Regione LIGURIA
Comune di VADO LIGURE (SV)

GIUGGIA COSTRUZIONI s.r.l.

CAVA TREVO

Progetto di coltivazione e recupero ambientale

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

a cura di: *Carlo AMBROGIO geologo*
Pierpaolo BASIGLIO agronomo
Vincenzo PIOVANO geologo

Consulenze specialistiche
Aree tutelate e paesaggio: *Riccardo SCALETTA Forestale*
Polveri*: Angelo ROSTAGNOTTO ingegnere minerario*
Rumore: *Guido GOLA ingegnere minerario*

Relazione C3480-S02

Cuneo, giugno 2013

GEOMIN srl

INDICE DEL TESTO

1. PREMESSA E PRESENTAZIONE DEL PROGETTO 1
2. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO 2
2.1 Ubicazione del sito 2
2.2 Pianificazione territoriale 2
2.2.1 Pianificazione sovraccomunale 3
2.2.2 Pianificazione comunale 7
2.3 Vincoli pubblicistici 8
2.3.1 Le aree vincolate ex art. 134 D. Lgs 42/2004 8
2.3.2 Edifici vincolati ex artt. 10 e 11 D. Lgs 42/2004 9
2.3.3 Il vincolo archeologico 9
2.3.4 Le aree carsiche 10
2.3.5 Il vincolo idrogeologico 11
2.3.6 Le aree percorse dal fuoco 11
2.4 Aree di tutela ambientale 11
2.5 Inquadramento dell'attività estrattiva nel contesto produttivo e commerciale del settore 13
2.5.1 La produzione della cava 13
2.5.2 Settori di impiego e mercato dei prodotti 13
2.5.3 Importanza dell'unità di Trevo nel panorama produttivo provinciale 13
2.6 Investimenti relativi al progetto proposto 14
3. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE 15
3.1 Alternative esaminate per il progetto di cava 15
3.1.1 Generalità 15
3.1.2 Disponibilità della materia prima e scelta del sito 15
3.1.3 Modalità di sfruttamento 16
3.1.4 Ipotesi di non realizzazione del progetto 17
3.2 Progetto di coltivazione della cava 19
3.2.1 Dati di base 19
3.2.2 Limiti di coltivazione 19
3.2.3 Metodo di coltivazione 19
3.2.4 Geometria dei fronti 20
3.2.5 Sviluppo della coltivazione 20
3.2.6 Regimazione delle acque 21
3.2.7 Impianto di produzione di inerti 22
3.3 Progetto di recupero ambientale della cava 22
3.3.1 Obbiettivi di intervento e destinazione finale del sito 22
3.3.2 Zonizzazione e tipologie degli interventi 23
3.3.3 Profilatura finale e modellamento delle superfici 25

3.3.4 Preparazione del terreno, sistemazioni idrauliche e miglioramento del substrato....26
3.3.5 Inerbimenti....27
3.3.6 Sistemazioni intensive....28
3.3.7 Impianto di specie legnose....29
3.4 Residui ed emissioni prodotti dalle attività in progetto....31
3.4.1 Emissioni in atmosfera....31
3.4.2 Scarichi nelle acque superficiali....34
3.4.3 Rifiuti liquidi e solidi (lubrificanti)....34
3.4.4 Sterili di cava....35
3.4.5 Rumore....35
3.4.6 Vibrazioni....36
3.5 Analisi incidentale e dei rischi durante ed al termine dell'attività....36
3.5.1 Quadro normativo....36
3.5.2 Tutela degli gli addetti alle lavorazioni minerarie....37
3.5.3 Quadro dei rischi individuati per gli addetti....38
3.5.4 Quadro dei rischi individuati per l'ambiente esterno....40
4. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE....42
4.1 Componenti e fattori ambientali considerati....42
4.2 Azioni di progetto considerate....43
4.3 Ambito territoriale considerato....44
4.4 Atmosfera....44
4.4.1 Caratteri climatici....44
4.4.2 Qualità attuale dell'aria....50
4.4.3 Impatto sulla qualità dell'aria....51
4.5 Ambiente idrico: acque superficiali....55
4.5.1 Assetto idrografico....55
4.5.2 Deflussi....56
4.5.3 Qualità delle acque superficiali....57
4.5.4 Uso delle acque superficiali....58
4.5.5 Impatti sulle acque superficiali....59
4.6 Geologia e geomorfologia....60
4.6.1 Inquadramento geologico-geomorfologico....62
4.6.2 Pedologia ed uso dei suoli....67
4.6.3 Impatto su suolo e sottosuolo....70
4.7 Idrogeologia....73
4.7.1 Inquadramento idrogeologico....73
4.7.2 Sorgenti e pozzi....74
4.7.3 Caratteristiche della circolazione sotterranea nel complesso carbonatico....75
4.7.4 Uso e qualità delle acque sotterranee....77
4.7.5 Impatto sulle acque sotterranee....78

4.8 Vegetazione e fauna 82
4.8.1 Metodologia 82
4.8.2 Caratteri vegetazionali dell'area vasta 83
4.8.3 Caratterizzazione della vegetazione nell'area circostante la cava 85
4.8.4 Caratterizzazione della vegetazione nell'area di cava 98
4.8.5 Caratteri faunistici dell'area 100
4.8.6 Caratteri degli ecosistemi 112
4.8.7 Impatto sulla vegetazione 115
4.8.8 Impatto sulla fauna 117
4.8.9 Impatto sugli ecosistemi 120
4.9 Assetto socio-economico 124
4.9.1 Caratteristiche demografiche ed economiche 124
4.9.2 Impatto sull'assetto socio-economico 125
4.10 Paesaggio e beni culturali e ambientali 126
4.10.1 Generalità 127
4.10.2 Caratteri paesaggistici, culturali e ambientali dell'area 129
4.10.3 Visibilità degli interventi in progetto 132
4.10.4 Impatto sul paesaggio e sui beni culturali ed ambientali 134
4.11 Rumore 137
4.12 Vibrazioni 138
4.12.1 Normali attività di cava 139
4.12.2 Impiego dell'esplosivo 139
4.12.3 Analisi degli effetti delle vibrazioni indotte dall'esplosivo 140
4.12.4 Norme di riferimento 141
4.12.5 Valutazione di impatto delle vibrazioni 144
4.13 Traffico e viabilità 146
4.13.1 Quadro della viabilità interessata 146
4.13.2 Impatto su viabilità e traffico 148
4.14 Conclusioni 150
5. RIEPILOGO DELLE MISURE DI MITIGAZIONE PREVISTE 152

INDICE DELLE FIGURE NEL TESTO

Fig. 1	Foto da satellite	1 : 10.000
Fig. 2	Carta dei vincoli e infrastrutture	1 : 10.000
Fig. 3	Estratto dalla cartografia del PTCP	1 : 12.000
Fig. 4	Stralcio dalla cartografia del PRGC	1 : 10.000
Fig. 5	Schema della coltivazione e del recupero ambientale	
Fig. 6	Carta delle isoiete della provincia di Savona	
Fig. 7	Stato ambientale dei corsi d'acqua (SACA) valore medio del periodo 2001 - 2007	
Fig. 8	Carta geologico – geomorfologica (stralcio tratto dalla CGR di Vado Ligure, tav. 229.3)	
Fig. 9	Grotte conosciute nell'area limitrofa alla cava Trevo (stralcio tratto dal Gestionale Speleologico Ligure	
Fig. 10	Carta dell'uso attuale del suolo	1 : 5.000
Fig. 11	Carta idrogeologica	1 : 5.000
Fig. 12	Pozzi della rete di monitoraggio ARPAL nel bacino del Segno (stralcio tratto dalla Relazione sullo Stato dell'Ambiente in Liguria del 2012).	
Fig. 13	Stato chimico-qualitativo delle acque dei pozzi della rete di monitoraggio ARPAL nel bacino del Segno	
Fig. 14	Carta della vegetazione	1 : 5.000
Fig. 15	Cartografia dei livelli di percezione visiva	1 : 10.000
Fig. 16	Cartografia dei punti di ripresa per fotoinserimento	1 : 10.000
Fig. 17	Ripresa fotografica da S. Ermete: vista attuale e simulazione della configurazione a fine intervento	
Fig. 18	Ripresa fotografica da Autostrada dei Fiori: vista attuale e simulazione della configurazione a fine intervento	

INDICE DEI DISEGNI FUORI TESTO

D01	Carta catastale	scala 1 : 2.000
D02	Carta geologica con sezioni	scala 1 : 2.000
D03	Situazione attuale	scala 1 : 1.000
D04	Situazione finale	scala 1 : 1.000
D05	Sezioni topografiche	scala 1 : 1.000
D06	Regimazione delle acque superficiali	scala 1 : 2.000
D07	Impianto di produzione pietrischi	
D08	Recupero ambientale - Zonizzazione e particolari degli interventi	scala 1 : 2.000

1. PREMESSA E PRESENTAZIONE DEL PROGETTO

Il presente Studio di Impatto Ambientale è stato elaborato a corredo del progetto di coltivazione e recupero ambientale della Cava Trevo, destinata alla produzione di inerti per confezionamento di calcestruzzo e per usi vari nel settore delle costruzioni.

Il progetto deve essere sottoposto alla procedura di **Valutazione di Impatto Ambientale** ai sensi del D.lgs. 152/2006 e della Legge Regionale 38 del 30 dicembre 1998 (*Disciplina della valutazione di impatto ambientale*), in quanto ricadente nella categoria di cui alla lettera l) dell'allegato 2 alla stessa L.R. *(Progetti sottoposti a VIA regionale)* per superamento della soglia dimensionale ivi stabilita: ricadendo infatti il sito in un'area carsica definita secondo la L.R. 3/1990, la soglia ai sensi dell'art. 2, comma 4, lettera b) si riduce a 14 ettari, a fronte di 15 ettari circa di superficie complessiva dell'area in Concessione.

Scopo dello studio esposto di seguito è l'individuazione delle principali problematiche di carattere ambientale emergenti dall'attuazione degli interventi in progetto, a fronte delle particolari condizioni del sito, per valutarne i possibili effetti e per proporre adeguate misure di mitigazione e minimizzazione.

Lo studio, secondo quanto specificamente previsto dalla normativa, è articolato nelle seguenti sezioni:

- **Quadro di riferimento programmatico**: programmazione territoriale a carattere pubblico, inquadramento degli investimenti industriali effettuati e programmazione degli investimenti futuri
- **Quadro di riferimento progettuale:** alternative progettuali esaminate, motivazione delle scelte effettuate, descrizione degli interventi in progetto, sostanze utilizzate ed emissioni connesse con l'intervento, analisi incidentale
- **Quadro di riferimento ambientale**: analisi delle componenti ambientali e dello stato di qualità attuale, individuazione e valutazione degli effetti conseguenti all'intervento.

In conclusione vengono descritte, in funzione delle diverse componenti analizzate, le misure di mitigazione previste in progetto per ridurre gli effetti negativi e possibilmente incrementare le ricadute positive connesse con la realizzazione del progetto.

2. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

2.1 Ubicazione del sito

Il sito di cava è ubicato in territorio di Vado Ligure, nell'entroterra montano, ad una distanza di circa 3 km dalla linea di costa (vedi ubicazione in figg. 1 e 2).
Il sito ricade nell'ambito del bacino del Torrente Segno, nel settore di media valle, in corrispondenza della testata del tributario di destra Rio Fornace; in corrispondenza della cava, sul fondovalle è ubicata la frazione di S. Ermete.
L'area estrattiva si sviluppa tra le quote 100 e 280 circa, su un versante con esposizione Nord: il bacino che la ospita è limitato a Sud dalla dorsale M. Colombino – M. Mao che tocca localmente quote intorno a 300-330 m. Sul lato NNW il sito è limitato dal corridoio dell'Autostrada Genova – Ventimiglia che, in corrispondenza della cava corre in galleria.
L'accesso alla cava è consentito da una strada asfaltata, via Lazio, che si innesta alla viabilità principale nei pressi della frazione di S. Ermete.
La morfologia dell'area in cui insiste la cava "Trevo" costituita da una vallecola (rio Fornace) piccola, stretta e molto chiusa nella sua parte basale, tributaria di destra del Torrente Segno, isolata rispetto agli insediamenti urbani.
Il tratto autostradale di interferenza visiva diretta da parte della cava non supera i 600 metri e riguarda sostanzialmente la direzione Ventimiglia, in relazione alla copertura offerta dagli speroni collinari; in direzione Genova il tratto di interferenza visiva si riduce a poche decine di metri con un impatto parziale e di minima rilevanza, occupando la cava il margine estremo del campo visivo
L'unica strada che attraversa la vallecola, peraltro di esclusivo interesse locale, la via Lazio, è ubicata sotto copertura visiva rispetto alla cava, grazie al percorso tortuoso ed all'interposizione do ostacoli naturali d artificiali (di cui il più importante è il rilevato dell'autostrada).

2.2 Pianificazione territoriale

L'entrata in vigore della Legge Urbanistica Regionale n° 36/97 definisce ruoli e competenze di Regione, Province e Comuni nel processo pianificatorio mirato ad un unico sistema di scelte in cui interferiscono soggetti a differente livello.
In particolare la legge:

- riafferma in capo alla Regione il ruolo di pianificazione strategica volta alla riorganizzazione generale del territorio nelle sue componenti paesistico-ambientali, insediativa e infrastrutturale, che costituisce il



GEOMIN srl geologia cave miniere	*GIUGGIA COSTRUZIONI srl* - **Cava TREVO** Foto da satellite (Bing) - Scala 1:10.000	FIG. N° : **1**

LEGENDA

- Limite vincolo idrogeologico
- Aree vincolate D.M. 24/04/85 (Galassini)
- Aree protette provinciali (D.C.P. n° 5 del 23/02/2003)
- SIC "Rocca dei Corvi-Mao-Mortou"
- Aree carsiche
- Autostrada dei Fiori
- Strade principali
- Ferrovia (galleria)
- Strada di accesso alla cava
- Reticolato idrografico principale
- Linea elettrica
- Area di cava e impianti
- Limite di Piano Cave

GEOMIN srl geologia cave miniere	*GIUGGIA COSTRUZIONI srl* - **Cava TREVO** Carta dei vincoli e delle infrastrutture Scala 1:10.000	FIG. N° : **2**

quadro di riferimento e di indirizzo per le scelte pianificatorie degli Enti locali
- riconosce alle Provincie non solo le funzioni di adozione ed autonoma approvazione del rispettivo piano territoriale, ma anche la preminente funzione di coordinamento e di collaborazione nei confronti della pianificazione comunale
- ribadisce e rafforza il ruolo dei Comuni nella gestione del territorio, attraverso principi "contenutistici", "procedimentali" ed "operativi" innovativi del sistema previgente.

Va sottolineato che, mentre ad oggi la Provincia ha percorso l'intero iter tecnico – procedurale necessario all'adozione e approvazione della pianificazione territoriale di competenza, a cui tutti i comuni devono fare riferimento, il quadro pianificatorio sovraordinato regionale, per il comune di Vado Ligure in particolare e per il savonese in generale, è oggi costituito dall'insieme della pianificazione di settore: paesistico-ambientale, insediamenti produttivi dell'area centrale ligure, attività di cava, Pianificazione Territoriale della Costa e Pianificazione per la Gestione dei Rifiuti.

Premesso quanto sopra, ad oggi l'attenzione alle problematiche che coinvolgono il territorio comunale di Vado Ligure, va coniugata con le indicazioni che scaturiscono dalla vigente pianificazione sovraordinata e di settore: il Piano Territoriale Regionale, il Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico, il Piano Territoriale di Coordinamento degli insediamenti produttivi - Area Centrale Ligure Ambito Savonese Bormide, il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, il Piano di Coordinamento Territoriale delle Attività di Cava, il Piano di Coordinamento Territoriale della Costa, e il Piano Regionale per la Gestione dei Rifiuti.

Per quanto riguarda il quadro programmatico del territorio sono stati assunti come riferimenti tutti gli strumenti di programmazione e pianificazione vigenti, sia di livello comunale sia di livello sovraordinato.
Di seguito sono sinteticamente illustrate le implicazioni che i vari strumenti hanno sul territorio in esame.

2.2.1 Pianificazione sovraccomunale

Piano Territoriale Regionale (P.T.R.)

La Regione Liguria ha presentato nell'agosto 2002 lo strumento di pianificazione territoriale di propria competenza: il Piano territoriale regionale (PTR) ai sensi della LUR n. 36/97, art. 3.
Esso "costituisce il riferimento per le scelte pianificatorie ai diversi livelli ed ha per oggetto l'organizzazione generale del territorio nelle sue componenti

paesistica, ambientale, insediativa ed infrastrutturale e nelle loro reciproche relazioni, in coerenza con gli obiettivi ed i contenuti della programmazione economica-sociale regionale."
Nonostante questo piano non abbia valenza formale, di fatto esso rappresenta un punto di riferimento per diversi aspetti: ad esempio per l'acquisizione e la gestione delle conoscenze per la pianificazione (ai sensi dell'art. 7) in quanto la Regione "acquisisce, organizza e mantiene aggiornato … il complesso delle informazioni connesse ai diversi livelli di pianificazione e di disciplina del territorio, attraverso la formazione di un sistema informativo territoriale; garantisce l'omogeneità e la compatibilità fra le informazioni di varia natura e di vario livello pertinenti alla pianificazione territoriale, definendo le necessarie specifiche tecniche; assume le iniziative più opportune al fine di uniformare le metodologie di indagine e di assicurare la raccolta e la circolazione delle informazioni territoriali, anche attraverso intese e convenzioni con gli altri soggetti a ciò interessati, con particolare riguardo ai competenti organi del Ministero dei Beni Culturali ed Ambientali."

Il PTR è composto dal Quadro descrittivo, del Documento degli obiettivi e del Quadro strutturale. Il Quadro descrittivo del PTR fornisce un quadro ragionevolmente esaustivo della progettualità strutturata in piani e programmi e delle tendenze spontanee in atto sul territorio regionale. Il Quadro strutturale seleziona i temi rilevanti emersi dal Quadro descrittivo e propone per ciascuno di questi gli indirizzi, le linee guida e le azioni.

Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico (P.T.C.P.)

Il Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico (vedi fig. 3), approvato con deliberazione del Consiglio Regionale n. 6 del 26 febbraio 1990, fornisce il quadro di riferimento delle compatibilità paesistico ambientali a cui la progettazione di un intervento sul territorio deve fare riferimento.
In relazione allo stato attuale del territorio il Piano individua la compatibilità di un intervento, formulando indicazioni e prescrizioni articolate ai livelli territoriale e locale, riferite distintamente agli assetti insediativo, geomorfologico e vegetazionale.

Le indicazioni relative all'assetto insediativo disciplinano gli interventi edilizi o assimilabili, quali la costruzione o la ristrutturazione di edifici di ogni genere e destinazione e di manufatti ed impianti di qualsivoglia natura e sistemazione, nonché delle opere complementari.

Le indicazioni relative all'assetto geomorfologico disciplinano le opere idrauliche marittime, **l'apertura e la sistemazione di cave** e discariche, gli

interventi di consolidamento dei pendii e quelle opere che determinano profonde ed estese alterazioni del quadro morfologico e idraulico.

Le indicazioni relative all'assetto vegetazionale disciplinano gli interventi di forestazione e quelli che hanno per oggetto lo sfruttamento agricolo-economico e/o il miglioramento qualitativo dei boschi e delle praterie.
Qualora un medesimo intervento incida su più assetti, esso si intende disciplinato in via primaria dalle norme relative all'assetto cui esso è specificatamente riferibile e in via subordinata e complementare dalle norme relative agli altri due assetti.

Nel caso in esame per la tipologia di attività proposta è l'assetto geomorfologico a dominare mentre gli altri due assetti sono dominati e pertanto si deve fare riferimento alle Norme di Attuazione del P.T.C.P. disposizioni di carattere speciale che disciplinano le attività estrattive condotte nelle cave artt. da 87 a 89, e nello specifico articolo 88 '**Disciplina delle cave a cielo aperto**'.

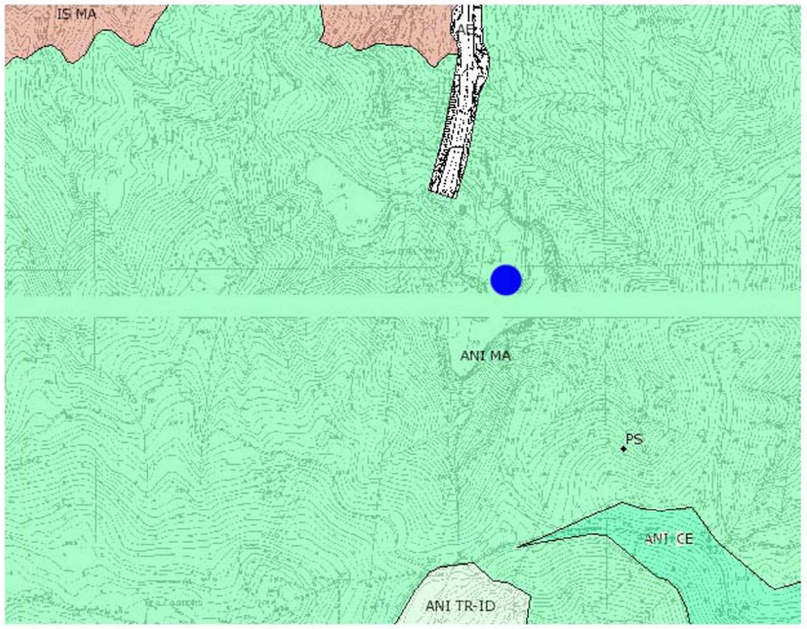
L'art. 88, suddiviso in 6 commi che definiscono come area estrattiva esclusivamente quella delimitata dall'apposita cartografia dell'assetto geomorfologico con la sigla Ca, obbligano alla verifica della compatibilità paesistica delle opere con l'ambiente circostante, definiscono gli argomenti di cui deve occuparsi il predetto studio di verifica; le indicazioni a cui riferirsi per la verifica devono fare riferimento prevalente alle indicazioni puntuali dei tre assetti del P.T.C.P., in special modo per le indicazioni vegetazionali volte al recupero. In altre parole le disposizioni in funzione del contesto paesaggistico indirizzano l'intervento al recupero finale e alla produzione del minor danno possibile sull'ambiente e sul paesaggio, tenendo conto delle esigenze di funzionalità, sicurezza e produttività dell'impianto.

Il territorio comunale di Vado è inserito all'interno degli organismi territoriali di P.T.C.P. n°44 e 45. In particolare fanno parte dell'organismo territoriale n°44 tutte le aree a mare della linea di crinale che partendo da Cima delle Rocche a nord, scendono verso il torrente Segno per poi risalire fino alla Cima Trevo a sud; fanno parte dell'organismo territoriale n. 45 tutte le aree a monte.

