Stretto di Messina

Concessionaria per la progettazione, realizzazione e gestione del collegamento stabile tra la Sicilia e il Continente Organismo di Diritto Pubblico
(Legge n° 1158 del 17 dicembre 1971, modificata dal D.Lgs. n°114 del 24 aprile 2003)

EurolinK

# PONTE SULLO STRETTO DI MESSINA

# PROGETTO DEFINITIVO

## EUROLINK S.C.p.A.

IMPREGILO S.p.A. (MANDATARIA)
SOCIETÀ ITALIANA PER CONDOTTE D'ACQUA S.p.A. (MANDANTE)
COOPERATIVA MURATORI E CEMENTISTI - C.M.C. DI RAVENNA SOC. COOP. A.R.L. (MANDANTE)
SACYR S.A.U. (MANDANTE)
ISHIKAWAJIMA - HARIMA HEAVY INDUSTRIES CO. LTD (MANDANTE)
A.C.I. S.C.P.A. - CONSORZIO STABILE (MANDANTE)

| IL PROGETTISTA | IL CONTRAENTE GENERALE | STRETTO DI MESSINA | STRETTO DI MESSINA |
|---|---|---|---|
| Dott. Silvio Andrea Garavoglia<br>Ordine Dott. Agronomi e Forestali<br>Provincia di Torino<br>n° 329<br><br>EurolinK<br>Dott. Ing. E. Pagani<br>Ordine Ingegneri Milano<br>n° 15408 | Project Manager<br>(Ing. P.P. Marcheselli) | Direttore Generale e<br>RUP Validazione<br>(Ing. G. Fiammenghi) | Amministratore Delegato<br>(Dott. P.Ciucci) |

| | | |
|---|---|---|
| *Unità Funzionale* | COLLEGAMENTI VERSANTE CALABRIA | AC0042_F0 |
| *Tipo di sistema* | RILIEVI ACCERTAMENTI E INDAGINI IN CAMPO - INDAGINI AMBIENTALI (STUDI DI SETTORE) | |
| *Raggruppamento di opere/attività* | ELEMENTI DI CARATTERE GENERALE | |
| *Opera - tratto d'opera - parte d'opera* | STUDIO PER L'INDIVIDUAZIONE DEI SITI PROVVISORI E DEFINITIVI | |
| *Titolo del documento* | RELAZIONE | |

CODICE: C G 1 3 0 0 A R G D C I 7 0 0 P S 0 0 0 0 0 0 0 1 F0

| REV | DATA | DESCRIZIONE | REDATTO | VERIFICATO | APPROVATO |
|---|---|---|---|---|---|
| A | 20/06/2010 | PRIMA EMISSIONE | COSTA | GARAVOGLIA | GARAVOGLIA |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

NOME DEL FILE: AC0042_F0.doc

revisione interna:__

# Indice

Indice ..... i
Indice delle figure ..... iii
Indice delle tabelle ..... v
Studio relativo all'individuazione di siti provvisori e definitivi per la messa a dimora degli inerti provenienti dalle attività di scavo e dei cantieri ..... 9
1 Premessa ..... 9
Inquadramento dello studio ..... 11
2 Obiettivi e limiti dello studio ..... 11
3 Metodologia generale e fasi di lavoro ..... 13
3.1 Metodologia dell'analisi multicriteri ..... 14
3.1.1 La somma pesata ..... 16
3.1.2 Il metodo Promethee ..... 17
3.1.2.1 Esempi di calcolo multicriteri con il metodo Promethee ..... 19
3.1.3 Confronto tra le metodiche utilizzate ..... 25
Fase 1 - Analisi tecnico-economica delle attività di produzione e riutilizzo del materiale ..... 27
4 Siti di produzione dei materiali di scavo ..... 27
4.1 Produzione nel tempo per ciascun sito e classificazione del materiale di scavo in relazione al potenziale utilizzo ..... 27
4.1.1 Tipologia di opera e tecniche di realizzazione ..... 27
4.1.2 Tipologia dei materiali di risulta e modalità di gestione ..... 28
4.2 Analisi ed aggregazione dei dati ..... 31
4.3 Stima della domanda potenziale di riutilizzo nella Provincia di Reggio Calabria ..... 32
Fase 2 - individuazione dei siti potenzialmente idonei ..... 35
5 Individuazione dei siti ..... 35
5.1 Siti individuati mediante studi pregressi ..... 35
5.2 Siti individuati con gli approfondimenti di progettazione definitiva ..... 35
6 Screening e individuazione dei siti da confrontare ..... 37
6.1 Screening dei siti ..... 37
6.2 Descrizione dei siti ammessi al confronto ..... 38
6.2.1 Melicuccà 1 (CRA 1) ..... 38
6.2.2 Melicuccà 2 (CRA 2) ..... 40

6.2.3 Melicuccà 3 ..... 42
6.2.4 Covala "2 bis" ..... 44
6.2.5 Acqua Murata ..... 46
6.2.6 Rosalì ..... 47
6.2.7 Arghillà ..... 49
6.2.8 Milanesi ..... 51
6.2.9 Campo Calabro ..... 52
Fase 3 – Confronto multicriteri ..... 55
7 Descrizione dei criteri e degli indicatori per il confronto ..... 55
7.1 Categoria "prestazionale" ..... 56
7.2 Categoria "ambientale (ambiente naturale)" ..... 58
7.3 Categoria "socio-ambientale (ambiente antropico)" ..... 61
8 Valutazione dei siti in relazione ai criteri di confronto ..... 65
8.1 Criterio 1 – Morfologia dell'area ..... 65
8.2 Criterio 2 – Volume abbancabile in modo stabile ..... 65
8.3 Criterio 3 – Distanza dai siti di produzione ..... 66
8.4 Criterio 4 - Tempi di percorrenza ..... 67
8.5 Criterio 5 - Opportunità di recupero e riqualificazione ..... 67
8.6 Criterio 6 – Pressione sull'ambiente idrico ..... 68
8.7 Criterio 7 – Pressione su vegetazione e fauna ..... 69
8.8 Criterio 8 – Pressione sul paesaggio ..... 70
8.9 Criterio 9 – Pressione dell'area di deposito su centri abitati che possono subire disturbi dovuti alla produzione di rumore e polveri ..... 70
8.10 Criterio 10 – Interferenza con capacità d'uso del suolo ai fini agricoli ..... 71
8.11 Criterio 11 – Pressione sulla viabilità ..... 72
8.12 Criterio 12 – Interferenza dei mezzi di trasporto del marino e centri abitati attraversati ..... 72
8.13 Criterio 13 – Interferenza con attività produttive ..... 73
8.14 Criterio 14 – Salvaguardia di reti infrastrutturali, infrastrutture esistenti della mobilità, tracciati e corridoi stradali previsti dai piani di settore ..... 74
9 Elaborazione dell'analisi multicriteri ..... 75
9.1 Attribuzione dei pesi a categorie e criteri ..... 75
9.2 Ordinamento dei siti ..... 76
9.3 Analisi di sensitività ..... 83

9.3.1 Prevalenza della categoria prestazionale ..... 83
9.3.2 Prevalenza della categoria ambientale ..... 84
9.3.3 Prevalenza della categoria antropica ..... 86
9.4 Considerazioni sui punti di forza e debolezza ..... 87
9.5 Scelta dei siti di deposito ..... 88
10 Indagini ed approfondimenti progettuali ..... 89
11 Coerenza delle analisi di SIA/VINCA con la scelta dei siti ..... 91
11.1 Studio di Impatto Ambientale ..... 91
11.1.1 Metodologia di analisi e valutazione ..... 91
11.1.2 Acque sotterranee ..... 92
11.1.3 Suolo e sottosuolo ..... 94
11.1.4 Vegetazione e flora ..... 96
11.1.5 Fauna ed ecosistemi ..... 98
11.1.6 Paesaggio ..... 100
11.2 Studio di Incidenza ..... 102
ALLEGATO SCHEDE SITI DI DEPOSITO ..... 105

# Indice delle figure

Figura 3.1 - Formula utilizzata per l'applicazione delle soglie (Fonte: Brans et al, 1986) ..... 20
Figura 3.2 - Tipologia di funzioni di preferenza ..... 20
Figura 5.1 - Inquadramento geografico dei siti di deposito della Calabria ..... 36
Figura 6.1 - CRA1 - Immagine satellitare (fonte: elaborazione grafica da Google Earth Pro) ..... 38
Figura 6.2 - PTCP RC - Tav. A.5 ..... 39
Figura 6.3 - PTCP RC -Tav. A.4 ..... 39
Figura 6.4 - CRA2 - Immagine satellitare (fonte: elaborazione grafica da Google Earth Pro) ..... 40
Figura 6.5 - PTCP RC - Tav. A.5 ..... 41
Figura 6.6 - PTCP RC -Tav. A.4 ..... 41
Figura 6.7 - Melicuccà 3 - Immagine satellitare (fonte: elaborazione grafica da Google Earth Pro) 42
Figura 6.8 - PTCP RC - Tav. A.5 ..... 43
Figura 6.9 - PTCP RC – Tav. A.4 ..... 43
Figura 6.10 - Covala - Immagine satellitare (fonte: elaborazione grafica da Google Earth Pro) ..... 44
Figura 6.11 - PTCP RC - Tav. A.5 ..... 45

Figura 6.12 - PTCP RC – Tav. A.4 ..... 45
Figura 6.13 - Acqua Murata - Immagine satellitare (fonte: elaborazione grafica da Google Earth Pro) ..... 46
Figura 6.14 - PTCP RC - Tav. A.5 ..... 46
Figura 6.15 - Rosalì - Immagine satellitare (fonte: elaborazione grafica da Google Earth Pro) ..... 48
Figura 6.16 - PTCP RC - Tav. A.5 ..... 48
Figura 6.17 - Immagine satellitare (fonte: elaborazione grafica da Google Earth Pro) ..... 50
Figura 6.18 - PTCP RC - Tav. A.5 ..... 50
Figura 6.19 - Milanesi - Immagine satellitare (fonte: elaborazione grafica da Google Earth Pro) ..... 51
Figura 6.20 - PTCP RC - Tav. A.5 ..... 52
Figura 6.21 - Campo Calabro - Immagine satellitare (fonte: elaborazione grafica da Google Earth Pro) ..... 53
Figura 6.22 - PTCP RC - Tav. A.5 ..... 53
Figura 8.1 – Modello tridimensionale CRA1 ..... 66
Figura 8.2 - Rappresentazione viabilità di accesso ai siti, con indicazione dei buffer di 250m ..... 73
Figura 9.1 - Matrice di valutazione ..... 77
Figura 9.2 - Grafico rappresentante la preferenza sulla base del flusso netto di preferenza ..... 79
Figura 9.3 - Risultati della somma pesata ..... 80
Figura 9.4 - Somma pesata delle alternative ..... 81
Figura 9.5 - Grafico rappresentante la preferenza sulla base del flusso netto di preferenza ..... 84
Figura 9.6 - Relazioni di incomparabilità tra le alternative ..... 84
Figura 9.7 - Grafico rappresentante la preferenza sulla base del flusso netto ..... 85
Figura 9.8 – Partial ranking ..... 86
Figura 9.9 - Grafico rappresentante la preferenza sulla base del flusso netto ..... 87
Figura 10.1 - Elaborati di riferimento - Studio geologico - tecnico e idrogeologico ..... 89
Figura 10.2 - Elaborati di riferimento - Progetto definitivo di ripristino ambientale ..... 89
Figura 10.3 - Elaborati di riferimento - Carta di sintesi di area vasta (aspetti naturalistici ed ecosistemici) ..... 90
Figura 10.4 - Elaborati di riferimento - Carta di sintesi di area vasta (aspetti paesaggistici e storico-culturali) ..... 90
Figura 11.1 - Scala di giudizio di impatto ..... 92
Figura 11.2 - Fattori di pressione per le acque sotterranee ..... 93
Figura 11.3 - Stralcio della carta di sintesi degli impatti su acque sotterranee ..... 93

Figura 11.4 - Fattori di pressione per suolo e sottosuolo ..... 94
Figura 11.5 - Stralcio della carta di sintesi degli impatti su suolo e sottosuolo ..... 96
Figura 11.6 - Fattori di pressione per la vegetazione e la fauna – Fase di costruzione ..... 97
Figura 11.7 - Fattori di pressione per la vegetazione e la fauna – Fase di esercizio ..... 97
Figura 11.8 - Stralcio della carta di sintesi degli impatti su vegetazione e flora ..... 98
Figura 11.9 - Fattori di pressione su fauna ed ecosistemi – Fase di costruzione ..... 99
Figura 11.10 - Fattori di pressione su fauna ed ecosistemi - Fase di esercizio ..... 99
Figura 11.11 - Stralci delle carte di sintesi degli impatti del SIA ..... 100
Figura 11.12 - Fattori di pressione per il paesaggio ..... 101
Figura 11.13 - Stralci delle carte di sintesi degli impatti sul paesaggio ..... 102

# Indice delle tabelle

Tabella 3.1 Elementi di forza e debolezza della AMC ..... 16
Tabella 3.2- Esempio di matrice multi criteri condotta con il metodo della somma pesata ..... 17
Tabella 3.3 - Esempio di raggruppamento di criteri ..... 18
Tabella 3.4 – esempio di matrice per confronti a coppie ..... 19
Tabella 3.5 Risultati dei confronti a coppie ..... 21
Tabella 3.6 - Risultati dei confronti a coppie con evidenza dei "punti vincenti" ..... 21
Tabella 3.7 Risultati dei confronti a coppie con evidenza dei "punti vincenti" e peso applicato ..... 22
Tabella 3.8 - Preferenze complessive con pesi modificati ..... 22
Tabella 3.9 Matrice di preferenza ..... 23
Tabella 3.10 - Risultato complessivo degli indici ..... 23
Tabella 3.11 - Flussi di preferenza positivi ..... 24
Tabella 3.12 - Flussi di preferenza negativi ..... 24
Tabella 3.13 - Flussi di preferenza complessivi ..... 25
Tabella 3.14 -Confronto tra le metodiche utilizzate ..... 26
Tabella 4.1 - Modalità di gestione del materiale proveniente da blocchi di ancoraggio e fondazioni torri ..... 28
Tabella 4.2 - Volumi di scavo all'aperto Calabria ..... 29
Tabella 4.3 - Modalità di gestione materiale di risulta da gallerie naturali ..... 29
Tabella 4.4 - Volumi di scavo gallerie ..... 30
Tabella 4.5 - Tipologia dei materiali di risulta ..... 30

Tabella 4.6 - Volumi di scavo lato Calabria ..... 30
Tabella 4.7 - Modalità di gestione materiale di risulta da scavi all'aperto ..... 31
Tabella 4.8 - Volumi di scavo in Calabria ..... 32
Tabella 5.1 - Siti di deposito provvisori individuati in Calabria nel progetto 2002 ..... 35
Tabella 5.2 – Potenziali siti di deposito individuati in Calabria nel progetto 2010 ..... 36
Tabella 7.1 – Matrice di valutazione ..... 56
Tabella 7.2 - Parametri di valutazione per il criterio 1 ..... 57
Tabella 7.3 - Parametri di valutazione per il criterio 2 ..... 57
Tabella 7.4 - Parametri di valutazione per il criterio 3 ..... 58
Tabella 7.5 - Parametri di valutazione per il criterio 4 ..... 58
Tabella 7.6 - Parametri di valutazione per il criterio 5 ..... 59
Tabella 7.7 - Matrice di valutazione del criterio 6 ..... 59
Tabella 7.8 - Scala di valutazione per il criterio 6 ..... 60
Tabella 7.9 - Parametri di valutazione per il criterio 7 ..... 60
Tabella 7.10 - Parametri di valutazione per il criterio 8 ..... 60
Tabella 7.11 - Parametri di valutazione per il criterio 9 ..... 61
Tabella 7.12 - Punteggio corrispondente su scala qualitativa ..... 62
Tabella 7.13 - Parametri di valutazione per il criterio 10 ..... 62
Tabella 7.14 - Punteggio corrispondente su scala qualitativa ..... 63
Tabella 7.15 - Parametri di valutazione per il criterio 11 ..... 63
Tabella 7.16 - Parametri di valutazione per il criterio 12 ..... 64
Tabella 7.17 - Parametri di valutazione per il criterio 13 ..... 64
Tabella 7.18 - Punteggio corrispondente su scala qualitativa ..... 64
Tabella 8.1 - Punteggi relativi al criterio 1 ..... 65
Tabella 8.2 - Punteggi relativi al criterio 2 ..... 66
Tabella 8.3 - Punteggi relativi al criterio 3 ..... 66
Tabella 8.4 - Punteggi relativi al criterio 4 ..... 67
Tabella 8.5 - Punteggi relativi al criterio 5 ..... 68
Tabella 8.6 – Punteggi qualitativi ..... 68
Tabella 8.7 - Punteggi relativi al criterio 6 ..... 69
Tabella 8.8 - Scala qualitativa ..... 69
Tabella 8.9 - Punteggi relativi al criterio 7 ..... 69
Tabella 8.10 - Scala qualitativa ..... 70

Tabella 8.11 - Punteggi relativi al criterio 8 ..... 70
Tabella 8.12 - Punteggi corrispondenti su scala qualitativa ..... 71
Tabella 8.13 - Punteggi relativi al criterio 9 ..... 71
Tabella 8.14 - Punteggi relativi al criterio 10 ..... 71
Tabella 8.15 - Punteggi relativi al criterio 11 ..... 72
Tabella 8.16 - Punteggi relativi al criterio 12 ..... 73
Tabella 8.17 - Scala qualitativa ..... 74
Tabella 9.1 - Ranking completo con Promethee II – Pesi omogenei ..... 78
Tabella 9.2 - Ranking completo con Promethee II – Preferenza: prestazionale ..... 83
Tabella 9.3 - Ranking completo con Promethee II – Preferenza: ambientale ..... 85
Tabella 9.4 - Ranking completo con Promethee II – Preferenza: antropica ..... 86

# Studio relativo all'individuazione di siti provvisori e definitivi per la messa a dimora degli inerti provenienti dalle attività di scavo e dei cantieri

## 1 Premessa

Il presente studio trae origine dal documento denominato "Specifiche tecniche per il progetto definitivo e il progetto esecutivo delle opere ambientali – Studi di Approfondimenti di Settore" del 1 ottobre 2004, nel quale sono elencati e descritti, nelle esigenze e nei contenuti di approfondimento, i vari studi ritenuti necessari al fine di garantire un corretto sviluppo della progettazione definitiva in relazione al territorio e alle sue peculiarità ambientali.

Più in dettaglio, lo studio risponde ai contenuti di cui al capitolo 2 - "Studio relativo alla individuazione di siti provvisori e definitivi per la messa a dimora degli inerti provenienti dalle attività di scavo e dei cantieri versante Sicilia" che sono stati estesi anche alla regione Calabria nell'ambito del presente elaborato. Tale estensione si è ritenuta opportuna in seguito agli aggiornamenti progettuali che hanno portato all'individuazione di siti di deposito anche in Calabria a modifica della previsione di trasporto di materiale via mare a Venetico. Tale variazione di strategia nella gestione del materiale di scavo è scaturita sia in seguito agli approfondimenti svolti dal progettista che in base a indicazioni emerse in sede di incontri con gli Enti competenti sul territorio. Alla luce degli sviluppi progettuali, la redazione di uno studio comparativo per l'individuazione dei siti di deposito ha assunto quindi particolare rilevanza nell'ottica della ricerca di soluzioni ottimali fra aspetti prestazionali e di sostenibilità. Il percorso di analisi che ha condotto all'individuazione dei siti è risultato inoltre svolto in modo coordinato con quanto in fase di analisi per la redazione dello Studio di Impatto Ambientale delle varianti di progetto.

Sotto il profilo metodologico lo Studio ha seguito lo schema indicato dal documento di Specifiche tecniche – cap. 2 ed ha utilizzato, ai fini del confronto, una metodica di tipo multicriteri, descritta al successivo paragrafo 2.1. Per quanto di riferimento agli aspetti normativi, lo Studio ha utilizzato quanto attualmente vigente laddove difforme dalle normative in essere al momento della stesura del documento di specifiche (ottobre 2004). Gli elaborati cartografici previsti dalla specifica dello Studio in esame non sono stati infine allegati, al fine di evitare duplicazioni, in quanto inclusi fra quelli previsti dallo Studio di Impatto Ambientale. L'elenco di tali documenti è riportato nel successivo Cap. 10 "Indagini ed approfondimenti progettuali".

# Inquadramento dello studio

## 2 Obiettivi e limiti dello studio

Come accennato nel precedente paragrafo, lo scopo del presente lavoro è stato quello di valutare in modo comparativo l'idoneità, sotto il profilo tecnico e della sostenibilità (in particolare pressioni e opportunità di tipo antropico ed ambientale), dei differenti siti di deposito individuati nel corso delle diverse fasi progettuali, sia in Sicilia che in Calabria. Questo lavoro ha avuto l'obiettivo di indirizzare nel modo più coerente possibile con le attese locali e con le esigenze di tutela del territorio le scelte progettuali che hanno condotto alla redazione dei progetti di ripristino dei siti "candidati" poi prescelti per lo sviluppo del progetto definitivo. L'impiego di una metodica multicriteri di confronto, pur nei limiti della parziale ed inevitabile soggettività che questi strumenti comportano, ha infine permesso di perseguire un obiettivo di ripercorribilità delle valutazioni poste alla base dei risultati ottenuti fornendo in piena trasparenza presupposti e valutazioni alla base dei risultati ottenuti. La metodica multicriteri adottata risulta pertanto da considerarsi come elemento di supporto alla decisione nella quale sono stati resi espliciti quelli che sono i punti di forza e debolezza di ogni alternativa. A tale fine, nello specifico della regione Calabria, deve essere considerato il fatto della modifica sostanziale legata alla ricerca di siti sul territorio della regione in luogo del trasporto del marino via mare sino a Venetico. Questo studio di confronto deve quindi essere inteso anche come strumento di supporto allo Studio di Impatto Ambientale, fase nella quale sono state studiate in dettaglio le pressioni ed i conseguenti impatti legati alla scelta dei siti prescelti. Il confronto condotto nel presente studio ha pertanto costituito un momento di riflessione interdisciplinare nell'ambito dell'organizzazione di progetto che ha condotto a scelte condivise sotto diversi punti di vista evidenziando punti di forza e criticità di ciascun sito poi approfondite in modo coordinato in sede di progettazione e di interventi di mitigazione e compensazione.

# 3 Metodologia generale e fasi di lavoro

In termini generali, le fasi di svolgimento dello studio hanno seguito quanto indicato dalle Specifiche Tecniche, tenuto conto che un nuovo Studio di Impatto Ambientale ha comportato necessarie azioni di adeguamento e di coordinamento con esso. Sotto il profilo metodologico, le Specifiche indicavano in modo esplicito la modalità di analisi da seguire al fine del raggiungimento degli obiettivi perseguiti: in relazione a quest'ultimo punto (ritenendo indispensabile, per l'analisi delle diverse modalità di gestione degli inerti, l'ottimizzazione dei fattori logistici, ambientali e morfologici), le Specifiche Tecniche succitate stabilivano che l'analisi delle alternative comprendesse in primo luogo un'analisi tecnico-economica delle attività di produzione e riutilizzo del materiale e successivamente l'individuazione, tra le possibili aree da utilizzare, di quelle più idonee. Le Specifiche individuano in tal senso precisi fattori di valutazione da utilizzare per la scelta delle possibili aree:

- fattori prestazionali;
- fattori giuridici;
- fattori ambientali.

Tra questi, nel presente studio, alcuni fattori di carattere giuridico ed ambientale sono stati interpretati non come elemento di confronto, ma come fattore di veto: l'inosservanza di vincoli normativi o l'eccessiva interferenza con le componenti ambientali sono quindi stati considerati motivi di esclusione di alcune potenziali aree di deposito dalla rosa delle alternative.

In particolar modo, sono stati esclusi dall'insieme dei siti candidati al confronto multicriteri quelli che avessero interferenze dirette con:

- salvaguardia di reti e impianti tecnologici (aree interessate da pozzi e relative zone di tutela assoluta e zone di rispetto, ai sensi del D.Lgs 152/99; aree interessate da impianti/attività a rischio di incidente rilevante);
- salvaguardia di servizi (aree interessate da cimiteri o servitù militari);
- SIC proposti ai sensi della Direttiva Habitat (*);
- istituti di tutela indicati dal Piano Faunistico;
- interferenza con sorgenti utilizzate o potenzialmente utilizzabili;
- modifiche al reticolo idrografico superficiale, naturale o artificiale;
- pregiudizio di ambienti di elevato pregio dal punto di vista naturalistico, paesaggistico, degli utilizzi attuali del suolo;
- pregiudizio di ambienti con importanti valenze funzionali dal punto di vista eco sistemico o

territoriale.

(*) *La motivazione per cui si è deciso di escludere a priori i siti ricadenti nei SIC rispetto alla ZPS è che i SIC costituiscono elementi di ulteriore specificità di tipo naturalistico legato sia a singole specie animali che vegetali. Le ZPS, riferite invece alle rotte di migrazione dell'avifauna, sono solitamente maggiormente estese. All'interno delle ZPS vi sono molte zone di maggiore disturbo antropico nelle quali la realizzazione del deposito può non essere causa di pregiudizio rilevante. Si è pertanto ritenuto preferibile non incrementare ulteriormente le pressioni dirette in zone SIC, cercando nello screening iniziale dei siti di evitarne le aree interne al perimetro, ammettendo per contro al confronto multicriteri i siti ricadenti in ZPS*

Dopo aver raccolto tutte le informazioni disponibili sui siti potenziali individuati e svolto sopralluoghi di verifica in campo (ottenendo così un insieme di dati da studi pregressi, enti locali, osservazioni di tecnici del Contraente Generale ecc.), i siti che sono risultati non coerenti con i criteri sopra elencati sono stati scartati. Le rimanenti aree sono viceversa state oggetto di un confronto che ha condotto alla definizione di un ordine di preferenza sulla base dei criteri prescelti e di pesi assegnati dal Contraente Generale. La metodica multicriteri utilizzata viene descritta nel successivo paragrafo 2.1.

Sotto il profilo del processo di lavoro seguito per lo studio, esso è frutto del lavoro coordinato di vari soggetti: oltre agli estensori dello studio, il risultato ottenuto è frutto di sopralluoghi, dati, pareri e valutazioni/elaborazioni di tecnici e progettisti che hanno partecipato al progetto definitivo permettendo la disponibilità dei dati in input all'analisi.

## 3.1 Metodologia dell'analisi multicriteri

L'"Analisi Multicriteri" (AMC) è un approccio concettuale e di calcolo finalizzato ad analizzare e confrontare le "performance" di alternative decisionali rispetto a criteri di valutazione di natura diversa fra loro, non direttamente comparabili. La AMC sposta la ricerca dalla soluzione "ottima" (concetto riferibile al criterio unico) a quella "giustificata", vale a dire quella che risulta maggiormente prossima a un certo numero di standard prestabiliti.

L'elemento innovativo introdotto dalla AMC consiste infatti nella ricerca del compromesso ottimale in cui non si ricerca un risultato unico, ma sono individuati quegli elementi che servono a chiarire le priorità su cui basare le scelte (Las Casas 1996).

Tra le varie metodologie di analisi elaborate nel tempo, dette nel complesso "*Multiple Criteria Decision Analysis (MCDA)*", viene utilizzata l'espressione di *"Multiple Criteria Decision-Making*

*(MCDM)"* ogni volta in cui il decisore o il gruppo di decisori (definiti *Decision-Maker - DM*) si avvale di metodi atti a confrontare una serie di criteri, per lo più conflittuali e non direttamente comparabili tra loro, a supporto della propria competenza decisionale.

In linea generale, tutte le procedure di Analisi Multicriteri vengono svolte individuando ed inserendo in un modello decisionale i seguenti elementi fondamentali:

1. Un *obiettivo* o un insieme di obiettivi che rappresentano lo *scopo* generale da raggiungere.
2. Un *decisore o un gruppo di decisori,* coinvolti nel processo di scelta. Il soggetto titolato o incaricato a prendere la Decisione valutando i risultati della AMC deve essere chiaramente identificato. In mancanza di quest'ultimo la AMC si configura come analisi tecnica di tipo "orientativo" senza finalità decisionali.
3. Un insieme di *alternative* decisionali che rappresentano gli oggetti della valutazione e della scelta.
4. Un insieme di *criteri* di valutazione e relativi *attributi o indicatori* sulla base dei quali i decisori valutano le alternative.
5. La *priorità* fra i criteri individuati. Ad ogni criterio di valutazione viene assegnato un peso che è espressione della priorità percepita da parte del decisore.
6. Un insieme di *punteggi* che esprimono il valore dell'alternativa *i-esima* rispetto al criterio *j-esimo* e che costituiscono gli elementi di una matrice detta *matrice di valutazione*. Sulla base delle performance delle alternative rispetto ai criteri considerati, i diversi valori ottenuti vengono ricondotti, mediante valutazioni o formule matematiche, a indici confrontabili. In talune metodiche l'aggregazione ponderata di questi ultimi consente di ottenere, infine, un ordinamento di preferenza. Metodiche più complesse si fondano viceversa sui confronti a coppie fra le alternative in relazione ai criteri giungendo, mediante diverse metodi elaborativi, a fornire ordinamenti di preferenza supportati da altre informazioni a supporto della decisione.

Indipendentemente dalla finalità e dal settore di applicazione, la AMC offre importanti potenzialità purché se ne tengano presenti i limiti di strumento di supporto alle decisioni e vengano sempre considerati i seguenti principali punti di forza e di debolezza:

| Punti di forza | Punti di debolezza |
|---|---|
| Considera ed evidenzia le diverse priorità e preferenze (partecipazione); | Semplifica la realtà (come tutti i modelli) |
| Imposta e organizza i dati in modo organico (razionalità); | Per sua natura è caratterizzata da soggettività in tema di priorità e preferenze che condizionano i risultati. Può, in tal modo, originare contrapposizioni nelle decisioni partecipate. |

| | |
|---|---|
| Rende espliciti i dati trattati (trasparenza); | La presenza di criteri fra loro conflittuali impedisce il raggiungimento di ottimizzazione sotto il profilo matematico (ma è la natura delle realtà decisionali). |
| Riduce l'arbitrarietà delle decisioni (ripercorribilità). | |

Tabella 3.1 Elementi di forza e debolezza della AMC

A valle del percorso valutativo svolto dal gruppo di progetto, sono state scelte due diverse metodologie AMC: la somma pesata e il metodo PROMETHEE (Brans e Vincke, 1985). In tal modo ci si è avvalsi sia di una metodica più intuitiva (somma pesata), facilmente ripercorribile anche da non esperti in campo multicriteri, sia di una metodica più complessa e ampiamente conosciuta in campo internazionale. L'utilizzo di entrambe le metodologie ha permesso inoltre di verificare i risultati ottenuti per verificarne la congruenza.

### 3.1.1 La somma pesata

La somma pesata è un metodo in cui i punteggi assegnati alle alternative su ciascun criterio sono moltiplicati per il peso del criterio corrispondente e poi sommati gli uni agli altri. Il risultato ottenuto viene comunemente espresso e confrontato come media nel caso di assegnazione di punteggi omogenei. Il procedimento di calcolo può essere riassunto come segue.

Si definisce:

$w = (w_1,\ldots, w_m)$ il vettore dei pesi dei criteri. I pesi esprimono le priorità del decisore e sono dei numeri positivi.

$I = (I_1,\ldots, I_m)$ il vettore degli indicatori.

$s = (s_1,\ldots, s_m)$ il vettore dei voti. I voti sono il risultato della normalizzazione degli indicatori, tale per cui $s = f(I)$.

$v_i$ il voto globale assegnato alla i-esima alternativa.

Una volta definiti questi parametri, è possibile costruire una matrice analoga a quella presentata in tabella, che include i punteggi assegnati alle alternative e i pesi dei criteri.

| Criteri / Alternative | g1 | g2 | g3 | … | v |
|---|---|---|---|---|---|
| a | $s_1(a)$ | $s_2(a)$ | $s_3(a)$ | …. | v(a) |
| b | $s_1(b)$ | $s_2(b)$ | $s_3(b)$ | | v(b) |
| c | $s_1(c)$ | $s_2(c)$ | $s_3(c)$ | | v(c) |
| …. | … | … | … | … | …. |
| Pesi dei criteri | $w_1$ | $w_2$ | $w_3$ | … | |

Tabella 3.2- Esempio di matrice multi criteri condotta con il metodo della somma pesata

L'ordinamento delle alternative viene effettuato semplicemente ordinando il voto globale v(i) di ciascuna alternativa dal maggiore al minore, che viene calcolato come segue:

$$v_i = \sum_{1}^{m} w_i s_i$$

Con questo tipo di aggregazione si ottiene un ordinamento di preferenza estremamente semplice, ma soggetto a totale compensazione fra punti di forza e debolezza di ciascuna alternativa rispetto alle altre da individuare ed analizzare in sede di matrice.

Nella versione della somma pesata utilizzata per il progetto, le performance delle alternative sono state normalizzate mediante le seguenti formule:

- Criteri per cui il valore max = migliore → $v = \frac{(p - \min)}{(max - \min)}$
- Criteri per cui il valore min = migliore → $v = \frac{(max - p)}{(max - \min)}$

Anche i pesi sono stati normalizzati, dividendo ciascuno di essi per la somma dei pesi, dopodiché essi i valori ottenuti stati moltiplicati per ognuno dei punteggi di ciascun sito e sommati.

### 3.1.2 Il metodo Promethee

Il metodo PROMETHEE (**P**reference **R**anking **O**rganization **Met**hod for **E**nrichment **E**valuations), sviluppato nel 1985 da Brans e Vinke, è un metodo AMC che si è evoluto negli anni grazie al lavoro svolto da diversi ricercatori, quali ad esempio Mareshal, Goumas e Lygerou, ecc.

Appartiene ai cosiddetti metodi di "outranking" (surclassamento) ed è considerato particolarmente efficace anche in ambito di scelte partecipate.

Al fine di definire quale possa essere la migliore alternativa, questa metodologia si compone di un

insieme di criteri e categorie (rappresentati in tabella 3.3): i primi costituiscono lo strumento con il quale vengono comparate le diverse alternative e possono essere sia qualitativi che quantitativi; le seconde raggruppano i criteri in base ad una logica comune (es. ambientale, sociale, economica).

| | |
|---|---|
| Categoria 1 | Criterio 1 |
| | Criterio 2 |
| | Criterio 3 |
| Categoria 2 | Criterio 4 |
| | Criterio 5 |

Tabella 3.3 - Esempio di raggruppamento di criteri

I metodi di surclassamento, alla quale, come precedentemente detto, appartiene il metodo Promethee, sono una scelta molto comune in situazioni decisionali di gruppo: colui che arriverà ad avere una scelta definitiva, si occuperà di scegliere i valori soglia e il team decisionale attribuirà il peso al criterio. Solitamente ogni persona attribuisce un proprio peso al criterio e il peso definitivo sarà dato dalla media di tutti i pesi (Kangas et al., 2001).

Una volta attribuiti i pesi alle alternative prese in considerazione, Promethee opererà un confronto a coppie di azioni su ogni singolo criterio per stabilire se una delle due azioni è preferibile all'altra o se invece sono indifferenti o addirittura incomparabili. La relazione che ne risulta servirà ad aiutare il decisore nell'affrontare il suo specifico problema, in particolare: se i valori associati ad un criterio sono sufficientemente vicini uno all'altro, il decisore può considerarli indifferenti; se invece la differenza tra i valori associati al criterio è sufficientemente ampia non vi è alcun dubbio su quale delle due alternative sia migliore relativamente al criterio considerato.

Sulla base di questi elementi, nella matrice di valutazione ai valori originari dei criteri vengono applicate le seguenti soglie:

- **soglia di indifferenza (q)**: il valore al di sotto del quale si verifica indifferenza tra le alternative;
- **soglia di preferenza (p):** il valore al di sotto del quale si verifica una chiara preferenza per una delle alternative.

In mezzo a queste due soglie si trova un intervallo di valori associati al criterio in cui si trova una zona di preferenza debole.

La relazione di surclassamento, pertanto, definisce la preferenza netta di un'alternativa sull'altra, la loro indifferenza o se non c'è prevalenza di una delle due.

Rimandando alla numerosa letteratura scientifica per gli eventuali approfondimenti sugli aspetti più

strettamente tecnici del metodo, si ritiene utile rendere comprensibile la logica alla base dello stesso proponendo e commentando nel seguito due esempi applicativi.

#### 3.1.2.1 Esempi di calcolo multicriteri con il metodo Promethee

Supponiamo di voler confrontare due tipologie di aereo di trasporto nell'ottica di decidere l'acquisto più indicato alle nostre esigenze. Individuiamo 5 criteri per noi rilevanti (costo, velocità massima, raggio d'azione, carico massimo trasportabile, manovrabilità).

Per prima cosa acquisiamo tutte le informazioni necessarie al confronto. Alcuni parametri (come costi, velocità massima, raggio d'azione e carico massimo trasportabile) sono di tipo quantitativo e sono desunti da fonti che riteniamo attendibili (schede tecniche, riviste ecc.) mentre la valutazione qualitativa della manovrabilità si può ricavare sempre da terzi o la si può dedurre direttamente. In questo modo otteniamo una matrice in cui sono evidenziate le differenze "assolute" per ogni criterio, ciascuno nella propria unità di misura, come illustrato in tabella.

Gli attributi qualitativi possono essere associati ad una scala di intervalli arbitraria che ne conservi l'ordine. La scala utilizzata nell'esempio è la seguente:

| Punteggio | Valore qualitativo |
|---|---|
| 1 | Molto basso |
| 2 | Basso |
| 3 | Medio |
| 4 | Alto |
| 5 | Molto alto |

La matrice utilizzando i valori quantitativi, ove previsti, e quelli qualitativi di cui alla scala sopra riportata, risulta pertanto la seguente:

| | **A1** | | **A2** | |
|---|---|---|---|---|
| 0,7 | 2,5 | Velocità massima (mach) | 1,8 | |
| | 2.000 | Raggio di azione (km) | 2.700 | 700 |
| | 18.000 | Carico massimo trasportabile (kg) | 21.000 | 3.000 |
| 2 | 4,5 | Costo (M$) | 6,5 | |
| | 3 | Manovrabilità (qualitativo) | 4 | 1 |

Tabella 3.4 – esempio di matrice per confronti a coppie

A questo punto risulta necessario ricondurre i dati a valori confrontabili fra loro. Questa operazione

avviene mediante l'uso di funzioni matematiche, dette funzioni di preferenza, che riconducono valori e giudizi ad indici numerici compresi fra 0 e 1. Queste formule includono anche la possibilità di introdurre delle soglie in grado di non considerare le differenze al di sotto di un determinato valore (soglia di indifferenza) o, viceversa di rendere massima la preferenza di una alternativa rispetto all'altra al di sopra di un determinato valore di differenza (soglia di preferenza netta):

- Soglia di indifferenza (q): è il più basso valore di dj (a, b) al di sotto del quale il decisore considera a e b come indifferenti;
- Soglia di netta preferenza (p): è il più basso valore di dj (a, b) al di sotto del quale il decisore considera "a" o "b" come nettamente preferita;

Graficamente, la formula utilizzata nel caso di applicazione di entrambe le soglie può essere rappresentata come segue (Figura 3.1):

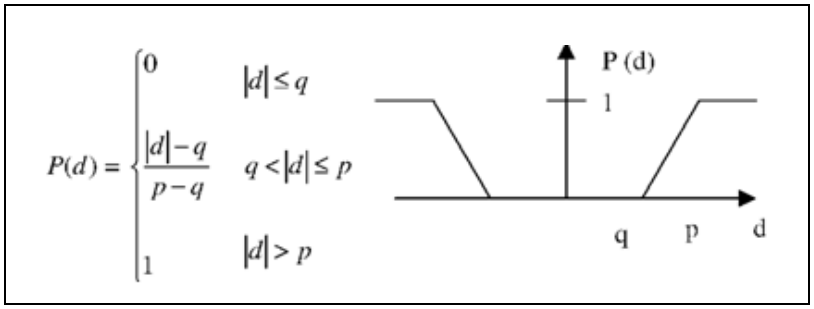



Figura 3.1 - Formula utilizzata per l'applicazione delle soglie (Fonte: Brans et al, 1986)

Il modello prevede la possibilità di scegliere fra 6 tipi di funzioni di preferenza denominandole come indicato in figura 3.2 e rappresentandole in forma grafica schematica:

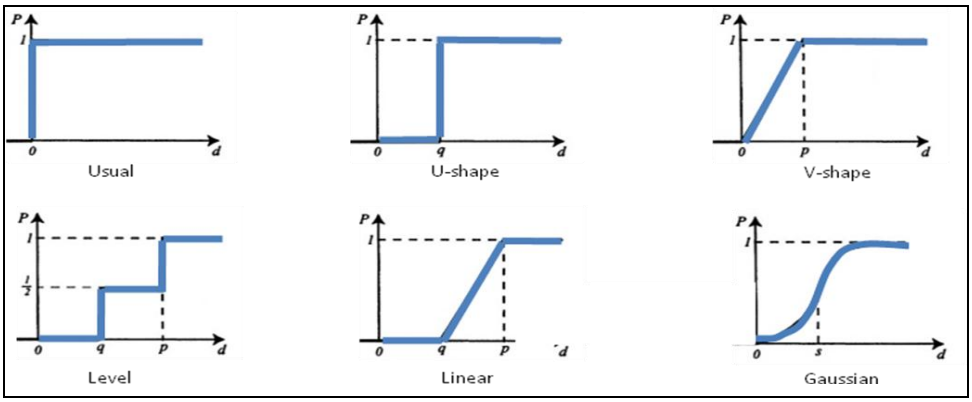



Figura 3.2 - Tipologia di funzioni di preferenza

Usual, U-shape and Level sono funzioni tipicamente usate per i criteri qualitativi in cui le scale di

punteggi presentano un numero ridotto di livelli di scelta. V-shape, Linear e Gaussian sono meglio adattabili ai criteri quantitativi.

Ritornando all'esempio, e supponendo di avere applicato le formule di normalizzazione ottenendo i risultati riportati nelle colonne in giallo (tabella 3.5), si nota come saranno nettamente preferibile $A_2$ per il raggio d'azione e per il carico massimo, mentre $A_1$ per la velocità massima e il costo. Per i criteri con differenze meno evidenti, applicando la formula "Level" l'indice si collocherà su valori intermedi (0,5 nell'esempio).

| | | **A1** | | **A2** | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,7 | 2,5 | Velocità massima (mach) | 1,8 | | |
| | | 2.000 | Raggio di azione (km) | 2.700 | 700 | 1 |
| | | 18.000 | Carico massimo trasportabile (kg) | 21.000 | 3.000 | 1 |
| 1 | 2 | 4,5 | Costo (M$) | 6,5 | | |
| | | 3 | Manovrabilità (qualitativo) | 4 | 1 | 0,5 |

Tabella 3.5 Risultati dei confronti a coppie

La preferenza dell'alternativa $A_2$ rispetto a $A_1$, e viceversa, può essere rappresentata, in modo completo, come in tabella 3.6, in cui, nelle colonne gialle e in grassetto sono evidenziati i punti "vincenti" di ciascuna alternativa:

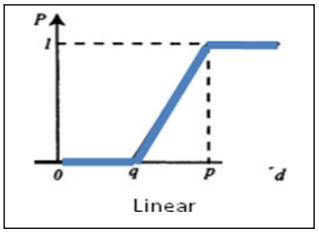
| **Pref (A1,A2)** | | **A1** | | **A2** | | **Pref (A2,A1)** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **1** | **0,7** | **2,5** | Velocità massima (mach) | **1,8** | | 0 |
| **0** | | 2.000 | Raggio di azione (km) | **2.700** | **700** | **1** |
| 0 | | 18.000 | Carico massimo trasportabile (kg) | **21.000** | **3.000** | **1** |
| 1 | **2** | **4,5** | Costo (M$) | 6,5 | | 0 |
| 0 | | 3 | Manovrabilità (qualitativo) | **4** | **1** | **0,5** |

Tabella 3.6 - Risultati dei confronti a coppie con evidenza dei "punti vincenti"

La valutazione si sposta adesso sulla valutazione delle due colonne gialle. Come si può notare, non avendo applicato pesi, il modello li considera uniformi (20% per ciascun criterio, ovvero 1/5 del totale). In questo caso la preferenza di $A_2$ su $A_1$ sarà pari alla somma dei suoi indici diviso la somma dei pesi (5). Il risultato darà una preferenza complessiva (multicriteri) per $A_2$, come riportato di seguito:

| Pref (A1,A2) | | A1 | | A2 | | Pref (A2,A1) | Peso |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,7 | 2,5 | Velocità massima (mach) | 1,8 | | 0 | 1/5 |
| 0 | | 2.000 | Raggio di azione (km) | 2.700 | 700 | 1 | 1/5 |
| 0 | | 18.000 | Carico massimo trasportabile (kg) | 21.000 | 3.000 | 1 | 1/5 |
| 1 | 2 | 4,5 | Costo (M$) | 6,5 | | 0 | 1/5 |
| 0 | | 3 | Manovrabilità (qualitativo) | 4 | 1 | 0,5 | 1/5 |

Tabella 3.7 Risultati dei confronti a coppie con evidenza dei "punti vincenti" e peso applicato

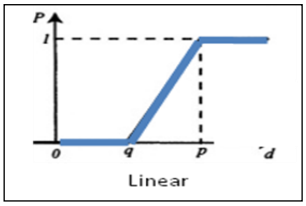



Pref $(A_1,A_2)$ = (1+0+0+1+0)/5 = 0,4

Pref $(A_2, A_1)$ = (0+1+1+0+0,5)/5 = 0,5

Introducendo i pesi le cose possono però cambiare. Dando maggiore importanza ai criteri Costo e Velocità massima (favorevoli al modello $A_1$), si ottiene l'inversione del risultato.

| Pref (A1,A2) | | A1 | | A2 | | Pref (A2,A1) | Peso |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,7 | 2,5 | Velocità massima (mach) | 1,8 | | 0 | 2/7 |
| 0 | | 2.000 | Raggio di azione (km) | 2.700 | 700 | 1 | 1/7 |
| 0 | | 18.000 | Carico massimo trasportabile (kg) | 21.000 | 3.000 | 1 | 1/7 |
| 1 | 2 | 4,5 | Costo (M$) | 6,5 | | 0 | 2/7 |
| 0 | | 3 | Manovrabilità (qualitativo) | 4 | 1 | 0,5 | 1/7 |




Pref $(A_1,A_2)$ = (1x2+0x1+0x1+1x2+0x1)/7 = 0,57

Pref $(A_2, A_1)$ = (0x2+1x1+1x1+0x2+0,5x1)/7 = 0,36

Tabella 3.8 - Preferenze complessive con pesi modificati

Finora sono state comparate due sole alternative. Il modello di calcolo permette, utilizzando le

funzioni di preferenza ed i pesi, di ottenere che ogni alternativa risulti automaticamente comparata a tutte le altre. Nell'ipotesi precedente, supponendo di estendere il confronto ad altri 4 aerei, otterremo una matrice di preferenza per i confronti a coppie, come quella riportata in tabella 3.9.

Ogni alternativa è naturalmente uguale a se stessa (0), mentre si può notare l'inserimento del risultato (a pesi omogenei) dell'esempio precedente (in rosso).

| π(a,b) | $A_1$ | $A_2$ | $A_3$ | $A_4$ | $A_5$ | $A_6$ | $\phi^+$ (a) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $A_1$ | 0 | **0,4** | | | | | |
| $A_2$ | **0,5** | 0 | | | | | |
| $A_3$ | | | 0 | | | | |
| $A_4$ | | | | 0 | | | |
| $A_5$ | | | | | 0 | | |
| $A_6$ | | | | | | 0 | |
| $\phi^-$ (a) | | | | | | | |
| $\phi$ (a) | | | | | | | |

Tabella 3.9 Matrice di preferenza

Supponiamo che, in considerazione dei dati inseriti e delle funzioni di preferenza adottate, il risultato complessivo degli indici risulti il seguente (Tabella 3.10):

| π(a,b) | $A_1$ | $A_2$ | $A_3$ | $A_4$ | $A_5$ | $A_6$ | $\phi^+$ (a) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $A_1$ | 0,00 | 0,40 | 0,15 | 0,34 | 0,16 | 0,22 | |
| $A_2$ | 0,50 | 0,00 | 0,20 | 0,55 | 0,00 | 0,24 | |
| $A_3$ | 0,21 | 0,26 | 0,00 | 0,45 | 0,10 | 0,33 | |
| $A_4$ | 0,24 | 0,30 | 0,18 | 0,00 | 0,14 | 0,15 | |
| $A_5$ | 0,32 | 0,45 | 0,20 | 0,34 | 0,00 | 0,35 | |
| $A_6$ | 0,04 | 0,60 | 0,24 | 0,30 | 0,10 | 0,00 | |
| $\phi^-$ (a) | | | | | | | |
| $\phi$ (a) | | | | | | | |

Tabella 3.10 - Risultato complessivo degli indici

Da questa matrice, completa degli esiti dei confronti a coppie, si possono ottenere le informazioni per giungere all'ordinamento di preferenza delle alternative. Questo avviene calcolando tre distinti **flussi di preferenza denominati Phi$^+$, Phi$^-$ e Phi**. Il primo calcola il grado medio con cui una alternativa è preferibile alle altre (somma degli indici di preferenza diviso il numero dei confronti),

come presentato nella Tabella 3.11. Come si può notare, il migliore flusso, evidenziato in rosso, è dato, in questo caso, da $A_5$ (0,33).

| π(a,b) | $A_1$ | $A_2$ | $A_3$ | $A_4$ | $A_5$ | $A_6$ | $\phi^+$ (a) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $A_1$ | 0,00 | 0,40 | 0,15 | 0,34 | 0,16 | 0,22 | 0,25 |
| $A_2$ | 0,50 | 0,00 | 0,20 | 0,55 | 0,00 | 0,24 | 0,30 |
| $A_3$ | 0,21 | 0,26 | 0,00 | 0,45 | 0,10 | 0,33 | 0,27 |
| $A_4$ | 0,24 | 0,30 | 0,18 | 0,00 | 0,14 | 0,15 | 0,20 |
| $A_5$ | 0,32 | 0,45 | 0,20 | 0,34 | 0,00 | 0,35 | **0,33** |
| $A_6$ | 0,04 | 0,60 | 0,24 | 0,30 | 0,10 | 0,00 | 0,26 |
| $\phi^-$ (a) | | | | | | | |
| $\phi$ (a) | | | | | | | |

Tabella 3.11 - Flussi di preferenza positivi

Un secondo flusso di preferenze è fornito, all'opposto, dal grado medio con cui le altre opzioni superano l'alternativa in esame ($Phi^-$), i cui valori sono riportati nella Tabella 3.12.

In questo caso sarà preferibile l'alternativa con il punteggio più basso, evidenziata in rosso (nel caso specifico $A_5$).

| π(a,b) | $A_1$ | $A_2$ | $A_3$ | $A_4$ | $A_5$ | $A_6$ | $\phi^+$ (a) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $A_1$ | 0,00 | 0,40 | 0,15 | 0,34 | 0,16 | 0,22 | 0,25 |
| $A_2$ | 0,50 | 0,00 | 0,20 | 0,55 | 0,00 | 0,24 | 0,30 |
| $A_3$ | 0,21 | 0,26 | 0,00 | 0,45 | 0,10 | 0,33 | 0,27 |
| $A_4$ | 0,24 | 0,30 | 0,18 | 0,00 | 0,14 | 0,15 | 0,20 |
| $A_5$ | 0,32 | 0,45 | 0,20 | 0,34 | 0,00 | 0,35 | 0,33 |
| $A_6$ | 0,04 | 0,60 | 0,24 | 0,30 | 0,10 | 0,00 | 0,26 |
| $\phi^-$ (a) | 0,26 | 0,40 | 0,19 | 0,40 | **0,10** | 0,26 | |
| $\phi$ (a) | | | | | | | |

Tabella 3.12 - Flussi di preferenza negativi

Sottraendo $Phi^-$ a $Phi^+$ si ottiene infine il ranking complessivo Phi, riportato nella Tabella 3.13.

| π(a,b) | $A_1$ | $A_2$ | $A_3$ | $A_4$ | $A_5$ | $A_6$ | $\phi^+$ (a) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $A_1$ | 0,00 | 0,40 | 0,15 | 0,34 | 0,16 | 0,22 | 0,25 |
| $A_2$ | 0,50 | 0,00 | 0,20 | 0,55 | 0,00 | 0,24 | 0,30 |
| $A_3$ | 0,21 | 0,26 | 0,00 | 0,45 | 0,10 | 0,33 | 0,27 |
| $A_4$ | 0,24 | 0,30 | 0,18 | 0,00 | 0,14 | 0,15 | 0,20 |
| $A_5$ | 0,32 | 0,45 | 0,20 | 0,34 | 0,00 | 0,35 | 0,33 |
| $A_6$ | 0,04 | 0,60 | 0,24 | 0,30 | 0,10 | 0,00 | 0,26 |
| $\phi^-$ (a) | 0,26 | 0,40 | 0,19 | 0,40 | 0,10 | 0,26 | |
| $\phi$ (a) | -0,01 | -0,10 | 0,08 | **-0,19** | **0,23** | 0,00 | |

Tabella 3.13 - Flussi di preferenza complessivi

Come si può notare, A5 presenta entrambi i flussi caratterizzati dal miglior risultato, come evidenziato in rosso. Di conseguenza, anche nell'ordinamento complessivo, ottiene la prima posizione nel ranking (0,23). Il punteggio peggiore è, viceversa, il -0,19 dell'alternativa A4, evidenziata in verde.

Per quanto un ranking complessivo fornisca sempre la preferenza globale delle alternative, non sempre accade che l'alternativa migliore per Phi+ lo sia anche per Phi-. In questo caso la consistenza del risultato è minore e la scelta decisionale dovrà tenere in debito conto questa indicazione data dall'analisi svolta.

In sintesi, le migliori alternative sono quelle con il più alto punteggio di flusso Phi+ e il minore di flusso Phi-. Nella sommatoria dei due si ottiene l'ordinamento complessivo, che può essere più o meno consistente a seconda della concordanza o meno di Phi+ e Phi-.

### 3.1.3 Confronto tra le metodiche utilizzate

Dal punto di vista applicativo, le due metodiche utilizzate prevedono gli stessi step da seguire, ma con differenza significative riguardanti le modalità di svolgimento dell'analisi.

| FASE | SOMMA PESATA | PROMETHEE |
|---|---|---|
| 1.Definizione delle alternative | Comune | |
| 2.Definizione dei criteri | Comune | |
| 3.Valutazione delle alternative rispetto ai criteri | Comune | |
| 4.Assegnazione dei pesi ai criteri | Comune | |
| 5.Matrice di valutazione multicriteri | I risultati delle valutazioni sono ripartiti in punteggi compresi tra 0 e 1 | I risultati sono importati tal quali nella matrice nelle loro unità di misura o scale qualitative |

| | | |
|---|---|---|
| 6.Definizione di valori soglia di indifferenza o forte preferenza | Non previsti | Esplicitati quando individuati |
| 7.Normalizzazione dei dati | Funzioni matematiche conducono a valori confrontabili compresi tra 0 e 1 | Funzioni matematiche conducono a valori confrontabili compresi tra 0 e 1 |
| 8.Ordinamento delle alternative | Somma dei punteggi (con compensazione dei punti di forza e di debolezza) | Esiti dei confronti a coppie con evidenza quantificata della forza e debolezza di ciascuna alternativa |

Tabella 3.14 -Confronto tra le metodiche utilizzate

Come si può notare in Tabella 3.14, le prime quattro fasi sono comuni e riconducibili all'impostazione del problema decisionale e alla valutazione delle alternative per ciascun criterio. I passi successivi, invece, si differenziano notevolmente in termini di calcolo ed elaborazione dati. Le modalità di calcolo di Promethee, che utilizza formule di normalizzazione anziché l'attribuzione a classi e conseguenti "voti", risulta molto più rigorosa, così come lo è in confronto a coppie fra le alternative e i relativi "flussi di preferenza" nello stabilire l'ordinamento delle alternative. Gli indici Phi+ e Phi- consentono infine di ottenere anche ordinamenti disaggregati in relazione alla forza e debolezza delle alternative.

# Fase 1 - Analisi tecnico-economica delle attività di produzione e riutilizzo del materiale

## 4 Siti di produzione dei materiali di scavo

Le attività necessarie per la costruzione del Ponte e delle opere ad esso connesse produrranno circa 3 milioni di $m^3$ di terre e rocce da scavo in regione Calabria che saranno, nella misura maggiore possibile (ossia circa 2,9 milioni di $m^3$), gestiti quale sottoprodotto nell'ambito dell'attività di recupero. Questo al fine di limitare l'impatto dell'Opera, in coerenza con le buone norme di limitare il più possibile la movimentazione di materiale o prevedendo il ricorso a forme di smaltimento definitive il più possibile funzionali ad esigenze di riqualificazione territoriale.
Il presente capitolo, facente riferimento a quanto definito nel Disciplinare per la gestione delle terre e rocce da scavo (TRS), riassume pertanto, a fini di completezza di lettura, le modalità di gestione delle TRS che si origineranno dai lavori per la realizzazione dell'Opera. Il Disciplinare è stato redatto ai sensi del D.Lgs 152/2006 e s.m.i. sino alle modifiche apportate da parte del D.Lgs. 205/2010 e riguarda tutti gli scavi dell'Opera in esame.
Nel capitolo 4 si focalizzerà l'attenzione sulla gestione delle TRS prodotte in Calabria, rimandando la descrizione di quanto previsto per la Sicilia allo specifico elaborato.

### 4.1 Produzione nel tempo per ciascun sito e classificazione del materiale di scavo in relazione al potenziale utilizzo

La produzione di materiale di scavo deriva sia dalle attività di realizzazione del ponte che dalle opere in sotterraneo per quanto riguarda i collegamenti stradali e ferroviari in progetto. Segue una breve descrizione di tali opere ed un'analisi dei materiali di risulta delle stesse.

#### 4.1.1 Tipologia di opera e tecniche di realizzazione

Gli ambiti territoriali direttamente interessati dalle opere ricadono nei Comuni di Villa San Giovanni e Campo Calabro, in Provincia di Reggio Calabria.
La rete stradale, che insiste fra la struttura terminale del Ponte, Villa S. Giovanni, Cannitello e Scilla, è costituita dall'autostrada A3 Salerno-Reggio Calabria e dalla SS18 Tirrenica. Il sistema viario è completato da una rete di strade provinciali e comunali.
Per quanto attiene ai collegamenti ferroviari, il progetto presuppone il completamento del sistema

AC fino a Reggio Calabria, con raccordo diretto al Ponte.

Infine, sul versante calabro, in Loc. Pezzo Superiore, è prevista la realizzazione di un Centro Direzionale con funzioni di esercizio, monitoraggio e gestione dell'infrastruttura.

Per la messa in opera degli elementi sopra descritti per la Regione Calabria, si prevede la realizzazione di opere quali viadotti, gallerie (artificiali e naturali) e tratti all'aperto.

La cantierizzazione prevede la realizzazione di un solo cantiere operativo interessato dalla produzione di terre e rocce da scavo, che sarà realizzato a Piale.

Durante la realizzazione dell'opera in esame saranno utilizzate diverse tecniche di scavo, in funzione delle formazioni geologiche da attraversare e dell'elemento da realizzare. Segue una breve descrizione delle modalità di scavo delle varie tipologie di opere in progetto e delle modalità di gestione del materiale di risulta.

### 4.1.2 Tipologia dei materiali di risulta e modalità di gestione

a) Blocchi di ancoraggio e fondazioni torri

Per le operazioni di scavo nell'area compresa tra le paratie, poiché non prevede l'utilizzo di additivi, verrà gestito nell'ambito e nel rispetto dei requisiti previsti all'art. 186 mentre lo scavo dei diaframmi avviene con l'ausilio di fanghi bentonitici da cui residua circa il 5% di fango di risulta che è il risultato dello scolamento del terreno intriso di fango bentonitico e serve ad evitare l'asportazione di notevoli quantità di fango bentonitico, questo a sua volta riciclato all'interno dell'impianto di costruzione dei diaframmi. Il materiale non riciclato viene gestito come rifiuto.

Inoltre, dallo scavo delle torri si origina una miscela di cemento, acqua e sabbia fine che viene convogliata e trasferita ad uno specifico impianto di trattamento.

Pertanto dagli scavi si origineranno terre e rocce da scavo, scarti dalla lavorazione con jet grouting e fango bentonitico, che potranno essere gestiti come sottoprodotti o rifiuti, come illustrato nella tabella seguente:

| ID | PROVENIENZA | CARATTERIZZAZIONE | CLASSIFICAZIONE |
|---|---|---|---|
| 1a | Scavo tra le paratie | < tabella 1, colonna B | Sottoprodotto |
| 1b | Scavo tra le paratie | > tabella 1, colonna B | Rifiuto: recupero o smaltimento |
| 2 | Scarto scavo diaframmi | | Rifiuto: recupero o smaltimento |
| 3a | Separazione da jet grounting | < tabella 1, colonna B | Sottoprodotto |
| 3b | Scarto da jet grounting | | Rifiuto: recupero o smaltimento |

Tabella 4.1 - Modalità di gestione del materiale proveniente da blocchi di ancoraggio e fondazioni torri

I volumi estratti dagli scavi sono distinti come indicato nella seguente tabella:

| Opera | pk | CALABRIA<br>$m^3$ marino banco galleria | | |
|---|---|---|---|---|
| | | RECUPERO<br>Scavo all'aperto | RIFIUTO<br>Scarto per scavo diaframmi e jet grouting | TOT |
| Torre | 0 | 78.700 | 4.100 | 82.800 |
| Torre (esterno) | - | 163.000 | 4.900 | 167.000 |
| Blocco ancoraggio | - | 282.400 | 14.800 | 297.200 |
| Area direzionale | - | 700.000 | | 700.000 |
| **Totale** | | **1.224.100** | **23.800** | **1.247.000** |

Tabella 4.2 - Volumi di scavo all'aperto Calabria

b) gallerie naturali autostradali e ferroviarie con scavo tradizionale

Lo scavo avviene mediante importanti consolidamenti e in alcuni casi con l'utilizzo di barre in vetroresina e boiacca cementizia, oltre che con spritz-beton fibrorinforzato per stabilizzare il fronte di scavo. Pertanto il materiale rappresentativo di un intero campo di scavo potrà contenere delle percentuali minimali di spritz-beton e boiacca cementizia sul volume complessivo, oltre a frammenti di vetroresina, e contenere al proprio interno residui di sostanze additive per boiacche.

Al riguardo verrà gestito come sottoprodotto il materiale che presenta una percentuale di residui di spritz beton usato in fase di scavo e VTR in quantità inferiore al 6% del volume totale in analogia alle caratteristiche merceologiche dei materiali riciclati

Dagli scavi si origineranno terreni scavati nel foro, terreni misti a frazioni a frazioni di materiale diverso da TRS e scarti da consolidamento, che potranno essere gestiti come sottoprodotti o rifiuti così come illustrato in tabella.

| ID | PROVENIENZA | CARATTERIZZAZIONE | CLASSIFICAZIONE |
|---|---|---|---|
| 1a | marino da scavo di avanzamento del fronte | < tabella 1, colonna B | Sottoprodotto |
| 1b | marino da scavo di avanzamento del fronte | > tabella 1, colonna B | Rifiuto: recupero o smaltimento |
| 2 | Scarto da consolidamento del fronte e dell'arco rovescio | | Rifiuto: recupero o smaltimento |

Tabella 4.3 - Modalità di gestione materiale di risulta da gallerie naturali

I volumi estratti dagli scavi saranno circa 2.308.800 $m^3_b$ e distinti come indicato nella tabella successiva:

| Galleria | Direzione | da pK | a pK | CALABRIA m³ marino | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | scavo di avanzamento del fronte | da scotico del fronte e arco rovescio | TOT |
| Rampa A | | 0+550 | 2+180 | 267.000 | 13.100 | 280.100 |
| Rampa B | | 0+264 | 0+790 | 63.700 | 3.300 | 67.000 |
| Rampa C | | 0+550 | 1+200 | 94.000 | 4.900 | 98.900 |
| Rampa D | | 0+264 | 1+367 | 131.400 | 6.900 | 138.300 |
| Ferrovia BP | da Messina | 0+357 | 2+200 | 270.300 | 14.200 | 284.500 |
| Ferrovia BD | da Messina | 0+357 | 2+500 | 271.400 | 14.200 | 285.600 |
| **TOTALE** | | | | **1.097.800** | **56.600** | **1.154.400** |

Tabella 4.4 - Volumi di scavo gallerie

c) Gallerie artificiali

Lo scavo fino alla quota di imposta dei diaframmi e lo scavo sotto copertura viene eseguito senza l'utilizzo di prodotti specifici, viceversa lo scavo per la realizzazione dei diaframmi viene eseguito con l'uso di fanghi bentonitici o polimeri. Da tali attività si origineranno pertanto terre e rocce da scavo e fango bentonitico, che potranno essere gestiti come sottoprodotti o rifiuti come illustrato nella tabella seguente:

| ID | PROVENIENZA | CARATTERIZZAZIONE | CLASSIFICAZIONE |
|---|---|---|---|
| 1a | Scavo all'aperto | < tabella 1, colonna B | Sottoprodotto |
| 1b | Scavo all'aperto | > tabella 1, colonna B | Rifiuto: recupero o smaltimento |
| 2 | Scarto scavo diaframmi | | Rifiuto: recupero o smaltimento |

Tabella 4.5 - Tipologia dei materiali di risulta

I volumi estratti da questa tipologia di scavo saranno circa 690.000 m³ banco galleria:

| Gallerie artificiali | m³ marino |
|---|---|
| | TOT |
| Galleria ferroviaria e autostradale | 690.000 |
| **TOTALE** | **690.000** |

Tabella 4.6 - Volumi di scavo lato Calabria

d) scavi all'aperto

Lo scavo all'aperto viene effettuato senza l'utilizzo di prodotti, pertanto saranno originate solamente terre e rocce da scavo che potranno essere gestite come sottoprodotti o rifiuti a seguito

della caratterizzazione effettuata.

| ID | PROVENIENZA | CARATTERIZZAZIONE | CLASSIFICAZIONE |
|---|---|---|---|
| 1a | marino da scavo all'aperto | < tabella 1, colonna B | Sottoprodotto |
| 1b | marino da scavo all'aperto | > tabella 1, colonna B | Rifiuto: recupero o smaltimento |

Tabella 4.7 - Modalità di gestione materiale di risulta da scavi all'aperto

I volumi estratti da questa tipologia di scavo saranno circa 885.000 $m^3_b$.

| tratto all'aperto | | $m^3$ marino |
|---|---|---|
| da pK | a pK | TOT |
| 0 | 2+250 | 885.000 |
| **TOTALE** | | **885.000** |

## 4.2 Analisi ed aggregazione dei dati

Il bilancio complessivo del materiale di scavo si basa sulla valorizzazione dei materiali provenienti dagli scavi nell'ambito dei progetti di recupero ambientale di siti per i quali è stato sviluppato il relativo progetto (C.R.A.n. = Calabria Recupero Ambientale – toponimo sito) e che saranno oggetto di una descrizione approfondita nel capitolo 5 del presente elaborato.

I volumi di scavo che saranno riutilizzati all'interno dello stesso processo produttivo sono sintetizzati in tabella:

| | | DESTINAZIONE mc banco galleria | | |
|---|---|---|---|---|
| PROVENIENZA mc banco galleria | | SITI DI RECUPERO AMBIENTALE | RILEVATO + INERTI | SMALTIMENTO (DISCARICA O RECUPERO |
| Torre | 82.800 | 50.000 | 28.700 | 4.100 |
| Torre (esterno) | 167.900 | 163.000 | | 4.900 |
| Blocco ancoraggio | 297.200 | 164.000 | 118.400 | 14.800 |
| Rampa A | 280.100 | 154.660 | 112.340 | 13.100 |
| Rampa B | 67.000 | 37.050 | 26.650 | 3.300 |
| Rampa C | 98.900 | 54.600 | 39.400 | 4.900 |
| Rampa D | 138.300 | 78.400 | 53.000 | 6.900 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Area direzionale | 400.000 | 260.000 | 140.000 | |
| Scavi all'aperto | 885.000 | 575.000 | 310.000 | |
| Gallerie artificiali | 690.000 | 448.000 | 242.000 | |
| Ferrovia binario pari 0 - 2+200 | 284.500 | 157.300 | 113.000 | 14.200 |
| Ferrovia binario dispari 0 - 2+500 | 285.600 | 157.900 | 113.500 | 14.200 |
| **TOTALE** | **3.677.300** | **2.299.910** | **1.296.990** | **80.400** |
| **%** | **100 %** | **62,5 %** | **35,3 %** | **2,2 %** |

Tabella 4.8 - Volumi di scavo in Calabria

Per riutilizzi si intende l'insieme degli interventi di formazione di rilevati sul piano campagna, di effettuazione di reinterri di parti d'opera e di esecuzione di rimodellazioni del profilo preesistente. Ai fini ambientali (risparmio dell'uso di risorse naturali e riduzione della produzione di rifiuti) è quindi sempre preferibile sostituire le forniture di materiali di cava per usi interni al progetto con il reimpiego dei materiali di scavo resi disponibili nei cantieri.

Sempre ai fini ambientali le previsioni di riutilizzo interno sopra stimate sono l'obiettivo minimo per il riutilizzo diretto di terre e rocce da scavo, ovviamente sempre che la qualità ambientale verificata in corso d'opera lo permetta e ne sussista il reale fabbisogno rispetto alla cronologia di esecuzione dei lavori.

In previsione, quindi, i cantieri in Calabria produrranno circa 3.677.300 $m^3$, dei quali 1.296.990$m^3$ saranno impiegati in sostituzione di aggregati per usi tecnici e per rilevati e 2.299.910 $m^3$ riutilizzabili nei recuperi ambientali. Tuttavia é opportuno considerare, per motivi logistici e tecnici, una disponibilità effettiva di circa l'97,8% del materiale di escavazione.