Piano Territoriale della Costa

Il Piano Territoriale della Costa, approvato con DGR n. 64 del 19/12/2000, nella fascia costiera di levante della Provincia di Savona, rileva le problematiche più rilevanti tra Capo Bergeggi e le Albissole , e cioè quella fascia le cui estremità sono coinvolte nel nuovo assetto del P.R. del Porto Savona-Vado.

Assetto insediativo

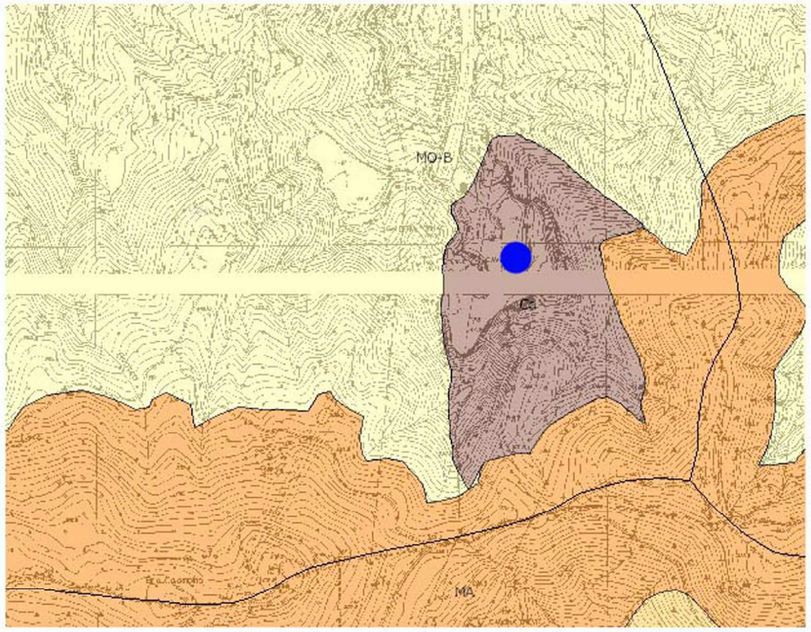


- LEGENDA -

- Area di intervento
- IS-MA Insediameni sparsi - Mantenimento
- ANI-MA Aree non insediative Mantenimento
- ANI TR-ID Aree non insediative Trasformabilità Insediamento diffuso
- ANI-CE Aree non insediative Conservazione
- PS Itinerario storico etnografico

Scala 1:10000

Assetto geomorfologico

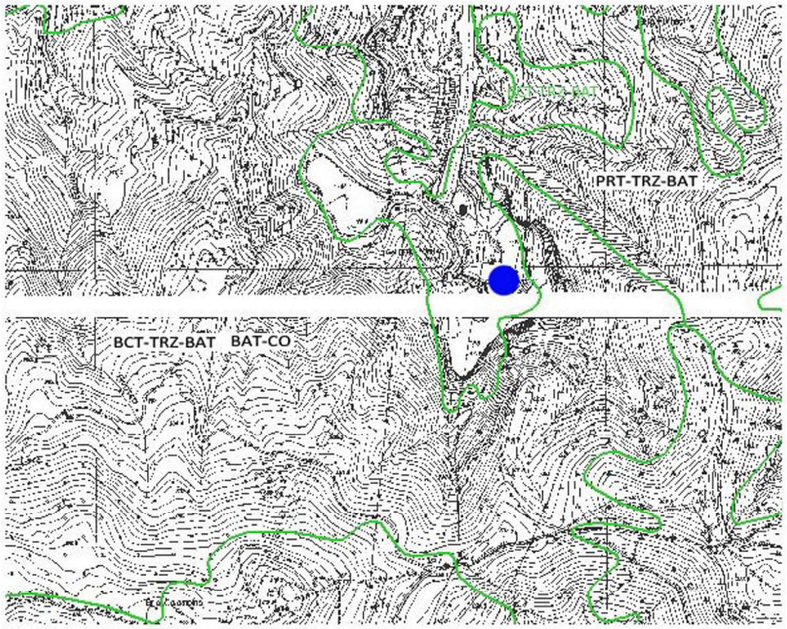


- LEGENDA -

- Area di intervento
- MO-B Modificabilità tipo B
- Ca Cava
- MA Mantenimento

Scala 1:10000

Assetto vegetazionale

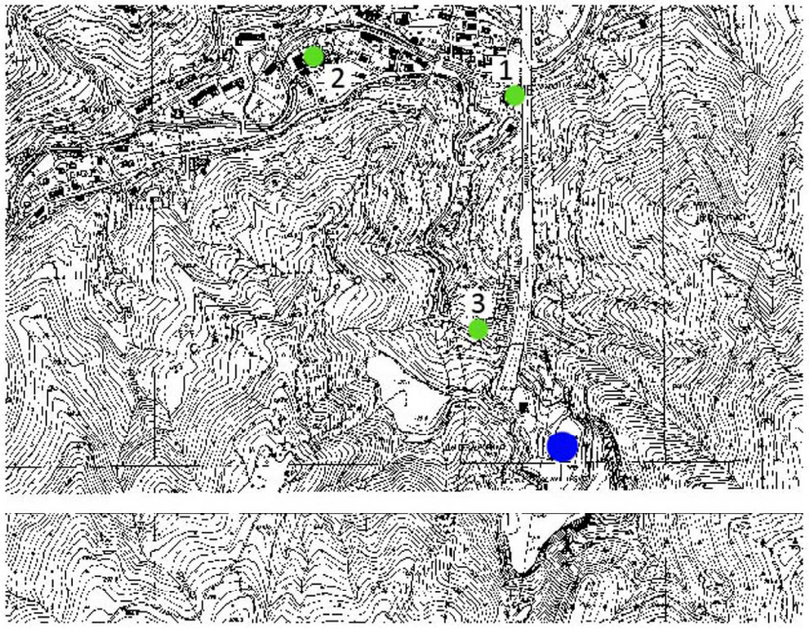


- LEGENDA -

- Area di intervento
- PRT-TRZ-BAT Praterie termofile in trasformazione a bosco di angiosperme termofile
- BCT-TRZ-BAT Bosco di conifere termofilo in trasformazione a bosco di angiosperme termofilo
- BAT-CO Bosco di angiosperme termofilo - conserva_ zione

Scala 1:10000

Assetto insediativo - Manufatti emergenti



- LEGENDA -

- Area di intervento
- 1 n° emergenza 608 Fornace di calce di Sant'Ermete - id: 2183
- 2 n° emergenza 604 Chiesetta tardomedievale, rimaneggiata e restaurata - id: 2184
- 3 n° emergenza 599 Ruderi di fornaci da calce preindustriali id: 2182

Scala 1:10000

GEOMIN srl geologia cave miniere

GIUGGIA COSTRUZIONI srl - **Cava TREVO**

Estratto dalla cartografia del PTCP - Scala 1:12.000

FIG. N° : **3**

Per quanto attiene alla rada di Vado, il P.T.C. della Costa definisce i limiti territoriali di sviluppo delle attività portuali (foce del Segno) e il P.T.C.-A.C.L. definisce gli interventi e l'insieme di funzioni che dovranno caratterizzare l'area 2 del Settore 2 del Distretto 1 e che, P.U.C. e nuovo Piano Regolatore Portuale, dovranno puntualmente coordinare e definire. Il testo recita infatti:
"Il Piano della Costa, nel confermare le indicazioni del P.T.C. Savonese Bormide, ne arricchisce i contenuti attraverso Ambiti di intervento e sulla base di un maggior grado di approfondimento sui temi specifici.

Piano Territoriale di Coordinamento delle Attività di Cava (PTRAC)

Il Piano Territoriale Regionale delle Attività di Cava è stato adottato dalla Regione Liguria con deliberazione della Giunta Regionale n del 29/02/2000 e varato con DGR n. 476 del 19/05/2006.
Le relative norme di attuazione disciplinano le attività di coltivazione delle cave al fine di assicurare l'ordinato e razionale svolgimento, nel rispetto delle peculiarità ambientali e fisico-morfologiche dei luoghi e garantendo un soddisfacente ripristino delle condizioni finali dei siti.
Il piano costituisce, a norma dell'art. 7 della legge regionale 30 dicembre 1993 n. 63 il quadro di riferimento per le attività e il rilascio delle autorizzazioni per l'esercizio di attività estrattive.
L'estrazione nella cava "Trevo" a cielo aperto avviene a cielo aperto, con coltivazione a gradoni e abbattimento mediante esplosivo: tali attività sono disciplinate all'art. 12 delle Norme di Attuazione e sono regolate dal Piano allorché le stesse comportino la realizzazione di opere in superficie, quali impianti accessori, strade di servizio e discariche.

La perimetrazione delle cave a cielo aperto è spazialmente definita e l'area in cui è ubicata cava "Trevo" ed in cui sono previsti gli interventi proposti ricade, come risulta dalle cartografie al 25.000 allegate al Piano tavola 32, all'interno di una zona prevista appositamente come cava (Ca): pertanto l'intervento proposto risulta pienamente compatibile rispetto ai contenuti del Piano Regionale di Coordinamento delle Attività di Cava.

Nel territorio comunale esistono due aree di cava e precisamente la cava Trevo in loc. S. Ermete e la cava "Mei-Colombino", confinante lungo il perimetro Ovest con l'area di discarica del Boscaccio.
Cava Trevo è individuata in PTRAC alla scheda 36 SV come cava di tipo A, per estrazione di calcare utilizzato per la produzione di inerti per usi edili e stradali: sabbia, ghiaia e pietrischi, massi per le difese spondali, marittime e fluviali.

Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.)

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, attraverso la Descrizione Fondativa, il Documento degli Obiettivi e la Struttura del Piano coordina gli strumenti della pianificazione comunale; individua il grado di sensibilità ambientale del territorio e definisce il sistema delle aree protette; sviluppa la propria espressione paesistica coerentemente con le linee della pianificazione regionale; definisce i criteri di identificazione delle risorse territoriali da destinare ad attività agricole e alla fruizione attiva, anche a fini del presidio ambientale e della funzione ricreativa e turistica. Inoltre "definisce le azioni di tutela e di riqualificazione degli assetti idrogeologici del territorio, recepisce ed integra ove necessario, a norma della vigente legislazione in materia, le linee di intervento per la tutela della risorsa idrica, per la salvaguardia dell'intero ciclo delle acque e coordina gli effetti dei piani di bacino sulla pianificazione locale".

Il disegno di organizzazione del territorio proposto dal PTCP è articolato in modo da coordinare, promuovere e verificare le trasformazioni fisiche e funzionali del territorio e costituisce altresì la componente operativa per l'attuazione degli obiettivi pianificatori provinciali. Esso si definisce attraverso cinque Progetti Integrati tre dei quali interessano direttamente il territorio comunale di Vado Ligure.

La rappresentazione grafica di ogni Progetto Integrato evidenzia le risorse territoriali e le progettualità rilevanti per l'organizzazione del territorio. A partire da queste i Progetti Integrati stabiliscono le indicazioni di Piano con diversi livelli di efficacia da recepire negli strumenti urbanistici comunali.
La definizione dei Progetti Integrati è affidata alle schede di coordinamento, alle relative rappresentazioni grafiche e alla parte normativa, che traduce i contenuti strutturali del PTCP, in livelli di efficacia, margini di flessibilità e componenti modificabili.
Con le schede e le rappresentazioni grafiche vengono, quindi, evidenziate le interazioni attuali o future tra le attività d'incidenza territoriale riferite a situazioni concrete – i conflitti – e viene delineato l'iter procedurale e materiale, atto a permettere il coordinamento delle stesse.

Per quanto attiene alla pianificazione sovracomunale, gli strumenti esaminati non contengono indicazioni configgenti con il progetto proposto.

2.2.2 Pianificazione comunale

Piano Regolatore Generale Comunale

Il territorio comunale di Vado Ligure è regolato dalle previsioni urbanistiche contenute nella "Variante intermedia '90 al Piano Regolatore Intercomunale del Savonese" approvata con D.P.G.R. n° 503 del 2 giugno 1995 (fig. 4).
Detta approvazione costituisce l'ultimo atto del P.R.I.S., il cui iter, iniziato in data 5/9/1977 con D.P.R.G. n°1988, si è concluso nel 1996 con le cinque delibere, dei comuni in esso compresi, che sancivano il termine della sua efficacia.
Le previsioni urbanistiche contenute nella citata "Variante Intermedia '90", costituiscono, quindi a tutti gli effetti, il Piano Regolatore vigente nel Comune di Vado Ligure. Nel lungo periodo di gestione del P.R.I.S./1977, e delle successive sue varianti, prima e del P.R.G. comunale dopo, l'Amministrazione, coordinando fra loro le progettazioni e le indicazioni sovraordinate succedutesi nel tempo, ha predisposto tutti gli strumenti particolari e/o di settore obbligatori e necessari per l'attuazione delle previsioni di pianificazione in vigore.
Fattori fondamentali, quali il P.R.G. del **porto Savona-Vado**, con le sue modificazioni, integrazioni e ridimensionamenti conseguenti il mutare delle problematiche tecnico-economiche, gli insediamenti della **Fiat** e della **centrale Enel**, il consolidamento, e poi il successivo ridimensionamento della **grande industria**, l'avvento della **piccola media impresa** e, per ultimo, l'entrata in vigore della **pianificazione sovraordinata regionale di settore**, hanno condizionato scelte e programmi locali tutti legati alla complessità degli elementi in gioco.

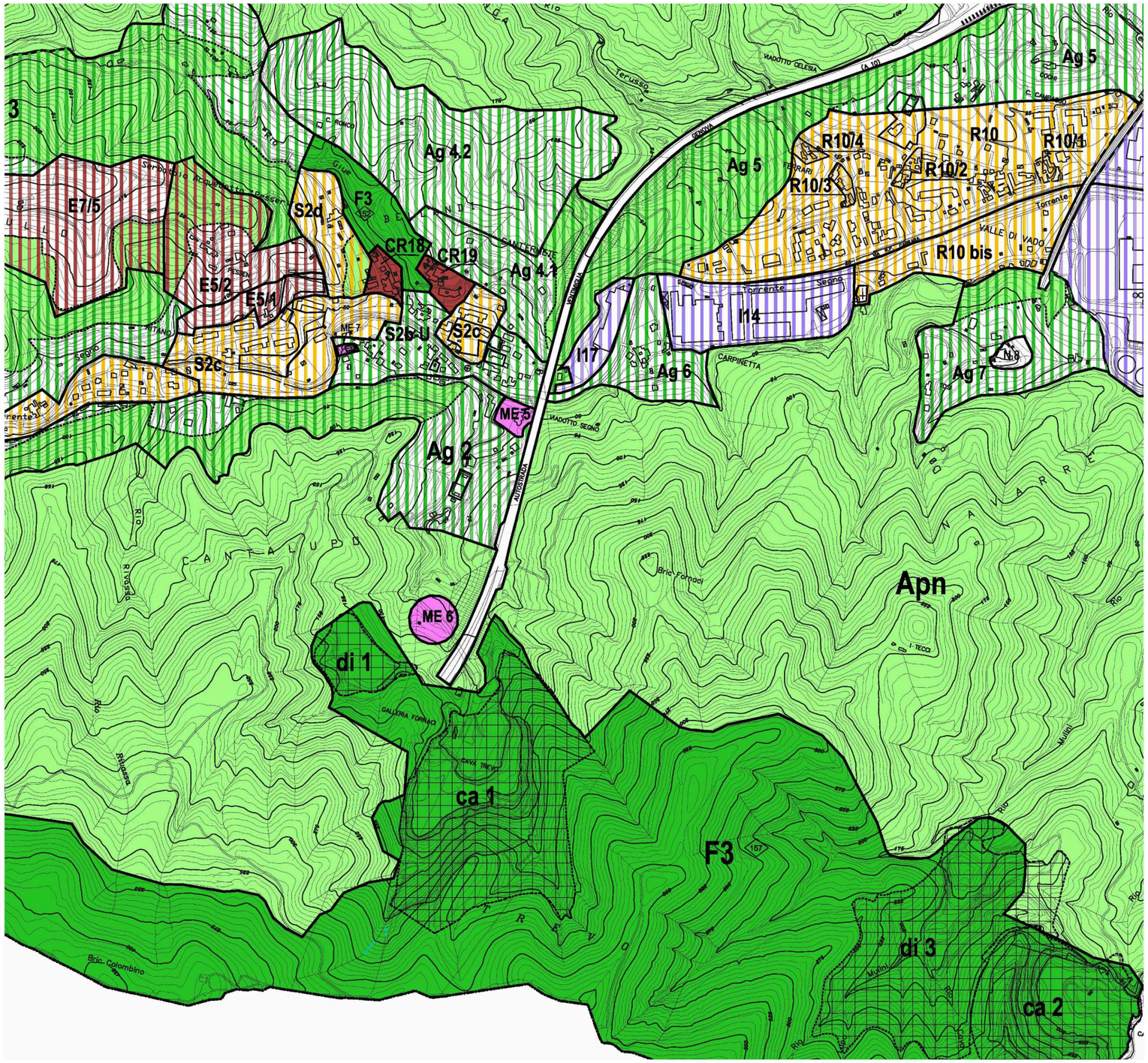
2.3 Vincoli pubblicistici

Il quadro dei vincoli ricadenti nell'area circostante il sito estrattivo è rappresentato in fig. 2 (Carta dei vincoli e delle infrastrutture).

2.3.1 Le aree vincolate ex art. 134 D. Lgs 42/2004

In ambito comunale, risultano vincolate ai sensi della legge di cui al titolo, le seguenti aree:

- la fascia lungomare dalla foce del Segno a quella del Quiliano; essa comprende l'Aurelia e la passeggiata tra il Rio Valleggia e il torrente Quiliano, la fascia a mare tra la foce del Segno e il Rio Valleggia e le aree edificate all'estremità di levante tra l'Aurelia e la spiaggia in località Murate
- l'area libera compresa tra il Museo Civico e la vecchia linea ferroviaria Genova-Ventimiglia, tra la piazza S. Giovanni e le aree della ex Astrea ora compresa nel tessuto urbano di Vado Centro.



- limiti comunali
- limiti di zona
- limiti di sottozona
- limiti di rispetto cimiteriale

Zone per insediamenti residenziali o assimilabili

- CR — zone di conservazione e risanamento
- R — zone di ristrutturazione
- S — zone semintesive
- E — zone estensive

Zone per insediamenti produttivi o assimilabili

- I — zone industriali
- P — zone portuali non demaniali
- aree demaniali marittime con prevalenti funzioni urbane (P.R.P.)
- aree demaniali marittime ad uso portuale (P.R.P.)
- ca - di — cave e discariche nei limiti autorizzati
- B — zone balneari

Zone per l'esercizio delle attività agro - forestali per la tutela del paesaggio e per la protezione naturale

- Ag — zone agricole di presidio ambientale
- Apn — zone agricole di protezione naturale

Zone e sottozone individuate dalla disciplina paesistica di livello puntuale

- ME 6 / ME 5 — manufatti emergenti
- N 8 — nuclei storici (parti del territorio collinare interessate da aggregati storici costituenti nucleio consolidati
- sottozone edificate: nuclei di interesse storico paesistico ambientale
- R/RPA — sottozone di rispetto paesistico ambientale in zona R
- E/RPA — sottozone di rispetto paesistico ambientale in zona E
- Ag/RPA — sottozone di rispetto paesistico ambientale in zona Ag
- I/RPA — sottozone di rispetto paesistico ambientale in zona I

Zone ad attrezzature e impianti per servizi pubblici o d'uso pubblico

- Sp - Zone ad attrezzature e impianti per servizi pubblici o d'uso pubblico d'interesse urbano ex art. 3 D.M. 1444/1968 di progetto
- F3 — zone ad attrezzature e impianti per servizi pubblici o d'uso pubblico d'interesse territoriale ex art. 4 D.M. 1444/1968
- zone ed attrezzature e impianti per servizi pubblici o d'uso pubblico esistenti

Viabilità autostradale nelle direttrici A10 A7 A6 e nuove strade e ferrovie

- sedime autostradale e ferroviario
- nuovi tracciati stradali e ferroviari

GEOMIN srl
geologia cave miniere

GIUGGIA COSTRUZIONI srl - **Cava TREVO**

Stralcio dalla carta del PRGC di Vado Ligure
Scala 1:10.000

FIG. N° :
4

Ambedue le aree, fatta esclusione per la fascia antistante l'abitato di Vado Centro tra la Foce del Segno e il Rio Valleggia (zone a regime normativo di P.T.C.P. AI-CO), sono comprese in zone di P.T.C.P. a regime normativo TU (tessuto urbano).

- l'insieme delle aree dei Comuni di Bergeggi-Spotorno e Vado, dichiarate di notevole interesse e riferite all'altopiano di Bergeggi; esse comprendono l'intero promontorio di Capo Vado, l'altopiano e tutte le aree a cavallo del crinale che divide il territorio di Vado dal Comune di Bergeggi e dal Comune di Spotorno;
- le aree in Comune di Vado del sistema della Rocca dei Corvi.

In entrambe le categorie, sulle aree non antropizzate, si sovrappongono il vincolo idrogeologico, il sistema delle aree protette e il vincolo carsico.
Ferma restando l'importanza del tratto costiero, per quanto attiene alla località Murate, l'imposizione del vincolo non potrà prescindere da corrette previsioni di attenta riqualificazione urbana ed edilizia, completamente disattese dal P.R.G. vigente, che inserisce l'area in zona F3 (servizi generali).

2.3.2 Edifici vincolati ex artt. 10 e 11 D. Lgs 42/2004

Gli edifici vincolati ex lege 1089/39 sono: la Chiesa di S. Giovanni, nella omonima piazza, il fortino di S. Lorenzo, oggetto di numerosi rifacimenti posto sul mare nei pressi dell'antica foce del Segno, il ponte medievale sul Torrente Quiliano, il Castellaro del Segno e la attigua Chiesa di S. Martino, tutti assoggettati dal P.T.C.P. al regime normativo ME.
Tra gli edifici pur non soggetti a vincolo specifico, vanno segnalati la Villa Groppallo, sede della Biblioteca Civica, di proprietà comunale, i resti del Convento di S. Genesio, S. Filippo di Bossarino, anch'esse soggetti al regime normativo di P.T.C.P. ME (manufatti emergenti).

2.3.3 Il vincolo archeologico

Fra le aree soggette a vincolo archeologico, che però non interferiscono in alcun modo con l'area in progetto, le più interessanti sono il palazzo comunale e l'area attorno all'edificio religioso di S. Giovanni; quest'area è compresa tra il Torrente Segno a sud, la ex linea ferroviaria Genova-Ventimiglia a est e il collegamento ferroviario con la Esso a ovest. Nell'area sono stati rinvenuti alcuni resti che testimoniano l'insediamento romano costituiti da alcuni muri riconosciuti appartenenti ad una domus romana.
Il vincolo è identificato nel foglio n°14 di Vado Ligure dai mappali 21, 71, 75, 84, 86, 96, 109, 110, 111, 115, 116, 117, 118, 119, 163, 173, 239, 243, 246, 247, 248, 249, 261.

Alcuni resti di acquedotto romano sono stati rinvenuti durante la realizzazione dell'insediamento ex Fiat, ora Interporto, nei mappali 20 e 309 del foglio 29.

Nella Valle del Segno si rilevano altre due aree vincolate:

- l'area della Chiesa di S. Ermete in destra Segno (regime normativo di P.T.C.P. ME) coincidenti al mappale lettera A del foglio n° 38 di Vado Ligure;
- il mappale n° 46 del foglio 38, sempre in sponda destra del Segno, di fronte al nucleo di Case Marrone.

2.3.4 Le aree carsiche

La Regione Liguria ha approvato con la legge L.R. 3/4/1990 n°14 le "Norme per la tutela e la valorizzazione del patrimonio speleologico delle aree carsiche e lo sviluppo della speleologia". L'art. 4 della legge prevede che venga approvato un elenco delle principali aree carsiche. Detto elenco approvato con deliberazione n° 6665 del 23/9/94 della G.R. comprende nel Comune di Vado L. le aree carsiche individuate con la sigla SV.14-Bergeggi.
Esse interessano una porzione di territorio comunale non antropizzato del versante nord che da Bric Colombino scende al Capo Vado, sovrapponendosi al sito Bioitaly sopra citato e ricomprendono le aree protette di crinale e le due cave in attività Mei e Trevo.

I litotipi affioranti sono costituiti da calcari più o meno dolomitici, piuttosto solubili appartenenti alla formazione delle Dolomie di S. Pietro dei Monti.
Le caratteristiche idrogeologiche sono rapresentate da un livello di assorbimento di tipo distribuito, senza corsi d'acqua superficiali; l'unico reticolo carsico noto è stato interrotto con la realizzazione della galleria dell'Autostrada dei Fiori tra Vado e Spotorno.

Le principali grotte carsiche sono tutte situate nel versante di Bergeggi e Spotorno, mentre la copertura vegetale, in territorio di Vado è caratterizzata dalla presenza di qualche sughereta.
I motivi di interesse dei fenomeni carsici nella parte vadese sono di carattere esclusivamente naturalistico e non implicano un interesse di carattere idrogeologico; infatti, dato l'isolamento del massiccio carbonatico rispetto agli acquiferi della piana del Torrente Segno, si esclude l'esistenza di rapporti e/o contributi significativi da parte dello stesso massiccio carbonatico alle falde che alimentano i pozzi dell'acquedotto Vado-Quiliano-Spotorno-Savona, situati nella piana citata.

Le aree ricomprese nelle zone classificate carsiche sono tutelate dalle norme contenute nella L.R. n° 10/1985- Riserve Naturali, nella L. n°1497/39 e della L. n° 431/85.

La relazione tra il sito estrattivo e le grotte più prossime è trattata approfonditamente nel capitolo relativo a geologia e geomorfologia (Cap. 4.6).

2.3.5 Il vincolo idrogeologico

Il vincolo si estende su tutto il territorio non antropizzato, di cornice alla piana alluvionale e agli insediamenti di fondovalle e di prima collina e comprende a sud, esteso fino alla costa, tutto il territorio tra S. Genesio e il Capo Vado, quindi anche l'area oggetto di attività estrattiva.

2.3.6 Le aree percorse dal fuoco

Sono aree per cui è previsto un vincolo di inedificabilità fino alla ricostituzione del bosco ex lege 47/75, richiamata dalla L.R. 22/84 e successive modificazioni.
Costituiscono nella quasi totalità aree boscate di cui va posto in evidenza la peculiarità di alcune, quali quelle che interessano Monte S. Elena e raggiungono il vecchio Convento di S. Genesio con il suo intorno o quelle che dal crinale al punto d'incontro dei tre comuni, Vado, Bergeggi e Spotorno, scendono verso il Segno, a mare dell'autostrada fino a lambire il nucleo di Carpeneto.
Molto estese anche le due aree a monte dell'autostrada: una a sud, tra Bric Berba, Bric Colombino e S. Ermete, e la seconda a nord, per la quasi totalità del versante rivolto verso il mare a partire da Rocche Bianche fino al tracciato autostradale.

2.4 Aree di tutela ambientale

Le aree protette costituiscono l'insieme dei territori che, partendo dal Monte Mao, interessano l'intero crinale, tra quest'ultimo e il Bric Berba, per proseguire verso nord fino a comprendere tutto il sistema della Rocca dei Corvi e lungo il crinale opposto, il sistema di Rocche Bianche e "Campo dei Francesi".
L'area definita "Gruppo Vadese", interamente non antropizzata, è interessata da siti botanici, sugherete, e siti faunistici, dove sono presenti rettili ed anfibi di varie specie.
Il sistema "Rocca dei Corvi" (Comune di Vado), Monte Mao (Comune di Spotorno e Bergeggi) e Mortou (Comune di Spotorno), costituisce uno dei SIC regionali, IT1323203, secondo D.G.R. n. 1716 del 23.12.2005.
La cava "Trevo" è posta sul versante il cui crinale delimita l'area SIC suddetta, che si estende sul versante opposto, a Sud, e, a distanza maggiore, sul versante ad Ovest della cava stessa.

In prossimità della cava sono inoltre presenti l'Area Protetta di Interesse Provinciale "Monte Mao" e il Corridoio Ecologico id. 65 (codice stazione 53441).
La relazione d'incidenza allegata a questo Studio d'Impatto Ambientale analizza le relazioni tra il progetto proposto e l'area di SIC individuata e definisce le opere di mitigazione da adottarsi.

2.5 Inquadramento dell'attività estrattiva nel contesto produttivo e commerciale del settore

2.5.1 La produzione della cava

La produzione storica della cava Trevo si aggira intorno a 100.000 m^3/anno (pari a circa 250.000 t/anno) con una variabilità compresa tra 90.000 e 120.000 m^3/anno.
L'obbiettivo di Giuggia Costruzioni, che subentra al precedente gestore, è quello di aumentare la produzione fino a circa 150.000 m^3/anno (pari a circa 380.000 t/anno).

Il materiale estratto dalla cava sarà in parte minima utilizzato tal quale (blocchi da scogliera sezionati al fronte) e in buona parte lavorato nell'impianto di comminuzione e classificazione per la produzione di inerti; i prodotti della cava saranno così ripartiti:

- blocchi da scogliera 5%
- detriti stabilizzati 25%
- pietrischi 35%
- sabbie di macinazione 30%
- limi di lavaggio 5%.

La produzione annua totale è prevista in circa 220.000 m^3 (in mucchio).

I limi di lavaggio, costituenti in teoria una frazione di scarto, saranno utilizzati in parte nell'ambito dei lavori di rimodellamento dei fronti esauriti e in parte come frazione fine per la costituzione dei detriti stabilizzati.

2.5.2 Settori di impiego e mercato dei prodotti

I materiali inerti prodotti dall'unità estrattiva verranno commercializzati prevalentemente nell'area del Savonese, nell'ambito dell'industria dell'edilizia e delle costruzioni in genere, che, peraltro, rappresentano l'attività principale del proponente; inoltre sulla base di accordi già stipulati una quota della produzione della cava è previsto che sia utilizzata nei lavori di costruzione della Piattaforma multifunzionale del Porto di Vado Ligure.

2.5.3 Importanza dell'unità di Trevo nel panorama produttivo provinciale

La cava Trevo, come si vedrà nel capitolo 3.1.2, relativo alla disponibilità di giacimenti alternativi, costituisce in ambito provinciale una fondamentale fonte di materia prima per inerti, tenuto conto della scarsità di risorse di tale tipo e qualità nella zona circostante il Savonese.

Facendo riferimento ai dati del mercato provinciale degli inerti, relativamente al 2008, si rileva che i consumi ordinari ammontano a 2.900.000 t, di cui 2.600.000 t provenienti dalle cave locali e 300.000 t importate dall'esterno.
Sulla produzione locale la Cava Trevo può incidere per una quota del 10-12% del totale del fabbisogno ordinario; tra l'altro una quota rilevante della produzione è dedicata ai materiali più pregiati (calcestruzzi, bitumati, usi industriali).
Vanno poi presi in considerazione i fabbisogni straordinari per le Grandi Opere (localmente la Piattaforma multifunzionale del Porto di Vado L., l'Aurelia bis, il Porto turistico di Albisola) per i quali sono valutati consumi di circa 6.700.000 t in 10 anni e che richiedono pertanto un surplus di produzione del 20-25% rispetto all'ordinario.
Se si considera che una parte della produzione della cava potrà essere destinata alla Piattaforma del porto di Vado L., cioè in un raggio di distanza di circa 5 km tra fonte di approvvigionamento e luogo di utilizzo, appare evidente come anche in una prospettiva di valutazione di costi/benefici e di impatto ambientale il sito estrattivo individuato costituisca il fornitore naturale e più favorito, presentando un bilancio globale nettamente migliore rispetto agli altri siti presenti nel territorio circostante.

In tale ottica risulta quindi giustificato l'impegno sostenuto dall'Azienda per elaborare un progetto razionale di coltivazione del giacimento residuo disponibile e di riqualificazione ambientale dell'intera area estrattiva.

2.6 Investimenti relativi al progetto proposto

L'attività estrattiva della Cava Trevo è in esercizio da lungo tempo, ma con il passaggio della titolarità della Concessione a Giuggia Costruzioni si rende necessario un investimento ex novo in infrastrutture, mezzi e impianti per la preparazione e lo sviluppo dell'intervento.

Gli investimenti previsti per l'attuazione del progetto di coltivazione e la costruzione dell'annesso impianto di lavorazione sono sintetizzati di seguito:

- mezzi adibiti alla coltivazione ed ai relativi servizi 1,5 M€
- impianto di frantumazione, lavaggio e classificazione del materiale 2,0 M€
- lavori di preparazione della cava (piste, tracciamenti, scoperture) 0,4 M€

Totale 3,9 M€

3. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

3.1 Alternative esaminate per il progetto di cava

3.1.1 Generalità

Nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale l'attività in esame costituisce un caso particolare, trattandosi di un'attività esistente da lungo tempo, le cui scelte di ubicazione risalgono a tempi, previsioni produttive e condizioni generali diverse da quelli attuali; in pratica alcune scelte effettuate all'atto dell'impostazione dell'attività e insieme i limiti definiti con la Concessione comunale hanno indirizzato e condizionato gli sviluppi successivi, determinando un assetto che oggi non consente particolari margini di manovra per l'ulteriore prosecuzione dell'attività.
Va sottolineato che le scelte effettuate sono state fondamentalmente condizionate da motivi di carattere geologico e giacimentologico e insieme di carattere tecnico-economico.
Nei capitoli che seguono, tenuto conto dell'esistenza di una situazione consolidata, vengono analizzati i dati di base e le possibili motivazioni che hanno portato alla situazione attuale, fornendo nel contempo la giustificazione delle soluzione proposte con il presente progetto per l'esaurimento dell'attività.

3.1.2 Disponibilità della materia prima e scelta del sito

Ai fini della scelta di ubicazione della cava effettuata in passato hanno influito fondamentalmente motivi di carattere geologico-giacimentologico e logistico.
In effetti la disponibilità di rocce di tipo calcareo e dolomitico per la produzione di inerti di buona qualità è assente nell'immediato intorno di Savona e in tutta la fascia litoranea fino a Genova Sestri: il giacimento più vicino a Savona è proprio quello ricadente nell'ambito del rilievo del M. Colombino e M. Mao, situato nell'entroterra tra Bergeggi e Spotorno, ospitante la cava Trevo. Altri giacimenti analoghi come litologia sono presenti nella fascia compresa tra Noli e Loano e nella zona dell'alta Valle Bormida, ma a distanza nettamente superiore rispetto alla zona di Savona.

Le favorevoli caratteristiche giacimentologiche e insieme la posizione relativamente vicina rispetto ai maggiori centri di utilizzo sono alla base dell'originario sviluppo di attività estrattive per la produzione di calce per edilizia e successivamente dell'avvio di un'attività a scala industriale destinata ai vari settori del mercato delle costruzioni.

Tenuto conto delle premesse di carattere geologico, il sito è inserito nell'ambito del Piano Territoriale Regionale delle Attività di Cava come Cava di tipo A: ciò comporta la limitazione dello sfruttamento alle sole

riserve ancora disponibili all'interno del progetto autorizzato, senza ulteriori possibilità di ampliamento.

In tali condizioni non rimane alcuna possibilità di scelte alternative in merito alla localizzazione dell'attività all'interno del giacimento attuale e lo sviluppo futuro potrà essere esclusivamente attuato entro i limiti così definiti.

3.1.3 Modalità di sfruttamento

La configurazione attuale dei fronti della cava è il frutto di oltre 30 anni di sfruttamento minerario attuato, almeno nell'ultimo decennio con il metodo di coltivazione per fette orizzontali discendenti. La situazione attuale della cava mostra:

- il settore superiore del fronte esposto a NNE, tra le quote 170 e 295 circa, già rimodellato e restituito ai processi naturali; si tratta di una porzione di cava esaurita, non ulteriormente sfruttabile entro i limiti di coltivazione definiti dal progetto autorizzato
- il settore intermedio dello stesso fronte, tra le quote 170 e 105 circa, esaurito, in attesa di sistemazione definitiva
- il settore intermedio dello stesso fronte, tra le quote 140 e 140 circa, compresa la porzione esposta verso Ovest, in condizione di attività di coltivazione, ancora dotato di riserve sfruttabili
- il settore superiore del fronte esposto a W, tra le quote 140 e 230, sfruttato parzialmente e suscettibile di ulteriore arretramento, secondo il progetto autorizzato.

Va rilevato che la parte di fronte sopra quota 160 è servita da piste residue di arroccamento ad elevata pendenza, praticabili solo con i mezzi adibiti all'abbattimento e alla movimentazione del materiale (perforatrice, escavatori e pale meccaniche) e non utilizzabili per il trasporto su ruota dello stesso.

I vincoli posti dalla condizione attuale dei fronti e delle piste di accesso non consentono margini significativi di scelta per quanto riguarda le modalità di coltivazione e la geometria finale dei fronti.
E' stata pertanto formulata una prima ipotesi che rientra nei limiti di ampliamento previsti nel progetto autorizzato e ne rispetta la geometria originaria, in particolare:

- per il settore inferiore del fronte esposto a NNE, tra le quote 140 e 100: prosecuzione del profilo finale realizzato a gradoni alti circa 15 m e larghi 5-8 m per ottenere un'inclinazione media della superficie di inviluppo intorno a 35°

- per il settore inferiore del fronte esposto a W, tra le quote 230 e 100: realizzazione di un profilo finale a gradoni alti 15 m e larghi 5-8 m per ottenere un'inclinazione media della superficie di inviluppo intorno a 45°.

Secondo tale soluzione l'attività di coltivazione si svilupperebbe entro spazi piuttosto limitati e caratterizzati da evidenti difficoltà operative; inoltre le operazioni di recupero ambientale sarebbero penalizzate dalla elevata inclinazione del fronte finale e comporterebbero il rischio di una scarsa efficacia di sistemazione e mascheramento delle superfici artificiali.

A fronte di queste difficoltà è stata elaborata una seconda ipotesi che prevede da un lato un limitato ampliamento dell'area di coltivazione, rimanendo sempre ampiamente nei limiti di Piano Cave, e dall'altro lato una riduzione sensibile dell'inclinazione finale del fronte (con valori variabili da 32° a 35°); tale geometria consente di operare con la coltivazione e il recupero ambientale in spazi più ampi e di rimodellare il fronte residuo con un cospicuo riporto di materiale sterile e con una ricopertura di terreno agrario idonea per la ricostituzione dello strato vegetale. Con tale soluzione si ritiene possibile perseguire un efficace mascheramento delle superfici residue di roccia per il fronte che si affaccia sul percorso autostradale con conseguente netto effetto di mitigazione dell'impatto visivo.

Si tratta evidentemente di una soluzione migliorativa rispetto alla soluzione proposta nel progetto autorizzato e pertanto è stata recepita nel presente progetto.

3.1.4 Ipotesi di non realizzazione del progetto

Si sono illustrate nei capitoli precedenti le ipotesi analizzate e le motivazioni che hanno portato alle scelte originarie per quanto riguarda l'ubicazione dell'attività estrattiva e le modalità di coltivazione.
Dai dati esposti risulta evidente come il fattore "giacimento" abbia avuto un'importanza fondamentale per la decisione di intraprendere l'attività nel sito in oggetto.
Preso atto che attualmente esiste una quota residua di risorsa ancora sfruttabile e che il completamento della coltivazione appare in ogni caso come la soluzione obbligata, se l'obbiettivo è il riassetto finale del sito estrattivo, viene di seguito analizzato lo scenario prevedibile nel caso venisse preclusa per diniego di autorizzazione la possibilità di prosecuzione dello sfruttamento secondo il progetto proposto (determinando la cosiddetta "opzione zero"). Ovviamente tale scenario non può essere conseguenza di un diniego da parte del Comune di Vado L. che ha indetto la gara di appalto per lo sfruttamento della cava di sua proprietà e neppure può essere frutto

di una scelta dell'Azienda che ha partecipato alla stessa gara, ha formulato un piano industriale per tale operazione ed ha sottoscritto un contratto con il Comune.

La scelta di tale opzione determinerebbe il seguente scenario:

- esaurimento immediato delle riserve di minerale ancora disponibili nell'ambito del giacimento individuato dal Piano Cave
- sistemazione finale e recupero ambientale dei fronti nel loro stato attuale.

I vantaggi ottenibili con tale scelta sono così individuati:

- salvaguardia di una limitata porzione di versante vergine sul fianco Est della cava
- eliminazione anticipata dei disturbi di vario genere connessi con l'attività (emissione di fumi, polveri, rumori, vibrazioni, traffico locale, …).

Dall'altro lato gli svantaggi conseguenti a tale opzione sono così sintetizzabili:

- decadimento del contratto tra l'Azienda e il Comune con evidenti danni per entrambi i soggetti (azzeramento del valore dell'investimento e impossibilità di copertura degli oneri per gli impegni già assunti da un lato e mancati introiti dall'altro lato)
- esclusione della possibilità di fornitura di una quota rilevante di materiali inerti da una fonte vicina e di buona qualità sia per il mercato ordinario locale sia per le Grandi Opere
- possibilità di rimodellamento e recupero ambientale solo parziale delle superfici compromesse dall'attività estrattiva pregressa con conseguente permanenza di un sito degradato a detrazione del paesaggio locale
- perdita di una iniziativa industriale con conseguenti ricadute negative a livello locale in termini di occupazione.

Dalle considerazioni esposte, e in particolare dall'elenco dei risvolti negativi conseguenti all'opzione zero, appare evidente come la scelta tra le ipotesi di realizzazione e di non realizzazione del progetto dipenda non tanto dalla valutazione del peso dei vantaggi e svantaggi analizzati, quanto dal giudizio sulla correttezza ed efficacia degli interventi di mitigazione/compensazione proposti in progetto e dalla valutazione della capacità e affidabilità dell'Azienda nell'esecuzione degli interventi stessi.

3.2 Progetto di coltivazione della cava

Il progetto si pone l'obiettivo di:

- esaurire le riserve residue ancora disponibili nell'ambito dei limiti di autorizzazione oggi vigenti
- effettuare il rimodellamento definitivo dei fronti esauriti
- eseguire gli interventi di sistemazione e recupero ambientale sulle superfici residue.

3.2.1 Dati di base

Il minerale estratto dalla cava è destinato ad approvvigionare la materia prima all'impianto di produzione di inerti che sarà realizzato nell'ambito del sito.
Il quantitativo annuo di materiale richiesto alla cava in funzione dei fabbisogni previsti è pari a 150.000 m^3 di roccia in posto, pari a 375.000 t.

3.2.2 Limiti di coltivazione

Il progetto prevede di operare entro i limiti stabiliti con i precedenti progetti, già in buona parte definiti con i lavori pregressi di sfruttamento.
Solo nel settore NE, dove i fronti attivi non hanno ancora raggiunto il limite di progetto, al fine di ridurre l'inclinazione della scarpata finale, migliorare il raccordo delle superfici di scavo con il versante naturale adiacente e creare migliori condizioni morfologiche per gli interventi di recupero ambientale, si prevede di introdurre un modesto arretramento della linea stabilita originariamente. Il modesto ampliamento della superficie di scavo rimane in ogni caso all'interno del limite di Piano Cave (vedi diss. D03 e D05).

Il volume totale di materiale ancora estraibile entro i limiti stabiliti ammonta a 950.000 m^3, pari a 2.375.000 t.

3.2.3 Metodo di coltivazione

Nel futuro la coltivazione della cava sarà sviluppata con il metodo per fette orizzontali discendenti già adottato almeno nel passato recente in cava.
Secondo tale metodo la coltivazione viene iniziata a partire dall'alto e viene sviluppata operando per ribassi successivi di singole fette di giacimento; in ogni momento il fronte attivo è limitato ad una singola fetta dello spessore di 15 metri; sui due piani che delimitano la fetta superiormente ed inferiormente si svolgono rispettivamente le operazioni di perforazione dei fori da mina ed il carico dell'abbattuto: all'esaurimento di ogni fetta di

giacimento è possibile intervenire immediatamente con le operazioni di recupero ambientale sulle superfici in abbandono.
L'abbattimento della roccia verrà effettuato mediante esplosivo; il materiale abbattuto sarà trasportato con pala meccanica ad un cono di gettito e quindi ripreso e alimentato all'impianto di frantumazione; la successiva movimentazione sarà effettuata mediante nastri trasportatori.
Lo schema semplificato delle operazioni di cava è rappresentato in fig. 5.