## 4.3 Stima della domanda potenziale di riutilizzo nella Provincia di Reggio Calabria

In occasione della realizzazione di interventi infrastrutturali di grandi dimensioni, risulta opportuno stimare la possibilità di impiego del materiale in esubero all'interno di filiere produttive del territorio interessato dai lavori; a valle dell'analisi della domanda attuale o potenziale, su scala territoriale comunale o provinciale, è infatti possibile pianificare, in modo più o meno preciso in base alle quantità e ai tempi della disponibilità di materia prima, utilizzi che permettano un reimpiego del

materiale di scavo.

Nel caso in esame è stato previsto un totale riutilizzo di terre e rocce da scavo, con caratteristiche idonee per la costruzione, all'interno delle esigenze del progetto stesso. Sulla base di queste considerazioni, emerse in fase di aggiornamenti ed approfondimenti di progettazione definitiva, non ha pertanto più significato attuale approfondire una possibile domanda di terzi in quanto non vi sarebbe possibilità di conferimento di materia prima. Le quantità di materiale in esubero, comunque ingenti, dovranno pertanto trovare un'allocazione che risulti il più possibile di interesse ambientale e territoriale (rimodellamenti e riqualificazioni di aree degradate) non risultando impiegabili nel settore dell'edilizia, di altre infrastrutture e di altre opere civili in genere.

# Fase 2 - individuazione dei siti potenzialmente idonei

## 5 Individuazione dei siti

Analogamente a quanto previsto per la regione Sicilia, anche in Calabria sono stati individuate ed analizzate varie opportunità per la localizzazione dei siti di deposito pervenendo infine a 10 siti candidati, oggetto del confronto. Oltre a tali siti vanno anche citati quelli, seppure provvisori, di cui al progetto del 2002. Per quanto scartati dal confronto in quanto temporanei, si ritiene in ogni caso opportuno fare un richiamo nel paragrafo che segue anche a questi ultimi.

### 5.1 Siti individuati mediante studi pregressi

L'organizzazione dei siti di deposito della Calabria, basata, come per la Sicilia, su un criterio di allocazione definitiva del marino nei cosiddetti siti remoti e sulla presenza di siti di deposito locali con funzione temporanea, è stata pianificata tenuto conto che le attività di cantiere risultavano maggiormente concentrate e per lo più localizzate nelle immediate vicinanze di un solo cantiere (cantiere Torre Calabria).

Data questa configurazione, venne elaborato il seguente scenario operativo: tutti i materiali di risulta venivano trasportati, mediante un sistema di nastri trasportatori, al piede dell'attracco marittimo e successivamente caricati su apposite imbarcazioni fino a raggiungere il deposito definitivo di Venetico in territorio siciliano. I siti di deposito locali sarebbero stati utilizzati solamente nel caso degli scavi per le fondazioni di due viadotti e in caso di guasto dei nastri trasportatori. I siti di deposito provvisorio prescelti nel corso della progettazione sono elencati in tabella.

| N° | SIGLA | UBICAZIONE | QUOTA MEDIA (s.l.m.) | ESTENSIONE (ha) | CAPACITA' GEOMETRICA ($m^3$) | CAPACITA' REALE ($m^3$) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | CD/1 | "Loc.Serro Ginestre" | 85 | 7,0 | 350.000 | 230.000 |
| 2 | CD/2 | "Località Acciarello" | 60 | 5,5 | 250.000 | 160.000 |
| 3 | CD/3 | "Località Case Greco" | 110 | 11,5 | 870.000 | 560.000 |
| | | | | | **TOTALE** | 950.000 |

Tabella 5.1 - Siti di deposito provvisori individuati in Calabria nel progetto 2002

### 5.2 Siti individuati con gli approfondimenti di progettazione definitiva

In seguito agli aggiornamenti progettuali, nella fase di progettazione definitiva anche in Calabria,

così come in Sicilia, sono stati individuati nuovi potenziali siti di deposito, non più con funzione temporanea, bensì per il deposito definitivo del materiale di risulta. Tali siti (tutti localizzati in Provincia di Reggio Calabria), vengono elencati nella successiva tabella 5.2, unitamente all'indicazione di stima prestazionale (capacità) ad essi associabile:

| N° | NOME SITO | UBICAZIONE | CAPACITA' ($m^3$) |
|---|---|---|---|
| 1 | "Acqua Murata" | Fiumara | 1.000.000 |
| 2 | "Arghillà" | Reggio Calabria | 200.000 |
| 3 | "Campo Calabro" | Campo Calabro | 250.000 |
| 4 | "Covala 2 bis" | Bagnara Calabra | 500.000 |
| 5 | "Melicuccà 1" (CRA1) | Melicuccà | 1.700.000 |
| 6 | "Melicuccà 2" (CRA2) | Melicuccà | 905.000 |
| 7 | "Melicuccà 3" | Melicuccà | 1.000.000 |
| 8 | "Milanesi" | Calanna | 400.000 |
| 9 | "Piria" | Villa San Giovanni | 1.000.000 |
| 10 | "Rosalì" | Reggio Calabria | 100.000 |

Tabella 5.2 – Potenziali siti di deposito individuati in Calabria nel progetto 2010

Nell'immagine che segue è rappresentato un inquadramento di area vasta che comprende i siti di deposito individuati.

Figura 5.1 - Inquadramento geografico dei siti di deposito della Calabria

# 6 Screening e individuazione dei siti da confrontare

Nei capitoli che seguono sono presentati da un lato i siti che sono risultati non coerenti con i criteri considerati di veto e che pertanto sono stati scartati prima di effettuare le valutazioni di confronto; dall'altro sono presentati i siti giudicati potenzialmente idonei e che sono stati confrontati, al fine di ottenere un ordinamento di preferenza, sulla base della metodologia dell'AMC.

## 6.1 Screening dei siti

La maggior parte dei siti di deposito individuati nella fase di progettazione attuale per la regione Calabria risponde a criteri di ammissibilità al confronto. Solamente un sito di deposito, fra quelli individuati sul territorio, è stato escluso dal confronto multicriteri a causa di elementi giuridico - ambientali valutati di veto.

Tale sito di deposito, situato a Piria, è stato infatti oggetto di parere critico da parte della Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale – VIA e VAS del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare in merito ad un suo potenziale utilizzo ai fini della messa a deposito del materiale derivante dai lavori di ammodernamento ed adeguamento dell'autostrada Salerno – Reggio Calabria (6° Macrolotto).

Fra gli elementi negativi per il potenziale deposito di Piria vi è in particolare l'ubicazione, in quanto il sito si trova in corrispondenza di una incisione torrentizia. Un eventuale deposito di marino imporrebbe pertanto opere di contenimento e di regimazione idrica in un contesto di forte acclività e soggetto ad erosione e a rischio idrogeologico. Il sito risulta inoltre ricco di habitat e di specie protette.

Date tali premesse, nell'ambito del presente progetto si è quindi ritenuto opportuno escludere dal confronto multicriteri il sito di Piria. Viceversa, tutti gli altri siti individuati nella fase preliminare di progettazione definitiva per la regione Calabria sono stati mantenuti, valutandone punti di forza e di debolezza, anche in presenza di potenziali criticità e con l'obiettivo prioritario di contenere il trasporto su gomma entro una ragionevole distanza dai siti di produzione (30 km ipotizzati). Si ricorda inoltre che non erano previsti nei precedenti studi depositi definitivi che potessero essere riesaminati in questa sede: nel progetto del 2002 il trasporto era infatti previsto via mare in direzione di Venetico, scelta di apparente maggiore sostenibilità ma in realtà causa di impatti connessi all'intermodalità comunque necessaria per il trasferimento gomma/nave. Il collocamento del materiale di ogni regione sul proprio territorio è stato pertanto valutato, nel complesso, come

fonte di minori pressioni da movimentazione del materiale e conseguenti azioni fonte di impatto.

## 6.2 Descrizione dei siti ammessi al confronto

Sulla base di quanto affermato sopra, si procede nel seguito a descrivere i siti di deposito individuati e sottoposti a confronto con criteri multipli. Le caratteristiche riportate sono state principalmente desunte dalla base cartografica della Provincia di Reggio Calabria e riguardante il PTCP.

### 6.2.1 Melicuccà 1 (CRA 1)

L'area destinata a deposito definitivo, denominata CRA1, da realizzarsi in area denominata "Valle del Gullo", nel comune di Melicuccà, è situata in una incisione naturale, posta fra 548 m s.l.m. e 396 m s.l.m. Occupa una superficie di circa 120.000 $m^2$ in una zona extraurbana di tipo E (agricola e boschiva), morfologicamente collinare in cui la buona naturalità è comunque stata oggetto di azioni antropiche che hanno condotto a presenza di zone di alterazione sia morfologica che nell'uso del suolo.

Dalla zona di cantierizzazione lato Calabria del Ponte sullo Stretto di Messina, l'area è facilmente raggiungibile percorrendo l'autostrada A3 fino all'attuale svincolo di Bagnara Calabra, poi la strada provinciale SP2 in direzione "Bovalino" e infine un tratto di strada comunale denominato "La Zingara".

Figura 6.1 - CRA1 - Immagine satellitare (fonte: elaborazione grafica da Google Earth Pro)

Dal punto di vista morfologico l'area si presenta con una forte pendenza verso valle e con le caratteristiche di compluvio naturale.

Dal punto di vista vincolistico, si evidenzia che dalla Tav. A.5 del PTCP della Provincia di RC risulta l'assenza di Aree protette per l'area direttamente interessata. Il deposito dista però poco meno di 2 km dal SIC IT9350165 – Torrente Portello ed è al confine (circa 300m) dalla ZPS denominata Costa Viola.

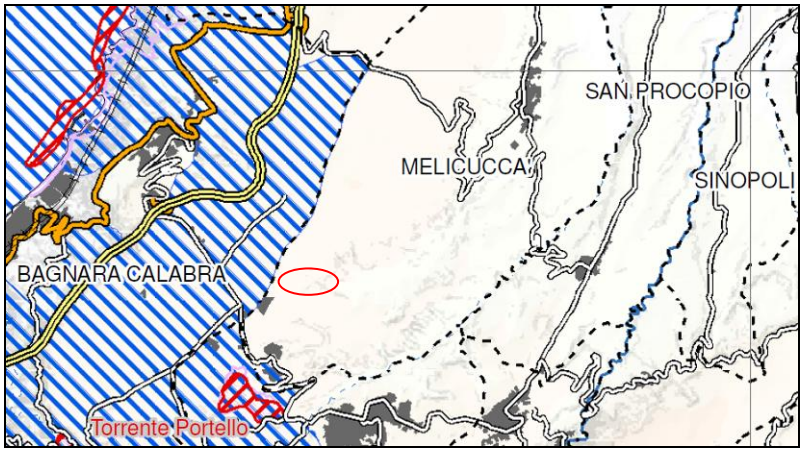



Figura 6.2 - PTCP RC - Tav. A.5

Dalla Tav A.4 del PTCP della Provincia di RC si evince che nell'area di interesse di distinguono coperture agrarie e boschi di latifoglie.

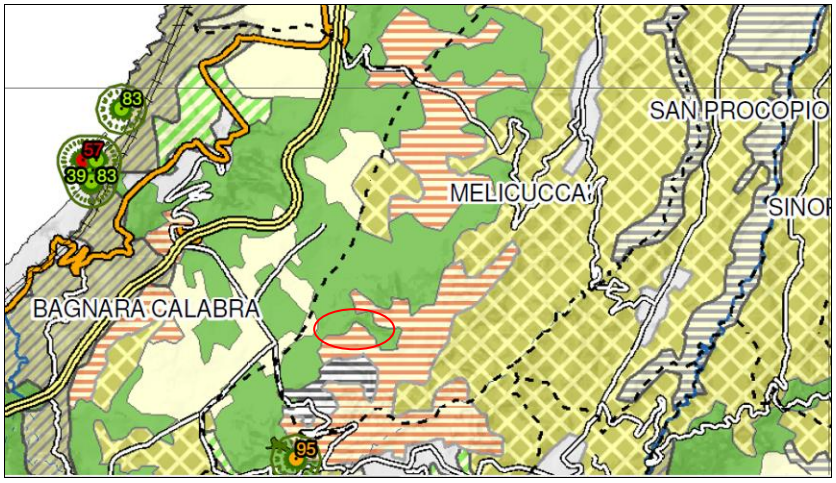



Figura 6.3 - PTCP RC -Tav. A.4

La carta dell'uso del suolo evidenzia come l'area sia prevalentemente occupata da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti (243).

È da sottolineare che la superficie del deposito interferisce marginalmente con un vincolo paesaggistico di area boscata. Inoltre la superficie del deposito si inserisce nel paesaggio rurale

denominato "Seminativi dei piani di Melia, Solano, Sant'Elia e Della Corona".
L'area non rientra tra quelle a rischio frana o a rischio idraulico individuate nel Pieno Stralcio per l'Assetto Idrogeologico – PAI Calabria. Tuttavia si evidenzia che tale sito rientra in zona sottoposta a vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. n.3267 del 30-12-1923, per il quale dovrà essere richiesto il relativo nulla-osta della Regione Calabria.
A lavori completati sono previsti interventi di sistemazione ambientale, finalizzati al ripristino vegetazionale preesistente, oltre a tutti gli interventi necessari a garantire la stabilità delle scarpate e la regimazione delle acque di superficie.

### 6.2.2 Melicuccà 2 (CRA 2)

L'area destinata a deposito definitivo, denominata CRA2, da realizzarsi nel comune di Melicuccà, è situata subito a nord del deposito CRA1, ad un'altitudine di circa 485 m s.l.m. Occupa una superficie di circa 92.700 $m^2$ in una zona extraurbana di tipo E (agricola e boschiva), morfologicamente collinare. E' posto in prossimità al sito CRA1 in area meno disturbata della precedente.
Dalla zona di cantierizzazione lato Calabria del Ponte sullo Stretto di Messina, l'area è facilmente raggiungibile percorrendo l'autostrada A3 fino all'attuale svincolo di Bagnara Calabra, poi la strada provinciale SP2 in direzione "Bovalino" e infine un tratto di strada comunale.

Figura 6.4 - CRA2 - Immagine satellitare (fonte: elaborazione grafica da Google Earth Pro)

Dal punto di vista vincolistico, come per il sito di deposito descritto in precedenza, dalla Tav. A.5 del PTCP della Provincia di RC risulta l'inesistenza di aree protette di tipo nazionale o regionale per l'area interessata. Il deposito inoltre dista poco meno di 2 km dal SIC IT9350165 – Torrente

Portello e circa 300 m dalla ZPS denominata Costa Viola.

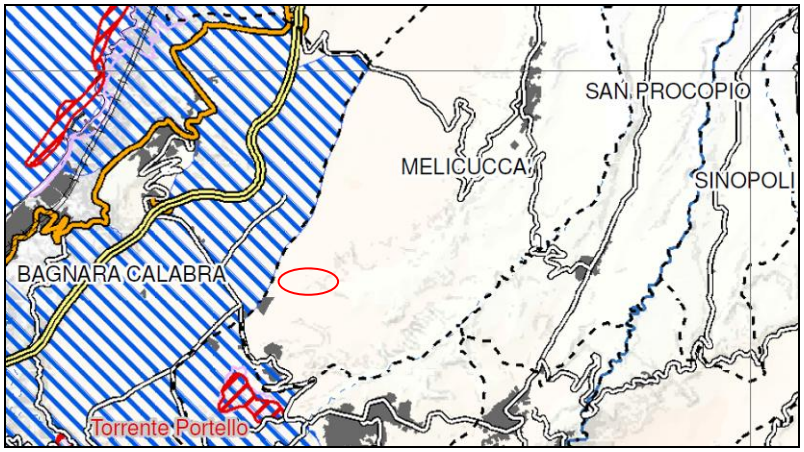



Figura 6.5 - PTCP RC - Tav. A.5

Dalla Tav A.4 del PTCP della Provincia di RC si evince che nell'area di interesse sono presenti coperture agrarie e boschi di latifoglie.

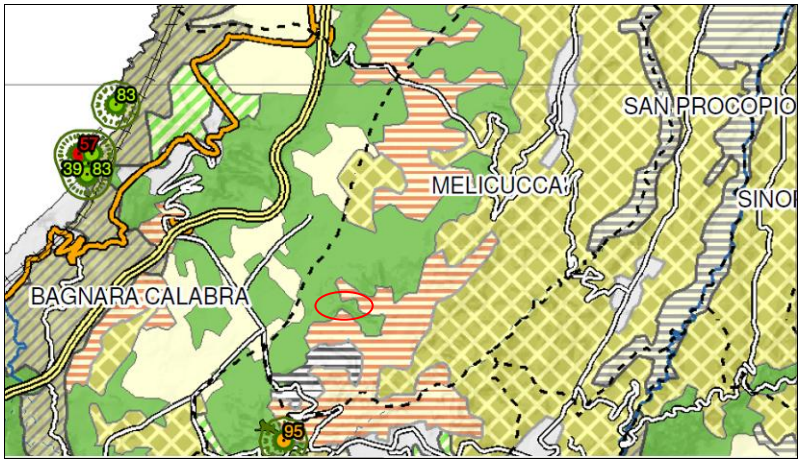



Figura 6.6 - PTCP RC -Tav. A.4

La carta dell'uso del suolo evidenzia come l'area sia prevalentemente occupata da boschi a prevalenza di castagno (3114).

Il sito, che si inserisce nel paesaggio rurale denominato "Seminativi dei piani di Melia, Solano, Sant'Elia e Della Corona", non ricade nelle zone di tutela di particolare interesse ambientale, né tra quelle di protezione delle bellezze naturali di cui alla Legge 1497 del 29-06-1939.

L'area non rientra tra quelle a rischio frana o a rischio idraulico individuate nel Pieno Stralcio per l'Assetto Idrogeologico – PAI Calabria. Tuttavia si evidenzia, come per il sito CRA1 descritto in

precedenza, che tale area rientra in zona sottoposta a vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. n.3267 del 30-12-1923, per il quale dovrà essere richiesto il relativo nulla-osta della Regione Calabria.

A lavori completati sono previsti interventi di sistemazione ambientale, finalizzati al ripristino vegetazionale preesistente, oltre naturalmente a tutti gli interventi necessari a garantire la stabilità delle scarpate e la regimazione delle acque di superficie.

### 6.2.3 Melicuccà 3

L'area destinata a deposito definitivo, denominata Melicuccà 3, da realizzarsi nel comune di Melicuccà, è situata in una zona extraurbana di tipo E (agricola e boschiva), morfologicamente collinare.

Dalla zona di cantierizzazione lato Calabria del Ponte sullo Stretto di Messina, l'area è facilmente raggiungibile percorrendo l'autostrada A3 fino all'attuale svincolo di Bagnara Calabra e proseguendo lungo la strada provinciale SP2.

Figura 6.7 - Melicuccà 3 - Immagine satellitare (fonte: elaborazione grafica da Google Earth Pro)

Dal punto di vista vincolistico, si evidenzia che dalla Tav. A.5 del PTCP della Provincia di RC risulta la completa inesistenza di aree protette quali parchi regionali o nazionali per l'area interessata. Il deposito inoltre dista circa 1500 m dalla ZPS denominata Costa Viola.

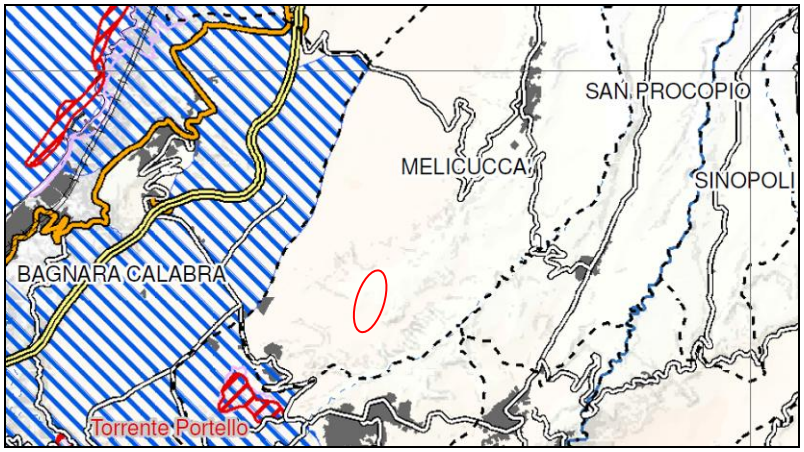



Figura 6.8 - PTCP RC - Tav. A.5

Dalla Tav A.4 del PTCP della Provincia di RC si evince che nell'area di interesse sono presenti coperture agrarie e boschi di latifoglie.

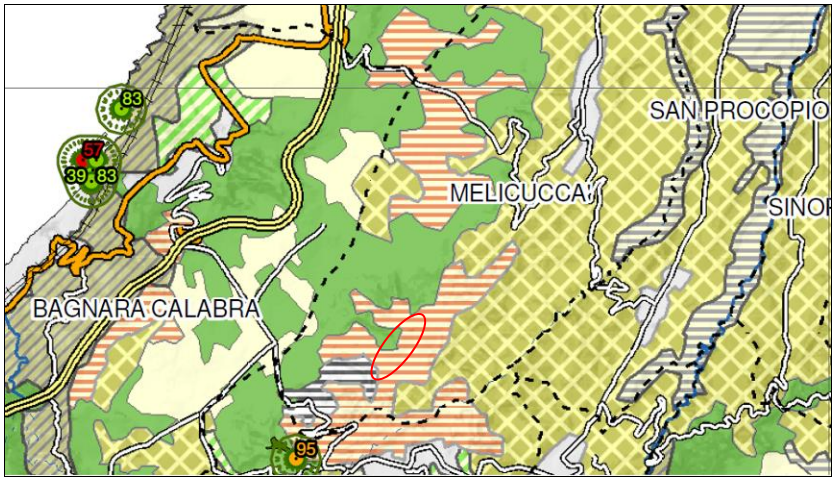



Figura 6.9 - PTCP RC – Tav. A.4

La carta dell'uso del suolo evidenzia come l'area sia prevalentemente occupata da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti (243) e si trovi in prossimità di una zona caratterizzata da oliveti (223.0).

L'ambito di paesaggio in cui ricade l'area di deposito in esame è denominato "Area della Piana di Gioia Tauro e della sua corona".

Il Piano di Assetto Idrogeologico della Calabria (PAI) non individua, in tale area, dissesti che possono interferire con l'opera in esame.

Per quanto attiene alle reti infrastrutturali, nei dintorni del sito di deposito Melicuccà 3 si riscontra la presenza di alcune strade minori che non risultano interferite dall'opera. A 300 m di distanza corre

inoltre la linea ferroviaria FCL Gioia Tauro - Sinopoli.

### 6.2.4 Covala "2 bis"

L'area di deposito definitivo denominata Covala 2 bis è situata nel Comune di Bagnara Calabra, in una zona extraurbana morfologicamente collinare.

Dalla zona di cantierizzazione lato Calabria del Ponte sullo Stretto di Messina, l'area è facilmente raggiungibile percorrendo l'autostrada A3 fino all'attuale svincolo di Bagnara Calabra e proseguendo lungo la strada provinciale SP2.

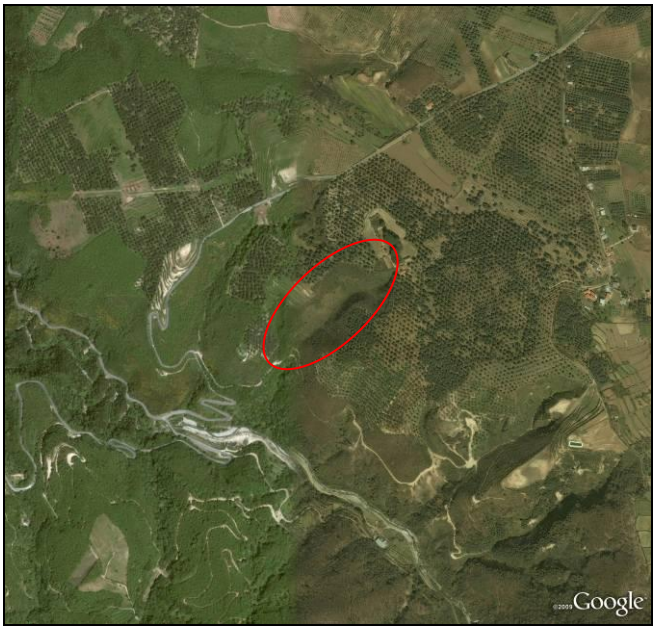



Figura 6.10 - Covala - Immagine satellitare (fonte: elaborazione grafica da Google Earth Pro)

Dal punto di vista vincolistico, dalla Tav. A.5 del PTCP della Provincia di RC non risultano presenti aree protette nel sito in esame. Il deposito dista circa 300 m dal SIC IT9350162 - Torrente S.Giuseppe e circa 1 km dal SIC IT9350165 - Torrente Portello. Il deposito ricade invece nella ZPS Costa Viola.

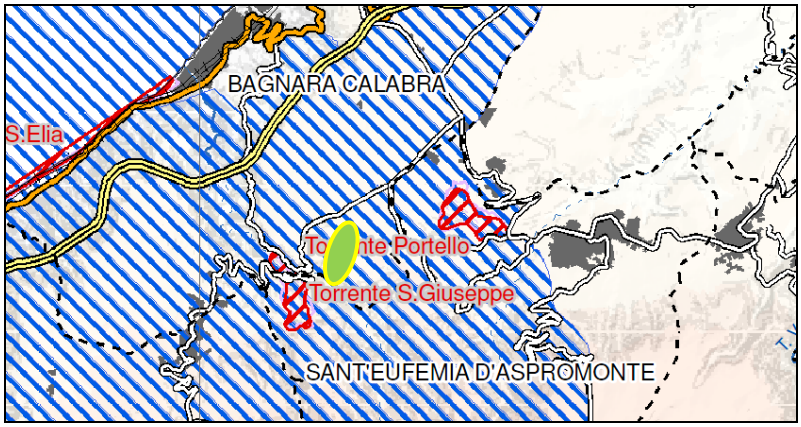



Figura 6.11 - PTCP RC - Tav. A.5

Dalla Tav A.4 del PTCP della Provincia di RC si evince che nell'area di interesse sono presenti coperture agrarie e boschi di latifoglie.

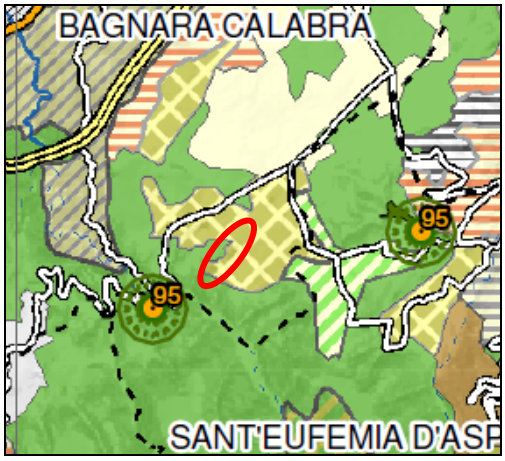



Figura 6.12 - PTCP RC – Tav. A.4

La carta dell'uso del suolo evidenzia come l'area sia prevalentemente occupata da boschi a prevalenza di castagno (3114.0) e da oliveti (223.0).

Il sito di deposito ricade nell'ambito di paesaggio denominato "Fascia costiero-collinare della Costa Viola" ed interferisce con un'area boscata.

Dal punto di vista paesaggistico il sito di deposito appartiene al paesaggio rurale "uliveti misti a castagneti della zona collinare".

Il Piano di Assetto Idrogeologico della Calabria (PAI) non individua, in tale area, dissesti che possono interferire con l'opera in esame.

Lungo il sito di deposito scorre un affluente minore del Torrente Cuvalà.

### 6.2.5 Acqua Murata

L'area di deposito definitivo denominata Acqua Murata è situata nel Comune di Fiumara, in una zona extraurbana morfologicamente collinare.

Dalla zona di cantierizzazione lato Calabria del Ponte sullo Stretto di Messina, l'area è facilmente raggiungibile percorrendo la strada provinciale Campo Melia, che risulta molto tortuosa e che interessa alcuni centri abitati.

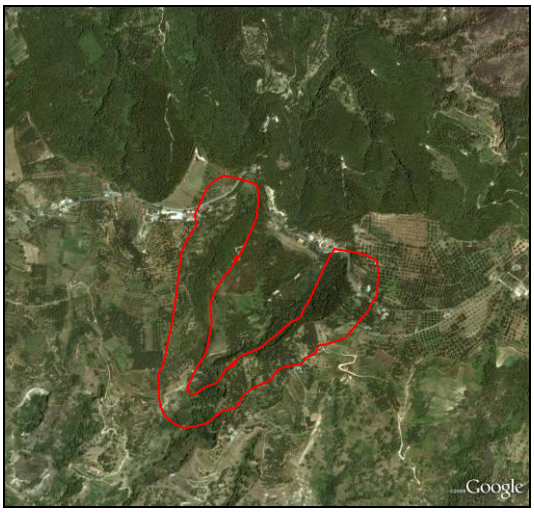



Figura 6.13 - Acqua Murata - Immagine satellitare (fonte: elaborazione grafica da Google Earth Pro)

Dal punto di vista vincolistico, dalla Tav. A.5 del PTCP della Provincia di RC non risultano presenti aree protette nel sito in esame. Il deposito ricade nella ZPS Costa Viola ed è posto al confine (200 m circa) dal SIC IT9350177 Monte Scrisi.

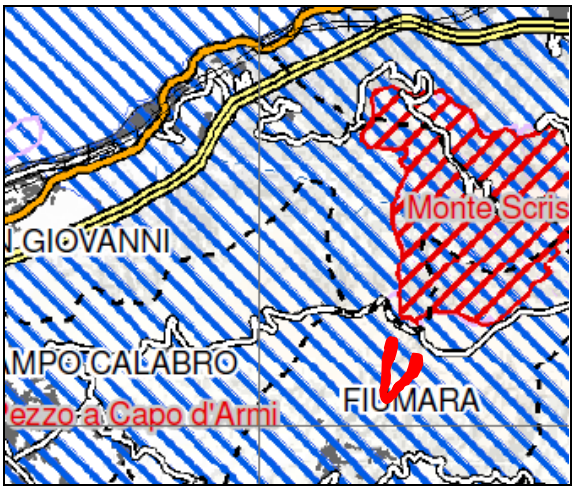



Figura 6.14 - PTCP RC - Tav. A.5

La carta dell'uso del suolo evidenzia come l'area sia occupata da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti (243.0) e da oliveti (223.0).
Il sito si trova in prossimità di una vasta area boscata sottoposta a vincolo, ma non interferisce con essa in maniera diretta. Il sito di deposito si colloca in una zona di produzione di legname, potenzialmente sfruttabile per olivicoltura.
Il sito di deposito ricade nell'ambito di paesaggio denominato "Fascia costiero-collinare della Costa Viola", inoltre interferisce parzialmente con il paesaggio rurale denominato "uliveti misti a castagneti della zona collinare".
Il Piano di Assetto Idrogeologico della Calabria (PAI) non individua, in tale area, dissesti che possono interferire con l'opera in esame.
Sono presenti alcuni corsi d'acqua superficiali minori che potrebbero subire pressioni a causa della realizzazione del sito di deposito.

### 6.2.6 Rosalì

L'area di deposito definitivo denominata Rosalì è situata nel Comune di Reggio Calabria, in una zona morfologicamente collinare.
Dalla zona di cantierizzazione lato Calabria del Ponte sullo Stretto di Messina, l'area è facilmente raggiungibile percorrendo l'autostrada A3 e la strada provinciale per Villa San Giuseppe. Come per il sito descritto in precedenza, la viabilità di accesso al sito è tortuosa ed interessa alcuni centri abitati. Il sito si trova lungo l'asse di una direttrice di espansione residenziale di classe A del Comune di Rosalì.

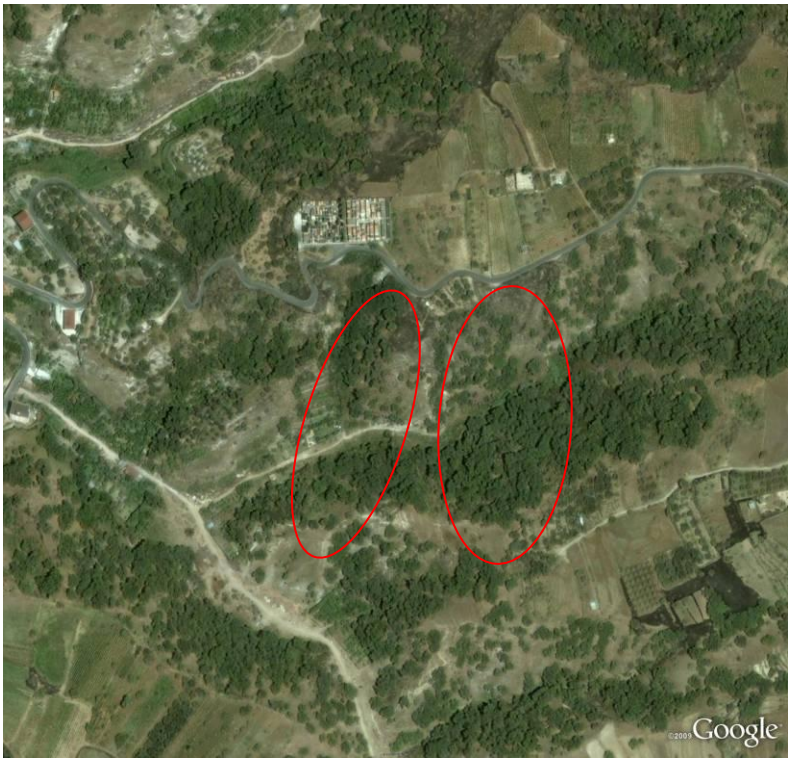



Figura 6.15 - Rosalì - Immagine satellitare (fonte: elaborazione grafica da Google Earth Pro)

Dal punto di vista vincolistico, dalla Tav. A.5 del PTCP della Provincia di RC non risultano presenti parchi naturali regionali o nazionali nel sito in esame. Il deposito ricade nella ZPS Costa Viola.

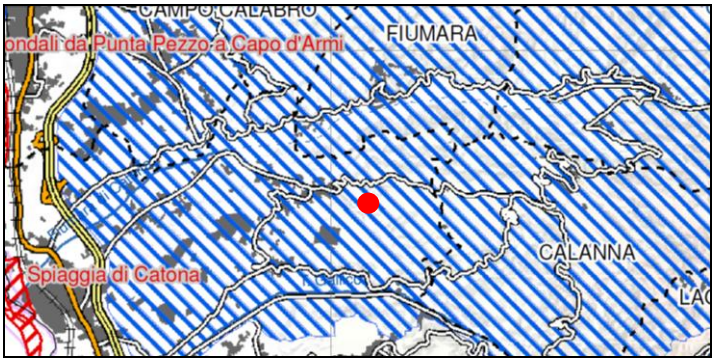



Figura 6.16 - PTCP RC - Tav. A.5

La carta dell'uso del suolo evidenzia come l'area sia caratterizzata da oliveti (223.0). Il sito si trova a 200 m da un'area boscata sottoposta a vincolo, ma non interferisce con essa in maniera diretta. Il sito di deposito si colloca in una zona di produzione di olivi ed appartiene al paesaggio rurale "uliveti dei primi rilievi collinari dell'area reggina", inoltre ricade nell'ambito di paesaggio denominato "Area costiero-collinare dello Stretto".