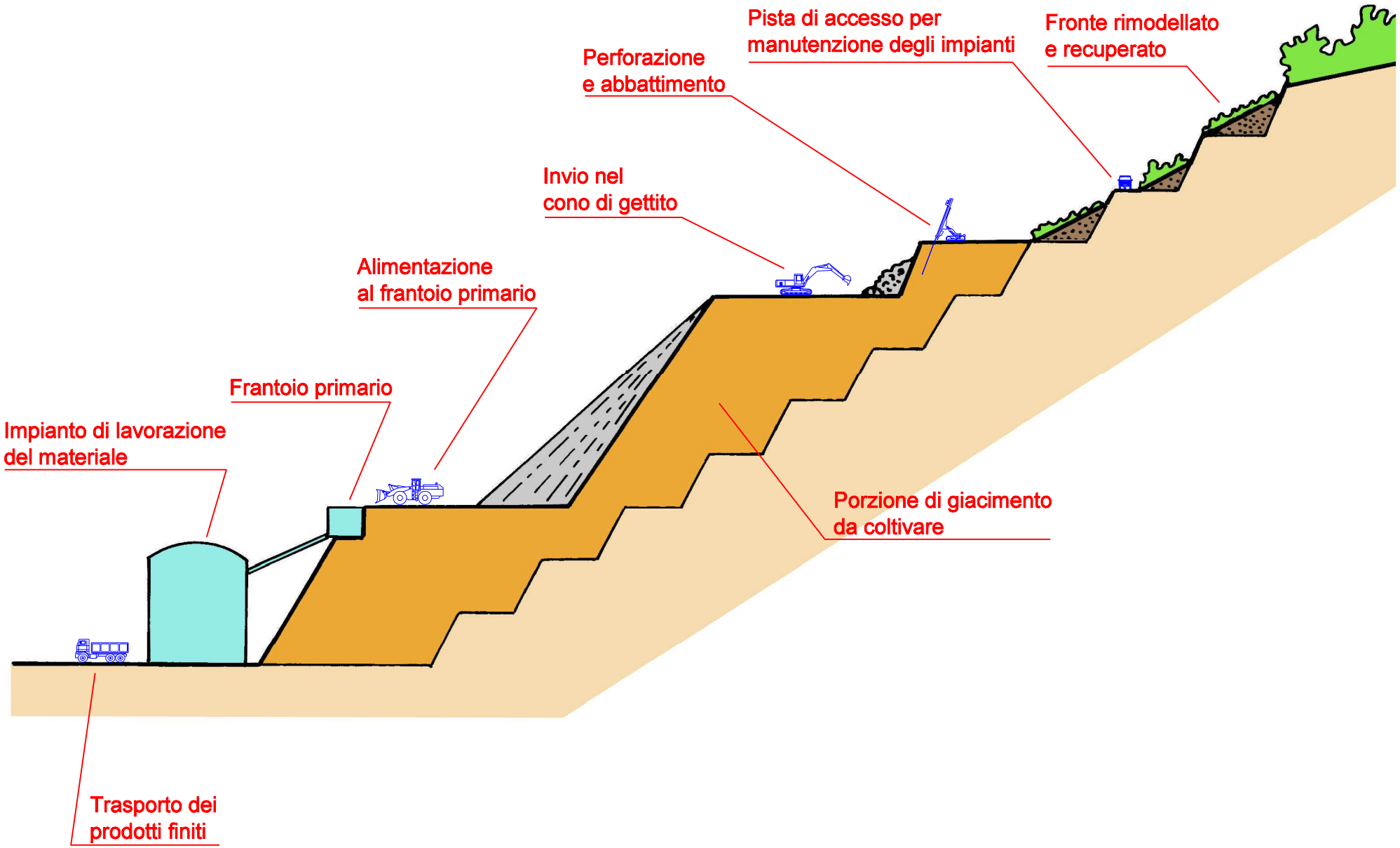
3.2.4 Geometria dei fronti

La configurazione proposta per il fronte in abbandono (vedi dis. D08) prevede un profilo a gradoni disposti ad intervalli di 15 metri, caratterizzati da inclinazione media variabile da 35° (fronte Sud e fronte secondario Ovest, come da progetto autorizzato) a 45° (fronte di transizione verso Est, come da progetto autorizzato) a 32° (fronte Est, a inclinazione ridotta rispetto al progetto autorizzato, al fine di migliorare il rimodellamento e il reinserimento ambientale).
Le pedate dei gradoni residui avranno larghezza minima di 3-4 m fino a 8-10 m nel caso dei fronti meno acclivi. Su tutte le pedate accessibili è prevista la ricarica con materiale grossolano per formare un accumulo in forma di cuneo contro l'alzata a fini di mascheramento della roccia nuda; l'altezza del riporto sarà variabile in funzione dell'inclinazione media finale del fronte; sulle superfici di riporto sarà ricostituito uno strato di terreno agrario coma substrato per i successivi interventi di rinverdimento.

3.2.5 Sviluppo della coltivazione

Le operazioni di coltivazione previste per lo sfruttamento delle riserve residue di materiale comprendono essenzialmente:

- sistemazione dell'accesso al gradone di quota 230 del settore Est e prolungamento dello stesso gradone in direzione NE fino al limite di ampliamento stabilito per il fronte
- ribasso progressivo della spianata di coltivazione, operando per fette di 15 metri di spessore, e profilatura secondo la geometria di progetto delle scarpate man mano esaurite (inclinazione media variabile da 45° a 32° da SW a NE)
- ricongiungimento con la spianata oggi attiva di quota 140, ripresa della coltivazione su tutta la larghezza del fronte da Ovest a Est e prosecuzione dei ribassi fino alla quota minima 100, letto della coltivazione.



GEOMIN srl geologia cave miniere	*GIUGGIA COSTRUZIONI srl* - **Cava TREVO** Schema della coltivazione e del recupero ambientale	FIG. N° : **5**

Le operazioni di riporto di materiale grossolano e terra contro le scarpate residue effettuati prima dell'esaurimento di ciascuna fetta di coltivazione. In tal modo si potrà anticipare la sistemazione del fronte esaurito e l'avio del processo di recupero a verde.

La situazione prevista al termine della coltivazione è rappresentata in pianta e sezioni rispettivamente nei dis. D04 e D05.

3.2.6 Regimazione delle acque

Il bacino ospitante la cava sottende una superficie modesta ed è quasi interamente impostato sul substrato calcareo-dolomitico altamente permeabile per fratturazione: la circolazione superficiale di pertinenza della cava risulta di conseguenza molto limitata e saltuaria.

Situazione attuale della rete idrica

La configurazione attuale del sistema di raccolta delle acque di pertinenza della cava consiste essenzialmente in (dis. D06):

- un collettore laterale lungo il limite Ovest, ricavato lungo il tracciato della pista di arroccamento, suddiviso un due tratte che recapitano i relativi deflussi alla spianata di quota 140 e al piazzale di base
- un collettore laterale impostato nel settore Est del fronte, poggiante direttamente sul substrato roccioso, avente lo scarico terminale sul piazzale di base
- una zona di raccolta e accumulo sul piazzale di base (modellato in contropendenza verso il fronte), che favorisce lo smaltimento delle acque per infiltrazione nel substrato e lo sfioro dell'eventuale eccesso di deflusso nel tronco inferiore del Rio Fornace.

Situazione futura della rete idrica

Nell'evoluzione futura della morfologia della cava verrà mantenuto l'impianto di base della rete idrica oggi impostata, prevedendo (vedi dis. D06):

- settore Ovest di cava: mantenimento del collettore attuale, integrato nella parte inferiore con uno scaricatore in roccia protetto con due ali in blocchi da scogliera; il collettore riceverà anche il contributo dei gradoni adiacenti, modellati con opportuna inclinazione longitudinale
- settore Est: modellamento delle pedate con immersione verso l'impluvio mediano e formazione di uno scaricatore in roccia lungo lo stesso impluvio; nella fascia di gradoni sull'estremo settore Est formazione di scarichi parcellizzati verso il rio naturale

- piazzale di base: formazione nella fascia alla base del fronte di due aree di raccolta, laminazione e infiltrazione delle acque, con sfioro in due canali collettori terminali scavati in roccia, terminanti nel Rio Fornace.

3.2.7 Impianto di produzione di inerti

Il processo di lavorazione del minerale sarà attuato mediante un impianto ubicato sul piazzale di base comprendente (vedi rappresentazioni in pianta e sezioni nel dis. D07):

- frantumazione primaria in frantoio a mascelle (impianto primario)
- vagliatura grossolana e stoccaggio dei prodotti
- ripresa da cumulo e frantumazione secondaria della frazione sopra vaglio
- lavaggio, vagliatura e classificazione
- stoccaggio in sili e/o in cumuli a terra dei prodotti finiti
- trattamento delle acque di lavaggio mediante addensamento e trattamento con filtropressa
- recupero dei limi e miscelazione con le frazioni "stabilizzate"
- recupero e riciclo delle acque depurate in testa all'impianto.

3.3 Progetto di recupero ambientale della cava

3.3.1 Obbiettivi di intervento e destinazione finale del sito

La sistemazione finale del sito estrattivo prevede, in accordo con gli strumenti di pianificazione vigenti, il recupero a verde dell'intero fronte gradonato, mentre una parte del piazzale non in proprietà rimarrà destinato alle attività produttive.

L'obbiettivo prioritario, in relazione anche alla vicinanza di un sito di interesse comunitario, è quello del reinserimento del sito d'estrazione nel contesto naturalistico di cui fa parte.

I criteri da adottare nella rinaturalizzazione scaturiscono dall'indagine specifica condotta dalla valutazione d'incidenza sugli habitat del SIC N°IT1323203, "Rocca dei Corvi-Mao-Mortou"e dall'esame complessivo degli impatti condotto nell'ambito del SIA, esaminando le diverse componenti ambientali coinvolte.

Tali criteri possono essere sinteticamente così individuati:

- massima attenzione alla provenienza del materiale vegetale da utilizzare con particolare attenzione all'uso di specie autoctone
- esaltazione della biodiversità con la massima diversificazione ecosistemica

- riproduzione degli habitat di maggiore pregio naturalistico presenti nell'area vasta.

Gli aspetti considerati al fine del recupero dell'area estrattiva hanno però interessato altri due ambiti fondamentali, ossia l'assetto idrogeologico e quello paesaggistico; dall'esame delle problematiche ad essi collegate sono scaturiti i criteri guida che hanno determinato le scelte operative proposte nel progetto.

Nell'ottica di una visione globale delle varie problematiche si è cercato, con gli interventi pianificati, di conciliare le esigenze non sempre coincidenti del recupero naturalistico e paesaggistico con quelle irrinunciabili dell'assetto idrogeologico, quanto mai importante in un contesto ambientale assai problematico sotto questo profilo.

3.3.2 Zonizzazione e tipologie degli interventi

In rapporto alla morfologia finale, il progetto di recupero ambientale suddivide le operazioni di rinaturalizzazione in più zone d'intervento, individuabili in funzione della diversa giacitura ed esposizione, che, pur mantenendo comune la destinazione finale di tipo naturalistico suggerita dal presente progetto di recupero, comportano il ricorso a tipologie di sistemazione diverse tra loro (vedi dis. D08).

I morfotipi derivanti da quanto previsto dal progetto di coltivazione sono descritti di seguito.

Fronti gradonati con inclinazione a 32° e 35°

Sono individuabili due sottosettori caratterizzati entrambi da una pendenza contenuta che consente il quasi completo ricoprimento delle alzate in roccia con materiale di riporto (vedi sezioni particolareggiate nel dis. D08).
In funzione dell'esposizione prevalente sono individuabili due sottosettori:

1) Uno si estende con esposizione NW, con una serie regolare di alzate e di pedate, che dalla sommità del rilievo digradano sul piazzale basale, in continuità con la sovrastante porzione di fronte recuperata; l'area interessata dai nuovi interventi di recupero è compresa tra le quote 280 m e 100 m s.l.m. del piazzale di base. Occupa la superficie maggiore tra le diverse aree oggetto di recupero, pari a 29.000 m^2.
2) un secondo sottosettore di dimensioni leggermente inferiori (16.700 m^2) con esposizione variabile, mediamente verso W, posto al limite settentrionale.

Fronte gradonato con inclinazione a 45°

E' caratterizzato anche questo da una successione regolare di alzate e pedate come il precedente, ma con un angolo d'inviluppo del fronte maggiore, che origina una superficie nuda delle alzate in roccia più ampia rispetto al fronte con inclinazione a 35°.
Anche in questo caso sono presenti due sottosettori, uno con esposizione W, di 21.500 $m^{2,}$ che da quota 230 raggiunge il piazzale di base ed il secondo, opposto al primo, ma di dimensioni più contenute (5.000 m^2).

Cumulo di limi

Il morfotipo sul quale si andrà ad operare è rappresentato da un'area di modesto sviluppo (5.750 m^2), presente al limite occidentale dell'area estrattiva che verrà riprofilata per la sistemazione della pista di accesso ai fronti e consisterà pertanto in un pendio frammentato in due scarpate dalla pista di arroccamento.

Piazzale di base

E' una superficie sub pianeggiante di 15.900 m^2 a quota 100 m s.l.m con lieve inclinazione verso il fronte per la raccolta delle acque meteoriche.

Aree marginali

Si tratta delle aree di raccordo e di servizio: comprendono le zone di contatto tra l'area estrattiva e l'intorno indisturbato, le scarpate della viabilità di servizio e le aree circostanti la rete di smaltimento delle acque meteoriche.

La zonizzazione prevede la coesistenza di formazioni arboree pioniere alternate ad arbusteti e radure prative, in conseguenza di una precisa scelta di tipo naturalistico, che scaturisce dall'esame degli habitat presenti all'interno del SIC che abbraccia l'area estrattiva.

L'intervento sui gradoni è stato infatti studiato con l'intento di diversificare al massimo gli habitat, creando situazioni ecotonali di transizione dalle praterie verso gli arbusteti ed il bosco misto di latifoglie termofile e cercando quindi di armonizzare le esigenze di conservazione-ricostruzione degli habitat tutelati dalla direttiva 92/43 con quelle di difesa del suolo.

Con l'inerbimento si intende ricostituire le cenosi erbacee delle praterie xerofile e mesoxerofile che costituiscono nell'ambito dell'area protetta un ambiente di elevata naturalità e importanza conservazionistica.

Sulle pedate dei gradoni con inclinazione a 45° verranno messe a dimora specie **arbustive ed erbacee** dei seguenti habitat:

6210 "Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*Festuco-Brometalia*)
6220 Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli: percorsi substeppici di graminacee e piante annue (*Thero-Brachypodietea)*
9340 Foreste di *Quercus ilex*
9540 Pinete mediterranee di pini mesogeni endemici.

Sulle alzate dei gradoni le pareti meglio soleggiate potranno essere sfruttate creando piccole irregolarità (tasche) per inserirvi *Pinus halepen*sis e *Amelanchier ovalis* e ricostituire condizioni favorevoli all'insediamento dell'habitat 8210: Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica.

Sulle scarpate dei fronti a minore inclinazione si prevede la costituzione di un bosco rado di latifoglie mesofile con l'impiego di carpino nero (*Ostrya carpinifolia*) e orniello *(Fraxinus ornus*), oltre a roverella (*Quercus pubescens*) e più sporadici Pino d'Aleppo (P*inus halepensis*), nelle parti sommitali e nicchie in roccia delle alzate, e leccio (*Quercus ilex*), nella parte basale del fronte in esposizioni più fresche, in continuità con il vicino ostrieto presente a W della cava.

Sulle scarpate del modesto cumulo di limi di lavaggio le tecniche di recupero prevedono la costituzione di lembi di macchia arbustiva con l'impianto mediante siepi cespugliate di ginestra odorosa (*Spartium junceum*).
Sul piazzale di base si procederà all'impianto con piantumazioni discontinue, tese a creare situazioni erbaceo-arbustive tipiche dell' habitat delle "Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*Festuco-Brometalia)* (6210) oppure a situazioni assimilabili all'habitat 6310 Boschi di sclerofille utilizzati come terreni di pascolo (*dehesas*).

Gli interventi di sistemazione, seguiranno di pari passo le fasi di coltivazione, al fine di anticipare al massimo il recupero ed accelerare la minimizzazione degli impatti.

3.3.3 Profilatura finale e modellamento delle superfici

La configurazione proposta per il fronte in abbandono prevede un profilo a gradoni disposti ad intervalli di 15 metri, caratterizzati da inclinazione di inviluppo variabile nei diversi settori; in particolare con lo scavo si realizzeranno i seguenti profili:

- fronte esposto mediamente a NNW (fronte principale) e fronte esposto a ENE (fronte minore): inclinazione della superficie di inviluppo pari a circa 35° con pedate larghe circa 6-8 m ed alzate inclinate a circa 65°
- fronte esposto a Ovest (fronte secondario): inclinazione della superficie di inviluppo intorno a 32-33° con pedate larghe circa 8-10 m
- fronte di transizione tra i due fronti precedenti: inclinazione della superficie di inviluppo pari a circa 45° con pedate larghe circa 3-4 m ed alzate inclinate a circa 65°.

Nel corso della coltivazione su tutte le pedate dotate di spazio di manovra sufficiente sarà fatto un riporto di materiale disposto in scarpata contro le alzate residue in modo da mascherare efficacemente le superfici di roccia nuda originate dallo scavo: in funzione dell'inclinazione media del fronte finale si avranno altezze di riporto variabili da 2-3 m a 8-10 m.
I riporti saranno realizzati con materiale grossolano ricavato dalla roccia abbattuta con l'ultima volata mista a materiale di granulometria più fine di origine diversa (limi di impianto e terre e rocce da scavo provenienti dall'esterno), avente la funzione di intasamento dei vuoti e miglioramento della trattenuta idrica. Sul corpo di riporto di base sarà quindi steso uno strato di terreno agrario destinato ad ospitare la vegetazione.
Le scarpate di riporto saranno profilate con inclinazione non superiore a 30°.

Per quanto riguarda il piazzale di base, previa incisione del substrato residuale con ripper, verrà steso uno strato di materiale misto di limi, terre e rocce da scavo di mezzo metro di spessore; in superficie verrà quindi steso uno strato di terra vegetale dello spessore di 0,25 - 0,30 m.

3.3.4 Preparazione del terreno, sistemazioni idrauliche e miglioramento del substrato

La presenza nell'ambito del perimetro di cava di ampi settori in fase attiva di coltivazione impone la massima attenzione, durante le fasi preparatorie alla fase estrattiva vera e propria, nello scotico e accantonamento dello stato superficiale del suolo residuo.
Questa operazione, limitata ad una superficie di circa 20.000 m^2 nella estrema fascia NE del fronte, oggi ancora vegetata, fornirà tuttavia una quantità di terra insufficiente a soddisfare il fabbisogno ai fini delle sistemazioni previste dal progetto, rendendo perciò necessario il ricorso a forniture esterne.

La limitazione al reimpiego del suolo originario ha imposto delle scelte orientate a privilegiare le aree di maggior pregio naturalistico proprie degli habitat 6210 "*Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco-Brometalia.).*

Per conservarne intatte le caratteristiche sarà opportuna la conservazione in piccoli cumuli, destinati ad un riutilizzo nel più breve tempo possibile, avendo cura di mantenere la stratigrafia originaria.
Per integrare i fabbisogni è consigliabile l'impiego di terra, preferibilmente proveniente dalla valle, che in relazione alla matrice del substrato di riporto, dovrà avere una tessitura da franco limosa a franco-limoso-argillosa, un tenore in sostanza organica prossimo al 2% ed un pH subalcalino.

Il terreno verrà distribuito sulle pedate ricaricate dei gradoni, sul pendio derivante dal rimodellamento del cumulo di limi, sulla fascia di raccordo e sulle scarpate delle piste di arroccamento in quantità differenziate.
L'apporto sarà più consistente nelle zone destinate all'impianto delle specie arboree mentre nelle aree destinate alle radure erbose si ricostituiranno suoli di minore potenza in analogia con le situazioni pedologiche dei prati magri.

3.3.5 Inerbimenti

L'inerbimento viene previsto come intervento antierosivo da estendere a tutte le superfici scoperte ove sia oggettivamente possibile l'insediamento della cotica erbosa; per lo stesso motivo esso andrà eseguito tempestivamente, appena ultimati il modellamento delle superfici e l'affinamento del terreno di riporto.
L'intervento non verrà invece effettuato sulle alzate in roccia che verranno lasciate alla libera evoluzione, favorendo unicamente la creazione di nicchie e anfratti durante la fase di coltivazione.
Si ritiene preferibile, almeno sui gradoni, l'utilizzo dell'idrosemina che consente di intervenire in periodi anche meno favorevoli, riduce il compattamento del terreno provocato dal calpestio e, differenziando l'utilizzo dei componenti, consente maggiore flessibilità.

I criteri generali seguiti nella scelta delle specie da inserire nella composizione del miscuglio sono stati i seguenti:

- utilizzazione di specie presenti nelle cotiche erbose di superfici limitrofe a quelle d'intervento, proprie degli habitat di pregio del SIC
- uso di più specie appartenenti alle famiglie delle graminacee e delle leguminose per aumentare la plasticità ecologica del miscuglio e per sfruttare appieno i vantaggi derivanti dal comportamento complementare dei due raggruppamenti
- inserimento di specie poco longeve, ma in grado di fornire una rilevante quantità di biomassa ed una pronta protezione delle superfici scoperte accanto ad altre ad insediamento lento ma di lunga durata cui tocca il compito di costituire il "fondo" del manto erboso

- inserimento di specie tolleranti il calcare, l'aridità e la povertà del substrato.

Un possibile elenco delle specie da utilizzare, finalizzato al recupero degli habitat erbacei del SIC è il seguente :

Graminacee: *Dactylis glomerata, Phleum pratense, Bromus catharticus, Brachypodium rupestre, Brachipodium pinnatum, Bromus erectus, Oryzopsis coerulescens*, *Ampelodesmos mauritanica, Melica ciliata.*

Leguminose: *Lotus corniculatus, Onobrychis viciifolia, Coronilla varia, Trifolium angustifolium, , Hippocrepis comosa.*

Alcune delle specie individuate sono presenti in commercio, per le altre è necessario il reperimento o la specifica raccolta in loco e l'eventuale riproduzione.
L'epoca di semina da preferirsi è la primavera precoce (terza decade di marzo) e secondariamente la tarda estate (seconda decade di settembre). Con l'idrosemina, come già affermato, il periodo utile si amplia sensibilmente specie per quanto riguarda l'intervento primaverile.

3.3.6 Sistemazioni intensive

Le sistemazioni intensive riguardano interventi puntuali, previsti sulle scarpate del cumulo di limi dove si prevede il consolidamento delle scarpate della pista di arroccamento con fitti cespugliamenti consolidanti di ginestra odorosa (*Spartium junceum*) con la tecnica della gradonata con piantine radicate (v. particolari di progetto nel dis. D08).

Un secondo intervento di sistemazione intensiva che riveste contestualmente un ruolo di riqualificazione naturalistica è quello previsto nella parte basale delle scarpate della porzione di fronte esaurito e sistemato secondo le morfologie di progetto ma non ancora rivegetato.
In questo caso si prevede una sistemazione con un triplo ordine di palizzate, realizzate con tondoni di pino recuperati in loco, abbinati alla posa di georete in cocco, aventi lo scopo di trattenere uno strato di terra variabile dai 5 ai 10 cm, sul quale verranno posate le piote erbose raccolte nella porzione di cava non ancora denudata.

La proposta nel progetto richiede una certa attenzione nel recupero delle aree circostanti la rete di smaltimento delle acque meteoriche, al fine di evitare fenomeni di sifonamento e scalzamento delle opere di regimazione, che possono alterarne la funzionalità innescando fenomeni erosivi.
Per quanto concerne la regimazione delle acque, nella sistemazione proposta per il fronte gradonato, occorrerà intervenire nella stabilizzazione delle

scarpate di raccordo con l'alveo degli scaricatori in roccia al piede delle quali si interverrà con la realizzazione di gradonate vive, in modo da ottenere una fitta fascia cespugliata con funzione consolidante del riporto
Le due file di blocchi, disposte lateralmente sulla pedata a confinamento del collettore, verranno intasate con terreno e rivegetate con piantine radicate
Anche le scarpate laterali dei collettori verranno protette da possibili scalzamenti con la realizzazione di siepi cespuglio.

3.3.7 Impianto di specie legnose

L'obbiettivo dell'intervento è la ricostituzione di un bosco naturaliforme costituito da cenosi arboreo-arbustive in evoluzione verso associazioni stabili e durature nel tempo.

Le combinazioni proposte nel progetto sono diversificate in relazione alle varie situazioni prospettabili sull'area da recuperare e sono state riassunte in funzione della zonizzazione nel disegno D08.

La schematizzazione esemplifica una realtà che presenta in relazione ai fattori ambientali una certa variabilità.
In virtù di queste considerazioni è parso opportuno ridurre i rischi di insuccesso, individuando un ampio numero di specie, perlopiù rustiche e frugali e strettamente autoctone, in grado di garantire un rapido sviluppo della vegetazione su tutte le superfici oggetto del recupero.

Sui gradoni con inclinazione a 45° per attenuare l'eccessiva geometrizzazione si ritiene possibile un contributo positivo anche da parte degli interventi di piantumazione con la messa dimora di piccoli gruppi monospecifici di 15-20 esemplari arbustivi, ricoprendo all'incirca il 40% della superficie delle pedate. Sulle alzate in roccia si cercherà di interrompere la regolarità della parete sfruttando anfratti e nicchie di maggiore ampiezza con l'impianto di piccoli nuclei di *Pinus halepensis* e di *Amelanchier ovalis,* che tra le specie legnose sono quelle caratterizzate dal maggiore pionierismo.
Sui fronti ad inclinazione più contenuta (32 e 35°) è prospettabile la ricostituzione di un bosco rado alternato a macchie arbustive e radure erbacee.
L'impianto sarà effettuato con la tecnica a piccoli gruppi polispecifici.

I vantaggi che derivano da questa scelta sono quelli legati alla variabilità ecologica, alla penetrazione irregolare di luce, calore e precipitazioni e al mantenimento della chioma sino alla base degli alberi.
La densità fitta dei piccoli gruppi consente inoltre una migliore protezione dai possibili danni da schianti per vento.

Per limitare e distribuire il rischio è necessario utilizzare o creare differenziazioni stazionali; realizzare una mescolanza di specie tra i singoli gruppi, alternando specie arboree con arbustive.
Le specie che vengono proposte rappresentano un'associazione di specie pioniere in grado di costituire una cenosi in evoluzione verso la lecceta. Viene proposto di conseguenza un ampio ricorso a specie rustiche e frugali, come orniello e carpino nero e lo stesso pino d'aleppo, mentre la specie climax più esigente è introdotta in quantitativi limitati.

Per quanto concerne la composizione percentuale delle diverse specie è proponibile la composizione riportata nelle sottostanti tabelle.

Arboree

Orniello (Fraxinus ornus)	*45%*
Carpino nero (Ostrya carpinifolia)	*35%*
Roverella (Quercus pubescens)	*10%*
Pino d'Aleppo(Pinus halepensis)	*5%*
Leccio (Quercus ilex)	*5%*

Arbustive

Le specie arbustive proposte sono quelle tipiche della macchia mediterranea e della foresta di querce sempreverdi.
L'utilizzo è pressoché in purezza sui gradoni a 45°, mentre sui fronti a inclinazione minore è in alternanza ai gruppi di arboree per ricreare le situazioni ecotonali di transizione tra prateria, macchia arbustiva e bosco.

In entrambi i casi si prevede la seguente composizione percentuale:

Lentisco *(Pistacia lentiscus)*	30%
Ilatro sottile*(Phillyrea angustifolia)*	*10%*
Terebinto *(Pistacia terebinthus)*	*20%*
Ginestra *(Spartium junceum)*	*30%*
Alaterno *(Rhamnus alaternus)*	*10%*

Anche per le arboreo-arbustive è da preferirsi l'impiego di materiale strettamente autoctono, ricorrendo a materiale propagativo in fitocella proveniente dai vivai regionali o prelevato e allevato in loco.

Al fine di ridurre la crisi di impianto si suggerisce di procedere agli impianti in autunno, in modo da arrivare alla primavera successiva con piante ben "ambientate" a livello della rizosfera; sarà inoltre importante provvedere all'apertura di buche di dimensioni adeguate (almeno cm 40x 40, profondità almeno 40 cm) che mettano a disposizione delle piante il maggior volume possibile di terra smossa.

3.4 Residui ed emissioni prodotti dalle attività in progetto

Vengono di seguito esaminate e descritte le interferenze dirette determinate dalle attività previste in progetto in relazione all'emissione di sostanze di scarto o di rifiuto nell'ambiente esterno.

3.4.1 Emissioni in atmosfera

Analizzato il sito e l'attività estrattiva attuale, si possono identificare le possibili fonti inquinanti dell'atmosfera e, in prima analisi facendo riferimento ad esperienze analoghe e alla letteratura tecnica, indicare per ciascuna delle fonti identificate il potenziale inquinante.

Presso il sito in esame la movimentazione dei materiali viene effettuata con mezzi a combustione interna (diesel) con un parco macchine identificabile dalle seguenti caratteristiche:

- Potenza totale installata: circa 1.280 kW
- Potenza media per mezzo: circa 160 kW
- Potenza media operante[1]: circa 900 kW

Considerando le dimensioni dell'area interessata attualmente dall'attività estrattiva, pari a circa 15 ettari, ed un impiego continuato massimo di 8 h/giorno dei mezzi si ottiene l'incidenza media sulla superficie interessata dovuta alle lavorazioni di coltivazione:

- incidenza media sull'area di attività ~ 4,8 kWh/100 m².

Tale valore può essere preso in prima approssimazione come riferimento sufficiente per escludere che le attività in esame costituiscano una fonte significativa di inquinamento dell'atmosfera, in relazione ai fumi di scarico dei motori a combustione interna in uso; tale valore, infatti, è molto inferiore al valore di incidenza media di inquinamento delle vie di comunicazione presenti nell'intorno del sito in esame (l'autostrada) e di qualsiasi insediamento urbano anche di modeste dimensioni (a riferimento una normale unità abitativa avente cubatura media pari a 350 m³ e superficie media pari a 100 m² ha una incidenza media pari a 50-80 kWh/100 m²).

Tra le sostanze gassose e aeriformi prodotte nel processo di combustione dei motori diesel hanno la maggior rilevanza in termini quantitativi gli Ossidi di Azoto (NO_x), l'Ossido di Carbonio (CO), l'Anidride carbonica (CO_2) e il

[1] adottando un indice di contemporaneità pari a 70%

Particolato fine (PM), tutte presenti nei fumi di scarico, mentre hanno rilevanza più modesta i Composti Organici Volatili diversi dal Metano (COVNM) e il Metano (CH4), originati prevalentemente da fenomeni di evaporazione, poco significativi nel caso del gasolio.
I parametri di emissione dipendono da numerosi fattori tra cui si segnalano: condizioni di funzionamento (a freddo / a caldo), tipo di ciclo (livello e variabilità del regime del motore), caratteristiche del carburante, del processo di combustione e dei dispositivi di controllo e riduzione delle emissioni.
Trattandosi di sostanze che, disperse in atmosfera, producono effetti diretti e indiretti di inquinamento con conseguenze sulla salute degli organismi viventi, da tempo sono state introdotte norme che impongono ai costruttori dei motori limiti di emissione man mano più restrittivi, secondo scadenze temporali prefissate; in Europa esistono le cosiddette norme Euro I, Euro II Euro III, Euro IV, Euro V, Euro VI, a cui corrisponde una graduale riduzione dei valori limite e la cui applicazione è prevista a scadenze regolari nel periodo che va dal 1993 al 2013.

Stabilito il limitato impatto sul territorio dovuto alle emissioni diesel delle attività di cava, per valutare i quantitativi di emissioni connesse con il funzionamento dei mezzi operanti in miniera si può fare, in prima analisi, riferimento al recentissimo rapporto "*EMEP/EEA Air pollutant emission inventory guidebook 2009*" (EEA Technical report n. 9/2009), dove nella sezione dedicata alle emissioni da mezzi di trasporto stradale (Category 1.A.3.b), nell'Appendice 1, sono riportati i valori medi complessivi di emissione del parco macchine circolante in Italia nel 2005, calcolati con il modello di calcolo *"Tier 1 method";* i valori sono forniti come "emissione specifica", cioè in funzione dei consumi di carburante (g/kg).

Per il calcolo dei quantitativi di sostanze emesse si è considerato come parametro base di calcolo il valore complessivo dei consumi di carburante dei mezzi utilizzati in cava, assumendo il caso di una cava di dimensioni e caratteristiche lavorative analoghe: si stima un consumo pari a circa 180.000 kg di gasolio per autotrazione); tale valore è stato moltiplicato per i fattori di emissione ricavati dalla tabella 9-13 della citata Appendice 1; in particolare sono stati utilizzati i fattori relativi ai veicoli commerciali pesanti (HDV).
I dati di calcolo ed i risultati sono riportati di seguito:

-	**NO_x**	17,7 g/kg · 180.000/1.000 =	3.186 kg
-	**CO**	5,5 g/kg · 180.000/1.000 =	990 kg
-	**CO_2**	3.137,6 g/kg · 180.000/1.000 =	564.768 kg
--	**CH_4**	0,26 g/kg · 180.000/1.000 =	46,8 kg
	PM	0,71 g/kg · 180.000/1.000 =	127,8 kg

- **COVNM** 0,90 g/kg · 180.000/1.000 = 162 kg

Va precisato che, mentre per gli altri parametri esistono dei limiti di riferimento stabiliti dalle norme citate (attualmente i limiti di Euro V), per la CO_2, trattandosi, insieme all'acqua, di uno dei prodotti non eliminabili della reazione di combustione, non sono previsti limiti; il valore utilizzato per il calcolo è fisso e dipende dai rapporti di combinazione tra Ossigeno dell'aria e Carbonio degli idrocarburi.

L'altro tipo di emissioni legate al funzionamento dei mezzi di cava è rappresentato dalle polveri sollevate nelle operazioni di: perforazione dei fori da mina, sparo delle mine, estrazione del minerale e carico sui dumper, trasporto interno alla cava, alimentazione e funzionamento dell'impianto di lavorazione.
Va rilevato che tutte le operazioni citate, anche nello spirito delle attuali normative in fatto di polveri ambientali, si svolgeranno con irrorazione continua e sistematica di tutte le superfici dei fronti, dei piazzali e delle strade e con dispositivi di abbattimento e filtrazione montati sulle macchine di perforazione e sull'impianto di frantumazione; tali accorgimenti permettono la notevole riduzione della polverosità ambientale.

Per quanto riguarda le condizioni al contorno dall'analisi dei dati meteo storici riferiti alla stazione di Savona, il valore medio annuale di piovosità locale[2] risulta pari a **1.175 mm** su un totale di **circa 70 giorni piovosi/anno**, da cui si deduce una quantità media di irrorazione del terreno pari a **circa 16,8 litri/m²/giorno di pioggia.**

L'umidità media annuale risulta pari a 76% (variabile durante l'arco dell'anno tra un minimo di 72% e un massimo di 79%).

L'area è classificabile a clima umido a basso deficit idrico tipico delle aree litorali.
L'insieme dei fattori climatici relativi al sito indica in generale una condizione favorevole per la prevenzione del sollevamento di polveri fini dal terreno e per il contenimento della loro diffusione in atmosfera.

Il vento presenta una velocità media pari a circa 3 m/s con direzione prevalente annuale NW (maestrale). L'area indagata, rispetto alle direzioni prevalenti delle correnti, si trova in zona riparata.

In conclusione si può ritenere che, pur potendosi verificare localmente in condizioni particolari di ventosità situazioni favorevoli al sollevamento di particelle fini, la polverosità ambientale costituisca per il sito in oggetto un

[2] Annali stazione meteo Sestri Ponente (Aeroporto) - anni 1971-2000

problema quantitativamente contenuto e non abbia rilevanza ai fini del disturbo e del rischio per i frequentatori delle zone vicine.

3.4.2 Scarichi nelle acque superficiali

Nel ciclo delle operazioni effettuate in cava non si effettueranno lavorazioni che diano origine ad acque reflue. Nel ciclo di lavorazione del materiale, che opera interamente ad umido, infatti verrà attuato in coda al processo il trattamento delle acque torbide mediante addensamento e successiva filtropressatura dei limi e il recupero delle acque chiarificate con riciclo in testa all'impianto.
Oltre al trattamento in impianto, le uniche operazioni in cui viene impiegata acqua sono quelle che prevedono l'irrorazione delle zone operative per il controllo delle polveri su aree di lavoro, piazzali, strade.

I soli scarichi liquidi diretti dalla zona di cava alla rete idrica superficiale sono rappresentati dalle acque meteoriche raccolte dalle superfici interessate dall'attività (fronti, piazzali, strade); tali acque vengono a contatto con la roccia messa a nudo dagli scavi e possono subire un effetto di intorbidamento da parte delle particelle fini prodotte con l'abbattimento e la movimentazione del materiale roccioso; esiste il rischio che in condizioni di elevata piovosità le particelle fini vengano mobilizzate dalle acque meteoriche e trasportate in sospensione alla rete naturale.
Per prevenire tale inconveniente il progetto prevede che la totalità delle acque meteoriche provenienti dai fronti di cava siano raccolte a livello dei ripiani e del piazzale di base, prevedendone un'opportuna sagomatura in contropendenza e favorendo in tal modo la trattenuta e l'infiltrazione nel substrato roccioso.
L'eventuale volume di afflusso eccedente la capacità di accumulo dei bacini verrà restituita, depurata dal contenuto solido, alla rete naturale a valle del piazzale (vedi dis. D06). Va rilevato che dall'osservazione dei fronti attuali in cava non si riscontrano indizi di ruscellamento concentrato, ma al contrario sembrano prevalere i fenomeni di infiltrazione nel substrato roccioso, che infatti è caratterizzata da elevata permeabilità.

3.4.3 Rifiuti liquidi e solidi (lubrificanti)

Non presentando il giacimento intercalazioni o coperture di rocce non utilizzabili, si prevede che i rifiuti liquidi e solidi derivanti dall'attività saranno essenzialmente quelli legati alla manutenzione dei mezzi e degli impianti.

Facendo riferimento ad una unità produttiva di tipo e dimensioni analoghe, si stima che la quantità annuale di rifiuti liquidi e solidi prodotti dall'attività ammonti a:

- oli e lubrificanti semisolidi 1.000 kg
- filtri olio e aria di ricambio 100 kg
- accumulatori esauriti 500 kg
- pneumatici usurati 1.100 kg
- rottami ferrosi 4.000 kg
- carta e cartoni da imballaggio 500 kg

Tutti i rifiuti oleosi (fluidi e materiali contaminati da olio), i pneumatici, gli accumulatori e i materiali ferrosi verranno raccolti secondo procedure codificate e quindi smaltiti mediante consegna a Ditte autorizzate alla raccolta e/o allo smaltimento secondo le modalità previste dalla legge.

3.4.4 Sterili di cava

Il giacimento sfruttato dalla cava presenta una buona omogeneità litologica ed assenza di intercalazioni di sterili; il materiale roccioso estratto verrà pertanto alimentato integralmente all'impianto di lavorazione, senza dare origine, in fase di coltivazione, a frazioni sterili.
Le sole parti non utilizzabili del giacimento sono costituite dalla copertura di suolo, peraltro molto sottile e limitata all'area di modesto ampliamento sul settore NE, che dovrà essere asportata per consentire lo sfruttamento della roccia; il materiale terroso di copertura estratto sarà accantonato per essere riutilizzato in toto per i lavori di ripristino dello strato agrario sulle superfici esaurite.
In tal modo si può escludere la produzione di sterili e la necessità di creazione di discariche di cava.

3.4.5 Rumore

La cava è ubicata in un contesto morfologico montano, isolato rispetto alle zone urbanizzate, in prossimità di un importante asse viario autostradale.
L'attività è inoltre inserita nella VI classe del piano di classificazione acustica del Comune di Vado Ligure.
Nessun ricettore sensibile, legato ad insediamenti abitativi o degni di tutela esisteo nelle vicinanze del sito, mentre è tuttora in attività, nell'ambito del sito estrattivo, un impianto per la produzione di conglomerato bituminoso, gestito da altra ditta.
Nello specifico capitolo del Quadro di riferimento ambientale viene riportata la sintesi dello specifico studio previsionale di impatto acustico, sviluppato tramite l'ausilio di misurazioni fonometriche sul campo e

l'adozione di un modello matematico, che ha permesso di ricreare l'area oggetto di esame e simulare differenti scenari come richiesto dalla normativa di riferimento.

3.4.6 Vibrazioni

Per quanto riguarda le vibrazioni derivanti dall'attività estrattiva l'attenzione è stata rivolta ai fenomeni connessi con lo sparo delle mine per l'abbattimento della roccia.
Generalmente il fenomeno viene analizzato con riferimento a manufatti o edifici che possano subire disturbo o danno per l'effetto vibratorio indotto sul terreno dalle volate; i rischi prevedibili variano in funzione delle condizioni dei manufatti e della distanza dal punto di sparo.

Nel caso specifico gli edifici abitati più vicini si trovano a distanze di 400 m, distanze che escludono in linea di principio il rischio di danno a strutture e insieme la percezione di un disturbo soggettivo a causa delle vibrazioni indotte nel terreno.
Rimane aperto il discorso relativo alle gallerie autostradali presenti nel raggio minimo di circa 150 m dalla cava, che costituiscono delle strutture in linea di massima meno suscettibili di danno rispetto alle normali strutture edilizie. Per tali recettori nel capitolo di valutazione di impatto (4.12) viene fornita un'analisi teorica approfondita dei fenomeni connessi con l'uso dell'esplosivo, viene elaborata una stima previsionale dei parametri quantitativi dei fenomeni stessi e viene fatto il confronto con i limiti di legge stabiliti nei diversi paesi per valutare la compatibilità delle attività in progetto.

Si rileva infine per inciso che le vibrazioni derivanti dal transito degli autocarri, dei mezzi d'opera anche cingolati sono da ritenere del tutto trascurabili.
Anche le vibrazioni derivanti dal funzionamento dell'impianto di frantumazione e trattamento del minerale in genere tendono a smorzarsi nel raggio di pochi metri dalla sorgente.
A tale riguardo non si pone quindi l'esigenza di particolari rilevazioni o verifiche.

3.5 Analisi incidentale e dei rischi durante ed al termine dell'attività

3.5.1 Quadro normativo

L'analisi è stata condotta in modo approfondito per quanto riguarda la gestione dei cantieri minerari, che devono attenersi alla normativa

specificatamente stabilita per le miniere e le cave ai fini della sicurezza e salute dei lavoratori.
Il quadro normativo fondamentale per cave e miniere fa riferimento al D.Lgs. 624/96, che, oltre a integrare le "*Norme di Polizia Mineraria*" di cui al DPR 128/59, recepisce le Direttive Europee relative ai criteri di impostazione e gestione per quanto concerne la sicurezza e la salute dei lavoratori nel settore estrattivo. Oltre al citato Decreto, si fa naturalmente riferimento anche al D.Lgs 81/08 "Testo unico in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro".

L' impresa titolare del complesso estrattivo dovrà attivarsi in funzione dei principali adeguamenti normativi previsti dal suddetto D.Lgs. 624/96 e relativi riferimenti al D.Lgs. 81/08, specie per quanto attiene:

- l'introduzione dello specifico documento di valutazione dei rischi (DSS Documento di Sicurezza e Salute)
- le eventuali attività di coordinamento, con l'introduzione del DSSC (Documento Sicurezza e Salute Coordinato), finalizzato al coordinamento delle operazioni, che sono eseguite nell'ambito del complesso estrattivo con la collaborazione di unità esterne
- la definizione delle figure gestionali e responsabili della sicurezza e della tutela della salute dei lavoratori
- la conduzione specifica della coltivazione mineraria con controllo periodico della stabilità dei fronti di coltivazione
- il costante aggiornamento formativo, informativo e di addestramento dei lavoratori addetti
- l'adeguamento alle specifiche disposizioni di sicurezza e igiene del lavoro, previste con il D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.

E' da evidenziare nel merito che il D.Lgs. 81/2008 ha innovato, sostituendole, le precedenti norme antinfortunistiche concernenti in particolare impianti, macchinari ed apparecchiature varie.

3.5.2 Tutela degli gli addetti alle lavorazioni minerarie

Per le lavorazioni in cava è prevista la presenza di 4-5 addetti, oltre a 3-4 autisti per i trasporti esterni.
Sono stati previsti, inoltre, i seguenti mezzi ed impianti:

- 1 carro di perforazione per la preparazione dei fori da mina;
- 1 escavatore;
- 2 pale gommate;
- 1 autocarro per movimentazioni e trasporti in cava;
- 1 autocarro con cisterna per irrorazione di fronti e piazzali;
- 2 autovetture di servizio;

- 1 impianto di trattamento del minerale.

Per quanto riguarda il rifornimento di carburante per i vari mezzi, si prevede l'installazione di cisterna in loco con colonnina di distribuzione.

Prima dell'inizio delle attività l'azienda predisporrà il Documento di Sicurezza e Salute (DSS) e di coordinamento con le eventuali attività affidate a ditte esterne (DSSC), in esecuzione al D.Lgs. 624/96.
Il Documento di Sicurezza e Salute, sarà concepito con lo scopo di assicurare le migliori condizioni di sicurezza e comfort nei luoghi di lavoro, anche analizzando i vari aspetti a livello gestionale-organizzativo, concernenti la razionalizzazione delle singole fasi operative, ivi compresa la stabilità dei fronti.
Verrà inoltre verificato lo stato di funzionalità delle attrezzature, dei macchinari e degli impianti, in esecuzione alle disposizioni previste dalla nuova Direttiva Macchine, di cui al D.Lgs. 17/2010, che ha sostituito la precedente Direttiva [98/37/CE].