Il Piano di Assetto Idrogeologico della Calabria (PAI) individua, lungo il margine meridionale dell'area in esame, un'area di attenzione. Inoltre il Quadro Territoriale Regionale (QTR) individua un'area in dissesto quiescente, in particolare si tratta di una zona franosa profonda, indicata dallo stesso PAI come zona franosa profonda di livello 3.

L'ISPRA ha rilevato la presenza di una faglia capace, denominata Madonna della Montagna (fonte: Atzori et alii 1983, Ghisetti 1981, Ghisetti 1992,CNR_PFG_ CNR-PGF-Carta neotettonica dell'Italia meridionale (1983) e neotectonic map of Italy (1983)).

Sono presenti alcuni corsi d'acqua superficiali minori che potrebbero subire interferenze a causa della realizzazione del sito di deposito.

A nord dell'area di deposito in esame, a circa 50 m di distanza, è presente un cimitero, la cui area di rispetto potrebbe essere interferita dalla realizzazione del sito.

### 6.2.7 Arghillà

L'area di deposito definitivo denominata Arghillà è situata a cavallo dei Comuni di Campo Calabro e Reggio Calabria, in una zona collinare.

Dalla zona di cantierizzazione lato Calabria del Ponte sullo Stretto di Messina, l'area è raggiungibile percorrendo l'autostrada A3, la strada che attraversa la zona industriale di Campo calabro e infine la SP6. In alternativa sono possibili dei percorsi più brevi ma più tortuosi e che interessano maggiormente i centri abitati.

Figura 6.17 - Immagine satellitare (fonte: elaborazione grafica da Google Earth Pro)

Dal punto di vista vincolistico, dalla Tav. A.5 del PTCP della Provincia di RC non risultano presenti aree protette nel sito in esame. Il deposito ricade nella ZPS Costa Viola.

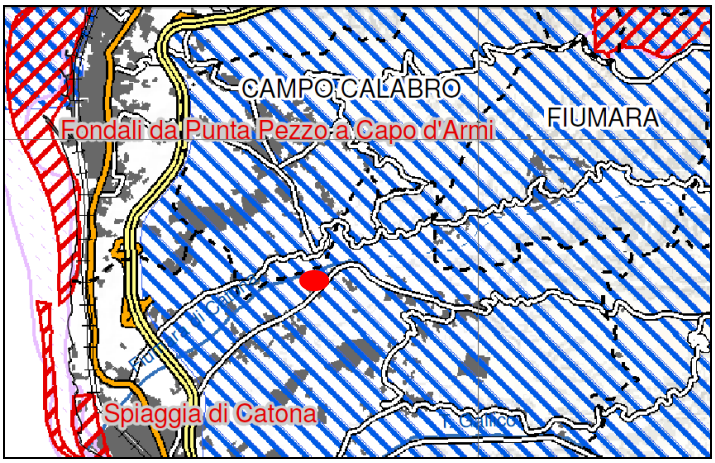



Figura 6.18 - PTCP RC - Tav. A.5

La carta dell'uso del suolo evidenzia come l'area sia occupata da frutteti e frutti minori (222.0) e sia limitrofa ad una zona caratterizzata da colture temporanee associate a colture permanenti (241.0).
Il sito di deposito si colloca in una zona di produzione di agrumi e ricade nell'ambito di paesaggio denominato "Area costiero-collinare dello Stretto", inoltre interferisce con il paesaggio rurale "Agrumeti di Gallico, Catona e V.S. Giuseppe".

Il Piano di Assetto Idrogeologico della Calabria (PAI) individua un'area a rischio inondazione di livello 4, dovuta alla presenza della Fiumara di Catona (ordine 5) e dei suoi affluenti (ordine 3). Il sito interferisce inoltre con la fascia di rispetto fluviale dei 150 m.

### 6.2.8 Milanesi

L'area di deposito definitivo denominata Milanesi è situata nel Comune di Calanna, in una zona morfologicamente collinare, a circa 400 m di altitudine.

Dalla zona di cantierizzazione lato Calabria del Ponte sullo Stretto di Messina, l'area è raggiungibile percorrendo l'autostrada A3 fino allo svincolo di Reggio Calabria Gallico e proseguendo poi lungo la SP per "Villa Mesa", "Rosalì" e "Villa S. Giuseppe". La viabilità che permette il raggiungimento dell'area di deposito è alquanto tortuosa ed interessa alcuni centri abitati.

Il sito interseca l'asse di una direttrice di espansione secondaria di classe E dell'abitato di Milanesi, che si sviluppa in direzione nord-sud.

Figura 6.19 - Milanesi - Immagine satellitare (fonte: elaborazione grafica da Google Earth Pro)

Dal punto di vista vincolistico, dalla Tav. A.5 del PTCP della Provincia di RC non risultano presenti aree protette quali parchi regionali o nazionali nel sito in esame. Il deposito ricade tuttavia all'interno della ZPS Costa Viola.

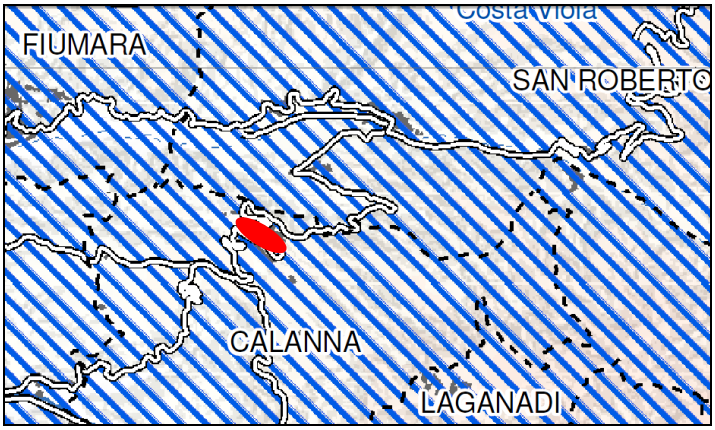



Figura 6.20 - PTCP RC - Tav. A.5

La carta dell'uso del suolo evidenzia come l'area sia caratterizzata da Sistemi colturali e particellari complessi (242.0). Il sito si trova ad un centinaio di metri da un'area boscata sottoposta a vincolo, ma non interferisce con essa in maniera diretta. Il sito di deposito si colloca in una zona di produzione di olivi.

Il sito di deposito ricade nell'ambito di paesaggio denominato "Fascia submontana del versante dello Stretto" e appartiene al paesaggio rurale "Uliveti delle colline di Calanna, Laganadi, S. Alessio in Aspromonte, S. Stefano in Aspromonte, San Roberto e Cardeto".

Il Piano di Assetto Idrogeologico della Calabria (PAI) non individua dissesti che possono interferire con l'opera in esame.

Sono presenti alcuni corsi d'acqua superficiali minori che potrebbero subire pressioni negative come conseguenza della realizzazione del sito di deposito.

### 6.2.9 Campo Calabro

L'area di deposito denominata "Campo calabro" è costituita da una serie di piccoli depositi ubicati nei pressi dell'area industriale ASIREG, a cavallo dei Comuni di Campo Calabro e Reggio Calabria, in una zona per lo più pianeggiante.

Dalla zona di cantierizzazione lato Calabria del Ponte sullo Stretto di Messina, l'area è raggiungibile percorrendo un breve tratto di autostrada fino allo svincolo di Campo Calabro e proseguendo poi lungo la Strada Provinciale.

Figura 6.21 - Campo Calabro - Immagine satellitare (fonte: elaborazione grafica da Google Earth Pro)

Dal punto di vista vincolistico, dalla Tav. A.5 del PTCP della Provincia di RC non risultano presenti aree protette nel sito in esame. Il deposito ricade nella ZPS Costa Viola.

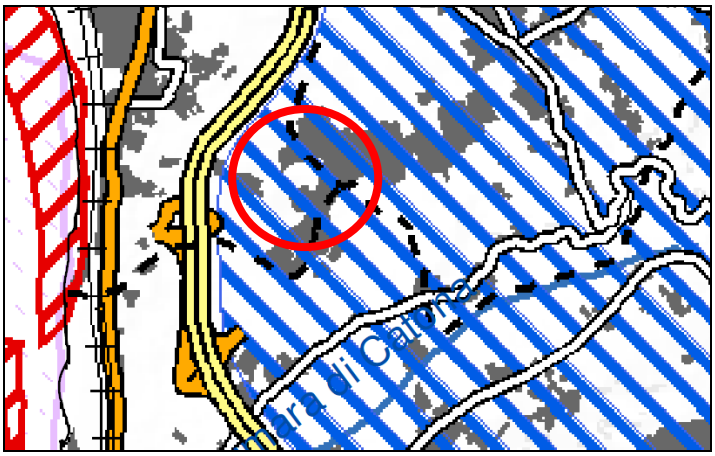


Figura 6.22 - PTCP RC - Tav. A.5

La carta dell'uso del suolo evidenzia come l'area sia caratterizzata da colture temporanee associate a colture permanenti (241.0) e aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati (121.0). I siti di deposito si collocano in una zona di produzione di agrumi. Tra questi, il sito ubicato più a nord si trova a breve distanza da una zona di olivicoltura potenziale.

Il sito di deposito ricade nell'ambito di paesaggio denominato "Area costiero-collinare dello Stretto".

Il Piano di Assetto Idrogeologico della Calabria (PAI) non individua dissesti che possono interferire con l'opera in esame.

Sono presenti alcuni corsi d'acqua superficiali minori, affluenti della Fiumara di Catona, che

potrebbero subire interferenze a causa della realizzazione del sito di deposito.

Il sito di deposito ubicato più a nord si trova a 300 m da una cava di sabbia e ghiaia in Loc. Valle del Corvo. Più a sud, in Loc. Timpanari si nota la presenza di un'altra cava di sabbia e ghiaia, situata a meno di 100 m dai depositi.

I siti in esame risultano limitrofi all'Area di Sviluppo Industriale di Campo Calabro.

Il sito di deposito ubicato più a nord è situato nelle immediate vicinanze di un'area sottoposta a vincolo archeologico diretto, in Loc. Chiusa Adorno. Sono presenti infatti strutture murali e un tracciato stradale inerenti ad un insediamento di età greco-romana.

# Fase 3 – Confronto multicriteri

## 7 Descrizione dei criteri e degli indicatori per il confronto

Il processo di elaborazione che ha condotto alla scelta dei criteri da utilizzare nell'Analisi Multicriteri è stato sviluppato a partire dalle categorie (e dai relativi criteri) definite nelle "Specifiche tecniche per il progetto definitivo e il progetto esecutivo delle opere ambientali" del 01 ottobre 2004.

Queste categorie, definite rispettivamente nel documento sopraccitato come "prestazionale", "giuridica" e "ambientale", sono state in parte utilizzate per lo screening dei siti e, in particolare per la definizione dei veti. Si tratta, in particolare, dei seguenti criteri, contenuti nelle categorie "giuridica" e "ambientale":

- salvaguardia di reti e impianti tecnologici (aree interessate da pozzi e relative zone di tutela assoluta e zone di rispetto, ai sensi del D.Lgs 152/99; aree interessate da impianti/attività a rischio di incidente rilevante);
- salvaguardia di servizi (aree interessate da cimiteri o servitù militari);
- SIC proposti ai sensi della Direttiva Habitat;
- istituti di tutela indicati dal Piano Faunistico;
- interferenza con sorgenti utilizzate o potenzialmente utilizzabili;
- modifiche al reticolo idrografico superficiale, naturale o artificiale;
- pregiudizio di ambienti di elevato pregio dal punto di vista naturalistico, paesaggistico, degli utilizzi attuali del suolo;
- pregiudizio di ambienti con importanti valenze funzionali dal punto di vista eco sistemico o territoriale.

Una volta selezionati i siti non palesemente conflittuali con tali criteri, il confronto è proseguito basandosi sui criteri della categoria "prestazionale" e approfondendo quelli di carattere ambientale. Tale categoria è stata pertanto suddivisa in due categorie, definite rispettivamente come "ambientale (ambiente naturale)" e "socio-ambientale (ambiente antropico)". Inoltre la categoria dei fattori giuridici, in gran parte utilizzata per la definizione dei criteri di veto ha visto mantenuti alcuni suoi criteri accorpandoli nelle categorie ambientali.

In conclusione, i criteri oggetto del confronto fra i siti giudicati potenzialmente idonei sono stati raggruppati nelle categorie:

- Prestazionale;
- Ambientale (ambiente naturale);

- Socio-ambientale (ambiente antropico).

Nella tabella 7.1 è proposto l'insieme dei criteri scelti nella presente AMC, nella quale sono specificati gli indicatori e le unità di misura di ciascun criterio. Il numero di criteri inseriti nella matrice AMC deriva da quanto indicato dalle buone pratiche di tipo tecnico-scientifico da parte degli sviluppatori di queste metodiche, secondo cui il numero ideale di criteri si colloca in un range fra 10-15 al fine di garantire la massima significatività all'elaborazione. Quando ritenuto necessario, i criteri sono stati quindi raggruppati prima dell'elaborazione AMC a partire due o più sub-criteri, allo scopo di facilitare e rendere più trasparente la valutazione.

| CATEGORIA | n° | SIGLA | CRITERI | Tipo | Unità di misura | Obiettivo |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Prestazionale | 1 | MOR | Morfologia dell'area | Qualitativo | 1-3 | Max |
| | 2 | VOL | Volume abbancabile in modo stabile | Quantitativo | $m^3$ | Max |
| | 3 | DIS | Distanza dai siti di produzione | Quantitativo | km | Min |
| | 4 | TEM | Tempi di percorrenza | Quantitativo | minuti | Min |
| Ambientale (ambiente naturale) | 5 | ORR | Opportunità di recupero e riqualificazione | Qualitativo | 1-3 | Max |
| | 6 | PAI | Pressione su ambiente idrico | Qualitativo | 1-5 | Min |
| | 7 | PVF | Pressione su vegetazione e fauna | Qualitativo | 1-5 | Min |
| | 8 | PAE | Pressione sul paesaggio | Qualitativo | 1-5 | Min |
| Socio - ambientale (ambiente antropico) | 9 | RUM | Pressione dell'area di deposito su centri abitati che possono subire disturbi dovuti alla produzione di rumori e polveri | Qualitativo | 1-5 | Min |
| | 10 | LCC | Interferenza con capacità d'uso del suolo ai fini agricoli | Qualitativo | 1-0 | Min |
| | 11 | TRF | Pressione sulla viabilità pubblica | Quantitativo | km | Min |
| | 12 | IMC | Interferenza dei mezzi di trasporto del marino e centri abitati attraversati | Quantitativo | n° edifici in fascia 250 m | Min |
| | 13 | IAP | Interessamento di attività produttive (commerciale, artigianato, industriale) | Quantitativo | $m^2$ | Max |
| | 14 | RET | Salvaguardia di reti infrastrutturali, infrastrutture esistenti della mobilità, tracciati e corridoi stradali previsti dai piani di settore | Qualitativo | 1-5 | Max |

Tabella 7.1 – Matrice di valutazione

Ove possibile, ai criteri sono state associate delle unità di misura quantitative; viceversa, ove ciò non è stato possibile, le valutazioni qualitative sono state effettuate utilizzando delle scale da 1 a 5.

## 7.1 Categoria "prestazionale"

La categoria dei fattori "prestazionali" comprende i criteri che influenzano direttamente la fattibilità tecnica dell'utilizzo del sito e ne esprimono la capacità. La valutazione dei criteri prestazionali è quindi finalizzata a farne apprezzare la volumetria disponibile (e permettere quindi di limitare il numero di siti) facendo nel contempo emergere eventuali criticità tecniche, definendo in tal modo (sotto tale punto di vista) il quadro di riferimento per l'impostazione corretta e la gestione ottimale delle aree di deposito.

### CRITERIO 1- MORFOLOGIA DELL'AREA

Il criterio "morfologia dell'area" evidenzia la maggiore o minore idoneità dell'area alla realizzazione di un sito di deposito. Le superfici dedicate al conferimento del materiale, infatti, devono avere dimensioni tali da garantire un'agevole movimentazione dei mezzi e delle attrezzature in ingresso ed in uscita. L'accessibilità dei mezzi è condizionata dalla morfologia della zona circostante il sito (aree pianeggianti o a debole pendio saranno più accessibili e pertanto preferibili ai fini della valutazione) e dall'assetto delle scarpate interne. Il sito di deposito sarà realizzato con maggiore facilità in una depressione di adeguate dimensioni rispetto ad un versante sbancato per l'esercizio di una cava.

Le valutazioni per le due Regioni interessate sono state effettuate sulla base di dati desunti dalle basi cartografiche a disposizione.

Per la valutazione di questo criterio è stata utilizzata una scala qualitativa 1-3, come illustrato nella tabella seguente.

| LIVELLO | DESCRIZIONE |
|---|---|
| 1 | Molto accidentata e con forti limitazioni alla realizzazione del deposito |
| 2 | Mediamente idonea |
| 3 | Accessibile e di facile realizzazione |

Tabella 7.2 - Parametri di valutazione per il criterio 1

### CRITERIO 2 - VOLUME ABBANCABILE IN MODO STABILE

La valutazione del "volume abbancabile in modo stabile" prende in esame la quantità netta di inerti stoccabili nell'area, stimata e valutata in modo quantitativo, utilizzando come unità di misura i $m^3$.

| 2 -Volumi abbancabili in modo stabile | $m^3$ |
|---|---|
| Quantità di materiale stoccabile nell'area | (metri cubi) |

Tabella 7.3 - Parametri di valutazione per il criterio 2

**CRITERIO 3 – DISTANZA DAI SITI DI PRODUZIONE**

Un criterio molto importante in ottica di sostenibilità è quello delle distanze fra i siti di produzione e siti di deposito in quanto questo dato incide sui consumi energetici dell'opera, sulle emissioni in atmosfera e sui costi del trasporto. La distanza condiziona inoltre parzialmente sia i tempi di percorrenza che la pressione sull'edificato in quanto la correlazione non può essere automatica dipendendo dal tipo di viabilità percorsa e dall'edificato. Tali aspetti risultano pertanto oggetto di criterio specifico.

| 3 – Distanza dai siti di produzione | km |
|---|---|
| Distanza dai siti di produzione, percorribile dagli automezzi | (chilometri) |

Tabella 7.4 - Parametri di valutazione per il criterio 3

**CRITERIO 4 – TEMPI DI PERCORRENZA**

Il criterio considera i tempi di percorrenza dei mezzi pesanti lungo la viabilità di collegamento tra i siti di produzione e i siti di deposito. Come detto per il criterio 3 non necessariamente un percorso breve è sinonimo di breve durata e, per ogni tipologia stradale interessata, sono pertanto stati stimati tempi di percorrenza da parte di un mezzo pesante medio adibito al trasporto di marino.

| 4 – Tempi di percorrenza | | Minuti |
|---|---|---|
| Distanze (km) | Velocità (km/h) a seconda della tipologia di strada percorsa | Distanze/velocità |
| km | 50 | (minuti) |
| km | 70 | (minuti) |
| km | … | (minuti) |

Tabella 7.5 - Parametri di valutazione per il criterio 4

## 7.2 Categoria "ambientale (ambiente naturale)"

Questa categoria comprende una serie di criteri ambientali attraverso i quali sono state stimate la pressione sull'ambiente naturale e le eventuali opportunità di recupero e riqualificazione delle aree interessate dai siti di deposito. Tali criteri sono finalizzati ad indirizzare le scelte progettuali verso i siti in cui si rilevano pressioni minori sugli elementi naturali o in cui sono presenti situazioni ambientali in qualche modo già compromesse e che potrebbero essere oggetto di riqualificazione.

### CRITERIO 5 – OPPORTUNITÀ DI RECUPERO E RIQUALIFICAZIONE

Con l'espressione "opportunità di recupero e riqualificazione" ci si riferisce a tutte quelle aree utilizzate come siti di deposito che già in origine non presentano una qualità paesaggistico - ambientale elevata e per le quali vengono progettati degli interventi di recupero. Questo criterio rientra fra quelli definibili come "di opportunità".

Le valutazioni su questo criterio sono state effettuate utilizzando una scala qualitativa da 1 (opportunità molto bassa) a 3 (opportunità molto alta).

| LIVELLO | DESCRIZIONE |
|---|---|
| 1 | Sito naturale. Al termine dei lavori si punta di ricreare situazioni similari a quelle di partenza, senza possibilità di incremento qualità ambientale originaria |
| 2 | Il sito presenta una naturalità intermedia (o buona ma parzialmente compromessa da interventi antropici) potenzialmente incrementabile al termine dei lavori |
| 3 | Il sito di deposito, fortemente degradato, è oggetto di una significativa riqualificazione |

Tabella 7.6 - Parametri di valutazione per il criterio 5

### CRITERIO 6 – PRESSIONE SULL'AMBIENTE IDRICO

Questo criterio valuta le pressioni sulle acque superficiali, considerando implicitamente anche la presenza di impluvi o situazioni di incertezza. Questo tema è stato poi oggetto di approfondimenti per i siti prescelti, in sede di Studio di Impatto Ambientale anche per valutare eventuali interferenze con punti di approvvigionamento idropotabile (considerato di veto in questa fase di confronto multi criteri).

Le alternative sono state valutate utilizzando una scala qualitativa da 1 (pressione molto bassa/trascurabile) a 5 (pressione molto alta).

| Criterio | Unità di misura | CRA1 | CRA2 | XX | XX | XX | XX | XX |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Pressione sull'ambiente idrico** | scala qualitativa 1-5 (media pesata) | | | | | | | |
| Pressione sulle acque superficiali | scala qualitativa 1-5 | | | | | | | |

Tabella 7.7 - Matrice di valutazione del criterio 6

| LIVELLO | DESCRIZIONE | |
|---|---|---|
| Da >4 a 5 | Molto alta | Elementi che potrebbero inficiare la realizzazione dell'opera |
| Da >3 a 4 | Alta | Elementi di significativa interferenza |
| Da >2 a 3 | Media | Elementi di media interferenza |
| Da >1 a 2 | Bassa | Elementi di minima interferenza |
| ≤ 1 | Nulla | Nessun condizionamento |

Tabella 7.8 - Scala di valutazione per il criterio 6

### CRITERIO 7 – PRESSIONE SU VEGETAZIONE E FAUNA

Con questo criterio sono stati presi in considerazione interferenze e pressioni di potenziale effetto sugli habitat e sulla biodiversità locale animale e vegetale.

È stata utilizzata una scala qualitativa da 1 (pressione molto bassa/trascurabile per via delle preesistenti condizioni ambientali) a 5 (pressione molto alta).

| LIVELLO | DESCRIZIONE |
|---|---|
| 5 | Area protetta con interferenza > 5% rispetto alla superficie totale |
| 4 | Area protetta con interferenza ≤ 5% rispetto alla superficie totale |
| 3 | Area protetta non interferita |
| 2 | Zona mista agricolo-residenziale |
| 1 | Area fortemente urbanizzata – Nessuna pressione |

Tabella 7.9 - Parametri di valutazione per il criterio 7

### CRITERIO 8 – PRESSIONE SUL PAESAGGIO

Per valutare la pressione sul paesaggio si utilizza la scala quantitativa riportata nella tabella seguente:

| LIVELLO | DESCRIZIONE |
|---|---|
| 5 | Pressione fortemente negativa: il deposito viene realizzato in area naturale (anche con presenza in vicinanza di beni storico-monumentali) |
| 4 | Pressione negativa: il deposito viene realizzato in ambienti misti naturali agricoli con moderato pregiudizio della percezione |
| 3 | Pressione neutra: il deposito viene inserito modificando in modo poco percettibile il paesaggio circostante o compensando con parziali zone di riqualificazione. |
| 2 | Pressione lievemente positiva: vengono recuperati e rinaturalizzati siti con moderato degrado |
| 1 | Pressione positiva: cave e siti fortemente degradati |

Tabella 7.10 - Parametri di valutazione per il criterio 8

## 7.3 Categoria "socio-ambientale (ambiente antropico)"

La categoria "socio-ambientale" è stata inserita al fine di valutare le pressioni esercitate dall'opera, in relazione ai differenti siti di deposito sull'ambiente antropico, ovvero sull'ambiente più significativamente modificato dall'uomo e in cui la popolazione risulta essa stessa ricettore di impatto da parte delle azioni di progetto. I criteri con cui viene espresso il confronto risultano sia relativi a centri abitati in prossimità della viabilità utilizzata per il trasporto che i nuclei eventualmente presenti in prossimità dei siti stessi.

### CRITERIO 9 – PRESSIONE DELL'AREA DI DEPOSITO SU CENTRI ABITATI CHE POSSONO SUBIRE DISTURBI DOVUTI ALLA PRODUZIONE DI RUMORI E POLVERI

Il criterio relativo a rumore e polveri è volto a confrontare il disturbo arrecato alle popolazioni locali dal rumore dei mezzi adibiti al conferimento del materiale di scavo e alla movimentazione e trattamento dello stesso presso i siti di deposito.

Questo parametro è stato valutato considerando, per ciascuna alternativa, il numero di edifici presenti in una fascia di 250 m dai siti di deposito unitamente alla loro zona acustica di appartenenza. Per ogni fascia acustica è stato associato un peso volto a rappresentare la gravità del disturbo. La valutazione è stata poi ricondotta ad una scala qualitativa da 1 (pressione bassa/trascurabile) a 5 (pressione alta) che è espressione di sintesi dell'entità dell'interferenza (numero di edifici) e della loro sensibilità.

| **9 – Pressione dell'area di deposito su centri abitati che possono subire disturbi dovuti alla produzione di rumori e polveri** | | | **Indice quantitativo** |
|---|---|---|---|
| *Zona acustica (DPCM 14/11/97 tabella a)* | *peso* | *n° case* | *n° case * peso* |
| CLASSE I - aree particolarmente protette | 5 | | |
| CLASSE II - aree destinate ad uso prevalentemente residenziale | 4 | | |
| CLASSE III - aree di tipo misto | 3 | | |
| CLASSE IV - aree di intensa attività umana | 2 | | |
| CLASSE V - aree prevalentemente industriali | 1 | | |
| CLASSE VI - aree esclusivamente industriali | | | |

Tabella 7.11 - Parametri di valutazione per il criterio 9

| | |
|---|---|
| < 50 | 1 |
| da 50 a 150 | 2 |
| da 150 a 300 | 3 |
| da 300 a 450 | 4 |
| > 450 | 5 |

Tabella 7.12 - Punteggio corrispondente su scala qualitativa

La valutazione svolta per il rumore coincide sostanzialmente anche con quella di pressione sulla popolazione per quanto di riferimento alla sensibilità per le emissioni di polveri e di inquinanti da traffico veicolare. Il criterio è stato pertanto accorpato al fine di evitare ridondanze di confronto.

### CRITERIO 10 – INTERFERENZA CON CAPACITÀ D'USO DEL SUOLO AI FINI AGRICOLI

Il criterio 10 avrebbe dovuto prendere in considerazione, per ogni potenziale sito di deposito, la capacità d'uso del suolo così come definita ne "La classificazione della capacità d'uso delle terre" (Costantini et al., 2006). I suoli sarebbero stati divisi in otto classi, sulla base della loro maggiore o minore "capacità di produrre colture, foraggi o legname senza subire alcun deterioramento e per un lungo periodo di tempo" come evidenziato nella successiva Tabella 7.13.

| **10 – Interferenza con capacità d'uso del suolo ai fini agricoli** | | | **Indice quantitativo** |
|---|---|---|---|
| *classi capacità d'uso del suolo* | *peso* | *ettari (ha)* | *peso * ettari* |
| **Classe I**: suoli senza o con poche limitazioni all'utilizzazione agricola. Non richiedono particolari pratiche di conservazione e consentono un'ampia scelta tra le colture | 5 | | |
| **Classe II**: suoli con moderate limitazioni, che riducono la scelta colturale o che richiedono alcune pratiche di conservazione. | 4 | | |
| **Classe III**: suoli con notevoli limitazioni, che riducono la scelta colturale o che richiedono un'accurata e continua manutenzione | 3 | | |
| **Classe IV**: suoli con limitazioni molto forti all'utilizzazione agricola. | | | |
| **Classe V**: suoli che presentano limitazioni ineliminabili non dovute a fenomeni di erosione e che ne riducono il loro uso | 2 | | |
| **Classe VI**: suoli con limitazioni permanenti tali da restringere l'uso alla produzione forestale, al pascolo o alla produzione di foraggi | | | |
| **Classe VII**: suoli con limitazioni permanenti tali da richiedere pratiche di conservazione anche per l'utilizzazione forestale o per il pascolo | 1 | | |
| **Classe VIII**: suoli inadatti a qualsiasi tipo di uso agricolo/forestale. | | | |

Tabella 7.13 - Parametri di valutazione per il criterio 10

| VALUTAZIONE QUANTITATIVA | VALUTAZIONE QUANTITATIVA |
|---|---|
| ≤ 3 | 1 |
| 3< x ≤ 9 | 2 |
| 9 < x ≤ 15 | 3 |
| 15 < x ≤ 21 | 4 |
| > 21 | 5 |

Tabella 7.14 - Punteggio corrispondente su scala qualitativa

Tuttavia, non essendo stato possibile reperire una carta della capacità d'uso del suolo della Calabria, o sufficienti informazioni omogenee sui diversi siti per valutarla, il presente criterio è stato considerato come presenza o meno di occupazione diretta di aree coltivate, in relazione all'uso prevalente del suolo nell'area del deposito stesso.

### CRITERIO 11 – PRESSIONE SULLA VIABILITÀ PUBBLICA

Il criterio "pressione sulla viabilità pubblica" valuta le pressioni temporanee sul traffico in fase di realizzazione dell'opera, a seguito del trasporto di inerti dai siti di produzione ai potenziali siti di deposito. Non essendo tecnicamente possibile reperire in modo omogeneo i tali di traffico per tutte la viabilità interessate il criterio ha utilizzato come parametro di confronto la pressione esercitata dai mezzi sulla sola viabilità esistente caratterizzata da traffico locale potenzialmente congestionabile. Il criterio è stato valutato ed esposto in km interferiti, rispettivamente per ciascuno dei siti di deposito posti a confronto. Le piste di cantiere di nuova realizzazione, percorse dai soli mezzi di cantiere, non sono state pertanto considerate ai fini della valutazione.

| 11 - Pressione sulla viabilità pubblica | Quantitativo |
|---|---|
| Lunghezza dei diversi tratti di viabilità esistente percorsi dai mezzi pesanti | km |

Tabella 7.15 - Parametri di valutazione per il criterio 11

### CRITERIO 12 – INTERFERENZA DEI MEZZI DI TRASPORTO DEL MARINO E CENTRI ABITATI ATTRAVERSATI

Con questo criterio si stimano gli effetti dei mezzi di trasporto sui recettori presenti nelle immediate vicinanze dei tratti stradali utilizzati per portare materiale ai siti di deposito.

Per tale valutazione è stato calcolato il numero di edifici ricadenti nella fascia di territorio di 250 m per lato strada.

| **12- Interferenza dei mezzi di trasporto del marino e centri abitati attraversati** | **n°** |
|---|---|
| Numero di nuclei abitativi ricadenti in una fascia di 250 m per lato strada | n° |

Tabella 7.16 - Parametri di valutazione per il criterio 12

### CRITERIO 13 - INTERFERENZA CON ATTIVITÀ PRODUTTIVE

Il criterio 13 valuta le possibili interferenze che la realizzazione del sito di deposito potrebbe arrecare ad aree ospitanti attività produttive (commerciali, artigianali, industriali). Poiché l'occupazione di tali aree, soprattutto se degradate, si traduce in un risparmio in termini di occupazione di suolo, ai fini di tale valutazione sono state calcolate le superfici interessate dalle lavorazioni (espresse in ettari), senza tener conto della destinazione d'uso specifica. L'obiettivo di preferibilità è quello di utilizzare il più possibile aree industriali (e quindi già significativamente antropizzate).

| **13 - Interferenza con attività produttive** | **ettari** |
|---|---|
| Estensione delle aree produttive interessate dal sito di deposito | (ha) |

Tabella 7.17 - Parametri di valutazione per il criterio 13

### CRITERIO 14 – SALVAGUARDIA DI RETI INFRASTRUTTURALI, INFRASTRUTTURE ESISTENTI DELLA MOBILITÀ, TRACCIATI E CORRIDOI STRADALI PREVISTI DAI PIANI DI SETTORE

L'ultimo criterio considera i vincoli previsti dai piani di settore in relazione alle infrastrutture esistenti e di futura realizzazione. La valutazione consiste in un punteggio qualitativo da 1 a 5.

| **VALUTAZIONE QUALITATIVA** | **DESCRIZIONE INTERFERENZA** |
|---|---|
| 5 | Molto alta |
| 4 | Alta |
| 3 | Media |
| 2 | Bassa |
| 1 | Molto bassa |

Tabella 7.18 - Punteggio corrispondente su scala qualitativa

# 8 Valutazione dei siti in relazione ai criteri di confronto

Nel seguito si riportano, per ogni criterio analizzato, i punteggi ottenuti dalle diverse alternative. Quando possibile, a corollario di quanto presentato nelle tabelle che seguono, è stata inserita una cartografia di riferimento.

## 8.1 Criterio 1 – Morfologia dell'area

Come riportato nella tabella seguente, tutte le alternative analizzate presentano, sotto lo stretto punto di vista tecnico di realizzazione del deposito, un bilancio positivo per quanto riguarda l'idoneità. La tabella illustra i punteggi su scala qualitativa da 1 a 3 associati a ciascuna alternativa ed utilizzati nell'analisi multicriteri.

| Criterio | Unità di misura | CRA1 | CRA2 | Melicuccà 3 | Covala | Acqua Murata | Rosalì | Milanesi | Arghillà | Campo Calabro |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Morfologia dell'area | scala qualitativa 1-3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 |

Tabella 8.1 - Punteggi relativi al criterio 1

Tutte le alternative presentano mediamente adeguate dimensioni e una morfologia circostante tale da permettere un'agevole movimentazione dei mezzi di trasporto del materiale. Al sito di Arghillà, poiché ricadente in prossimità dell'alveo di una fiumara, è stato assegnato un punteggio minore.

## 8.2 Criterio 2 – Volume abbancabile in modo stabile

Per quanto attiene alla stima del volume abbancabile, si è valutata la possibilità dei siti di deposito di contenere la massima quantità di materiale, indipendentemente dall'effettivo abbancamento dello stesso. Solo in alcuni siti, infatti, al termine dei lavori la capacità di deposito risulterà esaurita, viceversa in altri non si prevede il completo riempimento dell'area. La stima del volume abbancabile è stata effettuata tramite la realizzazione di profili e sezioni cartografiche e in matrice è stato inserito il dato comunicato dai progettisti dei siti.