Il DSS e i DSSC dovranno essere aggiornati periodicamente, soprattutto a seguito di modifiche rilevanti nei luoghi di lavoro interessati o dopo incidenti gravi. Tutti i successivi aggiornamenti del DSS, dovranno tenere conto anche del processo di riforma normativa avviato con il D.Lgs 81/2008 e con i successivi adeguamenti alle disposizioni comunitarie nei vari settori e nell'utilizzo dei macchinari e delle attrezzature nel campo industriale.
Rilevante ai fini della sicurezza è la previsione di specifiche abilitazioni di tutti i lavoratori, in particolar modo degli operatori delle macchine movimento terra e impianti, che dovranno essere conseguite a seguito di appositi percorsi di formazione e di esperienza sul campo; tali disposizioni, in attuazione agli artt. 36, 37, 73 del D.Lgs. 81/2008, sono state definite nei recenti accordi permanenti Stato – Regioni, i quali hanno anche fissato le tempistiche e le modalità dei vari percorsi formativi.

3.5.3 Quadro dei rischi individuati per gli addetti

Il documento "DSS" sarà strutturato nel seguente modo:

- una parte generale in cui sono definiti: i riferimenti di legge, i responsabili dei diversi servizi, le varie figure aziendali inerenti la salute e la sicurezza del lavoro suddivisi in funzione dei ruoli previsti dalle norme, gli attestati di eventuali corsi di formazione conseguiti, le informazioni sull'unità produttiva, sulle fasi di lavoro, sulle mansioni e sui prodotti utilizzati;
- una parte di analisi e valutazione in cui sono analizzati i pericoli e i fattori di rischio connessi con le diverse operazioni, postazioni e mansioni di lavoro;

- una successiva parte in cui vengono individuati i provvedimenti specifici di prevenzione e protezione;
- una parte finale dedicata alle procedure e norme di comportamento stabilite per i casi di emergenza, per le operazioni su attrezzature, macchine e impianti di normale utilizzo, per le operazioni nelle particolari condizioni ambientali della cava.

Nell'ambito dei fattori di rischio e degli effetti dannosi prevedibili valutati nei DSS si segnalano alcuni aspetti specifici legati al particolare ambiente di lavoro e ad alcune operazioni peculiari:

- operazioni in quota su superfici create con scavi e riporti artificiali: i rischi più evidenti sono legati alle condizioni di stabilità dei fronti o dei cumuli di riporto e alla possibilità di scivolamento o caduta dai gradoni; gli effetti prevedibili sono lo schiacciamento e le lesioni in tutto il corpo;
- operazioni con esplosivo: i rischi sono legati a scoppio imprevisto, determinato da operazioni improprie, a proiezione di materiale; gli effetti prevedibili sono ferite, lesioni gravi e schiacciamento (per il corretto impiego degli esplosivi verrà predisposto apposito ordine di servizio, ai sensi dell'art. 305 del DPR 128/59);
- operazioni di perforazione, disgaggio, smarino, trasporto: i rischi sono legati a urti per cause diverse (movimento in cabina, collisioni con altre macchine, investimenti, manovre improprie, ribaltamento o cadute dall'alto); gli effetti prevedibili sono lo schiacciamento e lesioni di vario genere;
- operazioni inerenti il controllo e le manutenzioni degli impianti di trattamento minerale: gli effetti possibili sono lesioni gravi, ferite e schiacciamenti dovute principalmente a interventi su parti in movimento degli impianti.

Per quanto riguarda i rischi a carattere generale connessi sia con le operazioni di cava che con quelle in impianto si segnala l'esposizione a caldo/freddo, umidità, polveri nocive, rumori, vibrazioni; gli effetti prevedibili sono le malattie reumatiche, i colpi di calore, le infezioni dell'apparato respiratorio, i danni all'apparato uditivo, i danni all'apparato scheletrico.
Un rischio particolare legato agli impianti di cava è costituito dalle apparecchiature elettriche; il possibile effetto dannoso è l'elettrocuzione.

Le azioni preventive previste nel DSS sono basate su:

- verifica della rispondenza delle opere in progetto, per quanto riguarda la stabilità, a criteri di sicurezza a breve e lungo termine;

- controllo in fase esecutiva delle condizioni e dei parametri reali delle rocce per adeguare, se necessario, le geometrie dei fronti a condizioni diverse rispetto a quelle previste in progetto;
- utilizzo di macchine e impianti rispondenti alle norme di sicurezza;
- utilizzo dei dispositivi individuali di protezione;
- aggiornamento costante delle macchine e degli impianti in accordo con il miglioramento della tecnica e dei dispositivi di protezione collettiva e individuale;
- informazione e formazione del personale sui rischi lavorativi, sui dispositivi di protezione, sulle norme di comportamento;
- esame e discussione degli incidenti e degli incidenti mancati, valutazione delle cause, interventi di modifica dei dispositivi e/o delle procedure di sicurezza.

3.5.4 Quadro dei rischi individuati per l'ambiente esterno

Gli effetti più significativi determinati dall'attività estrattiva sulle componenti ambientali locali sono quelli legati strettamente alle modifiche apportate al sito (asportazione del suolo e del minerale, variazione della morfologia dei versanti, modifica delle condizioni della circolazione idrica superficiale, emissione di rumori, polveri, fumi, etc.). Si tratta di impatti che non hanno carattere accidentale e che pertanto vanno controllati e mitigati mediante opportune azioni da prevedere in progetto e da applicare accuratamente in fase realizzativa.

I fattori accidentali che possono determinare condizioni di rischio a carico dell'ambiente sono legati a malfunzionamenti dei sistemi o dei dispositivi di prevenzione e difesa, quali, ad esempio: il crollo di blocchi o di porzioni rocciose per mancato controllo del fronte, carenze di manutenzione nella rete di smaltimento delle acque meteoriche, incremento di polverosità ambientale per insufficiente irrorazione in concomitanza con condizioni di clima secco e ventoso.
Fattori ulteriori di rischio per l'ambiente esterno sono costituiti da sostanze utilizzate nell'ambito della cava, in particolare gli stoccaggi di carburanti e lubrificanti, la cui diffusione nell'ambiente può determinare un inquinamento non controllabile del suolo e delle acque.

Per tutti questi fattori sono previste misure preventive riguardanti sia le procedure operative che le strutture adibite alle operazioni lavorative: a tale proposito si ricordano le procedure previste per il controllo del disgaggio dei fronti, le opere di regimazione delle acque di ruscellamento, le azioni sistematiche per l'abbattimento delle polveri negli impianti e su strade e piazzali, i dispositivi di sicurezza per lo stoccaggio dei carburanti e

lubrificanti, le cautele da adottare per la manipolazione degli stessi e i sistemi di protezione e lotta antincendio.

E' comunque necessaria una costante attenzione ai possibili fattori di rischio, eventualmente emergenti da mutate condizioni dell'ambiente o delle procedure di lavoro, al fine di governare i rischi connessi con l'attività e di limitare al minimo i possibili effetti sull'ambiente esterno.

4. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

4.1 Componenti e fattori ambientali considerati

Ai fini dell'analisi della situazione ambientale dell'area con riferimento alla situazione attuale ed alle modifiche prevedibili in conseguenza dell'attuazione dell'intervento in progetto, sono stati presi in considerazione le componenti ed i fattori che hanno un significato nell'ambito dell'area in esame.
A tale proposito va tenuto presente che la distinzione tra componenti (categorie di elementi costitutivi dell'ambiente o di risorse ambientali che possono subire modificazioni per effetto dell'intervento antropico) e fattori (elementi che costituiscono causa di interferenza o di perturbazione nei confronti delle componenti) non è netta, ma si possono avere commistioni e sovrapposizioni di ruolo: ad esempio, l'acqua può essere sia una risorsa che un fattore di modificazione dell'ambiente, il rumore può essere sia un fattore di disturbo che una componente ambientale di un certo ambito naturale.

Nel caso in esame sono stati considerati:

- ATMOSFERA	microclima venti qualità dell'aria
- ACQUE SUPERFICIALI	assetto idrografico portata dei corsi d'acqua uso delle acque superficiali qualità della acque superficiali
- GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA	assetto geologico-strutturale assetto geomorfologico assetto idrogeologico qualità delle acque sotterranee uso delle acque sotterranee pedologia uso del suolo
- VEGETAZIONE E FAUNA	caratteri vegetazionali singolarità vegetali caratteri faunistici singolarità faunistiche ecosistemi

- ASSETTO SOCIO-ECONOMICO
  - caratteri demografici
  - attività economiche
- PAESAGGIO E BENI CULTURALI E AMBIENTALI
  - caratteri paesaggistici
  - singolarità ambientali
  - singolarità storico-architettoniche
  - parchi e aree tutelate
- RUMORE E VIBRAZIONI
  - recettori presenti nell'area
- TRAFFICO E VIABILITA'
  - situazione viaria dell'area
  - situazione del traffico stradale

4.2 Azioni di progetto considerate

Ai fini della valutazione degli effetti prodotti dall'intervento sulle componenti ambientali prese in considerazione, sono state individuate le attività principali che compongono il progetto ed all'interno di queste sono state disaggregate le operazioni elementari necessarie per l'esecuzione del progetto stesso, dalle quali si possono originare perturbazioni sulle componenti di riferimento. In particolare si evidenziano:

- COLTIVAZIONE
  - preparazione degli accessi
  - scopertura del giacimento
  - perforazione
  - abbattimento con esplosivo
  - carico del minerale
  - trasporto del minerale
- LAVORAZIONE DEL MINERALE
  - frantumazione
  - alimentazione dell'impianto
- RECUPERO AMBIENTALE
  - modellamento dei fronti
  - riporto di sterili e terra
  - rivegetazione
- OPERAZIONI VARIE
  - trasporti di materiali
  - spostamenti del personale addetto
  - manutenzione delle strade
  - manutenzione della rete idrica
  - manutenzione di impianti e mezzi.

4.3 Ambito territoriale considerato

Ai fini della valutazione degli impatti è stato preso in considerazione un ambito territoriale commisurato all'estensione dell'area entro la quale si può ragionevolmente ritenere apprezzabile l'effetto di modificazione indotto dall'intervento in progetto.
L'estensione dell'area considerata varia pertanto in funzione della componente esaminata e dell'azione elementare che può determinarne la modifica o la perturbazione; nelle carte tematiche relative alle diverse componenti è stato comunque sempre assunta una superficie eccedente la stretta area potenzialmente soggetta ad impatto.

A titolo di esempio per gli aspetti idrogeologici è stata considerata tutta l'area di affioramento dei complessi litologici che per caratteristiche di porosità, fratturazione, carsismo possono trovarsi in collegamento per via di circolazione sotterranea con le formazioni permeabili del sito di progetto; per gli aspetti concernenti la qualità dell'aria, il rumore, le vibrazioni sono state considerate le aree abitate presenti in un raggio suscettibile di disturbo; per gli aspetti paesaggistici è stata considerata l'intera area posta in condizione di interferenza visiva con il sito di cava.
Gli aspetti legati agli ecosistemi sono stati oggetto di analisi nell'ambito dell'intero territorio del SIC IT1331615, che comprende il sito in progetto.

Nell'ambito dell'area potenzialmente soggetta ad interferenze a causa del progetto è stata verificata l'eventuale presenza di "recettori sensibili", principalmente legati alla residenza ed all'attività lavorativa o ricreativa dell'uomo: nuclei residenziali occupati permanentemente o saltuariamente, percorsi stradali di interesse turistico, aree di tutela ambientale.

4.4 Atmosfera

4.4.1 Caratteri climatici

L'analisi dei dati climatici riferiti all'area in esame è stata desunta dalle fonti bibliografiche che riportano i valori delle serie storiche riferite a stazioni limitrofe all'area d'interesse.
Questi ultimi sono stati confrontati con quelli di periodi più ristretti, ma recenti di stazioni presenti nelle immediate vicinanze del sito estrattivo.
In particolare i dati oggetto della presente trattazione sono stati estrapolati dagli annali della Rivista Ligure di Meteorologia e dalla relazione del PUC, che fa riferimento per le serie storiche termopluviometriche alla stazione metereologica di Savona (Istituto Nautico), e per i dati anemometrici alla stazione meteorologica dell'ENEL ubicata a Capo Vado a quota 250 m, oltre all'anemometro installato presso la discarica del Boscaccio.

Per quanto concerne la pluviometria, come si può osservare dalla carta delle isoiete riportata di seguito, il concetto fondamentale è un aumento delle precipitazioni procedendo sulla costa da W verso E e dalla costa verso l'interno, risalendo i rilievi collinari.

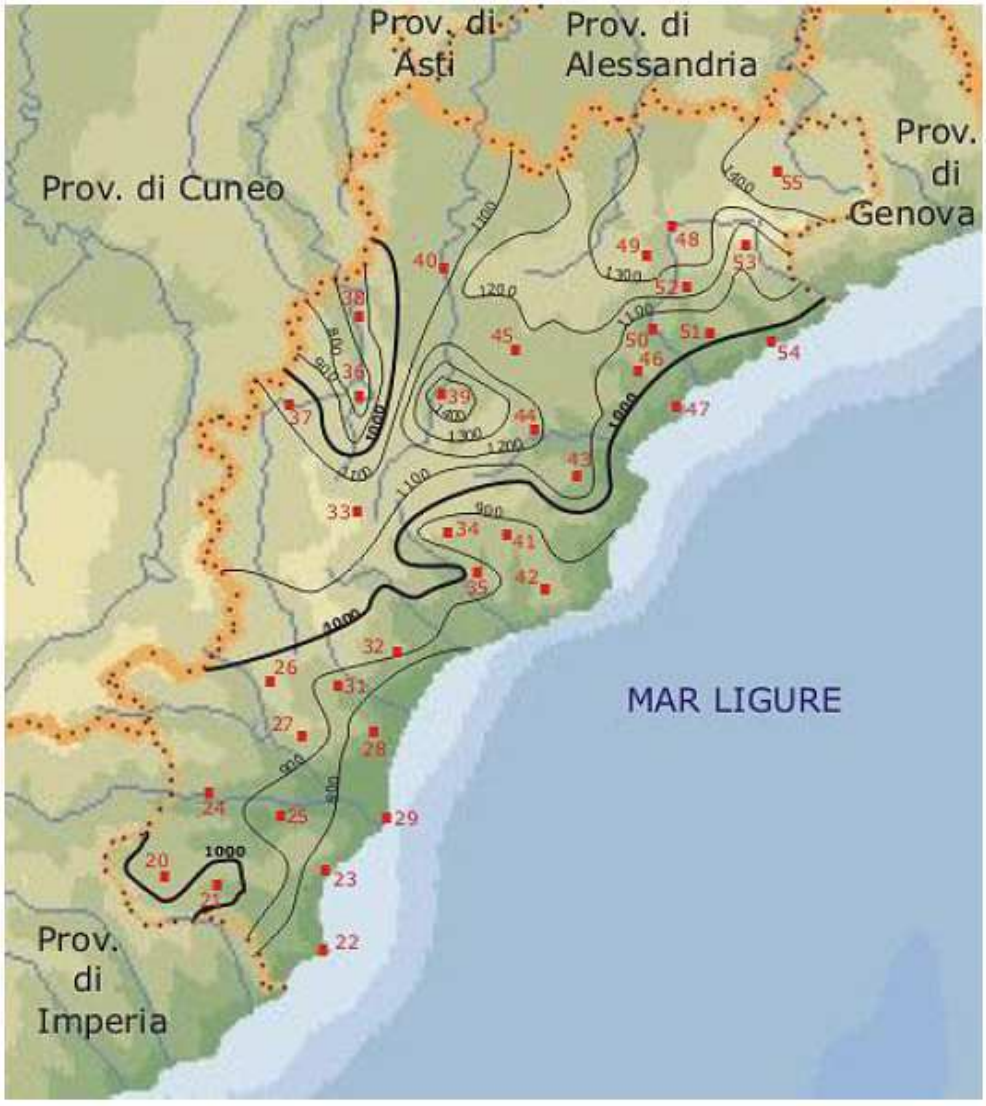


Fig. 6 Carta delle isoiete della provincia di Savona (fonte Rivista Ligure di Meteorologia – n° 14 anno IV)

Questo comportamento è osservabile dalla linea delle isoiete 1000 mm che, sul versante meridionale, appare poco distante dal Colle del Melogno per poi procedere, verso Est, in modo graduale ma deciso in direzione della

linea di costa, sfiorando il litorale in prossimità del confine con la provincia di Genova.
Per quanto riguarda l'aumento in relazione all'altitudine, il quantitativo di precipitazioni raggiunge mediamente valori superiori a 1000 mm, quando si oltrepassano i 250 metri di altezza e tale apporto piovoso rimane costante fino ai 750 metri s.l.m.
Il gradiente pluviometrico medio per l'intera provincia è di 52 mm/100 m, prossimo ai 58 mm/100 m della valle Letimbro nel vicino Savonese.

Nell'area di studio è possibile fare riferimento per i valori costieri alla stazione di Savona, mentre per il settore collinare più interno alla stazione di Segno, identificabili sulla carta delle isoiete, rispettivamente con i numeri 47 e 43.

N° staz	Località Medie 1961-1990	Altitudine (m s.l.m.)	Mesi												Anno
			Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	
43	Segno	250	110	116	128	129	91	60	32	57	95	147	125	85	1175
47	Savona	5	79	79	90	94	70	44	23	55	74	144	100	61	913

Valori pluviometrici medi mensili stazioni di Savona e Segno

Come si può osservare, l'andamento complessivo della piovosità presenta un massimo assoluto autunnale nel mese di novembre, mentre il minimo cade nel mese di luglio. La piovosità mostra inoltre un massimo relativo ad aprile - marzo ed un minimo relativo a gennaio.
Considerando la piovosità media, la stagione più piovosa è senz'altro quella autunnale mentre la meno piovosa è l'estate.
Dalle rilevazioni realizzate presso la stazione meteo del Boscaccio (anni 1994 - 1999) si ricavano i seguenti dati pluviometrici medi, in linea con l'andamento precedentemente descritto:

- piovosità media di 1.046 mm/anno
- media annua dei giorni piovosi: 60 ÷ 80.

Per quanto riguarda la termometria i valori di cui si dispone sono quelli riferiti alla stazione di Savona, riportati nella tabella seguente.

N° staz	Località Medie 1961-1990	Altitudine (m s.l.m.)	Mesi												Anno
			Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	
47	Savona	5	6.9	8.1	10.7	14.1	17.8	21.2	24.2	22.7	20.8	16.8	11.4	8.3	15.2

Valori termometrici medi mensili stazione di Savona

Stagionalmente la temperatura oscilla tra i 7,5°di gennaio ed i 23,8 °C di luglio ed agosto. A Capo Vado nel periodo 1950-1984 le temperature hanno avuto una variazione compresa tra i 7,2°(gennaio) ed i 23,5 °C (agosto).
Le escursioni medie annue della temperatura risultano pertanto contenute e comprese tra 15,5 e 16,5 °C, mentre per non più di quattro mesi presentano una temperatura media superiore od uguale a 20 °C. Un evento assai raro è il verificarsi nei mesi invernali di temperature inferiori a 0 °C, mentre nei mesi estivi solo eccezionalmente e per breve tempo si sono superati i 30 °C.

Per quanto riguarda il regime dei venti si riporta l'analisi estrapolata dalla relazione del PUC 2008 che contiene una disamina esaustiva dell'area in esame.

I dati anemometrici disponibili sono quelli rilevati dalla stazione meteorologica dell'ENEL ubicata a Capo Vado a quota 250 m. e dall'anemometro installato presso la discarica del Boscaccio. Entrambe le stazioni forniscono, seppur in un arco temporale limitato, dati altamente significativi per quanto riguarda il regime anemologico della valle del Segno.
Dall'esame dei dati si può rilevare:

- una marcata direzionalità dei venti secondo due direzioni prevalenti, NW (51,6% su base annua) e SE (14,5% su base annua)
  Nel semestre estivo tale direzionalità è ancora conservata e diventano rilevanti anche i venti da S; nel semestre invernale dominano nettamente i venti da NW (61,0%), mentre le frequenze da tutte le altre direzioni sono abbondantemente inferiori al 10%; i venti variabili hanno una frequenza non trascurabile (10,1% su base annua) e sono più rilevanti nel semestre estivo (12,5%)
- le calme di vento sono assai contenute (4,7% su base annua) e sono più frequenti nel semestre invernale a causa dell'instaurarsi nei mesi caldi di un sistema locale di brezze

- i venti deboli, ossia quelli caratterizzati da velocità inferiori a 2 m/s hanno una frequenza annua del 14.0% e sono relativamente più frequenti nel semestre estivo
- i venti moderati (velocità compresa tra 2 e 6 m/s) sono quelli che hanno maggiore frequenza su base annua (35,3%) e dominano nettamente la stagione estiva (47,9%) ancora a causa delle brezze che caratterizzano i mesi caldi
- i venti forti (velocità compresa tra 6 e 12 m/s) hanno una frequenza annua rilevante (22,7%), che nel semestre invernale raggiunge valori assai alti, prossimi alla massima frequenza del periodo; tali venti spirano in netta prevalenza da NW (16,7%)
- i venti molto forti (velocità superiori a 12 m/s) hanno una frequenza annua non trascurabile (23,3%) e si verificano principalmente nel semestre invernale (26,8%), quando assumono importanza notevole
  I venti molto forti spirano inoltre praticamente sempre da NW, risultando infatti per tale direzione una frequenza annua pari a 96,9% della frequenza complessiva.

In generale, quindi, i dati raccolti dalla stazione di Capo Vado indicano un regime anemometrico assai attivo e fortemente direzionalizzato, contraddistinto specialmente nei mesi invernali dalla presenza di venti forti e molto forti da NW.

I dati anemometrici raccolti dalla stazione meteo della discarica nel periodo (15 Aprile1994 – 15 Settembre 1998), confermano sostanzialmente questi dati, apportando alcune modificazioni dipendenti dall'orografia locale rispetto ai dati anemometrici di Capo Vado.
Sulla base delle argomentazioni sopra svolte e dei dati anemometrici disponibili, il regime dei venti nella parte terminale della valle del Segno risulta sempre molto attivo lungo il corso dell'anno ed è riassumibile come descritto di seguito.
I periodi di calma di vento sono assai ridotti e si presentano con maggior frequenza nei mesi invernali. Questa situazione è conseguente ad un ben strutturato sistema di brezze che, nei mesi estivi, mantiene attiva la circolazione nella valle quando si registra calma nei venti sinottici.
I venti mostrano una notevole direzionalità, spirando pressoché costantemente lungo l'asse della valle con prevalenza per quelli che risalgono la valle rispetto a quelli che la discendono.
Questa prevalenza è più netta nei mesi freddi, mentre in estate, ancora a causa del regime delle brezze, anche i venti provenienti da SW hanno una frequenza significativa.
Le maggiori velocità sono raggiunte nel periodo compreso tra Ottobre e Febbraio, con punte superiori ai 30m/s (40,4 m/s il 37/01/95).

In questa stagione sono abbastanza frequenti velocità superiori ai 20 m/s, velocità viceversa inconsuete nella stagione estiva.