Non per tutti i siti sottoposti a confronti l'elaborazione progettuale è arrivata ad un calcolo di dettaglio e la valutazione dei volumi teoricamente disponibili per le potenziali aree di deposito fanno quindi riferimento a stime progettuali di minore accuratezza rispetto a quanto disponibile per la Sicilia. I dati inseriti nella matrice multi criteri, in ogni caso sufficienti a fini di confronto prestazionale, sono risultati i seguenti:

| Criterio | Unità di misura | CRA1 | CRA2 | Melicuccà 3 | Covala | Acqua Murata | Rosalì | Milanesi | Arghillà | Campo Calabro |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Volume abbancabile | $m^3$ | 1.700.000 | 905.000 | 1.000.000 | 500.000 | 1.000.000 | 100.000 | 400.000 | 200.000 | 250.000 |

Tabella 8.2 - Punteggi relativi al criterio 2

Come si evince dalla tabella 8.2, circa la metà dei siti presenta un volume disponibile che si aggira intorno al milione di metri cubi. Per quelli di approfondimento, quali il CRA1, la stima preliminare è stata poi confermata da elaborazioni di calcolo basate sul modello tridimensionale schematizzato nella figura seguente.

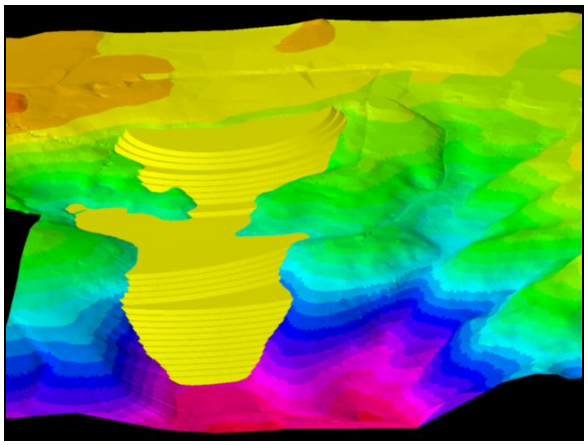


Figura 8.1 – Modello tridimensionale CRA1

## 8.3 Criterio 3 – Distanza dai siti di produzione

Per la valutazione del presente criterio è necessario premettere che il calcolo è stato effettuato a partire dall'unico sito di produzione (Piale) tenuto conto del tragitto indicato dai progettisti delle opere o ipotizzato nell'ambito del presente studio sulla base della viabilità esistente.

| Criterio | Unità di misura | CRA1 | CRA2 | Melicuccà 3 | Covala | Acqua Murata | Rosalì | Milanesi | Arghillà | Campo Calabro |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Distanza dal sito di produzione | km | 24,3 | 24,3 | 24,8 | 25,9 | 8,5 | 15,0 | 19,5 | 7,5 | 6,0 |

Tabella 8.3 - Punteggi relativi al criterio 3

Risulta evidente come le aree situate a Melicuccà e Covala siano quelle che presentano la distanza maggiore rispetto ai siti di produzione.

## 8.4 Criterio 4 - Tempi di percorrenza

Per la valutazione del presente criterio sono stati presi in esame i percorsi utilizzati per il calcolo delle distanze di cui al precedente criterio 3. I tempi impiegati dai mezzi pesanti per compiere il tragitto sono stati valutati attribuendo ad ogni tipo di strada una velocità di percorrenza (in km/h) in relazione ai limiti di velocità ipotizzabili. Dividendo le distanze per tale velocità, calcolando i tempi in minuti e sommando i diversi tratti considerati (nel caso di utilizzo di viabilità diversa, quale autostradale, provinciale, locale ecc.), si è giunti ai risultati riportati in tabella 8.4:

| Criterio | | CRA1 | CRA2 | Melicuccà 3 | Covala | Acqua Murata | Rosalì | Milanesi | Arghillà | Campo Calabro |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tempi di percorrenza | | km | km | km | km | km | km | km | km | km |
| Tipologia di strada | km/h | | | | | | | | | |
| Autostrada | 70 | 22 | 22 | 22 | 22 | | 7,5 | 7,5 | 3,8 | 2 |
| Strada statale | 70 | | | | | | | | | |
| Strade provinciali e minori (compresa viabilità di cantiere) | 50 | 2,3 | 2,3 | 2,8 | 3,9 | 8,5 | 7,5 | 12 | 3,7 | 4 |
| Minuti | | 22 | 22 | 22 | 24 | 10 | 15 | 21 | 8 | 7 |

Tabella 8.4 - Punteggi relativi al criterio 4

Coerentemente con quanto evidenziato per il criterio precedente, i siti in zona Melicuccà, Covala e Milanesi richiedono elevati tempi di percorrenza. È tuttavia da sottolineare che, per i alcuni di essi, trattandosi per la maggior parte di viabilità autostradale, i mezzi pesanti impiegano tempi abbastanza ristretti per compiere il tragitto previsto. Le tempistiche maggiori sono invece quelle che si impiegano per raggiungere il sito di Milanesi.

## 8.5 Criterio 5 - Opportunità di recupero e riqualificazione

I siti di deposito individuati in Calabria presentano nel complesso un buon grado di naturalità e non consentono grandi opportunità di recupero ambientale quanto, piuttosto, prevedono esigenze di interventi accorti e rispettosi degli habitat, atti a limitarne all'origine le pressioni. Il sito di deposito di Campo Calabro potrebbe subire qualche intervento migliorativo, in quanto situato nelle immediate vicinanze di un'area industriale A.S.I. (che non viene tuttavia interessata direttamente dall'insieme dei siti di Campo Calabro). Per i siti di CRA1 e CRA2 sono state valutate delle opportunità di recupero limitatamente alle aree soggette ad interventi antropici pregressi, pertanto è stato

attribuito un punteggio intermedio che considera sia la zona naturale, sia quella più degradata. In sintesi, si rileva una sostanziale omogeneità per questo specifico criterio.

| Criterio | Unità di misura | CRA1 | CRA2 | Melicuccà 3 | Covala | Acqua Murata | Rosalì | Milanesi | Arghillà | Campo Calabro |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Opportunità di recupero | scala qualitativa 1-3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 |

Tabella 8.5 - Punteggi relativi al criterio 5

## 8.6 Criterio 6 – Pressione sull'ambiente idrico

Per quanto attiene al criterio 6, la presenza di corpi idrici superficiali non presenta mai dirette interferenze, alla luce delle informazioni rese disponibili per il presente studio di confronto e dei dati cartografici. L'unico sito per cui è stata considerata una maggiore pressione sulle acque superficiali è Arghillà, interessato dalla presenza di una fiumara. La presenza di impluvi in cui dalle relazioni idrauliche e dagli studi idrogeologi non sono emerse criticità per la circolazione idrica e la stabilità sono stati comunque considerati cautelativamente in classe media. I siti CRA1 e CRA2, che per esempio appartengono a quest'ultima categoria, si presentano come impluvi naturali in cui la circolazione idrica viene indicata nei citati studi come molto limitata e si attiva nell'asta valliva principale solamente in occasione di eventi piovosi intensi e prolungati. Per quanto attiene all'assetto idrogeologico, esso non comporta la presenza di falde idriche o sorgenti che determinano condizioni penalizzanti per la realizzazione degli interventi (Rif. CG1400PRXDCCZC4SD19000001B e CG1400PRXDCCZC4SD19000002B).

I punteggi attribuiti a ciascun sito posto a confronto sono riportati nella tabella 8.7.

| LIVELLO | DESCRIZIONE | |
|---|---|---|
| Da >4 a 5 | Molto alta | Elementi che potrebbero inficiare la realizzazione dell'opera |
| Da >3 a 4 | Alta | Elementi di significativa interferenza |
| Da >2 a 3 | Media | Elementi di media interferenza |
| Da >1 a 2 | Bassa | Elementi di minima interferenza |
| ≤ 1 | Nulla | Nessun condizionamento |

Tabella 8.6 – Punteggi qualitativi

| Criterio | Unità di misura | CRA1 | CRA2 | Melicuccà 3 | Covala | Acqua Murata | Rosalì | Milanesi | Arghillà | Campo Calabro |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Pressione sull'ambiente idrico** | scala qualitativa 1-5 | **3** | **3** | **3** | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 2 |
| Pressione sulle acque superficiali | scala qualitativa 1-5 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 2 |

Tabella 8.7 - Punteggi relativi al criterio 6

## 8.7 Criterio 7 – Pressione su vegetazione e fauna

Come anticipato al capitolo 6.2 i punteggi dei siti di deposito relativi alla pressione sulla vegetazione e la fauna sono stati stimati sulla base della presente scala:

| | |
|---|---|
| **5** | Area protetta con interferenza > 5% rispetto alla superficie totale |
| **4** | Area protetta con interferenza < 5% rispetto alla superficie totale |
| **3** | Area protetta limitrofa non interferita o area molto naturale |
| **2** | Zona mista agricolo - residenziale |
| **1** | Area fortemente urbanizzata - Nessuna pressione |

Tabella 8.8 - Scala qualitativa

| Criterio | Unità di misura | CRA1 | CRA2 | Melicuccà 3 | Covala | Acqua Murata | Rosalì | Milanesi | Arghillà | Campo Calabro |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Pressione su vegetazione e fauna** | scala qualitativa 1-5 | **3** | **3** | **3** | **4** | **4** | **4** | **4** | **4** | **4** |

Tabella 8.9 - Punteggi relativi al criterio 7

La maggior parte dei siti di deposito individuati ricade nella ZPS denominata "Costa Viola" e di conseguenza tali aree hanno ottenuto un punteggio di elevata pressione, pari a 4. Per contro, i siti individuati nel Comune di Melicuccà non interferiscono direttamente con alcuna area protetta, ma presentano un significativo grado di naturalità nell'intorno; ciò ha determinato l'attribuzione del punteggio di massima pressione previsto per le aree non inserite all'interno di zone protette. Tale valutazione preliminare è stata successivamente confermata dalle analisi dello Studio di Impatto Ambientale e relativa cartografia degli impatti stessi per questa componente. Il criterio utilizzato penalizza inoltre Campo Calabro - seppure situato in un'area fortemente urbanizzata, limitrofa ad un'ASI – in quanto ricadente anch'esso nella ZPS summenzionata. Tale aspetto è stato tuttavia considerato nelle valutazioni interpretative dei risultati derivanti dall'elaborazione multi criteri.

## 8.8 Criterio 8 – Pressione sul paesaggio

Analogamente a quanto affermato al paragrafo precedente, i siti si collocano in contesti agricoli o naturali e interessanti pertanto dal punto di vista paesaggistico. Al sito di Campo Calabro è stato attribuito un punteggio leggermente migliore rispetto agli altri, a causa della vicinanza di un'area industriale A.S.I. . Per i siti CRA1 e CRA2, considerati mediamente sensibili dal punto di vista paesaggistico per il fatto che in parte risultano occupati da aree antropizzate, la valutazione ha tenuto conto delle possibili alterazioni del quadro paesaggistico - percepibili sostanzialmente da punti di vista privilegiati - e di intrusione visiva soprattutto a distanze contenute. Questa debolezza, emersa in sede di confronto multicriteri è stata poi approfondita in ambito SIA. L'alterazione della morfologia naturale e della compagine vegetale in fase di costruzione è stata pertanto considerata in prevista compensazione con interventi di ripristino ambientale, riqualificando le aree di minor pregio.

| | |
|---|---|
| **5** | Pressione fortemente negativa: il deposito viene realizzato in area naturale (anche con presenza in vicinanza di beni storico-monumentali) |
| **4** | Pressione negativa: il deposito viene realizzato in ambienti misti naturali agricoli con moderato pregiudizio della percezione |
| **3** | Pressione neutra: il deposito viene inserito modificando in modo poco percettibile il paesaggio circostante o compensando con parziali zone di riqualificazione. |
| **2** | Pressione lievemente positiva: vengono recuperati e rinaturalizzati siti con moderato degrado |
| **1** | Pressione positiva: cave e siti fortemente degradati |

Tabella 8.10 - Scala qualitativa

| Criterio | Unità di misura | CRA1 | CRA2 | Melicuccà 3 | Covala | Acqua Murata | Rosalì | Milanesi | Arghillà | Campo Calabro |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Pressione sul paesaggio** | scala qualitativa 1-5 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 |

Tabella 8.11 - Punteggi relativi al criterio 8

## 8.9 Criterio 9 – Pressione dell'area di deposito su centri abitati che possono subire disturbi dovuti alla produzione di rumore e polveri

Per la valutazione della pressione esercitata dal sito di deposito sui centri abitati limitrofi, tramite GIS è stato creato un buffer di 250 m dal confine di ogni sito di deposito, all'interno del quale sono stati contati gli edifici presenti. Gli edifici sono stati individuati inizialmente mediante GIS, confrontandoli successivamente con un'analisi delle ortofoto 1:5.000 e 1:1.000 (quando presenti).

Non essendo disponibile una zonizzazione acustica per ciascuno dei siti di deposito in esame, gli edifici identificati non sono stati moltiplicati per un coefficiente attribuito alla classe di zonizzazione acustica corrispondente, bensì sono stati direttamente ricondotti ad una scala qualitativa 1-5 sulla base della tabella che segue.

| | |
|---|---|
| < 30 | 1 |
| da 30 a 60 | 2 |
| da 60 a 90 | 3 |
| da 90 a 120 | 4 |
| > 120 | 5 |

Tabella 8.12 - Punteggi corrispondenti su scala qualitativa

La valutazione svolta per il rumore coincide sostanzialmente anche con quella di pressione sulla popolazione per quanto di riferimento alla sensibilità per le emissioni di polveri ed inquinanti da parte dei mezzi pesanti.

| Criterio | Unità di misura | CRA1 | CRA2 | Melicuccà 3 | Covala | Acqua Murata | Rosalì | Milanesi | Arghillà | Campo Calabro |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Pressione dell'area di deposito su centri abitati (rumore e polvere) | N° edifici | 24 | 22 | 22 | 6 | 30 | 6 | 140 | 98 | 124 |
| | scala qualitativa 1-5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 5 | 4 | 5 |

Tabella 8.13 - Punteggi relativi al criterio 9

La maggior parte dei siti di deposito individuati ed analizzati ricadono in aree naturali extraurbane, che pertanto non comportano pressioni elevate su centri abitati. I siti di deposito di Milanesi, Arghillà e Campo Calabro sono localizzati in aree limitrofe agli omonimi centri abitati e pertanto interessano un ambito edificato di maggiore consistenza.

## 8.10 Criterio 10 – Interferenza con capacità d'uso del suolo ai fini agricoli

Non essendo stato possibile reperire una carta della capacità d'uso del suolo della Calabria, o sufficienti informazioni omogenee per valutarla, il presente criterio è stato considerato come presenza o meno di occupazione diretta di aree coltivate (valori 0-1), in relazione all'uso prevalente del suolo nell'area del deposito stesso.

| Criterio | Unità di misura | CRA1 | CRA2 | Melicuccà 3 | Covala | Acqua Murata | Rosalì | Milanesi | Arghillà | Campo Calabro |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Interferenza con la capacità d'uso del suolo | Occupazione diretta 1-0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |

Tabella 8.14 - Punteggi relativi al criterio 10

## 8.11 Criterio 11 – Pressione sulla viabilità

Non essendo disponibili dati omogenei circa il Traffico Giornaliero Medio della rete stradale interessata dalla realizzazione dell'opera in oggetto, la valutazione della pressione sulla viabilità è stata condotta prendendo in considerazione la viabilità esistente caratterizzata da traffico locale potenzialmente congestionabile. Il criterio è stato valutato ed esposto in termini di km interferiti, rispettivamente per ciascuno dei siti di deposito posti a confronto.

| Criterio | Unità di misura | CRA1 | CRA2 | Melicuccà 3 | Covala | Acqua Murata | Rosalì | Milanesi | Arghillà | Campo Calabro |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Pressione sulla viabilità pubblica | km | 2,3 | 2,3 | 2,8 | 3,9 | 8,5 | 7,0 | 11,5 | 3,5 | 2,0 |

Tabella 8.15 - Punteggi relativi al criterio 11

## 8.12 Criterio 12 – Interferenza dei mezzi di trasporto del marino e centri abitati attraversati

Per la valutazione del presente criterio sono stati creati dei buffer di 250 m rispetto alla viabilità utilizzata dai mezzi di trasporto per portare il materiale dal sito di produzione al sito di deposito. Analogamente a quanto stabilito per i criteri 3 e 4, tra i numerosi tragitti previsti è stato preso in considerazione il percorso più lungo.

Come per il conteggio degli edifici del criterio 9, anche in questo caso è stato utilizzato dapprima il GIS, seguito da un controllo di carattere fotointerpetativo sul supporto delle ortofoto 1:5000 e 1:1000 per le aree coperte. Il conteggio degli edifici non ha escluso i tratti in galleria.

Segue una rappresentazione schematica della localizzazione dei siti e della viabilità di accesso agli stessi, caratterizzata dai buffer di 250 m. La CTR della Regione Calabria è quella raffigurata in grigio e corrisponde al territorio comunale di Villa San Giovanni. Le aree non coperte dalla CTR messa a disposizione sono state analizzate calando questa immagine sulle ortofoto.

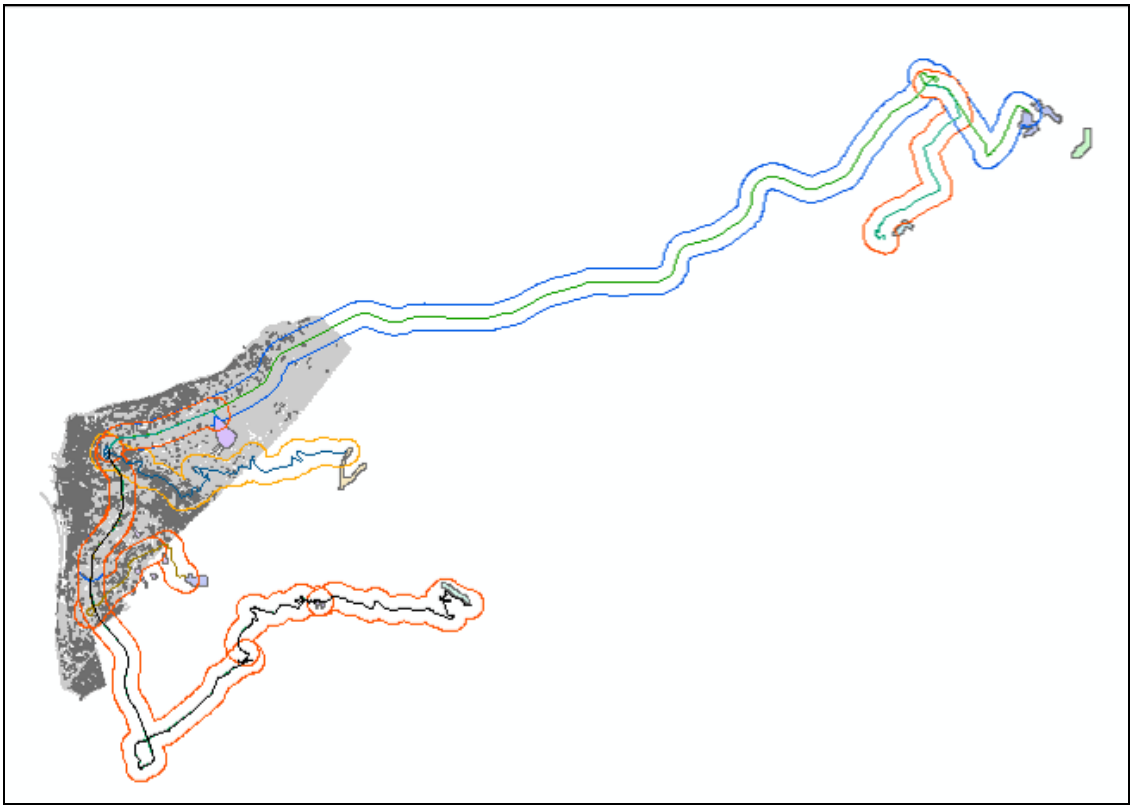


Figura 8.2 - Rappresentazione viabilità di accesso ai siti, con indicazione dei buffer di 250m

| Criterio | Unità di misura | CRA1 | CRA2 | Melicuccà 3 | Covala | Acqua Murata | Rosalì | Milanesi | Arghillà | Campo Calabro |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Interferenza dei mezzi di trasporto del marino e centri abitati attraversati** | n° edifici in un buffer di 250 m per lato strada | 357 | 357 | 373 | 406 | 782 | 1377 | 1578 | 432 | 403 |

Tabella 8.16 - Punteggi relativi al criterio 12

## 8.13 Criterio 13 – Interferenza con attività produttive

L'ubicazione dei siti di deposito in aree destinate ad attività produttive, se da un lato può essere percepita come una sottrazione di aree ad uso economico, dall'altro può essere considerata come elemento prevalentemente positivo non comportando consumo di risorse non rinnovabili. Complessivamente i siti in esame sono ubicati in aree naturali, agricole o residenziali; anche se alcuni di essi risultano limitrofi ad aree industriali, nessuno dei siti occupa direttamente zone produttive. Pertanto tutti i siti sono contraddistinti da assenza di pressioni su questo criterio.

| Criterio | Unità di misura | CRA1 | CRA2 | Melicuccà 3 | Covala | Acqua Murata | Rosalì | Milanesi | Arghillà | Campo Calabro |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Interferenza con attività produttive** | ettari | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

## 8.14 Criterio 14 – Salvaguardia di reti infrastrutturali, infrastrutture esistenti della mobilità, tracciati e corridoi stradali previsti dai piani di settore

Sulla base della documentazione a disposizione al momento dello svolgimento del presente studio non è stata rilevata alcuna interferenza fra i siti di deposito e le reti infrastrutturali, tracciati e corridoi stradali previsti dai piani di settore.

Pertanto il punteggio di tutte le alternative è risultato massimo e quindi pari a 5 secondo la scala qualitativa prescelta.

| | |
|---|---|
| 5 | Molto alta |
| 4 | Alta |
| 3 | Media |
| 2 | Bassa |
| 1 | Molto bassa |

Tabella 8.17 - Scala qualitativa

# 9 Elaborazione dell'analisi multicriteri

## 9.1 Attribuzione dei pesi a categorie e criteri

L'attribuzione di priorità (pesi) ai criteri costituisce un aspetto fondamentale per la determinazione dell'ordinamento delle alternative e quindi per l'esito della scelta finale; nell'ambito di una decisione partecipata mette inoltre a confronto i punti di vista dei diversi attori sociali ed economici coinvolti nel progetto.

Nell'Analisi Multicriteri i pesi dei criteri sono generalmente stabiliti dal decisore o da uno o più portatori di interesse sulla base delle priorità, delle sensibilità e delle preferenze espresse rispetto alle tematiche affrontate per affrontare il problema decisionale.

Nel presente caso, l'attribuzione dei pesi è stata ipotizzata dall'estensore dello studio ma ciò non preclude la possibilità di verifica sulla base di diverse indicazioni in ingresso all'elaborazione. Ai fini della presente analisi sono quindi stati ipotizzati i seguenti quattro scenari:

Scenario 1): sono stati attribuiti pesi pressoché identici fra le 3 categorie (prestazionale: 33% ambiente naturale 33%, ambiente sociale e antropico 34%). All'interno di ogni categoria il peso fra i singoli criteri è stato ripartito in modo omogeneo.

Scenario 2): viene data priorità alla categoria prestazionale (40%) mentre alle altre due viene attributo un peso analogo del 20%. Il peso dei singoli criteri viene ripartito in maniera omogenea all'interno della categoria.

Scenario 3): viene data priorità alla categoria ambiente naturale (40%) mentre alle altre due viene attributo un peso analogo del 20%. Il peso dei singoli criteri viene ripartito in maniera omogenea all'interno della categoria.

Scenario 4): viene data priorità alla categoria ambiente sociale ed antropico (40%) mentre alle altre due viene attributo un peso analogo del 20%. Il peso dei singoli criteri viene ripartito in maniera omogenea all'interno della categoria.

L'attribuzione dei pesi principalmente alle categorie consente di omogeneizzare implicitamente il rapporto categorie/criteri. Inoltre, le 3 categorie, così come sono state identificate dalla specifiche tecniche e durante la fase di studio, sintetizzano quelle che ragionevolmente potrebbero essere le "sensibilità", maggiori o minori, dei differenti portatori di interesse potenzialmente chiamati ad esprimere uno scenario di attribuzione dei pesi e che solitamente si ritrovano nel corso della conduzione di analisi di tipo partecipato.

## 9.2 Ordinamento dei siti

Di seguito si riportano la matrice completa di input all'analisi e, di seguito, il risultato del confronto multi criteri delle alternative ottenuto attribuendo pesi omogenei (33% circa) alle categorie.

Come si può notare, tale risultato non presenta indicazioni risolutive in termini di preferenza dei siti in quanto in ognuno di essi sono presenti punti di forza e di debolezza tali da rendere necessarie considerazioni qualitative di preferenza per la decisione finale.

A valle dell'elaborazione dei dati, come sotto esposto, il team di progettazione del Contraente Generale ha ritenuto preferibile indirizzare la scelta e gli approfondimenti di SIA sui 2 siti di Melicuccà denominati CRA1 e CRA2 per le seguenti motivazioni:

- I siti sono risultati, pur con elementi di debolezza, nel gruppo dei preferibili di primo livello a seguito dell'elaborazione multicriteri con metodo Promethee a parità di pesi per categoria e subito dopo il sito di Campo Calabro con la metodica della somma pesata.
- Il rafforzamento del risultato di CRA 1 e CRA 2 dando maggiore peso alla categoria ambientale (preferibili dopo Campo Calabro, escluso in particolare per la ridotta volumetria che avrebbe ugualmente necessitato di CRA1 e CRA2).
- Esclusione sito di Campo Calabro, in quanto debole sotto il profilo tecnico-prestazionale e di maggiore pressione sulla popolazione residente.
- Esclusione del sito di Acqua Murata è risultato debole sotto il profilo ambientale e, in particolare naturalistico per la prossimità con il SIC e il suo risultato è dovuto a punti di forza di capacità (nettamente però migliori per CRA1 e CRA2 se sommati) e di minore distanza dai siti di produzione.
- Esclusione degli altri siti per concordanza delle elaborazioni multicriteri

| CATEGORIA | n° | SIGLA | CRITERI | Tipo | Unità di misura | Obiettivo | Funzione di preferenza | Peso | Peso criterio | q | p | CRA1 | CRA2 | Melicuccà 3 | Covala | Acqua Murata | Rosalì | Milanesi | Arghillà | Campo Calabro |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prestazionale | 1 | MOR | Morfologia dell'area | Qualitativo | 1-3 | Max | Usual | 33 | 8,25 | - | - | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 |
| | 2 | VOL | Volume abbancabile in modo stabile | Quantitativo | $m^3$ | Max | Linear | | 8,25 | 50.000 | 500.000 | 1.700.000 | 905.000 | 1.000.000 | 500.000 | 1.000.000 | 100.000 | 400.000 | 200.000 | 250.000 |
| | 3 | DIS | Distanza dai siti di produzione | Quantitativo | km | Min | Linear | | 8,25 | 5 | 15 | 24,3 | 24,3 | 24,8 | 25,9 | 8,5 | 15,0 | 19,5 | 7,5 | 6,0 |
| | 4 | TEM | Tempi di percorrenza | Quantitativo | minuti | Min | Linear | | 8,25 | 5 | 15 | 22 | 22 | 22 | 24 | 10 | 15 | 21 | 8 | 7 |
| Ambientale (ambiente naturale) | 5 | ORR | Opportunità recupero e riqualificazione | Qualitativo | 1-3 | Max | Usual | 33 | 8,25 | - | - | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 |
| | 6 | PAI | Pressione su ambiente idrico | Qualitativo | 1-5 | Min | Level | | 8,25 | 0,5 | 1,5 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 2 |
| | 7 | PVF | Pressione su vegetazione e fauna | Qualitativo | 1-5 | Min | Level | | 8,25 | 0,5 | 1,5 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | 8 | PAE | Pressione sul paesaggio | Qualitativo | 1-5 | Min | Level | | 8,25 | 0,5 | 1,5 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 |
| Socio - ambientale (ambiente antropico) | 9 | RUM | Pressione dell'area di deposito su centri abitati che possono subire disturbi dovuti alla produzione di rumori e polveri | Qualitativo | 1-5 | Min | Level | 34 | 5,666667 | 0,5 | 1,5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 5 | 4 | 5 |
| | 10 | LCC | Interferenza con capacità d'uso del suolo ai fini agricoli | Qualitativo | 0-1 | Min | Usual | | 5,666667 | - | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | 11 | TRF | Pressione sulla viabilità pubblica | Quantitativo | km | Min | Linear | | 5,666667 | 0,5 | 1 | 2,3 | 2,3 | 2,8 | 3,9 | 8,5 | 7,0 | 11,5 | 3,5 | 2,0 |
| | 12 | IMC | Interferenza dei mezzi di trasporto del marino e centri abitati attraversati | Quantitativo | n° edifici in fascia 250 m | Min | Linear | | 5,666667 | 500 | 1000 | 357 | 357 | 373 | 406 | 782 | 1377 | 1578 | 432 | 403 |
| | 13 | IAP | Interessamento di attività produttive (commerciale, artigianato, industriale) | Quantitativo | ettari | Max | Usual | | 5,666667 | - | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 14 | RET | Salvaguardia di reti infrastrutturali, infrastrutture esistenti della mobilità, tracciati e corridoi stradali previsti dai piani di settore | Qualitativo | 1-5 | Max | Level | | 5,666667 | 0,5 | 1,5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |

Figura 9.1 - Matrice di valutazione

Nella tabella 9.1 sono presentati i risultati ottenuti utilizzando il metodo Promethee. Esso perviene a 2 indici finali di calcolo multi criteri:

- ($\varphi^+$ e $\varphi^-$)
- la loro aggregazione ($\varphi$).

$\varphi^+$ e $\varphi^-$ sono definibili come indicatori di forza e debolezza, rappresentativi di quanto una alternativa domina ($\varphi^+$) o è dominata ($\varphi^-$) dalle altre. Questi indicatori sono molto importanti in quanto permettono di supportare realmente la decisione, non compensando forza e debolezza delle alternative (in altri termini non è detto che l'alternativa che presenta, ad esempio, più punti di forza, possa anche risultare quella meno debole). Le considerazioni di dettaglio su questi elementi sono riportate al successivo paragrafo 9.4.

L'ordine di preferenza ottenuto con il metodo Promethee II, basato sul flusso netto di preferenza $\varphi$ consente viceversa tale compensazione. Permette in tal modo l'ottenimento di un "ranking" che non deve tuttavia essere letto come indicazione "assoluta" per quanto sopra indicato. Nella tabella 9.1 sono riportati i valori degli indici $\varphi$, $\varphi^+$ e $\varphi^-$ e nella successiva figura 9.2 il grafico relativo all'indice aggregato $\varphi$.

| Ranking | Alternative | ϕ | ϕ + | ϕ - |
|---|---|---|---|---|
| 1 | **Campo Calabro** | 0,18800 | 0,35430 | 0,16630 |
| 2 | **CRA1** | 0,13581 | 0,24130 | 0,10550 |
| 3 | **Acqua Murata** | 0,09174 | 0,21575 | 0,12401 |
| 4 | **CRA2** | 0,09032 | 0,20819 | 0,11787 |
| 5 | **Melicuccà 3** | 0,03986 | 0,17621 | 0,13635 |
| 6 | **Covala** | -0,06386 | 0,12245 | 0,18631 |
| 7 | **Rosalì** | -0,08966 | 0,11338 | 0,20304 |
| 8 | **Arghillà** | -0,16347 | 0,14947 | 0,31294 |
| 9 | **Milanesi** | -0,22874 | 0,05639 | 0,28513 |

Tabella 9.1 - Ranking completo con Promethee II – Pesi omogenei

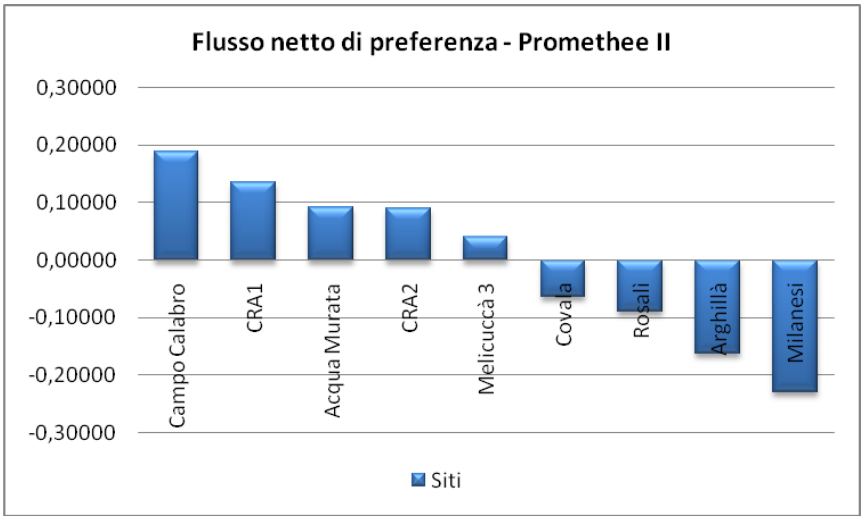



Figura 9.2 - Grafico rappresentante la preferenza sulla base del flusso netto di preferenza

Secondo il metodo Promethee I, che considera i flussi $\varphi^+$ e $\varphi^-$ separatamente (partial ranking), non è quindi stata ottenuta una netta prevalenza di alcuna tra le alternative messe a confronto. Infatti il sito di Campo Calabro, che complessivamente risulterebbe il sito più idoneo alla realizzazione del deposito, presenta maggiori aspetti negativi rispetto a CRA1, Acqua Murata, CRA2 e persino Melicuccà 3, seppure in quinta posizione nell'ordinamento di preferenza.

Data tale relazione, tecnicamente definita di incomparabilità o indistinguibilità, è possibile dedurre che dall'analisi di confronto non si individua un'alternativa con caratteristiche nettamente più vantaggiose rispetto alle altre; le ragioni a favore dell'una non sono infatti sufficientemente forti rispetto a quelle contrarie e di conseguenza non esiste una relazione che, sempre nel lessico tecnico, possa essere definita di surclassamento. In questo caso le ragioni della scelta vengono quindi maggiormente legate a valutazioni di preferenza ed opportunità derivanti da priorità del Decisore e dalla possibilità o meno di agire sui punti di forza e/o di mitigare le debolezze dell'alternativa prescelta.

I risultati ottenuti con il metodo di surclassamento Promethee (I e II) sono poi stati confrontati con la metodica della somma pesata. I punteggi quantitativi dei criteri (direttamente inseriti in matrice per Promethee) sono stati normalizzati, nel caso della somma pesata, utilizzando le seguenti formule:

Criteri per cui il valore max = migliore →

$$v = \frac{(p - \min)}{(max - \min)}$$

- Criteri per cui il valore min = migliore →

$$v = \frac{(max - p)}{(max - \min)}$$

È opportuno in tal senso precisare che sono stati rilevati due casi (criteri 13 e 14) in cui sono stati utilizzati dei valori max e min teorici, in particolare:

- per il criterio 13, il valore minimo pari a 0 e il valore massimo pari a 10 (ipotesi di un numero significativo di ettari);
- per il criterio 14, il valore minimo pari ad 1 e il valore massimo pari a 5.

I pesi sono stati normalizzati dividendoli per la somma dei pesi, dopodiché essi sono stati moltiplicati per ognuno dei punteggi di ciascun sito e sommati.

I risultati sono riportati in fondo alla tabella, nelle caselle azzurre. E' opportuno sottolineare come tale metodica, maggiormente semplificata ed intuitiva sia del tutto compensatoria fra punti di forza e debolezza e non possa pertanto anch'essa sottrarsi a valutazioni del Decisore prima della scelta finale. In figura 9.3 si riporta l'istogramma rappresentativo dei risultati ottenuti mediante il metodo della somma pesata. Il sito di Campo Calabro ottiene il punteggio più elevato rispetto agli altri siti messi a confronto ma, anche in questo caso le differenze fra il primo gruppo di 5 siti risultano ridotti e la scelta sia prevalentemente avvenuta sulla base delle motivazioni di cui al paragrafo 9.2.

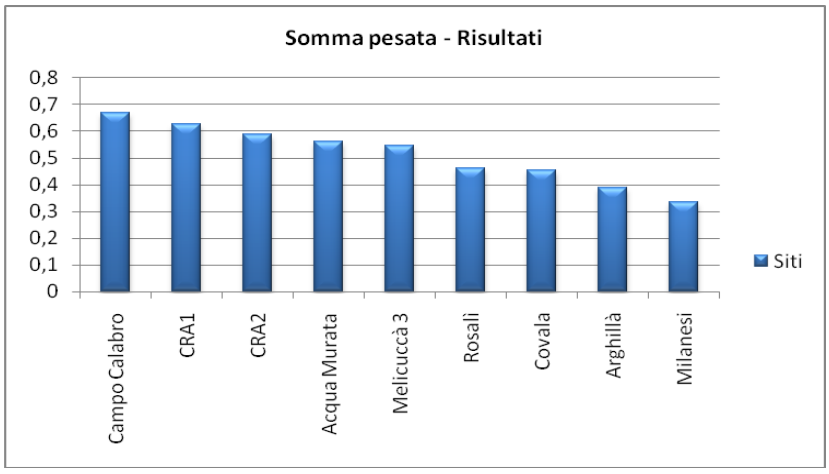



Figura 9.3 - Risultati della somma pesata

| CATEGORIA | n° | SIGLA | CRITERI | Peso categoria | Pesi | Pesi normalizzati | CRA1 | CRA2 | Melicuccà 3 | Covala | Acqua Murata | Rosalì | Milanesi | Arghillà | Campo Calabro |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prestazionale | 1 | MOR | Morfologia dell'area | 33 | 8,25 | 0,0825 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,000 | 1,000 |
| | 2 | VOL | Volume abbancabile in modo stabile | | 8,25 | 0,0825 | 1,000 | 0,503 | 0,563 | 0,250 | 0,563 | 0,000 | 0,188 | 0,063 | 0,094 |
| | 3 | DIS | Distanza dai siti di produzione | | 8,25 | 0,0825 | 0,080 | 0,080 | 0,055 | 0,000 | 0,874 | 0,548 | 0,322 | 0,925 | 1,000 |
| | 4 | TEM | Tempi di percorrenza | | 8,25 | 0,0825 | 0,118 | 0,118 | 0,118 | 0,000 | 0,824 | 0,529 | 0,176 | 0,941 | 1,000 |
| | | | | | | | 0,55 | 0,43 | 0,43 | 0,31 | 0,82 | 0,52 | 0,42 | 0,48 | 0,77 |
| Ambientale (ambiente naturale) | 5 | ORR | Opportunità recupero e riqualificazione | 33 | 8,25 | 0,0825 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 1,000 |
| | 6 | PAI | Pressione su ambiente idrico | | 8,25 | 0,0825 | 0,500 | 0,500 | 0,500 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,000 | 1,000 |
| | 7 | PVF | Pressione su vegetazione e fauna | | 8,25 | 0,0825 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| | 8 | PAE | Pressione sul paesaggio | | 8,25 | 0,0825 | 0,500 | 0,500 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 1,000 |
| | | | | | | | 0,50 | 0,50 | 0,38 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,00 | 0,75 |
| Socio - ambientale (ambiente antropico) | 9 | RUM | Pressione dell'area di deposito su centri abitati che possono subire disturbi dovuti alla produzione di rumori e polveri | 34 | 5,6667 | 0,0566667 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,750 | 1,000 | 0,000 | 0,250 | 0,000 |
| | 10 | LCC | Interferenza con capacità d'uso del suolo ai fini agricoli | | 5,6667 | 0,0566667 | 1,250 | 1,250 | 1,250 | 1,250 | 1,250 | 1,250 | 1,250 | 1,250 | 1,000 |
| | 11 | TRF | Pressione sulla viabilità pubblica | | 5,6667 | 0,0566667 | 0,968 | 0,968 | 0,916 | 0,800 | 0,316 | 0,474 | 0,000 | 0,842 | 1,000 |
| | 12 | IMC | Interferenza dei mezzi di trasporto del marino e centri abitati attraversati | | 5,6667 | 0,0566667 | 1,000 | 1,000 | 0,987 | 0,960 | 0,652 | 0,165 | 0,000 | 0,939 | 0,962 |
| | 13 | IAP | Interessamento di attività produttive (commerciale, artigianato, industriale) | | 5,6667 | 0,0566667 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| | 14 | RET | Salvaguardia di reti infrastrutturali, infrastrutture esistenti della mobilità, tracciati e corridoi stradali previsti dai piani di settore | | 5,6667 | 0,0566667 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| | | | | | | | 0,87 | 0,87 | 0,86 | 0,83 | 0,66 | 0,65 | 0,38 | 0,71 | 0,66 |
| | | | Somma | 100 | 100 | 1 | 0,64 | 0,60 | 0,56 | 0,47 | 0,58 | 0,47 | 0,35 | 0,40 | 0,73 |

Figura 9.4 - Somma pesata delle alternative

## 9.3 Analisi di sensitività

L'analisi di sensitività è stata svolta per verificare quali variazioni possano generare differenze sostanziali nelle performance delle alternative. Tra i vari metodi a disposizione, nel presente studio si è scelto di effettuare un'analisi di sensitività in relazione ai pesi delle categorie, e di conseguenza dei singoli criteri, in modo da verificare l'influenza di ogni categoria sulla decisione finale.

### 9.3.1 Prevalenza della categoria prestazionale

Nel primo caso è stata data preferenza ai criteri della categoria prestazionale; il risultato che il sito ubicato a Campo Calabro, nonostante la minore volumetria ha mantenuto, con il metodo Promethee II, una posizione di leggera preferenza.

| Ranking | Alternative | Φ | Φ+ | Φ- |
|---|---|---|---|---|
| 1 | **Campo Calabro** | 0,19412 | 0,35714 | 0,16302 |
| 2 | **CRA1** | 0,12994 | 0,24531 | 0,11538 |
| 3 | **Acqua Murata** | 0,12614 | 0,24020 | 0,11406 |
| 4 | **CRA2** | 0,07480 | 0,20517 | 0,13038 |
| 5 | **Melicuccà 3** | 0,03050 | 0,17719 | 0,14669 |
| 6 | **Covala** | -0,08386 | 0,11856 | 0,20242 |
| 7 | **Rosalì** | -0,08965 | 0,11444 | 0,20408 |
| 8 | **Arghillà** | -0,15791 | 0,16508 | 0,32299 |
| 9 | **Milanesi** | -0,22408 | 0,05820 | 0,28228 |

Tabella 9.2 - Ranking completo con Promethee II – Preferenza: prestazionale

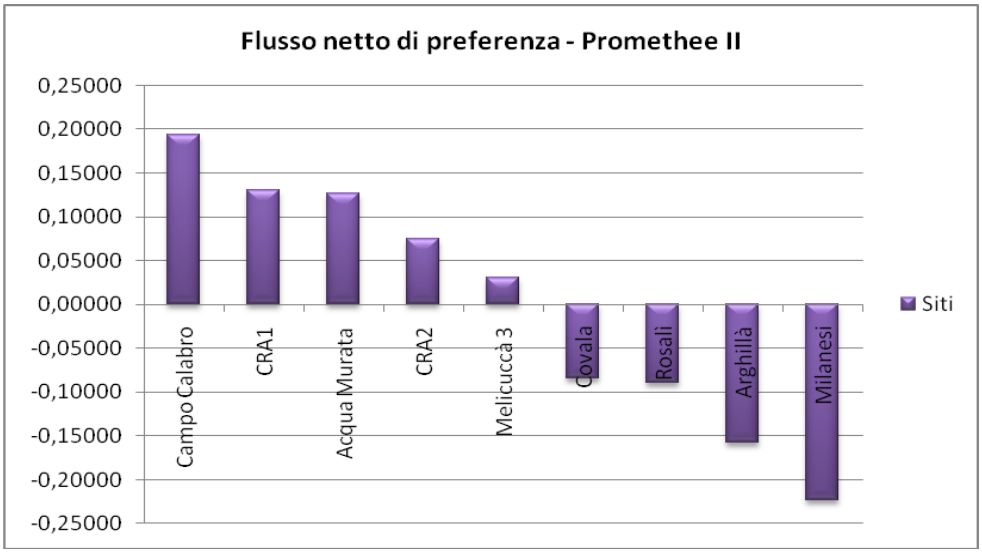



Figura 9.5 - Grafico rappresentante la preferenza sulla base del flusso netto di preferenza

Analizzando il "partial ranking" ottenuto con il metodo Promethee I si riscontra ancora una lieve preferenza per il sito di Campo Calabro rispetto alle altre alternative considerate. È stata in ogni caso rilevata l'incomparabilità tra alcuni siti, come risulta evidente dallo schema raffigurato nel seguito e, anche questo caso rimanda alle necessità delle valutazioni di cui al paragrafo 9.2

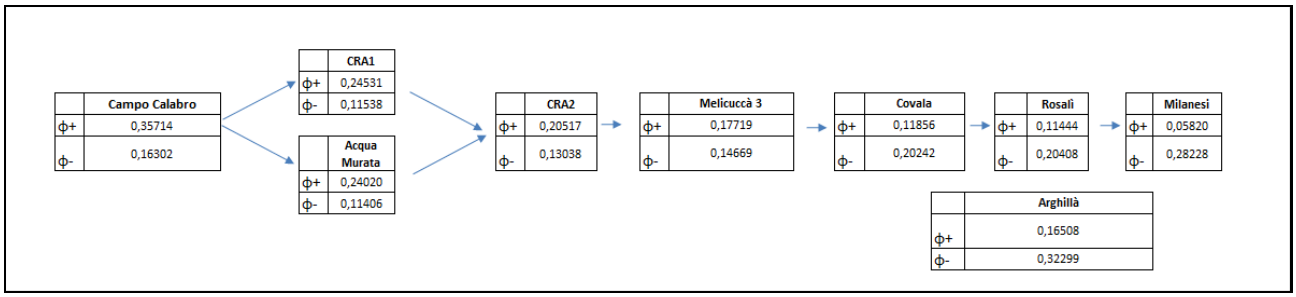



Figura 9.6 - Relazioni di incomparabilità tra le alternative

### 9.3.2 Prevalenza della categoria ambientale

Nel secondo caso è stata data preferenza ai criteri della categoria ambientale: secondo questa ipotesi sono risultati preferibili i siti di Campo Calabro e i siti di Melicuccà denominati CRA1 e CRA2. Questo risultato è stato posto a base della scelta finale, nella quale il sito di Campo Calabro è però stato escluso per la ridotta volumetria che avrebbe comunque necessitato dei siti CRA1 e CRA2.

| Ranking | Alternative | Φ | Φ+ | Φ- |
|---|---|---|---|---|
| 1 | **Campo Calabro** | 0,22223 | 0,37535 | 0,15313 |
| 2 | **CRA1** | 0,12909 | 0,23750 | 0,10841 |
| 3 | **CRA2** | 0,08774 | 0,20740 | 0,11966 |
| 4 | **Acqua Murata** | 0,07786 | 0,20286 | 0,12500 |
| 5 | **Melicuccà 3** | 0,02803 | 0,16906 | 0,14103 |
| 6 | **Covala** | -0,06533 | 0,11735 | 0,18268 |
| 7 | **Rosalì** | -0,08672 | 0,10966 | 0,19638 |
| 8 | **Arghillà** | -0,18251 | 0,13457 | 0,31708 |
| 9 | **Milanesi** | -0,21039 | 0,05889 | 0,26927 |

Tabella 9.3 - Ranking completo con Promethee II – Preferenza: ambientale

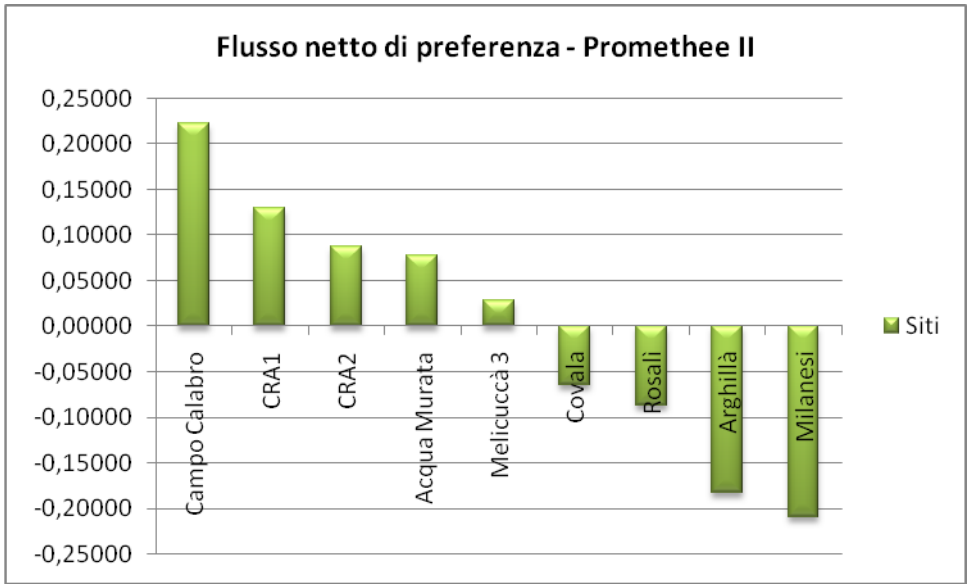



Figura 9.7 - Grafico rappresentante la preferenza sulla base del flusso netto

Il "partial ranking" ottenuto applicando la metodologia Promethee I non mostra una netta prevalenza di una delle alternative rispetto alle altre nemmeno sotto il profilo ambientale.

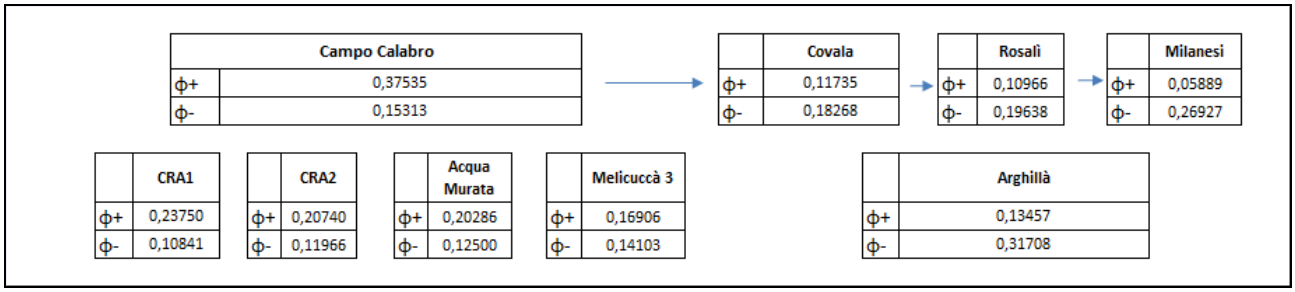



Figura 9.8 – Partial ranking

### 9.3.3 Prevalenza della categoria antropica

Nel terzo ed ultimo caso è stato dato un peso maggiore alla categoria antropica; applicando il metodo Promethee II è confermata la predominanza dei siti denominati Campo Calabro, CRA1 e CRA2.

| Ranking | Alternative | Φ | Φ+ | Φ- |
|---|---|---|---|---|
| 1 | **Campo Calabro** | 0,15774 | 0,33639 | 0,17865 |
| 2 | **CRA1** | 0,14524 | 0,24115 | 0,09591 |
| 3 | **CRA2** | 0,10389 | 0,21104 | 0,10716 |
| 4 | **Acqua Murata** | 0,07636 | 0,20709 | 0,13073 |
| 5 | **Melicuccà 3** | 0,05574 | 0,18083 | 0,12509 |
| 6 | **Covala** | -0,04774 | 0,12920 | 0,17695 |
| 7 | **Rosalì** | -0,09186 | 0,11539 | 0,20725 |
| 8 | **Arghillà** | -0,15336 | 0,14893 | 0,30229 |
| 9 | **Milanesi** | -0,24600 | 0,05316 | 0,29915 |

Tabella 9.4 - Ranking completo con Promethee II – Preferenza: antropica

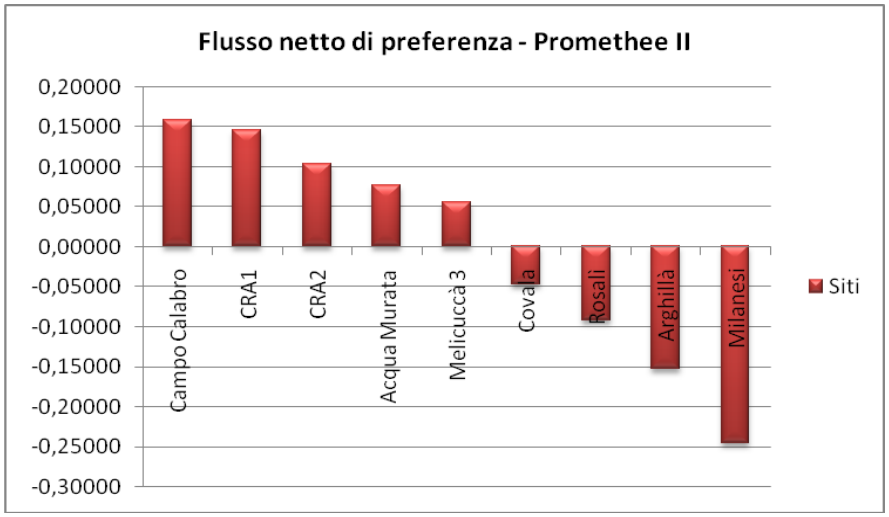



Figura 9.9 - Grafico rappresentante la preferenza sulla base del flusso netto

L'ordinamento sulla base dei flussi di preferenza parziali non evidenzia una netta prevalenza di del sito di Campo Calabro, in quanto, sotto il profilo strettamente antropico esso presenta elementi negativi in misura maggiore rispetto agli altri siti messi a confronto. Si rileva inoltre una certa incomparabilità anche tra altri siti di deposito, tale da non evidenziare una chiara relazione di surclassamento.

## 9.4 Considerazioni sui punti di forza e debolezza

Nei casi descritti nei precedenti paragrafi l'ordinamento delle alternative manifesta sempre una lieve preferenza per il sito di Campo Calabro, dati i punti di forza legati sostanzialmente alla localizzazione in un'area alquanto antropizzata, limitrofa ad una zona industriale e che si trova a breve distanza dal cantiere operativo di Piale. Questi elementi determinano infatti tempi di percorrenza contenuti e pressioni poco importanti sia sulla viabilità pubblica che sulle risorse non rinnovabili. Il sito di Campo Calabro pecca però riguardo alle volumetrie disponibili e alla pressione esercitata sui centri abitati.

L'analisi di sensitività ha permesso di individuare, come secondo miglior sito messo a confronto, il sito di deposito denominato CRA1, penalizzato sostanzialmente dalla rilevante distanza e conseguentemente dalla pressione esercitata dai mezzi di trasporto sui recettori posti lungo la viabilità di accesso e da un ambiente circostante con buon grado di naturalità, elemento però comune a quasi tutti i siti a confronto. Punti di forza sono rappresentati dalle elevate volumetrie disponibili e dalle basse pressioni sia sulla viabilità pubblica (come conseguenza dell'utilizzo dell'autostrada da parte dei mezzi) che sui centri abitati. Caratteristiche pressoché simili si sono

riscontrate nel sito CRA2, adiacente al CRA1.

I rimanenti siti messi a confronto sono risultati meno preferibili in considerazione dalle limitate volumetrie disponibili per lo stoccaggio di materiale, nonché dall'elevata pressione esercitata dai mezzi sui centri abitati, dall'elevata lunghezza dei tratti di viabilità pubblica interessati dai viaggi dei mezzi e/o dalle maggiori pressioni sugli ambienti naturali.

## 9.5 Scelta dei siti di deposito

A valle dell'analisi condotta nel presente studio, è emersa una leggera preferenza per la serie di siti di Campo Calabro, situato nell'area più idonea sotto il profilo ambientale. Tuttavia è opportuno sottolineare che, attraverso l'analisi del partial ranking, non si è verificata una netta predominanza di tale sito sotto tutti i punti di vista. Inoltre occorre ricordare che, date le quantità di materiale di risulta da stoccare in maniera definitiva, pur sommando le capacità di tutti i siti localizzati a Campo Calabro non si è in grado di raggiungere una capacità complessiva sufficiente ad accogliere il marino proveniente dagli scavi. Tale problema viene viceversa risolto utilizzando il sito CRA1, notevolmente più ampio, ed il sito adiacente (CRA2), in modo da:

- evitare un ritombamento completo di entrambi i siti (dove peraltro sono presenti alcune aree di pregio naturalistico);
- concentrare le attività in un'area extraurbana (non sottoposta a particolari vincoli) senza arrecare eccessivo disturbo ai centri abitati e condensando le attività ed i mezzi necessari ai lavori in un'unica zona.

Infine il confronto del territorio ha permesso di percepire una sostanziale condivisione all'utilizzo di questo sito da parte degli enti e delle comunità locali, aspetto non trascurabile

Queste considerazioni, unitamente a quanto già anticipato al paragrafo 9.2 ha infine condotto il team di progettazione alla decisione di sviluppare ed approfondire in sede di Studio di Impatto Ambientale i due siti di Melicuccà CRA1 e CRA2.

# 10 Indagini ed approfondimenti progettuali

Secondo le prescrizioni delle Specifiche Tecniche di riferimento per il presente studio, a seguito degli esiti e delle considerazioni sopra esposte si sarebbero dovuti inserire nel presente documento approfondimenti tecnici e progettuali e, in particolare:

- uno studio di carattere geologico - tecnico e idrogeologico;
- un progetto definitivo di ripristino ambientale.

La redazione di un nuovo SIA per le varianti ha suggerito di inserire questi elaborati in tale ambito. Analogamente, anche la seguente cartografia tematica prevista in sede di specifica tecnica:

- carta di sintesi di area vasta, con inquadramento degli aspetti naturalistici ed ecosistemici;
- carta di sintesi di area vasta, con inquadramento degli aspetti paesaggistici e storico-culturali;
- carta (a livello di sito e che inquadri anche le zone limitrofe) delle unità ecosistemiche e degli elementi ambientali significativi .

è stata oggetto di elaborazioni nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale e della Valutazione di Incidenza giungendo a redigere, complessivamente per quanto di riferimento ai temi dell'ambiente idrico, dell'idrogeologia e degli aspetti naturalistici/ecosistemici gli elaborati indicati nelle tabelle seguenti, desunti quali più significativi, dall'elenco elaborati di progetto:

| STUDIO DI CARATTERE GEOLOGICO-TECNICO E IDROGEOLOGICO | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | **Quadro di riferimento ambientale - Ambiente idrico: acque superficiali** | | | | | | | | | | | | | | | |
| T5 | 1 | Calabria - Carta dei reticoli idrografici | 1:10.000 | CG0700 | P | G4 | D | G | AM | IA | Q3 | 00 | 00 | 00 | 01 | A |
| T5 | 1 | Calabria - Carta del rischio idraulico | 1:10.000 | CG0700 | P | G4 | D | G | AM | IA | Q3 | 00 | 00 | 00 | 05 | A |
| T5 | 1 | Calabria - Carta di sintesi delle sensibilità | 1:10.000 | CG0700 | P | G4 | D | G | AM | IA | Q3 | 00 | 00 | 00 | 09 | A |
| | 1 | **Quadro di riferimento ambientale - Ambiente idrico: acque sotterranee** | | | | | | | | | | | | | | | |
| T5 | 1 | Calabria - Carta idrogeologica | 1:10.000 | CG0700 | P | G4 | D | G | AM | IA | Q3 | 00 | 00 | 00 | 17 | A |
| | 1 | **Quadro di riferimento ambientale - suolo e sottosuolo** | | | | | | | | | | | | | | | |
| T5 | 1 | Calabria - Carta geologica | 1:10.000 | CG0700 | P | G4 | D | G | AM | IA | Q3 | 00 | 00 | 00 | 29 | A |
| T5 | 1 | Calabria - Carta della propensione al dissesto | 1:10.000 | CG0700 | P | G4 | D | G | AM | IA | Q3 | 00 | 00 | 00 | 37 | A |

Figura 10.1 - Elaborati di riferimento - Studio geologico - tecnico e idrogeologico

| PROGETTO DEFINITIVO DI RIPRISTINO AMBIENTALE | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | **Quadro di riferimento progettuale** | | | | | | | | | | | | | | |
| T5 | 1 | Calabria - Recuperi ambientali - CRA1 | VARIE | CG0700 | P | PZ | D | G | AM | IA | Q2 | 00 | 00 | 00 | 30 | A |
| T5 | 1 | Calabria - Recuperi ambientali - CRA2 | VARIE | CG0700 | P | PZ | D | G | AM | IA | Q2 | 00 | 00 | 00 | 31 | A |

Figura 10.2 - Elaborati di riferimento - Progetto definitivo di ripristino ambientale

| CARTA DI SINTESI DI AREA VASTA, CON INQUADRAMENTO DEGLI ASPETTI NATURALISTICI ED ECOSISTEMICI | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | **Quadro di riferimento ambientale - Vegetazione e flora** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **T5** | 1 | Calabria - Carta della Vegetazione Reale | 1:10.000 | CG0700 | P | G4 | D | G | AM | IA | Q3 | 00 | 00 | 00 | 53 | A |
| **T5** | 1 | Calabria - Carta di sintesi delle sensibilità della Vegetazione | 1:10.000 | CG0700 | P | G4 | D | G | AM | IA | Q3 | 00 | 00 | 00 | 57 | A |
| | 1 | **Quadro di riferimento ambientale - Fauna e ecosistemi** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **T5** | 1 | Calabria - Carta degli ecosistemi | 1:10.000 | CG0700 | P | G4 | D | G | AM | IA | Q3 | 00 | 00 | 00 | 69 | A |
| | | Calabria - Carta di sintesi delle sensibilità - Ecosistemi | 1:10.000 | CG0700 | P | G4 | D | G | AM | IA | Q3 | 00 | 00 | 00 | 81 | A |

Figura 10.3 - Elaborati di riferimento - Carta di sintesi di area vasta (aspetti naturalistici ed ecosistemici)

| CARTA DI SINTESI DI AREA VASTA, CON INQUADRAMENTO DEGLI ASPETTI PAESAGGISTICI E STORICO-CULTURALI | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | **Quadro di riferimento programmatico** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **T5** | 1 | Calabria - Sistema dei vincoli e delle tutele ambientali e paesaggistiche | 1:10.000 | CG0700 | P | G4 | D | G | AM | IA | Q1 | 00 | 00 | 00 | 01 | A |
| **T5** | 1 | Calabria - Carta delle emergenze archeologiche | 1:10.000 | CG0700 | P | G4 | D | G | AM | IA | Q1 | 00 | 00 | 00 | 05 | A |
| **T5** | 1 | Calabria - Carta del rischio archeologico | 1:10.000 | CG0700 | P | G4 | D | G | AM | IA | Q1 | 00 | 00 | 00 | 09 | A |
| | 1 | **Quadro di riferimento ambientale - Paesaggio** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **T5** | 1 | Calabria - Carta di sintesi delle tipologie di paesaggio | 1:10.000 | CG0700 | P | G4 | D | G | AM | IA | Q3 | 00 | 00 | 00 | 97 | A |
| **T5** | 1 | Calabria - Carta di sintesi delle sensibilità del paesaggio | 1:10.000 | CG0700 | P | G4 | D | G | AM | IA | Q3 | 00 | 00 | 00 | A1 | A |

Figura 10.4 - Elaborati di riferimento - Carta di sintesi di area vasta (aspetti paesaggistici e storico-culturali)

Per completezza di lettura, si riportano tuttavia, nel paragrafo che segue, i principali esiti del SIA ed un estratto della Valutazione di Incidenza, utili ad una generale verifica di coerenza con le assunzioni fatte in sede di confronto per la scelta dei siti (almeno per quanto di riferimento ai criteri di carattere ambientale e, nello specifico della VINCA, di tipo naturalistico).

# 11 Coerenza delle analisi di SIA/VINCA con la scelta dei siti

Il confronto svolto per la scelta dei siti ha fornito un ordinamento di preferenza fra le alternative individuate sul territorio e messo in luce elementi utili per le successive analisi di Studio di Impatto Ambientale e di Valutazione di Incidenza. Si è ritenuto in tal senso opportuno verificare, in corso e ad ultimazione di tali studi, che non emergessero dagli approfondimenti di SIA/VINCA elementi di criticità tali da modificare le valutazioni svolte in sede di confronto evidenziando eventuali fattori non noti al momento di selezione e confronto delle alternative.

La coerenza delle valutazioni con gli esiti di SIA/VINCA è stata esaminata a partire dalle cartografie di impatto e dai testi prodotti dagli specialisti coinvolti nella redazione di tali elaborati.

Vengono pertanto di seguito riportati, e brevemente commentati, stralci di tali cartografie, in particolare laddove risultano relazionate a criteri di valutazione utilizzati per il confronto. Tali stralci riguardano le seguenti componenti:

- acque sotterranee;
- suolo e sottosuolo;
- vegetazione e flora;
- fauna e ecosistemi;
- paesaggio

e sono relativi a CRA1 e CRA2, gli unici siti di deposito che sono stati oggetto di approfondimento e di progettazioni di mitigazione e ripristini in sede di Studio di Impatto Ambientale.

## 11.1 Studio di Impatto Ambientale

### 11.1.1 Metodologia di analisi e valutazione

Rimandando per i dettagli alla relazione metodologica di SIA si ritiene opportuno richiamare brevemente il processo di analisi e valutazione adottato nello Studio di Impatto Ambientale, da cui deriva l'elaborazione delle carte di sintesi riportate nel prosieguo del capitolo.

Le fasi svolte per l'analisi e la formazione del giudizio di valutazione dell'impatto sono le seguenti:

- individuazione delle azioni di progetto e delle aree di dominio riferite ai comparti ambientali interferiti;
- inquadramento territoriale di area vasta e caratterizzazione ambientate di ambito interferito;
- analisi degli impatti;

- definizione delle azioni correttive e di controllo che illustra le misure di mitigazione;
- valutazione degli impatti che si esplica nella formalizzazione del giudizio di impatto attraverso il livello di pressione ambientale e sensibilità ambientate. Poiché la valutazione avviene a valle delle mitigazioni, gli impatti valutati saranno quelli da considerasi residui e non mitigabili, rispetto ai quali si porrà un problema di compensazione. Il giudizio di impatto è espresso graficamente mediante la seguente scala:

Figura 11.1 - Scala di giudizio di impatto

Nelle tabelle summenzionate sono riportati i fattori di pressione valutati in sede di screening e tradotti in fattori di impatto nel processo di identificazione degli impatti. Nei codici identificativi la C e E identificano rispettivamente le fasi di Costruzione e di Esercizio.

### 11.1.2 Acque sotterranee

Le aree di impatto sono state delimitate per la componente interferita presa in considerazione, considerando un buffer adeguatamente esteso nell'intorno dell'opera. La logica adottata ha portato ad assegnare, in una prima fase, un ambito di impatto per ciascun elemento di progetto al fine di avere informazioni puntuali e dettagliate per ciascun fattore di pressione. Successivamente gli ambiti di impatto sono stati ridefiniti e raggruppati in funzione dei risultati ottenuti.

I fattori di pressione per la componente 'acque sotterranee', che si ritrovano nelle tabelle di sintesi in figura 11.3, sono riportati nella tabella seguente:

| | COMPONENTE: **ACQUE SOTTERRANEE (ASC)**<br>FASE: **COSTRUZIONE** |
|---|---|
| **COD.** | **DESCRIZIONE** |
| ASC 1 | Ingresso di acque di dilavamento meteorico di superfici contaminate |
| ASC 2 | Ingresso di contaminanti dovuto a sversamenti accidentali |
| ASC 3 | Interferenze con la circolazione idrica sotterranea che comportano abbassamento della falda acquifera |
| ASC 4 | Interferenze con la circolazione idrica sotterranea che comportano disturbo e/o depauperamento di pozzi |
| ASC 5 | Alterazione dell'interfaccia tra acque dolci sotterranee e acque marine |
| ASC 6 | Interferenze con la circolazione idrica sotterranea che comportano variazioni delle direzioni di deflusso |

| | COMPONENTE: **ACQUE SOTTERRANEE (ASE)**<br>FASE: **ESERCIZIO** |
|---|---|
| **COD.** | **DESCRIZIONE** |
| ASE 1 | Ingresso di inquinanti provenienti dal dilavamento meteorico della piattaforma autostradale |
| ASE 2 | Ingresso di contaminanti dovuto a sversamenti accidentali |
| ASE 3 | Modifica del processo di infiltrazione delle acque superficiali in falda che comporta sottrazione di risorse |
| ASE 4 | Interferenze con la circolazione idrica sotterranea che comportano variazioni delle direzioni di deflusso |

Figura 11.2 - Fattori di pressione per le acque sotterranee

In Calabria, la situazione relativa al fattore ASE3 'Modifica del processo di infiltrazione delle acque superficiali in falda che comporta sottrazione di risorse' è meno critica rispetto alla Sicilia. L'unico fattore di pressione rilevato per i siti di deposito di Melicuccà è ASC1, per il quale CRA1 e CRA2 hanno ottenuto un valore di impatto minore e non costituisce quindi pregiudizio alla scelta di tali siti.