Estrapolazione da tabella bioclima Regione Liguria

MACROBIO CLIMA	BIOCLIMA				TERMOTIPO			OMBROTIPO	
		Ic	Io	Io d2		It (Itc)	Tp		Io
3. Temperato	1.Teho. Temperato iperoceanico	≤11	>3,6	-	1.Ite. Infratemperato	>410	>2350	4.Sar. Semiarido	<2,0
	2.Teoc. Temperato oceanico	11-21	>3,6	-	2.Tte. Termotemperato	290-410	>2000	5.Dry. Secco	2,0-3,6
	3.Teco. Temperato continentale	>21	>3,6	-	3.Mte. Mesotemperato	190-290	>1400	6.Shu. Subumido	3,6-6
	4.Texe. Temperato xerico	≥4	≤3,6	-	4. Ste. Supratemperato	<190	>800	7.Hum. Umido	6,0-12,0
					5.Ote. Orotemperato	-	380-800	8.Hhu. Iperumido	12,0-24,0
					6.Cte. Criorotemperato	-	1-380	9.Uhu. Ultraiperumido	≥24,0
					7.Ate.Gelido	-	0		

Legenda
Ic: Indice di continentalità (=Tmax-Tmin) (°C)
Io: Indice ombrotermico [=(Pp/Tp) 10]
IoD2: Indice ombrotermnico del bimestre più secco nel quadrimestre più secco dell'anno[=(Ppd2/Tpd2) 10]
Tp: Temperatura annuale positiva [somma delle temperature medie mensili dei mesi in cui sono superiori a 0](°C)
T: Media annua delle temperature (°C)

In relazione alla classificazione bioclimatica (fonte Regione Liguria - Agriligurianet) i dati originari di carattere pluviometrico e termometrico, pubblicati dalle reti di rilevamento ed elaborati in pubblicazioni [Brancucci G., 1994 - Il clima della Liguria - Osservatorio permanente dei corpi idrici della Liguria, Tip. Lang Genova; Vagge I, 1999 - La diffusione del bioclima mediterraneo in Liguria (Italia nord occidentale) - Fitosociologia 36], sono stati rielaborati da M.G. Mariotti del Polo Botanico Hanbury del DIPTERIS, in modo da riclassificare le aree bioclimatiche, riferendole al Synoptical Worldwide Bioclimatic Classification System di Rivas Martinez (2004).
In base a questa rielaborazione l'area di studio è inquadrata come Temperato continentale, termotipo mesotemperato, ombrotipo umido-subumido, le cui caratteristiche sono sintetizzate dalla tabella estrapolata

dalla classificazione riportata sul sito internet della Regione (*http://www.cartografiarl.regione.liguria.it/repertoriocartografico/documentazione/DOC_Bioclima*).

Dal punto di vista fitoclimatico l'area rientra generalmente nella fascia fitoclimatica del *Lauretum*, sottozona fredda (Pavari 1916).

4.4.2 Qualità attuale dell'aria

Nell'ambito dell'area vasta che ospita il sito di progetto i fattori che condizionano la qualità dell'aria, al di fuori dei fattori naturali legati ai movimenti dell'atmosfera ed alle condizioni di stabilità, sono connessi essenzialmente con le attività e gli insediamenti antropici.
Va rilevato innanzitutto che nella zona non sono presenti, nelle immediate vicinanze, insediamenti industriali appartenenti alla categoria dei grandi consumatori di combustibili fossili e pertanto si può escludere a priori l'esistenza di fonti particolarmente rilevanti e concentrate di emissioni in atmosfera. Fonti di particolare importanza sono tuttavia presenti lungo la fascia litoranea di Vado Ligure.
Tra le grandi fonti di emissioni in atmosfera si distingue la Centrale termoelettrica Tirreno Power, che utilizza grandi quantità di combustibili fossili.
Le emissioni prodotte consistono essenzialmente nei gas prodotti dalla combustione (NO_x, SO_x, CO_2) e nelle polveri liberate con i fumi.
Le emissioni derivanti da tale fonte, date le caratteristiche geometriche ed altimetriche degli scarichi, tenderanno ad interessare grandi volumi di atmosfera, con conseguente forte diluizione delle sostanze emesse e con dispersione delle ricadute al suolo su un'area molto ampia.

In prossimità del sito di cava si segnala inoltre l'asse Autostradale Genova-Ventimiglia (A10) ed il relativo traffico di trasporto merci e persone. In questo caso si tratta di emissioni prodotte a quote basse, che localmente possono quindi presentare concentrazione relativamente elevata a livello del suolo.

Per quanto riguarda il sito di cava le emissioni, come già rilevato nel capitolo specifico (cap. 3.7), sono legate al funzionamento dei motori dei mezzi di cava e sono rappresentate dai gas di scarico e dal particolato (di cui viene calcolato il quantitativo medio annuo emesso). Un secondo fattore è costituito dalle polveri sollevate dalle operazioni di abbattimento con esplosivo e di movimentazione, carico e trasporto del minerale, per le quali tuttavia sono previste misure di mitigazione consistenti nella sistematica

bagnatura delle piste di transito e delle aree operative e nella captazione e abbattimento delle polveri di perforazione e frantumazione.

4.4.3 Impatto sulla qualità dell'aria

L'impatto è stato valutato con riferimento alle attività di coltivazione delle cave e di lavorazione nell'impianto.
Per quanto riguarda i possibili effetti degli interventi in progetto sulla qualità dell'aria, si osserva innanzitutto che il problema ha un rilievo solo nella fase di attività in relazione al funzionamento dei mezzi operativi, alla presenza di scavi aperti e di accumuli temporanei di materiali di scavo, al trasporto dei materiali.
A lavori esauriti e recuperi ambientali completati, tenuto conto della previsione della rivegetazione di tutte le superfici e della restituzione del sito all'uso naturalistico, saranno eliminati i fattori responsabili dell'inquinamento atmosferico e la situazione è destinata ad essere ricondotta nel medio periodo a condizioni prossime a quelle antecedenti l'impostazione dell'attività.

Relativamente alle fasi di coltivazione, come già detto, le fonti di inquinamento atmosferico sono individuabili nelle emissioni dei motori a combustione interna (sostanze gassose e particolato) e nel sollevamento di polveri dovuto a operazioni di scavo, stoccaggio di materiali sciolti, movimentazione di materiali inerti in genere, traffico sui piazzali operativi e sulle strade di accesso.

Ai fini della valutazione del rischio si osserva che:

- le zone operative del cantiere estrattivo si trovano in posizione infossata nel versante, riparata rispetto alle direttrici principali dei venti locali, cioè in condizioni naturalmente protette rispetto al sollevamento ed alla diffusione di polveri sia a livello locale che regionale
- un ulteriore fattore di protezione è costituito dalla presenza diffusa di barriere vegetali al contorno del sito di intervento e in particolare verso gli abitati più prossimi, che possono esercitare una efficace funzione di trattenuta e di filtrazione di eventuali polveri aerodisperse
- i mezzi utilizzati nelle aree operative dovranno essere rispondenti alle normative vigenti per quanto riguarda le emissioni dei motori (i relativi valori di emissione sono stati calcolati nel capitolo 3.7)
- la macchina di perforazione, costituente l'apparato più soggetto a creare polverosità ambientale, sarà dotata, come previsto dalle norme e ormai da molti anni prassi abituale, di sistema di captazione polveri alla testa del foro e relativo sistema di abbattimento a ciclone e filtro, oltre che di dispositivi di isolamento delle cabine di manovra, al fine di evitare la

produzione di polveri verso l'ambiente esterno e di proteggere gli operatori
- i piazzali e le piste adibite al transito dei mezzi che effettueranno le movimentazioni dei materiali all'interno di cava ed impianto saranno trattati, secondo una prassi consolidata nelle attività di cava, con interventi sistematici di irrorazione automatica a pioggia per evitare l'emissione di polveri
- gli interventi di recupero ambientale prevedono la ricopertura graduale e tempestiva, già in corso di coltivazione, di tutte le superfici man mano esaurite mediante riporto di terra, inerbimento e rimboschimento.

La normativa vigente al momento della redazione della presente relazione stabilisce i valori di riferimento di immissione delle polveri sottili (espresse come PM_{10}) indicati nella tabella 1 con la soppressione dei precedenti limiti relativi alle polveri totali (PST Particolato Sospeso Totale).

Tabella 1 Indicazioni dei limiti di concentrazione delle polveri aerodisperse PM_{10} e PST (particolato sospeso totale)

Riferimento normativo	*Parametro di controllo*	*Periodo di osservazione*	*Valore di riferimento* ($\mu g/m^3$)
	PM_{10} Polveri sottili		
D.Lgs. 155/2010 (già DM. 60/2002)	media giornaliera (24h)	ogni giorno	50 da non superare più di 35 volte per anno civile
	Anno civile	1 gennaio – 31 dicembre	40
	PST Particolato Sospeso Totale		
DPCM 28/3/1983 Valore limite massimi di accettabilità	media delle medie giornaliere (24h) dell'anno	12 mesi	150
	95° percentile delle concentrazioni medie di 24 ore di 1 anno	12 mesi	300
DPR 203/88 Livelli guida di qualità	media delle medie giornaliere (24h) dell'anno	1 aprile-31 marzo	40-60 *
	media giornaliera (24h)	ogni giorno	100-150 *
DM 15/4/1994 DM 25/11/1994 Livello di attenzione	media giornaliera (24h)	ogni giorno	150
Livello di allarme	media giornaliera (24h)	ogni giorno	300

Note:
- I riferimenti normativi relativi al particolato totale PST sono sostituiti dalla normativa vigente riferita alle sole polveri sottili (PM_{10}), tuttavia il parametro relativo alle polveri totali (PST) è ritenuto tuttora valido per definire il grado di inquinamento da attività come quelle in esame, caratterizzate da polveri grossolane, mentre il

particolato sottile è più specificatamente riferito a polveri generate da processi di combustione e tipico delle aree urbane ad alta densità di popolazione.
- l'ex DM 60/2002 (art.40 c.2) indica il rapporto pari a PM_{10} = PST/1,2 come indice valido per la valutazione del particolato sottile noti i valori delle polveri totali
(*) misurato con il metodo dei fumi neri, non applicabile a prelievi di polveri finalizzati alla valutazione del particolato generico aerodisperso da polveri minerali

A questo proposito si ricorda come il Particolato Sottile sia legato essenzialmente a fenomeni di inquinamento atmosferico da combustione, dovuti essenzialmente ad attività industriali e, più frequentemente, al traffico nei grandi centri urbani, mentre il Particolato Totale (PST) è maggiormente legato alle attività antropiche di lavorazione e movimentazione delle terre e rocce. In questo caso il parametro che meglio può descrivere l'impatto ambientale da polveri nell'intorno del sito e il possibile grado di disagio arrecato ai recettori è la concentrazione di Polveri Totali; tuttavia tale parametro non risulta soggetto a criteri di limitazione, se non facendo riferimento alla passata normativa.

La valutazione dell'impatto sul territorio delle coltivazioni minerarie che si svilupperanno nell'area del sito in oggetto nei prossimi anni, si basa sull'analisi sia dei dati microclimatici (piovosità, umidità dell'aria, temperature, venti) che delle tipologie di lavorazione previste in progetto.

Dati raccolti dagli scriventi con misurazioni dirette nell'intorno di siti assimilabili per tipologia di attività e minerale estratto, in presenza di configurazioni di cantiere simili a quelle previste ed in situazioni climatiche favorevoli all'insorgere delle polveri (assenza di pioggia e bassa umidità), forniscono un valore medio di polverosità sospesa in aria (Particolato Sospeso Totale, PST) a distanze di circa 200 metri dal baricentro delle aree sorgente < 81µg/m³ (limite applicabile sino al 2005 = 150 µg/m³) e un valore massimo di Particolato Sottile PM10 < 25 µg/m³ (limite ex DLgs155/2010 = 50 µg/m³).

A supporto delle valutazioni generali sopra riportate riferite a casi indagati direttamente dagli scriventi si propone di seguito la stima della concentrazione delle polveri in aria, note le sorgenti.
Tra i valori maggiormente critici rilevati in situazioni assimilabili, riportati dalla letteratura, si rilevano: 235 µg/m³ a circa 40 m da escavatore, 160 µg/m³ a circa 60 m da frantumatore, 177 µg/m³ a 20 m da carro di perforazione e 50 m da escavatore e ripper (misure effettuate con escavatori, pala gommata, ripper, perforazione e frantumazione in corso presso miniera di marna caratterizzata da coltivazione con preminaggio); tali valori emergono da una serie di misurazioni campione (condotte con la partecipazione dello scrivente) effettuate durante lo studio commissionato

dall'ente Regionale IRER riguardo l'impatto ambientale e lo sviluppo sostenibile delle attività estrattive in Lombardia [3].

Nel caso in oggetto, nelle condizioni attuali, considerate le distanze e i dislivelli tra baricentro delle sorgenti e recettori sensibili presenti nelle immediate vicinanze alle aree operative (distanze superiori a 400 m e dislivelli normalmente superiori a 50 m) e considerata inoltre la presenza di fasce vegetate interposte tra la cava e i recettori, i valori attesi di polverosità sono valutati ampiamente inferiori ai valori limite sopra riportati.

Per una verifica previsionale volta ad una quantificazione di massima della dispersione di particolato a distanze progressive dalla fonte si può fare riferimento alla simulazione di dispersione lungo il filone principale di una corrente d'aria costante secondo il diagramma della figura seguente [4].

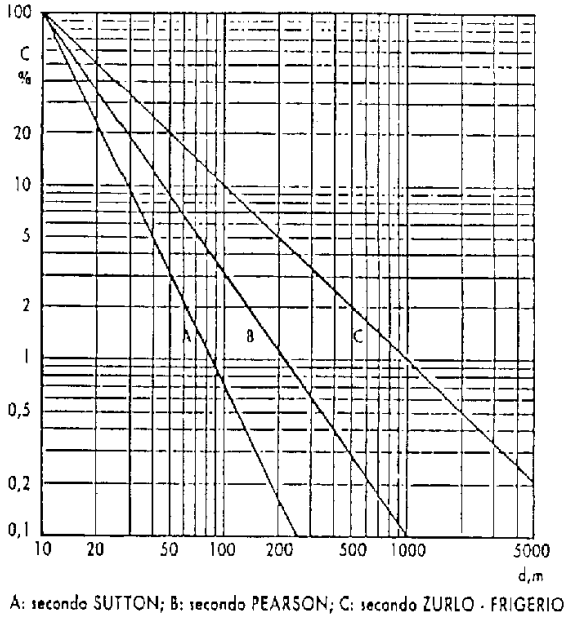


Diagramma di dispersione secondo: Sutton (A), Pearson (B), Zurlo - Frigerio (C) – (1970)

[3] *Cfr. "Analisi tecnico-scientifica sui criteri operativi di riduzione, in ottica di sviluppo sostenibile, dell'impatto ambientale da agenti chimici e fisici nelle attività estrattive" IReR – Istituto Regionale di Ricerca della Lombardia, cod. IReR 2003C021, 2005*

[4] *Cfr. "Analisi tecnico-scientifica sui criteri operativi di riduzione, in ottica di sviluppo sostenibile, dell'impatto ambientale da agenti chimici e fisici nelle attività estrattive" IReR – Istituto Regionale di Ricerca della Lombardia, cod. IReR 2003C021, 2005; Cfr. "Il problema della diffusione delle polveri attorno ai centri estrattivi", E. Occella, 1970.*

Nel diagramma sono rappresentate le curve di riduzione percentuale della polverosità in aria al crescere della distanza dalla fonte (*d*) secondo diversi autori (curve A, B e C).

Le curve descritte sono riconducibili alla relazione:

$$c = A \cdot d^{-B}$$

dove **c** è la concentrazione media di polveri espressa in mg/m³ (fatta 100 la concentrazione alla sorgente), **d** è la distanza dalla sorgente considerata espressa in m ed i parametri **A** e **B** assumono i seguenti valori:

A = 15000; B = 2.17 secondo *Sutton*
A = 3200; B = 1.50 secondo *Pearson*
A = 1000; B = 1.00 secondo *Zurlo-Frigerio*

Nel caso in esame, alla distanza tra baricentro delle operazioni e recettore di circa 500 m, anche nella più sfavorevole delle ipotesi (curva C, Zurlo - Frigerio), si ha una riduzione prevista della concentrazione media del particolato sospeso pari a circa il 98%.

Assumendo il valore di polverosità PST sopra citato, pari a 235 µg/m³ e PM_{10} 190-195 µg/m³ a circa 40 m dalla sorgente (valori di riferimento tra i più critici riportati dallo studio IRER sopra citato, la concentrazione residua già a distanze inferiori a 200 m (distanza entro quale non sono presenti recettori sensibili nelle situazioni attuali e future sia della cava sia del deposito dello smarino) risulta avere valori inferiori ai valori guida delle norme vigenti (concentrazione previsionale <25 µg/m³ PM_{10}, <100 µg/m³ PST).

In definitiva si può assumere che l'impatto determinato dall'attività estrattiva e dall'attività di messa a dimora dello smarino sulla qualità locale dell'aria abbia dimensioni non rilevanti e rivesta un carattere esclusivamente puntuale e non possa modificare in modo apprezzabile i livelli locali di inquinamento; in particolare si esclude che gli effetti possano coinvolgere ipotetici recettori sensibili, identificabili genericamente nei centri abitati vicini e nella popolazione ivi residente.

Si rileva infine che gli effetti a carattere locale sono destinati a perdurare per lo stretto periodo di attività della cava e del cantiere di messa deposito dello smarino e che risulteranno nulli, per eliminazione delle fonti di emissione, all'atto della chiusura delle attività.

4.5 Ambiente idrico: acque superficiali

4.5.1 Assetto idrografico

La cava Trevo appartiene al bacino idrografico del Torrente Segno, interamente situato nel territorio del Comune di Vado Ligure.
La superficie del bacino è pari a circa 21 km^2, la lunghezza dell'asta principale, che sfocia direttamente nel Mar Ligure in corrispondenza del porto di Vado, è di circa 9 km. Si tratta di un bacino di modeste dimensioni, a morfologia particolarmente acclive (con pendenze prevalentemente superiori al 35%), caratterizzato da una forma grosso modo rettangolare, con orientazione della direttrice principale ENE – OSO.
La linea settentrionale dello spartiacque segue, lungo una direzione circa ENE – OSO, la dorsale che dalla località Valleggia risale fino a Monte Pian Mora, prosegue per Cima delle Rocche Bianche e giunge a Rocca dei Corvi, dove tocca la quota più alta (793 m s.l.m.). Di qui piega verso Sud, passando per Bric Berba; successivamente si orienta ancora verso ENE – OSO passando per Bric Colombino, Monte Mao e Monte S. Elena, scendendo poi verso mare fino a Capo Vado, per chiudersi a ridosso dell'area portuale.
Il torrente nasce all'estremità nord-occidentale del bacino, dal versante orientale della Rocca dei Corvi, ad una quota di circa 570 m s.l.m. Nella testata del bacino l'asta si sviluppa con pendenza accentuata e orientamento grosso modo NO-SE; il suo corso è poco articolato, con modeste anse, fino alla confluenza con il Rio Machei. Da qui il torrente assume un'orientazione ENE – OSO, che mantiene costante fino alla foce. La sinuosità si fa più pronunciata, con un andamento a tratti meandriforme, in particolare nel tratto centrale del suo corso. Alla località Valle di Vado si apre la piana alluvionale terminale nella quale il torrente, per effetto delle arginature e delle rettificazioni d'alveo, assume un andamento pressoché rettilineo fino alla foce. Verso N la piana alluvionale del Segno si fonde con quella del T. Quiliano.
I principali affluenti sono costituiti dal Rio delle Fasce, dal Rio Giuè e dal Rio Termini in sponda sinistra, e dal Rio Calcinara, dal Rio Mulini, dal Rio Fornace-Tecci, nel cui sottobacino è aperta la cava, e dal Rio Erxio in destra orografica.

4.5.2 Deflussi

Il regime del T. Segno è tipicamente torrentizio, con piene autunnali e primaverili e deflussi minimi in estate. Lungo il corso non vi sono stazioni di misura delle portate.
Lo studio del piano di bacino stralcio del Segno ha calcolato, nella sezione di S. Ermete, a valle della cava, portate massime comprese tra 145 e 350 m^3/s per tempi di ritorno di 50, 100, 200 anni.

Corso d'acqua	Tratto studiato (sezioni idrauliche)	Superficie bacino [Km.^{2}]	Portata [m^3 s^{-1}]		
			T=50 anni	T=200 anni	T=500 anni
T.Segno	1 - 42	21	220	320	380
T.Segno	42 - 63	12	145	210	350
T.Segno	63 - 94	7.6	105	150	180

Tabella 2 – Valori di portata calcolati in tre sezioni principali (1, alla foce, 42 a valle di S. Ermete, 63 a Ritano), per tempi di ritorno di 50, 100, 200 anni. (dalla relazione del Piano di Bacino Stralcio del t. Segno).

4.5.3 Qualità delle acque superficiali

Nel versante destro del T. Segno, in ragione anche delle caratteristiche di accentuata acclività e di esposizione a Nord, gli insediamenti amntropici sono molto rari, limitati a pochi edifici sparsi. Fanno eccezione i due siti estrattivi (le cave Trevo e Mai-Colombino), la discarica di inerti di S. Genesio e la grande discarica di RSU del Boscaccio (Valle del Bosco). Gli insediamenti sono più frequenti sul versante sinistro, ad acclività meno elevata, in cui la parziale conservazione delle tradizionali coltivazioni terrazzate e delle aree destinate a pascolo ha consentito il mantenimento di nuclei abitativi rurali anche di una certa importanza. Il fondovalle, a partire da Valle di Vado fino alla costa, è caratterizzato dalla presenza di numerosi insediamenti industriali, anche di notevoli dimensioni.

Nel Piano di Tutela delle Acque della Regione Liguria del 2009 sono riportati i risultati del monitoraggio delle acque interne superficiali dal 2001 al 2008, sulla base dei quali sono stati elaborati gli indici di qualità delle acque previsti dal D.Lgs 152/99 e successive modifiche (ultima con il D.Lgs 152/06). In particolare, per i corsi d'acqua sono stati elaborati gli indici:

- LIM (Livello di Inquinamento da Macrodescrittori)
- IBE (Indice Biotico Esteso)
- SECA (Stato Ecologico dei Corsi d'acqua)
- SACA (Stato Ambientale dei Corsi d'acqua)

All'interno del bacino del Segno è situata una sola stazione di monitoraggio (SESE01), a S. Ermete, nell'asta principale (vedi fig. 7). In sintesi, il livello di inquinamento legato ai macrodescrittori indica valori non ottimali di Azoto Nitrico nel periodo 2004-2006, con un miglioramento nel 2007, e valori ugualmente insoddisfacenti per il COD (domanda chimica di ossigeno) con qualità variabile tra "sufficiente" e "pessimo" nello stesso periodo. La media degli anni 2001-2008 fornisce per contro valori di IBE e di SECA di "buono". Anche per lo stato ambientale del corso d'acqua (SACA), che tiene conto dei

parametri sia biologici che chimici, la media degli anni 2001-2008 si attesta sul valore "buono", al limite con il valore "sufficiente".