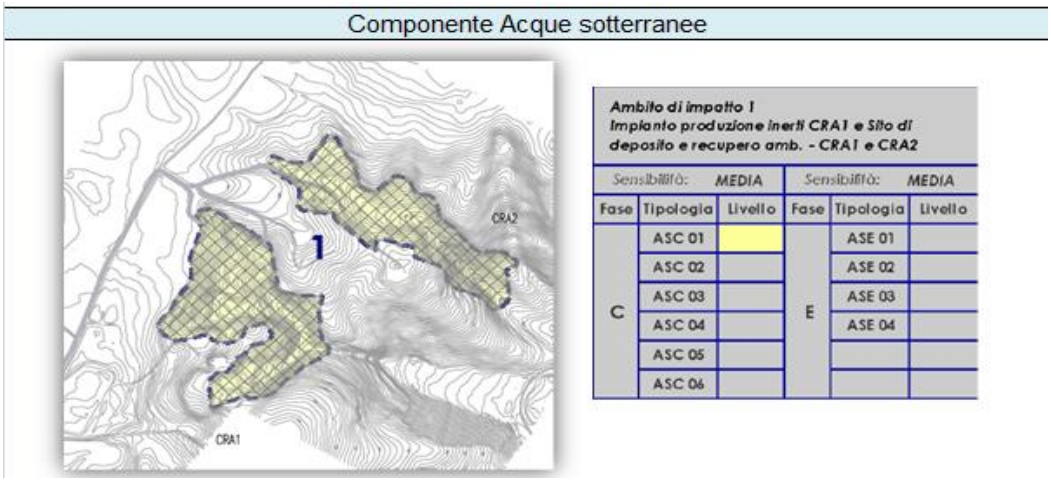



Figura 11.3 - Stralcio della carta di sintesi degli impatti su acque sotterranee

### 11.1.3 Suolo e sottosuolo

I fattori di pressione per la componente 'suolo e sottosuolo', che si ritrovano nelle tabelle di sintesi in figura 11.4, sono riportati nella figura seguente:

| | COMPONENTE : **SUOLO E SOTTOSUOLO (SUC)**<br>FASE: **COSTRUZIONE** |
|---|---|
| **COD.** | **DESCRIZIONE** |
| SUC 1 | Occupazione di suolo |
| SUC 2 | Rimozione di colture e interruzione del ciclo produttivo pluriannuale |
| SUC 3 | Perdita di orizzonti superficiali di maggiore fertilità |
| SUC 4 | Interferenza con il drenaggio superficiale e concentrazione dei deflussi idrici |
| SUC 5 | Interferenza con il drenaggio superficiale e aumento della capacità erosiva delle acque di ruscellamento |
| SUC 6 | Compromissione delle proprietà chimico-fisiche del suolo |
| SUC 7 | Potenziale sversamento sul suolo e sottosuolo di sostanze e materiali inquinanti in corso d'opera |
| SUC 8 | Alterazione della morfologia naturale dei versanti |
| SUC 9 | Possibile innesco di fenomeni di dissesto superficiale e profondo |
| SUC 10 | Smaltimento e stoccaggio materiali e rifiuti |

Figura 11.4 - Fattori di pressione per suolo e sottosuolo

La maggior parte delle azioni progettuali e dei conseguenti fattori di pressione ambientale, si esplicano, con riferimento alla componente in esame, nella fase realizzativa. Anche la presenza e l'ingombro definitivo dell'infrastruttura e la conseguente sottrazione di risorsa hanno luogo, a tutti gli effetti, con l'esproprio dei terreni e l'apertura dei cantieri.

Alla fase di esercizio, pertanto, non è ascrivibile alcun fattore di pressione ambientale che possa risultare significativo sul piano degli esiti sulla componente.

Tutte le opere fuori terra, ad eccezione delle gallerie naturali e i viadotti, comportano impatti legati al fattore di pressione SUC1 "occupazione di suolo"; nella valutazione di questo fattore di pressione è stato tenuto in debito conto anche il livello di pressione antropica: il 'consumo' di suolo, infatti, avrà un peso maggiore in aree caratterizzate da una elevata naturalità piuttosto che in zone già fortemente antropizzate.

Gli impatti legati al fattore di pressione SUC3 saranno sicuramente maggiori nel versante calabrese, vista la presenza di suoli ad elevata fertilità (ricchi in materiale piroclastico e quindi ad alta produttività).

Determinate lavorazioni previste dal progetto, quali scavi, sbancamenti, rilevati, nonché accumulo di terre di scavo nei siti di deposito, comportano modifiche alla morfologia dei luoghi ed un aumento delle pendenze, e ciò, in generale, si traduce in un'interferenza con il drenaggio superficiale, tale da comportare concentrazione dei deflussi idrici interferiti.

L'allontanamento delle acque dalla zona di lavoro mediante canalizzazioni artificiali potrebbe determinare la locale concentrazione dei flussi idrici. Un'altra situazione che potrebbe determinare l'impatto in esame è l'ubicazione dei siti a valle di versanti più o meno acclivi, dove si potrà verificare concentrazione dei deflussi idrici.

Quando determinate lavorazioni previste dal progetto, quali scavi, sbancamenti, rilevati, nonché accumulo di terre di scavo nei siti di deposito, comportano sostanziali modifiche alla morfologia dei luoghi ed i versanti interessati presentano caratteristiche meccaniche scadenti, si può avere un aumento della capacità erosiva delle acque di ruscellamento con conseguente probabilità di innesco di fenomeni di erosione diffusa o di fenomeni franosi veri e propri.

Il fattore SUC6 trova applicazione nei siti di deposito, dove si svolgono attività e si utilizzano/stoccano sostanze che potrebbero alterare la caratteristiche chimico-fisiche del suolo (tessitura, permeabilità, pH, calcare totale, contenuto in sostanza organica, potere adsorbente, potere tampone, potenziale di ossidoriduzione, capacità di scambio cationico, ecc).

Il fattore di pressione SUC10 è stato preso in esame solo per gli ambiti d'impatto corrispondenti a impianti produzione inerti e siti di deposito e recupero ambientale. Si prevede che gli impatti derivanti da queste attività di deposito e stoccaggio saranno essenzialmente compattazione del suolo, inquinamento del suolo e della falda per dilavamento ad opera delle acque meteoriche di eventuali inquinanti presenti nel materiale stoccato, variazione della morfologia dei luoghi con possibile interferenza con il drenaggio superficiale e innesco di fenomeni di erosione concentrata o fenomeni di dissesto, qualora i nuovi versanti generati dall'esecuzione dell'opera potrebbero risultare instabili nel caso in cui il materiale riportato non fosse opportunamente compattato e/o sostenuto e protetto dall'azione delle acque superficiali.

In linea generale, come si può immediatamente osservare in figura 11.5, i giudizi di impatto che mostrano livelli più elevati (livello medio nel caso dei siti di deposito) sono quelli riferiti all'occupazione di suolo (SUC1) e perdita dei livelli superficiali di suolo a maggiore fertilità (SUC3). Ad essi si aggiungono la compromissione delle proprietà chimico fisiche del suolo e la possibilità di inquinamento per sversamenti accidentali (SUC6 e SUC7), nonché il fattore relativo all'alterazione della morfologia dei versanti (SUC8) che, per quanto le mitigazioni siano state opportunamente studiate, è inevitabilmente intrinseco alle opere in progetto.

Nel complesso i siti CRA1 e CRA2 presentano livelli di impatto minore per i rimanenti fattori di pressione, ad eccezione del fattore SUC2 (infatti nell'area in esame non si prevedono ripercussioni su colture agricole).

Per quanto riguarda la verifica di coerenza fra esiti del SIA e l'analisi MCA, due fattori di pressione

studiati nel SIA (l'occupazione di suolo - SUC1 e la perdita di orizzonti fertili - SUC3) possono essere ricondotti al criterio 10 "Interferenza con capacità d'uso del suolo ai fini agricoli" del confronto (per la normalizzazione, nella metodica Promethee, è stata utilizzata la funzione di preferenza "Usual" secondo cui, nel presente caso, il punteggio 0 corrisponde ad un impatto elevato, viceversa il punteggio 1 corrisponde ad un impatto lieve): i siti di Melicuccà hanno ottenuto un punteggio pari a 0, indice di impatto sul suolo, che corrisponde all'esito del SIA come riportato in figura 11.6.

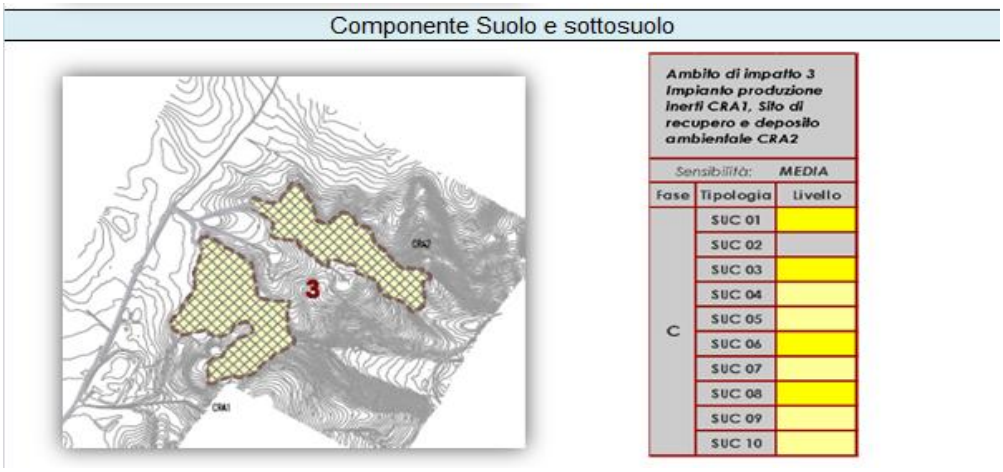



Figura 11.5 - Stralcio della carta di sintesi degli impatti su suolo e sottosuolo

### 11.1.4 Vegetazione e flora

Per la valutazione degli impatti sulla componente 'vegetazione e flora' sono stati considerati i seguenti principali fattori:

- Sottrazione del suolo: in generale le aree sottratte sono a carico di ecosistemi a forte connotazione artificiale (aree agricole ed aree già fortemente interessate da infrastrutture).
- Interruzione delle connettività ambientali.
- Aumento della frammentazione degli habitat d'interesse comunitario e degli habitat delle specie. Le infrastrutture previste, le aree di cantiere e gli altri fattori di disturbo legati alla fase di costruzione e a quella di esercizio contribuiscono inevitabilmente ad aumentare il grado di frammentazione degli habitat, già particolarmente critico per alcune tipologie.

Altra tipologia di impatti è quella provocata da un aumento del grado d'inquinamento atmosferico e dei suoli, sia in fase di costruzione che di esercizio, sicuramente prevedibile, ma difficile da stimare in termini di intensità e soprattutto di effetti sulle diverse tipologie vegetazionali e sulla flora

dell'area.

I fattori di pressione utilizzati nello specifico ed inseriti nelle tabelle di giudizio sotto riportate, sono i seguenti:

**VEGETAZIONE - Fase COSTRUZIONE**

| *Fattore di Pressione ambientale – VEC* |
|---|
| Coinvolgimento diretto di vegetazione ricadente in aree protette |
| Ripercussioni negative sulla vegetazione di aree protette |
| Eliminazione di superfici di vegetazione arborea. arbustiva ed erbacea |
| Riduzione del potenziale vegetale da consumo di suolo |
| Coinvolgimento diretto della vegetazione ripariale ed acquatica da alterazione sezione dei corpi idrici |
| Ripercussioni indirette sulla vegetazione idrofitica da possibili forme di inquinamento idrico |
| Eliminazione *elo* danneggiamento esemplari arborei di particolare pregio |
| Possibili alterazione delle capacità metaboliche delle piante da sollevamento polveri prodotte dalle lavorazioni, con induzione di stress, aumento rischi di contrarre parassitosi e problemi per impollinazione entomofila |
| Possibili introduzione e/o diffusione di specie infestanti |

Figura 11.6 - Fattori di pressione per la vegetazione e la fauna – Fase di costruzione

**VEGETAZIONE - Fase ESESRCIZIO**

| *Fattore di Pressione ambientale – VEE* |
|---|
| Aumento rischio diffusione vegetazione alloctona ruderate per trasporto passivo e dispersione di materiali contenenti semi da parte dei veicoli in transito |
| Possibili ripercussioni sulla vegetazione idrofitica da potenziale inquinamento idrico (dispersione oli e sali anti-ghiaccio) |
| Alterazione delle successioni vegetazionali da modificazioni dei substratì (erosione di superfici di suolo, inidonea manutenzione delle aree vegetate limitrofe, ecc .. ) |

Figura 11.7 - Fattori di pressione per la vegetazione e la fauna – Fase di esercizio

I siti di deposito di Melicuccà presentano un livello di impatto medio per quanto attiene la maggior parte dei fattori di pressione. Si rileva in particolar modo un impatto importante sul rischio di introduzione di specie infestanti.

I fattori di impatto della componente "Vegetazione e flora" corrispondono al criterio 7 "Pressione su vegetazione e fauna" del confronto multicriteri. Nel SIA CRA1 e CRA2 sono stati considerati mediamente impattanti sulla componente. I giudizi formulati nel presente studio di confronto, che indicano una pressione di livello medio sulla componente in oggetto, trovano pertanto

corrispondenza con quanto valutato nel SIA.

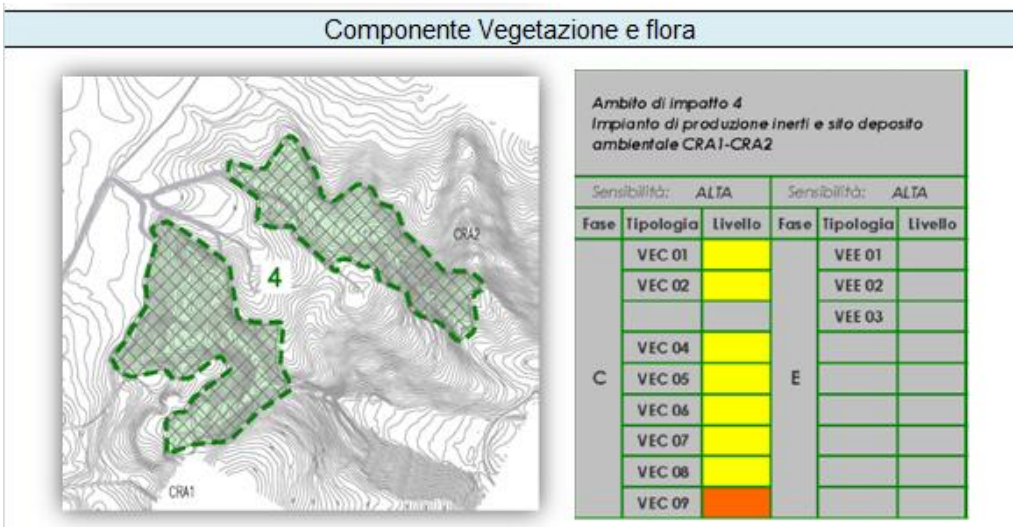



Figura 11.8 - Stralcio della carta di sintesi degli impatti su vegetazione e flora

### 11.1.5 Fauna ed ecosistemi

Una prima categoria di impatti considerata ai fini dell'analisi di SIA comprende i seguenti elementi:

- Sottrazione del suolo. In generale le aree sottratte sono a carico di ecosistemi a forte connotazione artificiale (aree agricole ed aree già fortemente interessate da infrastrutture).
- Interruzione delle connettività ambientali.
- Aumento della frammentazione degli habitat.

Per la Fauna, oltre alle conseguenze legate alla sottrazione di habitat, sono individuabili altre tipologie d'impatto che si possono riassumere in:

- Effetto barriera.
- Disturbo sonoro.
- Inquinamento luminoso.
- Rischio di collisione.
- Modifica della percezione del paesaggio.

I fattori di pressione utilizzati per la fase di costruzione per la componente in esame sono riportati nella tabella che segue. Tali fattori di pressione sono distinti tra quelli riferiti alla fauna (FAC), all'avifauna migratoria (UMC) riferita alla sola opera di attraversamento e agli ecosistemi (EOC).

| *Fattore di Pressione ambientale* | *Codifica* |
|---|---|
| Interferenza diretta con habitat di interesse faunistico ricadenti in aree protette (SIC, ZPS) | EOC |
| Occupazione e consumo di suolo a scapito della pedofauna e della fauna terricola | |
| Inquinamento idrico o alterazione delle sezioni di corpi idrici e lacustri con possibili ripercussione sulla falda acquatica invertebrata e vertebrata | |
| Inquinamento atmosferico con danni sui taxa faunistici più sensibili (es. lepidotteri, imenotteri, odonati, uccelli) | |
| Inquinamento luminoso presso i cantieri o nelle pertinenze stradali ad elevata illuminazione con allontanamento e/o alterazione delle condizioni di insediamento delle specie notturne (es. rapaci strigiformi, chirotteri, lepidotteri notturni ed anfibi bufonidi ed anuri) | |
| Inquinamento acustico con interferenza sulle attività canore dell'avifauna e possibile disturbo alle nidificazioni delle specie sensibili | |
| Erosione di tratti di costa e delle relative invertebratocenosi | |
| Alterazione d'assetto vegetazionale-paesaggistico con dirette ripercussioni sulla tenuta dell'ecosistema | EOC |
| Interruzione di corridoi ecologici | |
| Modifiche morfologiche con semplificazione della matrice ambientale | |
| Disturbo sonoro causato dal movimento di mezzi in fase di costruzione e di traffico in fase di esercizio che può provocare alterazione dei flussi preferenziali | UMC |

Figura 11.9 - Fattori di pressione su fauna ed ecosistemi – Fase di costruzione

I fattori in fase di esercizio, riferiti alla fauna (FAE), agli ecosistemi (EOE) e all'avifauna migratoria (UME) riferita alla sola opera di attraversamento, sono riportati in figura 11.10.

| *Fattore di Pressione ambientale* | *Codifica* |
|---|---|
| Mortalità da collisione per attraversamento stradale terrestre ed aereo (road mortality) | FAE |
| Alterazione delle condizioni di riproduzione | |
| Alterazione delle condizioni di foraggiamento | |
| Disturbo per la presenza fisica delle infrastrutture (ombreggiamento ed illuminazione) | |
| Erosione della componente naturale con progressiva riduzione delle capacità di insediamento e/o permanenza della fauna selvatica | EOE |
| Effetto- barriera e frammentazione degli ecosistemi | |
| Collisioni in condizioni favorevoli (giorno, alata pressione, vento debole) | |
| Collisioni in presenza di condizioni avverse (notte, nuvole basse, nebbia, vento in coda) | |
| Rischio di collisioni notturna dovuta all'illuminazione artificiale della struttura | |
| Deviazioni dal normale tragitto con relative perdite energetiche dei migranti dovuto all'alterazione della geomorfologia dei riferimenti topografici individuati sul terreno | |
| Possibilità di formazione di correnti ascensionali dovute alla struttura di cemento armato che potrebbe fungere da eco trappola | |
| Disturbo sonoro causato dal movimento di mezzi in fase di costruzione e di traffico in fase di esercizio che può provocare alterazione dei flussi migratori | |
| Elettrocuzione dovuta alla presenza di elettrodotti in fase di costruzione ed esercizio | |

Figura 11.10 - Fattori di pressione su fauna ed ecosistemi - Fase di esercizio

Sulla base di quanto emerso dal SIA, si può affermare che i siti di deposito di Melicuccà presentano livelli di impatto importante sulla quasi totalità dei fattori inerenti la fauna, mentre il

livello di impatto sugli ecosistemi è ritenuto medio.

Per quanto riguarda il confronto multicriteri svolto, per la componente in oggetto valgono le stesse considerazioni illustrate nel precedente paragrafo per la componente Vegetazione e flora: i fattori di impatto corrispondono al criterio 7 "Pressione su vegetazione e fauna" del confronto multicriteri, nel quale la pressione attribuita ai siti CRA1 e CRA2 è stata ritenuta di media entità.

Nonostante il giudizio espresso nello SIA si possa considerare parzialmente più importante per quanto riguarda i fattori di pressione legati alla fauna, nel complesso del criterio "vegetazione-fauna" la valutazione utilizzata per il confronto si può considerare coerente con il SIA (nel quale la maggiore debolezza relativa al tema faunistico viene affrontata in termini mitigativi e compensativi).

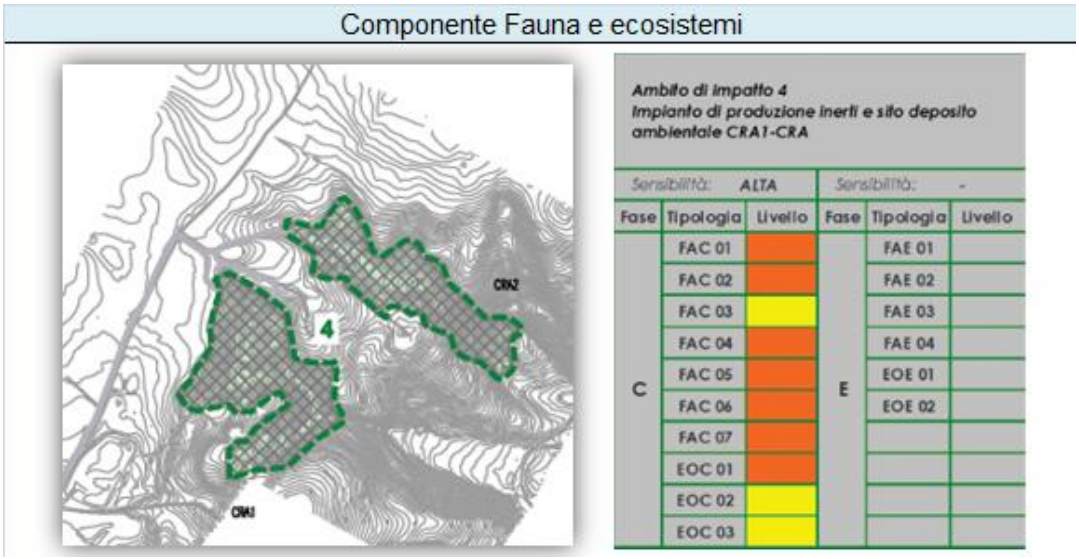



Figura 11.11 - Stralci delle carte di sintesi degli impatti del SIA

### 11.1.6 Paesaggio

Per la componente in esame è stato definito un elenco dei possibili fattori di pressione che possono conseguire dalle lavorazioni e/o dalle attività previste, che viene riportato in figura 11.12 ed è valido sia per la fase di costruzione che per quella di esercizio.

| PAESAGGIO - CARATTERI STRUTTURALI ED ESTETICO-PERCETTIVI<br>Fase di costruzione (C) ed esercizio (E) | |
|---|---|
| | **Fattore di Pressione ambientale – PAC e PAE** |
| PA 1 | Introduzione di elementi estranei al paesaggio d'appartenenza |
| PA 2 | Deconnotazione |
| PA 3 | Frammentazione del sistema unitario d'appartenenza |
| PA 4 | Alterazione del quadro paesaggistico da punti di vista privilegiati |
| PA 5 | Intrusione visiva alle brevi e medie distanze |
| PA 6 | Alterazione delle quinte sceniche naturali |
| PA 7 | Alterazione della morfologia naturale e della compagine vegetale con sostanziale modifica dello stato plano-altimetrico dei terreni dell'assetto idrografico e delle coperture vegetali |
| PA 8 | Inserimento di elementi di artificializzazione/barriere artificiali |
| PA 9 | Inserimento di elementi di degrado/inquinanti/disturbo di ricettori antropici o naturali |
| PA 10 | Alterazione dell'assetto insediativo storico ovvero sul sistema dei centri urbani e/o sul sistema del patrimonio storico-testimoniale |
| PA 11 | Interferenza con beni storico-culturali e loro contesti |

Figura 11.12 - Fattori di pressione per il paesaggio

L'Unità di paesaggio base entro cui ricade l'area di impatto corrisponde ad una zona a carattere semi-naturale, ubicata nel comune di Melicuccà. Secondo quanto valutato in sede di SIA, l'area presenta, dal punto di vista del quadro scenico naturale apprezzabile dalla viabilità di accesso, elementi detrattori significativi per la vicinanza ad una discarica RSU, ma buone condizioni complessive di efficienza ecologica.

Il primo deposito CRA1 è situato nell'area denominata "Valle del Gullo", il secondo deposito CRA2 è ubicato in località denominata La Zingara

I fattori di pressione considerati sono i seguenti.

- PAC 4 "Alterazione del quadro paesaggistico da punti di visuale privilegiata": l'alterazione del quadro paesaggistico per effetto della presenza del sito di deposito e produzione inerti non risulta apprezzabile da specifici percorsi panoramici che attraversano l'unità di paesaggio. La reversibilità dell'azione di progetto è stata considerata a lungo termine, tenendo conto che il ripristino di un quadro paesaggistico stabile potrà avvenire in tempi lunghi. Il livello di pressione finale risulta medio.
- PAC 5 "Intrusione visiva alle brevi e medie distanze": valutata in rapporto al bacino visuale considerato per il fattore PAC 4. Anche in questo caso la irreversibilità e la assenza di mitigabilità hanno condizionato il livello di pressione finale che risulta medio.
- PAC 7 "Alterazione della morfologia naturale e della compagine vegetale".
- PAC 8 "Inserimento di elementi di artificializzazione/barriere artificiali": considera in particolare, la dimensione e la tipologia delle opere di sostegno e contenimento necessarie a garantire la stabilità dell'opera in rapporto alla loro mitigabilità visiva. Il livello di impatto finale

risulta medio.

Il quadro di riferimento ambientale, dunque, conferma che i fattori considerati prevedono un livello di pressione complessivo medio per i siti CRA1 e CRA2, così come emerso all'interno dello studio di confronto multicriteri.

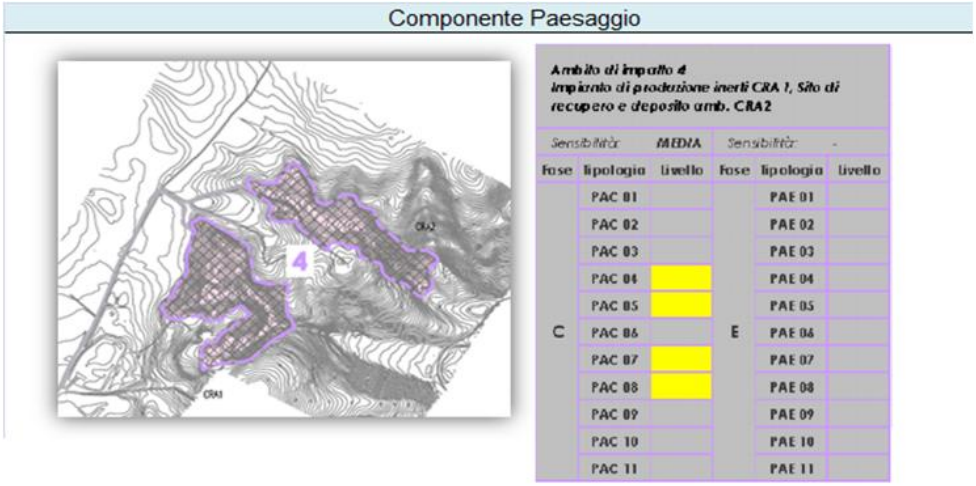



Figura 11.13 - Stralci delle carte di sintesi degli impatti sul paesaggio

## 11.2 Studio di Incidenza

Nello Studio di Incidenza, ogni sito Natura 2000 presente nell'area di studio è stato messo in relazione a tutti gli interventi previsti, per determinare le eventuali incidenze dell'opera e stabilirne il grado di significatività. Quanto emerso da tali valutazioni è riportato nel seguente elenco (rif. Cap. 20 CG0700PRGDGAMIEG000000001):

- per il versante calabro, le aree di cantiere saranno realizzate in corrispondenza di tipologie di suolo prevalentemente artificiali e di basso valore naturalistico, ad eccezione di alcune aree interessate prevalentemente dai cantieri dei pontili;
- dalle analisi della connettività e dell'idoneità per i diversi gruppi animali è emersa un'incidenza potenziale media con habitat faunistici tipici di ambienti rurali e seminaturali di bassa e media naturalità. Gli elementi di progetto contribuiscono poco alla creazione di nuove barriere per la fauna terrestre, mentre per le comunità di volatili si prevedono impatti medio-bassi parzialmente mitigabili;
- per quanto riguarda le specie Natura 2000 e/o di interesse conservazioni stico, non se ne rileva la perdita totale, non essendo state rilevate specie di particolare interesse nelle zone

interessate dalle opere. Nella peggiore delle ipotesi si avranno degli spostamenti della fauna in aree limitrofe e una variazione delle densità dell'avifauna migratoria (legata in particolar modo alla presenza del Ponte in fase di esercizio);

- l'opera del progetto ha interferenza media sulla flora e sugli habitat Natura 2000;
- per quanto attiene la diminuzione della densità di popolazione, le interferenze si verificheranno su complessi faunistici di ambienti plastici dal punto di vista ecologico, pertanto difficilmente si ipotizza la perdita o l'alterazione permanente della struttura e della densità delle popolazioni in fase di esercizio;
- la qualità delle acque, dell'aria e dei suoli non subirà estreme conseguenze;
- gli ecosistemi principalmente interessati sono già caratterizzati da elevata artificialità; si rilevano interferenze maggiori, ma contenute, sugli ecosistemi forestali, fluviali e costieri.

In buona sostanza, secondo lo Studio di Incidenza quasi tutte le azioni di progetto sono da considerarsi con incidenza positiva sulle aree Natura 2000. Le incidenze negative rilevate saranno oggetto di mitigazioni e compensazioni, come illustrato nello Studio di Incidenza.

# ALLEGATO SCHEDE SITI DI DEPOSITO

# SCHEDA SITO DEPOSITO ACQUA MURATA

| | |
|---|---|
| **SOCIETÁ** | Studio Garavoglia |
| **PROVINCIA** | Reggio Calabria |
| **COMUNE** | Fiumara |
| **Coordinate UTM (WGS84)** | 33S 560981 mE 4230498 mN |

**Stralcio cartografico**

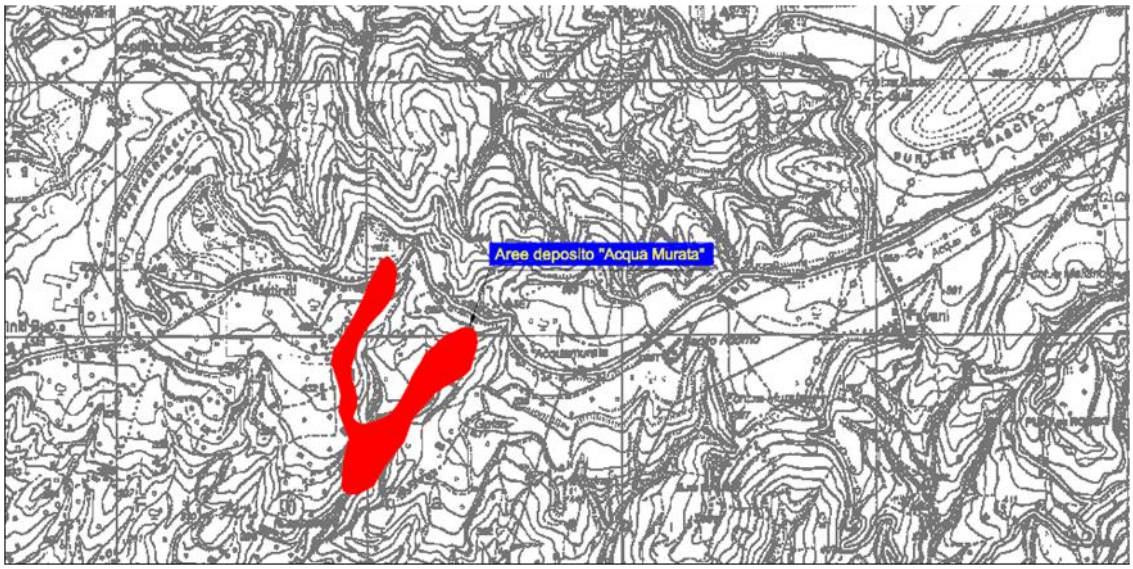



**Foto del sito**

| **Fattori prestazionali** | |
|---|---|
| Morfologia dell'area | Collinare |
| Volumi abbancabili ($m^3$) | Stimati 1.000.000 |
| Capacità d'uso dei suoli – classi dell'osservatorio nazionale pedologico | n.d. |
| Possibili effetti sulla viabilità | 8,5 Km di viabilità pubblica (alquanto tortuosa) interessata dal trasporto di materiale |
| Interferenza dei mezzi di trasporto con centri abitati | La viabilità di accesso interessa alcuni centri abitati |
| Distanza dai siti di produzione | 8,5 Km |

| **Fattori giuridici** | |
|---|---|
| Aree di competenza dei parchi nazionali o regionali | NO |
| Parchi locali di interesse sovra-comunale approvati dalle Regioni | NO |
| Riserve naturali e relative aree di rispetto | NO |
| Zone umide e fontanili | NO |
| Istituti di tutela indicati dal Piano Faunistico | NO |
| Beni Culturali e Ambientali, ai sensi del D.Lgs 22 gennaio 2004, n. 42 | NO |
| ZPS | SI |
| SIC | NO - A 200m |
| Pozzi | NO |
| Impianti o attività a rischio rilevante | NO |
| Cimiteri | NO |
| Servitù militari | NO |
| Reti infrastrutturali, infrastrutture esistenti della mobilità, tracciati e corridoi stradali previsti dai piani di settore | NO |

| **Fattori ambientali** | |
|---|---|
| Interferenza con le sorgenti utilizzate o potenzialmente utilizzabili | NO |
| Modifiche al reticolo idrografico superficiale, naturale o artificiale | NO |
| Pregiudizio di ambienti di elevato pregio dal punto di vista naturalistico, paesaggistico, degli utilizzi attuali del suolo | NO |
| Pregiudizio di ambienti con importanti valenze funzionali ecosistemiche o territoriali | NO |
| Eccessiva vicinanza a centri abitati che possano subire disturbi dovuti alla produzione di rumori, polveri, passaggio di traffico pesante | NO |

# SCHEDA SITO DEPOSITO ARGHILLA'

| | |
|---|---|
| **SOCIETÁ** | Studio Garavoglia |
| **PROVINCIA** | Reggio Calabria |
| **COMUNE** | Reggio Calabria |
| **Coordinate UTM (WGS84)** | 33S 558295 mE 4228578 mN |

**Stralcio cartografico**

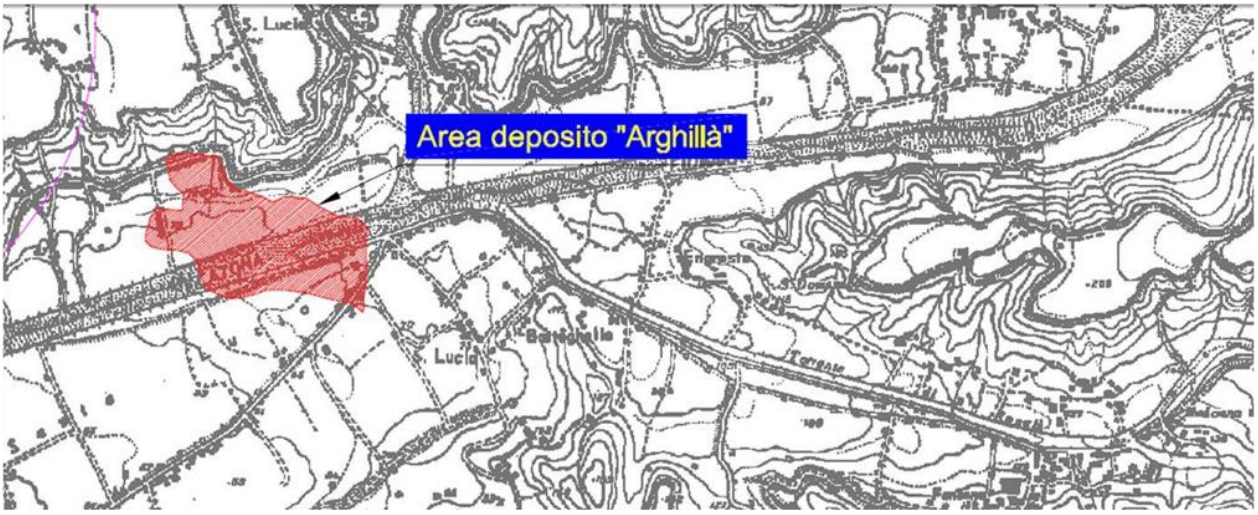



**Foto del sito**

| **Fattori prestazionali** | |
|---|---|
| Morfologia dell'area | Collinare |
| Volumi abbancabili ($m^3$) | 200.000 |
| Capacità d'uso dei suoli – classi dell'osservatorio nazionale pedologico | n.d. |
| Possibili effetti sulla viabilità | 3,5 Km di viabilità pubblica (alquanto tortuosa) interessata dal trasporto di materiale. La restante viabilità è di tipo autostradale, pertanto non valutata in sede di analisi AMC |
| Interferenza dei mezzi di trasporto con centri abitati | La viabilità di accesso interessa alcuni centri abitati |
| Distanza dai siti di produzione | 7,5 Km |

| **Fattori giuridici** | |
|---|---|
| Aree di competenza dei parchi nazionali o regionali | NO |
| Parchi locali di interesse sovra-comunale approvati dalle Regioni | NO |
| Riserve naturali e relative aree di rispetto | NO |
| Zone umide e fontanili | NO |
| Istituti di tutela indicati dal Piano Faunistico | NO |
| Beni Culturali e Ambientali, ai sensi del D.Lgs 22 gennaio 2004, n. 42 | SI |
| ZPS | SI |
| SIC | NO |
| Pozzi | NO |
| Impianti o attività a rischio rilevante | NO |
| Cimiteri | NO |
| Servitù militari | NO |
| Reti infrastrutturali, infrastrutture esistenti della mobilità, tracciati e corridoi stradali previsti dai piani di settore | NO |

| **Fattori ambientali** | |
|---|---|
| Interferenza con le sorgenti utilizzate o potenzialmente utilizzabili | NO |
| Modifiche al reticolo idrografico superficiale, naturale o artificiale | NO |
| Pregiudizio di ambienti di elevato pregio dal punto di vista naturalistico, paesaggistico, degli utilizzi attuali del suolo | NO |
| Pregiudizio di ambienti con importanti valenze funzionali ecosistemiche o territoriali | NO |
| Eccessiva vicinanza a centri abitati che possano subire disturbi dovuti alla produzione di rumori, polveri, passaggio di traffico pesante | NO |

# SCHEDA SITO DEPOSITO CAMPO CALABRO

| | |
|---|---|
| **SOCIETÁ** | Studio Garavoglia |
| **PROVINCIA** | Reggio Calabria |
| **COMUNE** | Campo Calabro |
| **Coordinate UTM (WGS84)** | 33S 557913 mE 4228933 mN |

**Stralcio cartografico**

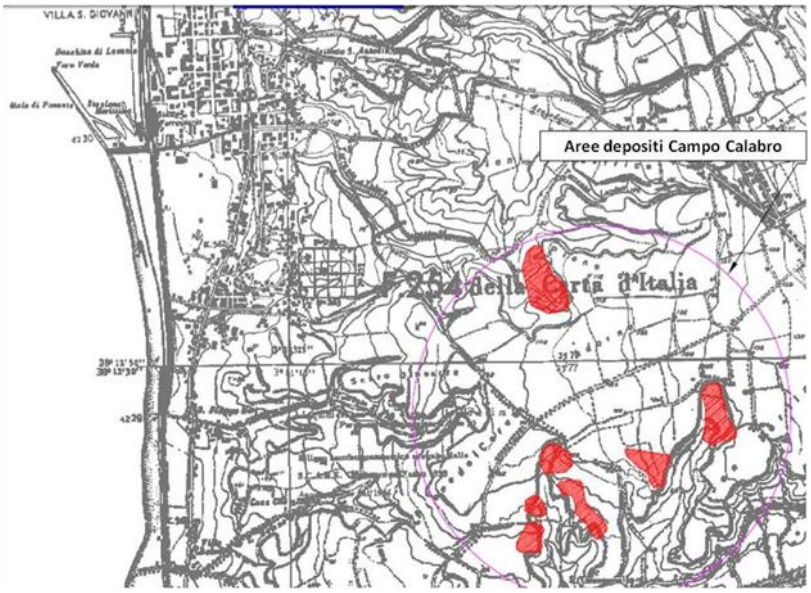



**Foto del sito**

| **Fattori prestazionali** | |
|---|---|
| Morfologia dell'area | Mediamente pianeggiante |
| Volumi abbancabili ($m^3$) | 250.000 |
| Capacità d'uso dei suoli – classi dell'osservatorio nazionale pedologico | n.d. |
| Possibili effetti sulla viabilità | Solamente 2 Km di viabilità pubblica sono interessati dal trasporto del marino |
| Interferenza dei mezzi di trasporto con centri abitati | La viabilità di accesso interessa alcuni centri abitati, ma si trova in prossimità di un'area industriale |
| Distanza dai siti di produzione | 6 Km |

| **Fattori giuridici** | |
|---|---|
| Aree di competenza dei parchi nazionali o regionali | NO |
| Parchi locali di interesse sovra-comunale approvati dalle Regioni | NO |
| Riserve naturali e relative aree di rispetto | NO |
| Zone umide e fontanili | NO |
| Istituti di tutela indicati dal Piano Faunistico | NO |
| Beni Culturali e Ambientali, ai sensi del D.Lgs 22 gennaio 2004, n. 42 | SI |
| ZPS | SI |
| SIC | NO |
| Pozzi | NO |
| Impianti o attività a rischio rilevante | NO |
| Cimiteri | NO |
| Servitù militari | NO |
| Reti infrastrutturali, infrastrutture esistenti della mobilità, tracciati e corridoi stradali previsti dai piani di settore | NO |

| **Fattori ambientali** | |
|---|---|
| Interferenza con le sorgenti utilizzate o potenzialmente utilizzabili | NO |
| Modifiche al reticolo idrografico superficiale, naturale o artificiale | NO |
| Pregiudizio di ambienti di elevato pregio dal punto di vista naturalistico, paesaggistico, degli utilizzi attuali del suolo | NO |
| Pregiudizio di ambienti con importanti valenze funzionali ecosistemiche o territoriali | NO |
| Eccessiva vicinanza a centri abitati che possano subire disturbi dovuti alla produzione di rumori, polveri, passaggio di traffico pesante | NO |

# SCHEDA SITO DEPOSITO COVALA 2 BIS

| | |
|---|---|
| **SOCIETÁ** | Studio Garavoglia |
| **PROVINCIA** | Reggio Calabria |
| **COMUNE** | Bagnara Calabra |
| **Coordinate UTM (WGS84)** | 33S 571741 mE 4235345 mN |

**Stralcio cartografico**

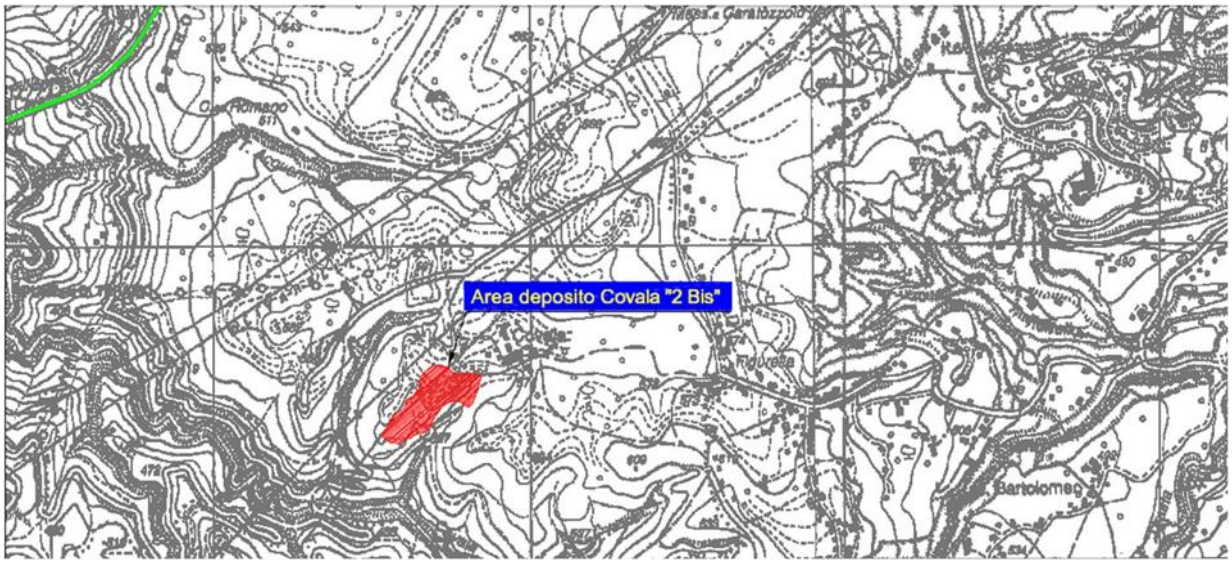



**Foto del sito**

| **Fattori prestazionali** | |
|---|---|
| Morfologia dell'area | Collinare |
| Volumi abbancabili ($m^3$) | 500.000 |
| Capacità d'uso dei suoli – classi dell'osservatorio nazionale pedologico | n.d. |
| Possibili effetti sulla viabilità | Solo 2,9 Km interessano una viabilità pubblica. La maggior parte dei percorsi interessa l'autostrada |
| Interferenza dei mezzi di trasporto con centri abitati | La viabilità di accesso interessa pochi centri abitati |
| Distanza dai siti di produzione | 25,9 Km |

| **Fattori giuridici** | |
|---|---|
| Aree di competenza dei parchi nazionali o regionali | NO |
| Parchi locali di interesse sovra-comunale approvati dalle Regioni | NO |
| Riserve naturali e relative aree di rispetto | NO |
| Zone umide e fontanili | NO |
| Istituti di tutela indicati dal Piano Faunistico | NO |
| Beni Culturali e Ambientali, ai sensi del D.Lgs 22 gennaio 2004, n. 42 | NO |
| ZPS | SI |
| SIC | NO - A 500m da SIC n.33 e n.36 |
| Pozzi | NO |
| Impianti o attività a rischio rilevante | NO |
| Cimiteri | NO |
| Servitù militari | NO |
| Reti infrastrutturali, infrastrutture esistenti della mobilità, tracciati e corridoi stradali previsti dai piani di settore | NO |

| **Fattori ambientali** | |
|---|---|
| Interferenza con le sorgenti utilizzate o potenzialmente utilizzabili | NO |
| Modifiche al reticolo idrografico superficiale, naturale o artificiale | NO |
| Pregiudizio di ambienti di elevato pregio dal punto di vista naturalistico, paesaggistico, degli utilizzi attuali del suolo | NO |
| Pregiudizio di ambienti con importanti valenze funzionali ecosistemiche o territoriali | NO |
| Eccessiva vicinanza a centri abitati che possano subire disturbi dovuti alla produzione di rumori, polveri, passaggio di traffico pesante | NO |

# SCHEDA SITO DEPOSITO CRA1

| | |
|---|---|
| **SOCIETÁ** | Studio Garavoglia |
| **PROVINCIA** | Reggio Calabria |
| **COMUNE** | Melicuccà |
| **Coordinate UTM (WGS84)** | 33S 574312 mE 4237489 mN |

**Stralcio cartografico**

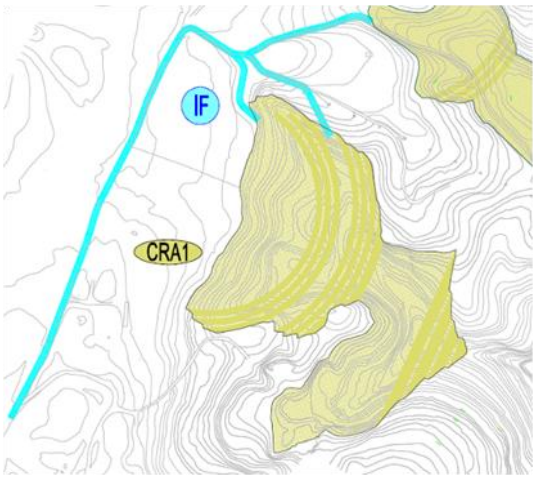



**Foto del sito**

| **Fattori prestazionali** | |
|---|---|
| Morfologia dell'area | Incisione naturale, zona collinare |
| Volumi abbancabili ($m^3$) | 1.700.000 |
| Capacità d'uso dei suoli – classi dell'osservatorio nazionale pedologico | n.d. |
| Possibili effetti sulla viabilità | 2,3 Km di viabilità pubblica interessati. Pressione minima |
| Interferenza dei mezzi di trasporto con centri abitati | La viabilità di accesso interessa pochi centri abitati, nonostante i lunghi tratti che percorreranno gli automezzi |
| Distanza dai siti di produzione | 24,3 Km |

| **Fattori giuridici** | |
|---|---|
| Aree di competenza dei parchi nazionali o regionali | NO |
| Parchi locali di interesse sovra-comunale approvati dalle Regioni | NO |
| Riserve naturali e relative aree di rispetto | NO |
| Zone umide e fontanili | NO |
| Istituti di tutela indicati dal Piano Faunistico | NO |
| Beni Culturali e Ambientali, ai sensi del D.Lgs 22 gennaio 2004, n. 42 | SI - aree boscate |
| ZPS | NO |
| SIC | NO |
| Pozzi | NO |
| Impianti o attività a rischio rilevante | NO |
| Cimiteri | NO |
| Servitù militari | NO |
| Reti infrastrutturali, infrastrutture esistenti della mobilità, tracciati e corridoi stradali previsti dai piani di settore | NO |

| **Fattori ambientali** | |
|---|---|
| Interferenza con le sorgenti utilizzate o potenzialmente utilizzabili | NO |
| Modifiche al reticolo idrografico superficiale, naturale o artificiale | NO |
| Pregiudizio di ambienti di elevato pregio dal punto di vista naturalistico, paesaggistico, degli utilizzi attuali del suolo | NO |
| Pregiudizio di ambienti con importanti valenze funzionali ecosistemiche o territoriali | NO |
| Eccessiva vicinanza a centri abitati che possano subire disturbi dovuti alla produzione di rumori, polveri, passaggio di traffico pesante | NO |

# SCHEDA SITO DEPOSITO CRA2

| | |
|---|---|
| **SOCIETÁ** | Studio Garavoglia |
| **PROVINCIA** | Reggio Calabria |
| **COMUNE** | Melicuccà |
| **Coordinate UTM (WGS84)** | 33S 574513 mE 4237598 mN |

**Stralcio cartografico**

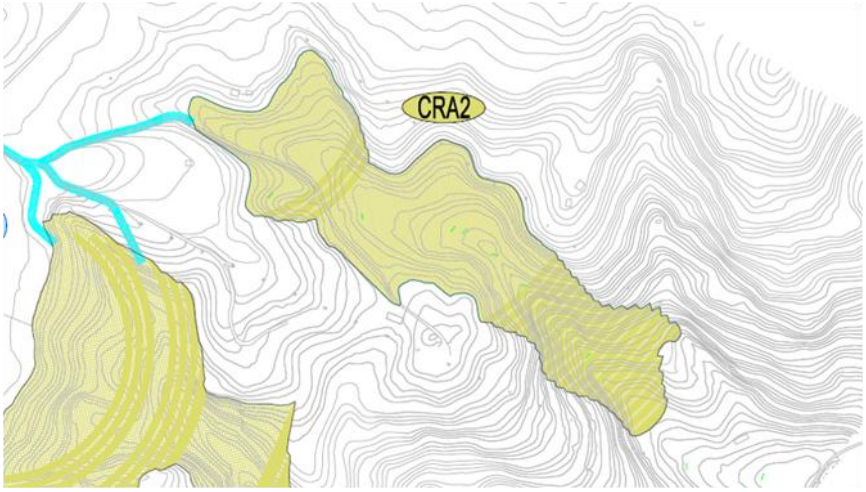



**Foto del sito**

| **Fattori prestazionali** | |
|---|---|
| Morfologia dell'area | Incisione naturale, zona collinare |
| Volumi abbancabili ($m^3$) | 905.000 |
| Capacità d'uso dei suoli – classi dell'osservatorio nazionale pedologico | n.d. |
| Possibili effetti sulla viabilità | 2,3 Km di viabilità pubblica interessati. Pressione minima |
| Interferenza dei mezzi di trasporto con centri abitati | La viabilità di accesso interessa pochi centri abitati, nonostante i lunghi tratti che percorreranno gli automezzi |
| Distanza dai siti di produzione | 24,3 Km |

| **Fattori giuridici** | |
|---|---|
| Aree di competenza dei parchi nazionali o regionali | NO |
| Parchi locali di interesse sovra-comunale approvati dalle Regioni | NO |
| Riserve naturali e relative aree di rispetto | NO |
| Zone umide e fontanili | NO |
| Istituti di tutela indicati dal Piano Faunistico | NO |
| Beni Culturali e Ambientali, ai sensi del D.Lgs 22 gennaio 2004, n. 42 | SI - aree boscate |
| ZPS | NO |
| SIC | NO |
| Pozzi | NO |
| Impianti o attività a rischio rilevante | NO |
| Cimiteri | NO |
| Servitù militari | NO |
| Reti infrastrutturali, infrastrutture esistenti della mobilità, tracciati e corridoi stradali previsti dai piani di settore | NO |

| **Fattori ambientali** | |
|---|---|
| Interferenza con le sorgenti utilizzate o potenzialmente utilizzabili | NO |
| Modifiche al reticolo idrografico superficiale, naturale o artificiale | NO |
| Pregiudizio di ambienti di elevato pregio dal punto di vista naturalistico, paesaggistico, degli utilizzi attuali del suolo | NO |
| Pregiudizio di ambienti con importanti valenze funzionali ecosistemiche o territoriali | NO |
| Eccessiva vicinanza a centri abitati che possano subire disturbi dovuti alla produzione di rumori, polveri, passaggio di traffico pesante | NO |

# SCHEDA SITO DEPOSITO MELICUCCA' 3

| | |
|---|---|
| **SOCIETÁ** | Studio Garavoglia |
| **PROVINCIA** | Reggio Calabria |
| **COMUNE** | Melicuccà |
| **Coordinate UTM (WGS84)** | 33S 574865 mE 4237095 mN |

**Stralcio cartografico**

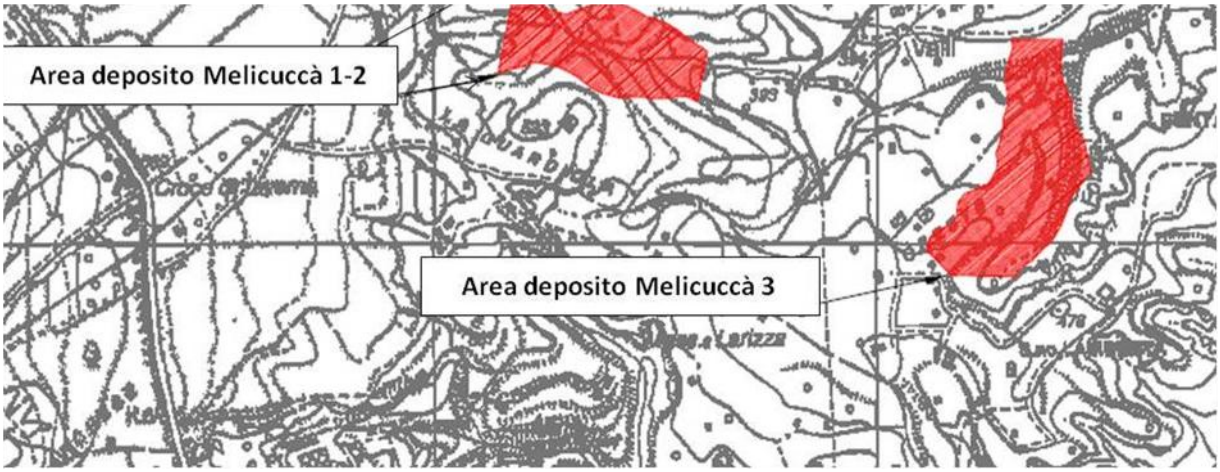



**Foto del sito**

| **Fattori prestazionali** | |
|---|---|
| Morfologia dell'area | Incisione naturale, zona collinare |
| Volumi abbancabili ($m^3$) | 1.000.000 |
| Capacità d'uso dei suoli – classi dell'osservatorio nazionale pedologico | n.d. |
| Possibili effetti sulla viabilità | 2,8 Km di viabilità pubblica interessati. Pressione poco rilevante |
| Interferenza dei mezzi di trasporto con centri abitati | La viabilità di accesso interessa pochi centri abitati, nonostante i lunghi tratti che percorreranno gli automezzi |
| Distanza dai siti di produzione | 24,8 Km |

| **Fattori giuridici** | |
|---|---|
| Aree di competenza dei parchi nazionali o regionali | NO |
| Parchi locali di interesse sovra-comunale approvati dalle Regioni | NO |
| Riserve naturali e relative aree di rispetto | NO |
| Zone umide e fontanili | NO |
| Istituti di tutela indicati dal Piano Faunistico | NO |
| Beni Culturali e Ambientali, ai sensi del D.Lgs 22 gennaio 2004, n. 42 | NO |
| ZPS | NO |
| SIC | NO |
| Pozzi | NO |
| Impianti o attività a rischio rilevante | NO |
| Cimiteri | NO |
| Servitù militari | NO |
| Reti infrastrutturali, infrastrutture esistenti della mobilità, tracciati e corridoi stradali previsti dai piani di settore | NO |

| **Fattori ambientali** | |
|---|---|
| Interferenza con le sorgenti utilizzate o potenzialmente utilizzabili | NO |
| Modifiche al reticolo idrografico superficiale, naturale o artificiale | NO |
| Pregiudizio di ambienti di elevato pregio dal punto di vista naturalistico, paesaggistico, degli utilizzi attuali del suolo | NO |
| Pregiudizio di ambienti con importanti valenze funzionali ecosistemiche o territoriali | NO |
| Eccessiva vicinanza a centri abitati che possano subire disturbi dovuti alla produzione di rumori, polveri, passaggio di traffico pesante | NO |

# SCHEDA SITO DEPOSITO MILANESI

| | |
|---|---|
| **SOCIETÁ** | Studio Garavoglia |
| **PROVINCIA** | Reggio Calabria |
| **COMUNE** | Calanna |
| **Coordinate UTM (WGS84)** | 33S 563147 mE 4228330 mN |

**Stralcio cartografico**

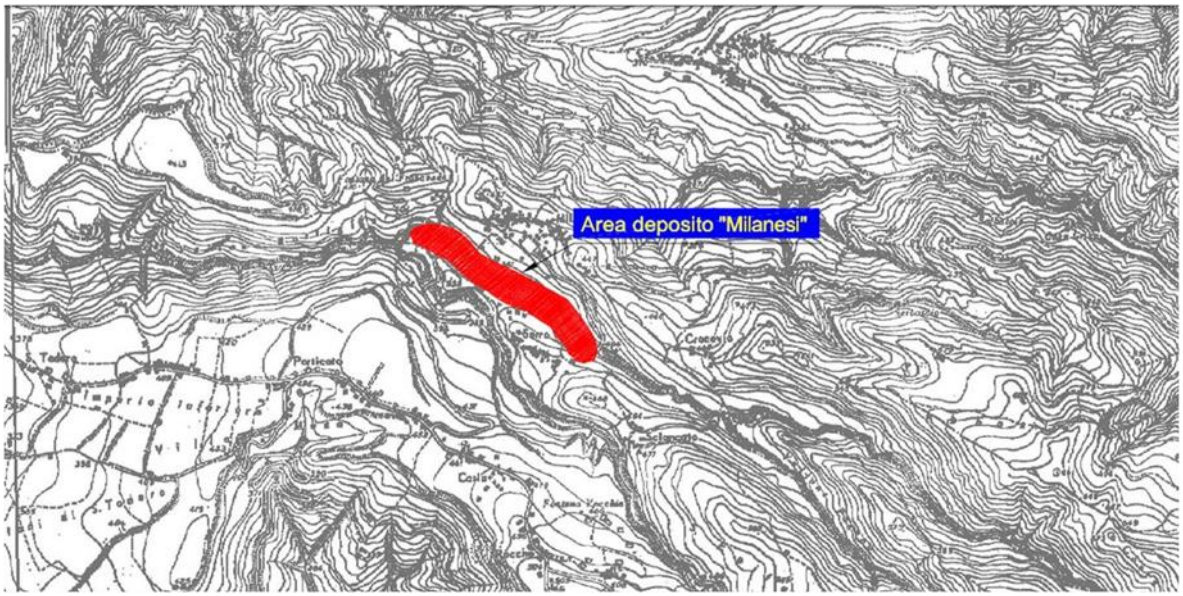



**Foto del sito**

| **Fattori prestazionali** | |
|---|---|
| Morfologia dell'area | Collinare |
| Volumi abbancabili ($m^3$) | 400.000 |
| Capacità d'uso dei suoli – classi dell'osservatorio nazionale pedologico | n.d. |
| Possibili effetti sulla viabilità | 11,5 Km di viabilità pubblica interessata, costituita prevalentemente da strade provinciali |
| Interferenza dei mezzi di trasporto con centri abitati | La viabilità di accesso interessa numerosi piccoli centri, causando un'elevata pressione sui nuclei abitati |
| Distanza dai siti di produzione | 19,5 Km |

| **Fattori giuridici** | |
|---|---|
| Aree di competenza dei parchi nazionali o regionali | NO |
| Parchi locali di interesse sovra-comunale approvati dalle Regioni | NO |
| Riserve naturali e relative aree di rispetto | NO |
| Zone umide e fontanili | NO |
| Istituti di tutela indicati dal Piano Faunistico | NO |
| Beni Culturali e Ambientali, ai sensi del D.Lgs 22 gennaio 2004, n. 42 | NO |
| ZPS | SI |
| SIC | NO |
| Pozzi | NO |
| Impianti o attività a rischio rilevante | NO |
| Cimiteri | NO |
| Servitù militari | NO |
| Reti infrastrutturali, infrastrutture esistenti della mobilità, tracciati e corridoi stradali previsti dai piani di settore | NO |

| **Fattori ambientali** | |
|---|---|
| Interferenza con le sorgenti utilizzate o potenzialmente utilizzabili | NO |
| Modifiche al reticolo idrografico superficiale, naturale o artificiale | NO |
| Pregiudizio di ambienti di elevato pregio dal punto di vista naturalistico, paesaggistico, degli utilizzi attuali del suolo | NO |
| Pregiudizio di ambienti con importanti valenze funzionali ecosistemiche o territoriali | NO |
| Eccessiva vicinanza a centri abitati che possano subire disturbi dovuti alla produzione di rumori, polveri, passaggio di traffico pesante | NO |

# SCHEDA SITO DEPOSITO PIRIA

| | |
|---|---|
| **SOCIETÁ** | Studio Garavoglia |
| **PROVINCIA** | Reggio Calabria |
| **COMUNE** | Villa San Giovanni |
| **Coordinate UTM (WGS84)** | 33S 558613 mE 4231377 mN |

**Stralcio cartografico**

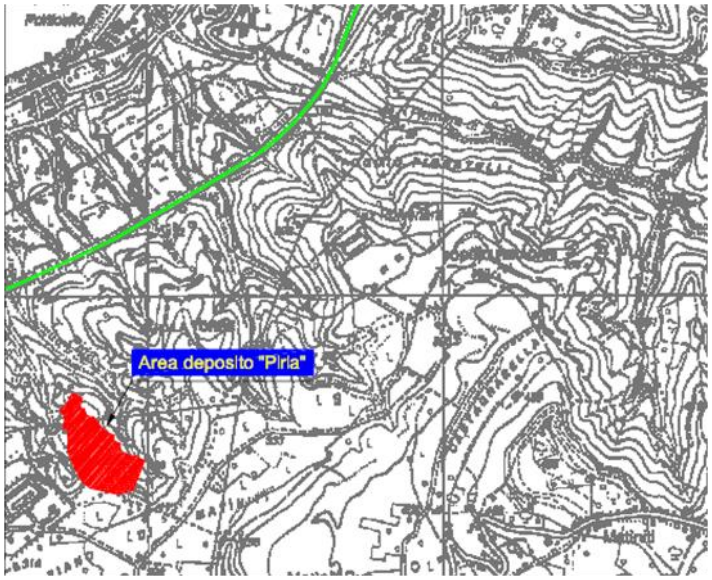



**Foto del sito**

| **Fattori prestazionali** | |
|---|---|
| Morfologia dell'area | Collinare |
| Volumi abbancabili ($m^3$) | 1.000.000 |
| Capacità d'uso dei suoli – classi dell'osservatorio nazionale pedologico | n.d. |
| Possibili effetti sulla viabilità | Il sito è raggiungibile direttamente dall'autostrada, mediante uno svincolo che sarà realizzato appositamente. Pertanto gli effetti sulla viabilità pubblica sono considerati non rilevanti |
| Interferenza dei mezzi di trasporto con centri abitati | La pressione sui centri abitati risulta minima |
| Distanza dai siti di produzione | 4 Km |

| **Fattori giuridici** | |
|---|---|
| Aree di competenza dei parchi nazionali o regionali | NO |
| Parchi locali di interesse sovra-comunale approvati dalle Regioni | NO |
| Riserve naturali e relative aree di rispetto | NO |
| Zone umide e fontanili | NO |
| Istituti di tutela indicati dal Piano Faunistico | NO |
| Beni Culturali e Ambientali, ai sensi del D.Lgs 22 gennaio 2004, n. 42 | SI |
| ZPS | SI |
| SIC | NO |
| Pozzi | NO |
| Impianti o attività a rischio rilevante | NO |
| Cimiteri | NO |
| Servitù militari | NO |
| Reti infrastrutturali, infrastrutture esistenti della mobilità, tracciati e corridoi stradali previsti dai piani di settore | NO |

| **Fattori ambientali** | |
|---|---|
| Interferenza con le sorgenti utilizzate o potenzialmente utilizzabili | NO |
| Modifiche al reticolo idrografico superficiale, naturale o artificiale | NO |
| Pregiudizio di ambienti di elevato pregio dal punto di vista naturalistico, paesaggistico, degli utilizzi attuali del suolo | SI |
| Pregiudizio di ambienti con importanti valenze funzionali ecosistemiche o territoriali | SI |
| Eccessiva vicinanza a centri abitati che possano subire disturbi dovuti alla produzione di rumori, polveri, passaggio di traffico pesante | NO |

# SCHEDA SITO DEPOSITO ROSALI'

| | |
|---|---|
| **SOCIETÁ** | Studio Garavoglia |
| **PROVINCIA** | Reggio Calabria |
| **COMUNE** | Reggio Calabria |
| **Coordinate UTM (WGS84)** | 33S 560505 mE 4228162 mN |

**Stralcio cartografico**

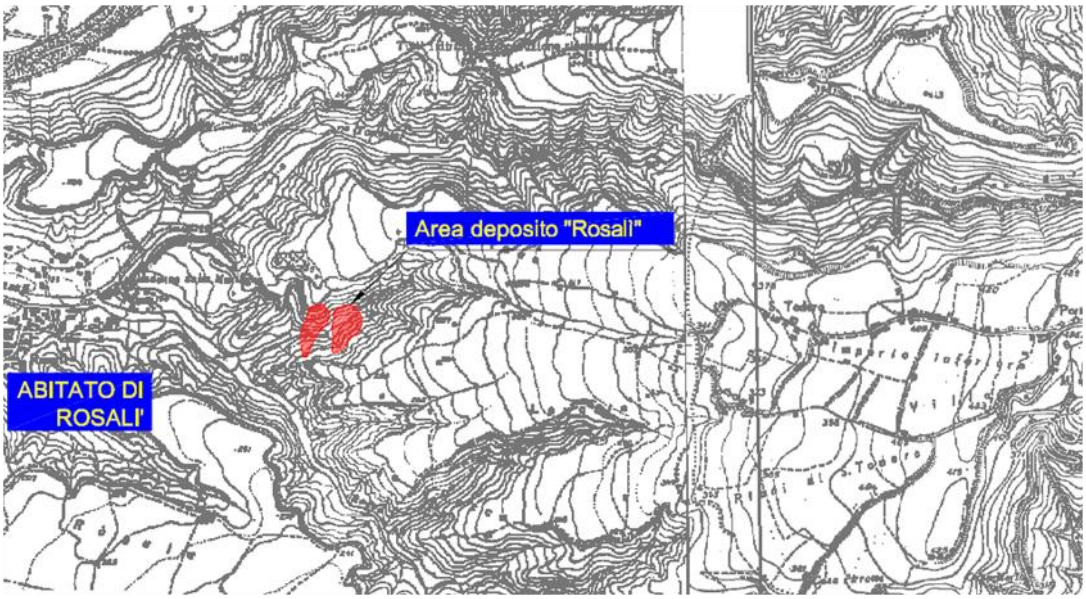



**Foto del sito**

| **Fattori prestazionali** | |
|---|---|
| Morfologia dell'area | Collinare |
| Volumi abbancabili ($m^3$) | 100.000 |
| Capacità d'uso dei suoli – classi dell'osservatorio nazionale pedologico | n.d. |
| Possibili effetti sulla viabilità | 7 Km circa di viabilità pubblica interessata, costituita prevalentemente da strade provinciali |
| Interferenza dei mezzi di trasporto con centri abitati | La viabilità di accesso interessa numerosi piccoli centri, causando un'elevata pressione sui nuclei abitati |
| Distanza dai siti di produzione | 15 Km |

| **Fattori giuridici** | |
|---|---|
| Aree di competenza dei parchi nazionali o regionali | NO |
| Parchi locali di interesse sovra-comunale approvati dalle Regioni | NO |
| Riserve naturali e relative aree di rispetto | NO |
| Zone umide e fontanili | NO |
| Istituti di tutela indicati dal Piano Faunistico | NO |
| Beni Culturali e Ambientali, ai sensi del D.Lgs 22 gennaio 2004, n. 42 | NO |
| ZPS | SI |
| SIC | NO |
| Pozzi | NO |
| Impianti o attività a rischio rilevante | NO |
| Cimiteri | Circa 50m presenza di un cimitero |
| Servitù militari | NO |
| Reti infrastrutturali, infrastrutture esistenti della mobilità, tracciati e corridoi stradali previsti dai piani di settore | NO |

| **Fattori ambientali** | |
|---|---|
| Interferenza con le sorgenti utilizzate o potenzialmente utilizzabili | NO |
| Modifiche al reticolo idrografico superficiale, naturale o artificiale | NO |
| Pregiudizio di ambienti di elevato pregio dal punto di vista naturalistico, paesaggistico, degli utilizzi attuali del suolo | NO |
| Pregiudizio di ambienti con importanti valenze funzionali ecosistemiche o territoriali | NO |
| Eccessiva vicinanza a centri abitati che possano subire disturbi dovuti alla produzione di rumori, polveri, passaggio di traffico pesante | NO |