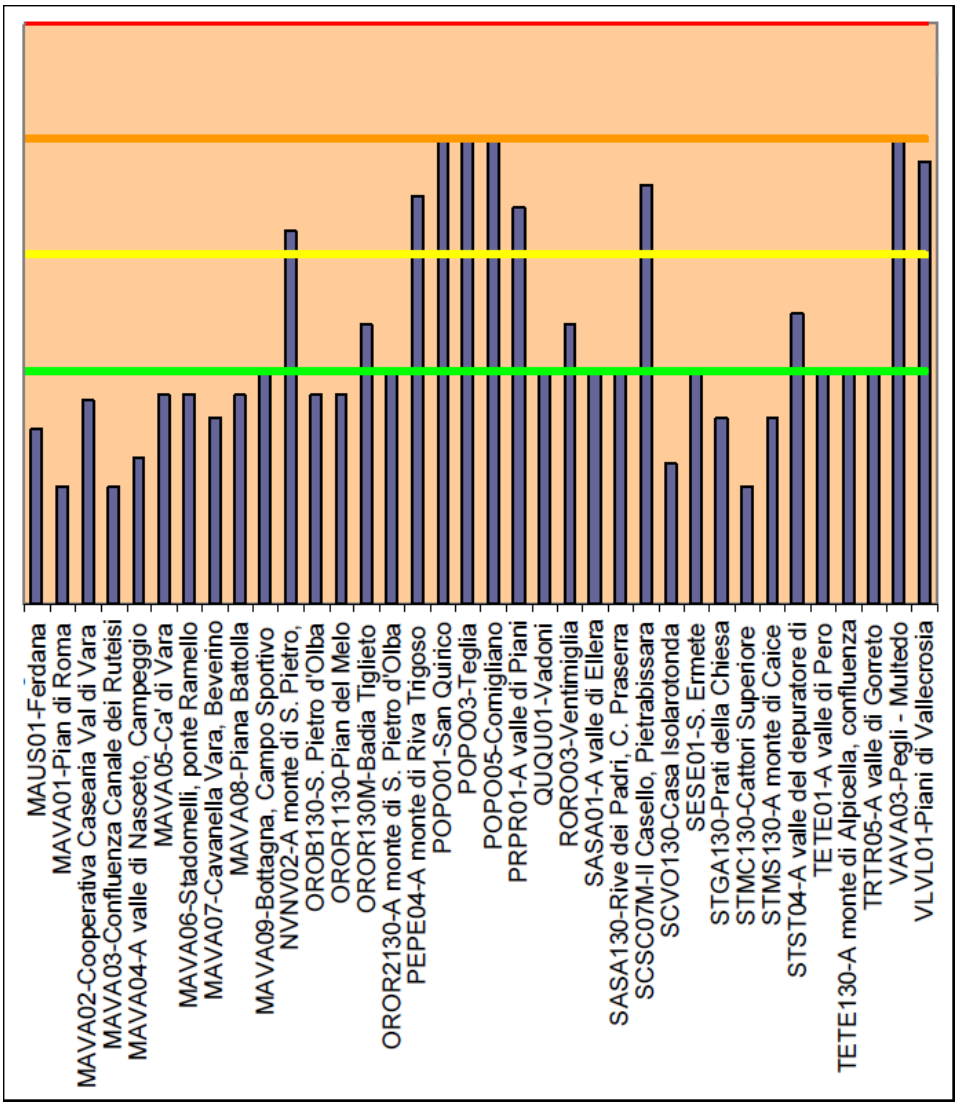


Fig. 7 – Stato ambientale dei corsi d'acqua (SACA) valore medio del periodo 2001 - 2007. La linea verde indica l'obiettivo di qualità buono (stralcio tratto dal Piano di Tutela delle Acque, 2009).

4.5.4 Uso delle acque superficiali

Vi è una sola concessione per la derivazione di acque fluenti nel bacino del Segno: la diga Cian Cascin situata su un affluente di sinistra del bacino, nei pressi dell'abitato di Segno, utilizzata per scopo irriguo.

4.5.5 Impatti sulle acque superficiali

Le azioni più significative nei confronti dell'assetto idrografico connesse con l'attività estrattiva sono:

- eliminazione dello strato vegetale e asportazione della coltre di suolo
- messa a nudo del substrato roccioso
- modifica della morfologia e della pendenza dei versanti (creazione di gradoni, piazzali, riporti, strade, etc.)
- formazione di una rete artificiale di raccolta e scarico delle acque.

I possibili effetti negativi delle azioni elencate sono:

- variazione delle condizioni del ruscellamento e del deflusso superficiale
- variazione della velocità di scorrimento
- variazione dei coefficienti di infiltrazione e di deflusso
- conseguente variazione delle portate di piena e di magra
- variazione della forza erosiva
- variazione del trasporto solido in sospensione.

Ciò premesso, l'impatto sull'ambiente idrico superficiale è stato valutato con riferimento particolare ai due aspetti che ne riassumono gli effetti, il regime delle portate ed il trasporto solido, con i conseguenti effetti sulla qualità e sull'uso delle acque.

Portate di deflusso e trasporto solido

Gran parte dell'area di espansione dell'attività estrattiva è già compresa nel perimetro di cava attuale. Ciò significa che gli interventi di eliminazione dello strato vegetale e del suolo e la messa a nudo del substrato roccioso saranno di portata molto ridotta, riguardando piccole superfici del fronte orientale.
Le modifiche che saranno introdotte dall'intervento estrattivo, pur determinando una variazione nella morfologia e nelle condizioni di copertura di suolo e vegetazione, comporteranno anche l'introduzione di una serie di fattori correttivi, in particolare: la gradonatura dei fronti, la ricopertura delle superfici con riporto di materiale sciolto ed il successivo rinverdimento, la protezione e l'adeguamento della rete idrica oggi esistente alle nuove morfologie previste, con la costruzione di una rete artificiale di canali scavati in roccia e protetti da cordoli in blocchi, la realizzazione di un aree di raccolta, laminazione e decantazione all'interno del piazzale di base, lo scarico controllato del'eccesso di deflusso nella rete naturale.
Con il completamento della rete artificiale sarà possibile esercitare un efficace controllo sulle portate in uscita dalla zona di cava e sul trasporto solido. L'effetto di controllo delle portate, dovuto alla configurazione delle

superfici di cava ed alla rete artificiale, e il dimensionamento dei canali collettori finali sono stati peraltro verificati con le verifiche idrauliche inserite nella relazione di progetto.

Nelle condizioni finali, dopo il ripristino della copertura vegetale sulle superfici residue, mantenendo la rete di raccolta e scarico gradualmente realizzata nel corso dei lavori di coltivazione, si può prevedere il ritorno ad una condizione generale non dissimile da quella naturale antecedente alla cava; si può pertanto escludere la permanenza di effetti negativi a carico della componente esaminata.

Qualità delle acque

Il rischio di interferenze da parte dei lavori di cava sulla qualità delle acque superficiali in linea di principio riguarda sostanzialmente le caratteristiche fisiche delle acque, configurandosi come rischio di intorbidamento da parte dei materiali fini dilavati dalle superfici scoperte; si possono a priori escludere rischi di inquinamento da sostanze utilizzate per macchine e impianti nell'attività estrattiva (carburanti, lubrificanti, etc.), grazie alle misure precauzionali previste nelle normali procedure di stoccaggio e movimentazione.

In base all'analisi fatta nei paragrafi precedenti sulle condizioni di lavorazione in cava e in particolare sulle misure di regimazione e controllo delle portate e del trasporto solido (aree di laminazione e decantazione sul piazzale di base), si ritiene di poter garantire la riduzione dei fenomeni di intorbidamento prima dello scarico all'esterno e di conseguenza di poter escludere il rischio di interferenza sulla qualità delle acque naturali interessate dallo scarico della rete di cava.

Uso delle acque

Come già detto, nell'ambito dell'area interessata direttamente dai lavori non sono in atto prelievi di acque superficiali per usi pregiati né per usi vili.
Si esclude pertanto qualunque rischio di interferenza in tale comparto da parte dell'attività di cava.

4.6 Geologia e geomorfologia

La carta geologico-geomorfologica di fig. 8, è uno stralcio della cartografia della Regione Liguria (Carta Geologica Regionale con elementi di Geomorfologia – CGR - a scala 1:25.000, tavola 229.3, Vado Ligure). Per la descrizione del quadro stratigrafico – strutturale si fa riferimento, oltre che alle osservazioni di campagna, principalmente alle Note Illustrative dei Fogli 92-93 Albenga- Savona della Carta Geologica d'Italia a scala 1:100.000.

4.6.1 Inquadramento geologico-geomorfologico

I fronti di cava sono aperti all'interno di una sequenza dolomitica di pertinenza Brianzonese, appartenente alla formazione Anisico – Ladinica delle Dolomie di San Pietro dei Monti, che si estende su entrambi i versanti della dorsale che da M. Mao scende verso Bergeggi. Sui versanti settentrionali, alla base della sequenza dolomitica, affiora discontinuamente una sottile successione quarzitica (Quarziti di Ponte Nava), esposta anche a breve distanza dal piazzale inferiore di cava in continuità stratigrafica con le dolomie. Le quarziti formano una più potente successione nei versanti meridionali della dorsale di M. Mao (a Nord di Prelo).

La sequenza quarzitico – dolomitica è in gran parte sovrascorsa sulle successioni permo-carbonifere (Scisti di Gorra, Formazione di Murialdo e di Eze, Porfiroidi del Melogno). Nella CGR di Vado Ligure gli Scisti di Gorra, la formazione di Murialdo e le metavulcaniti di Eze sono cartografate in gran parte nell'unità indifferenziata dei Metasedimenti permocarboniferi. Essi affiorano nel versante occidentale del ramo del rio Fornaci - Tecci che delimita ad ovest la cava e si estendono ampiamente nell'alto e medio bacino del Segno. I porfiroidi del Melogno costituiscono per contro la successione permo-carbonifera nei versanti meridionali della dorsale del M. Mao.

Stratigrafia

La serie stratigrafica affiorante nell'ambito dell'area vasta considerata è descritta di seguito con riferimento alla carta geologico - geomorfologica di fig. 8.

Depositi alluvionali

I depositi alluvionali del torrente Segno occupano una stretta fascia del fondovalle nel tratto del corso compreso tra Ritano e Valle di Vado, allargandosi poi a formare un'ampia piana alluvionale nel tratto terminale del corso d'acqua. Si tratta di depositi terrazzati, formati da sedimenti a granulometria medio – grossolana, che passano a sedimenti fini prevalentemente limosi, sovente ricchi di materiali carboniosi, nella porzione della piana alluvionale più vicina alla linea di costa. Lo spessore delle alluvioni aumenta progressivamente verso mare, fino a raggiungere la profondità di parecchie decine di metri (presumibilmente intorno ai 70 m), in corrispondenza della linea di costa.[5]

[5] Provincia di Savona (2005) - Piano di Bacino stralcio sul Rischio Idrogeologico del Segno.

Dolomie di San Pietro dei Monti

La successione carbonatica affiorante nell'area di coltivazione, appartenente alla Formazione delle Dolomie di San Pietro dei Monti, è costituita da dolomie, di colore grigio scuro, più chiaro all'alterazione, in strati prevalentemente sottili, talora medi, da calcari marnosi rossastri e da rare intercalazioni di sottili argilliti nerastre ad alterazione bruno – rossastra. Verso la base formazionale la sequenza è costituita da dolomie s.s., mentre nei livelli superiori, si ha il passaggio a calcari dolomitici[6]. La successione carbonatica della cava forma il maggiore dei due corpi che affiorano sul versante destro della valle del Segno, nella dorsale Bric Colombino – Monte Mao. Le dolomie sono generalmente poco fratturate nella fascia centrale del corpo di Monte Mao; il grado di fratturazione cresce in prossimità del contatto con i metasedimenti permo-carboniferi.

Quarziti di Ponte Nava

Quarziti, appartenenti alla Formazione delle Quarziti di Ponte di Nava, affiorano alla base della sequenza dolomitica del Monte Mao dove formano una sottile successione di modesto spessore. Si tratta di rocce di colore biancastro o verde chiaro, a grana fine, suddivise in livelli decimetrici e localmente in strati pluridecimetrici o bancate di spessore metrico; talora le quarziti sono debolmente scistose.

Metasedimenti permo-carboniferi

Scisti quarzosi e quarzo-sericitici, filladi nerastre con lenti di quarzo, locali e minori intercalazioni di metavulcaniti di colore verdastro, di colore variabile da grigio a verdastro o bianco-argenteo, affiorano sul versante sinistro della valletta che delimita ad Ovest i fronti di cava. La sequenza fa parte dell'unità dei metasedimenti permo-carboniferi, estesa a valle della cava e nell'alto bacino del Segno. A valle della cava, nel versante sinistro del rio Fornaci – Tecci, è cartografato un affioramento di Scisti di Gorra (scisti quarzoso- micacei prevalenti).
Il litotipo scistoso-filladico ha in genere scadenti caratteristiche meccaniche per l'alto grado di fratturazione ed alterazione. Sovente, soprattutto in prossimità dei lineamenti tettonici più importanti, la coltre di alterazione ha spessori dell'ordine di qualche metro.

Porfiroidi del Melogno

Affiorano nei versanti meridionali della dorsale Bric Colombino – M. Mao. Sono costituiti da metavulcaniti di composizione acida, caratterizzate da una

[6] Note illustrative dei fogli 92-93 della Carta Geologicad'Italia a scala 1:100.000.

tessitura a bande millimetriche bianco – verdastre, con frequenti fenocristalli tondeggianti di quarzo e feldspato.

Assetto strutturale

La successione triassica, rappresentata dalle formazioni delle Quarziti di Ponte di Nava e delle Dolomie di S. Pietro dei Monti, forma un'unità strutturale sovrascorsa sulla sequenza vulcano-clastica permo-carbonifera. In prossimità del contatto le quarziti sono marcatamente cataclasate, mentre gli scisti rivelano un'elevata laminazione.
La tettonica disgiuntiva che ha seguito la messa in posto delle unità strutturali, ha esercitato un marcato controllo strutturale sull'idrografia. Al sistema principale di faglie, a carattere distensivo e direzione prevalente ONO-ESE, diffuso anche nei fronti di cava, è probabilmente attribuibile l'andamento generale dell'asta del T. Segno.
Un secondo sistema di faglie sub-parallele, con orientazione NNO – SSE, è parallelo alle aste dei principali colatori laterali, tributari del T. Segno.

Geomorfologia

La cava Trevo è situata sul versante settentrionale del rilievo del M. Mao. Il versante è inciso da una serie di solchi vallivi che si sviluppano in direzione NNO verso la valle del corso d'acqua principale, il torrente Segno. Le dorsali che separano le vallecole secondarie, all'interno di una delle quali è aperta la cava (sub-bacino del rio Fornaci – Tecci), sono caratterizzate da morfologia acclive, con pendenze dell'ordine di 30°-35°.
L'elevata acclività media appare legata al controllo litologico esercitato dalle rocce dolomitiche. Nei versanti dell'adiacente rio Rivassa, in cui il substrato è rappresentato prevalentemente da scisti permo-carboniferi, l'acclività media è significativamente più bassa.
Mentre il substrato dolomitico è caratterizzato dalla presenza di coperture detritiche sottili, al di sopra degli scisti permo - carboniferi, anche in ragione di un maggior grado di alterazione, lo spessore delle coltri detritiche è di ordine metrico. Per quanto riguarda le forme legate alla gravità, nell'area di cava e nei settori limitrofi non si osservano movimenti gravitativi di entità significativa. Ciò è indizio delle buone caratteristiche geomeccaniche del substrato dolomitico.

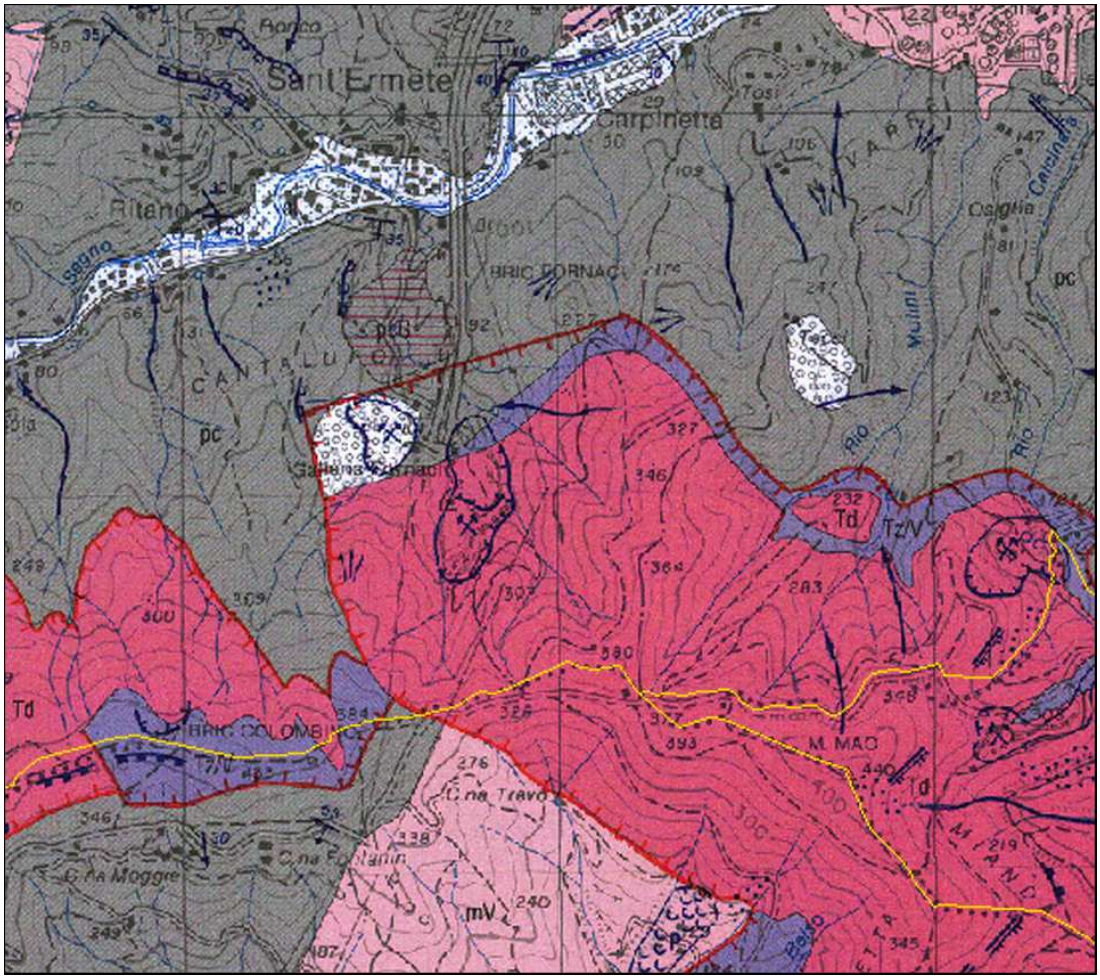


Fig. 8 – Carta geologico – geomorfologica (stralcio tratto dalla CGR di Vado Ligure, tav. 229.3).

LEGENDA: Dolomie di S. Pietro dei Monti (Td); Quarziti di Ponte Nava (TzV); Porfiroidi del Melogno (mV); Metasedimenti permo-carboniferi (pc); Scisti di Gorra (pcG); depositi alluvionali (al); coltri detritiche (pallinato grigio). Le frecce blu indicano fenomeni di erosione concentrata. Reticolato chilometrico.

All'interno del massiccio carbonatico del M. Mao sono conosciute diverse cavità carsiche, situate tutte a distanza considerevole della cava Trevo.
Sulla base del catasto del Gestionale Speleologico Ligure (www.catastogrotte.net), che fornisce informazioni anche sulle caratteristiche delle grotte, ed a cui fa riferimento la cartografia ufficiale della Regione Liguria, le tre cavità carsiche più vicine alla cava sono la Tana di S. Ermete, la grotta Tana di Case Cianè e la Tana della Valle di Vado (fig. 9).

La Tana di S. Ermete è situata ad una distanza minima di circa 400 m dalla cava in direzione Est, in prossimità del crinale spartiacque destro del bacino

del rio Fornaci - Tecci. Si apre a quota 350 m s.l.m. circa ed ha uno sviluppo planimetrico di una quindicina di metri, con un dislivello di 5 m verso il basso. Non sono presenti forme di deposizione carbonatica né deflusso idrico permanente.



Fig. 9 – Grotte conosciute nell'area limitrofa alla cava Trevo (stralcio tratto dal Gestionale Speleologico Ligure – (www.catastogrotte.net**).**
Legenda: 1) Tana di S: Ermete; 2) Tana di Case Cianè; 3) Tana della Valle di Vado.

La Tana di Case Cianè è situata ad una distanza minima di circa 650 m dalla cava in direzione SE, oltre lo spartiacque della dorsale del M. Mao, all'interno del bacino del torrente Crovetto, che sfocia in mare a Spotorno. L'imbocco della cavità carsica è situato alla quota di circa 225 m s.l.m. ed ha uno sviluppo planimetrico di poco più di una quindicina di metri, con un dislivello di 3 m verso il basso. Anche in questa grotta non sono presenti forme di deposizione carbonatica né deflusso idrico permanente.

La Tana della Valle di Vado è situata ad una distanza minima di circa 700 m dalla cava in direzione Est. L'imbocco della cavità carsica si apre alla quota di circa 225 m s.l.m. ed ha uno sviluppo planimetrico di circa un centinaio di metri, con un dislivello di una ventina di metri, di cui una quindicina verso il basso. Sono presenti concrezioni carbonatiche di modesta estensione; la cavità è definita come "assorbente" nella scheda del Gestionale Speleologico Ligure.

4.6.2 Pedologia ed uso dei suoli

La geologia e la morfologia sono i due fattori che condizionano in modo significativo la variabilità dei suoli osservabili sul rilievo interessato dall'attività estrattiva (vedi Carta di fig. 10).
Il substrato litologico nell'area vasta circostante il sito, come evidenzia lo studio geologico, si presenta estremamente variabile, condizionando il processo pedogenetico in relazione tessitura ed alla reazione dei suoli stessi.
L'assetto morfologico, in relazione alla pendenza ed alla forma dei versanti, ha determinato un diverso sviluppo dei suoli in termini di profondità e di stadio evolutivo, condizionando la dotazione di sostanza organica, di nutrienti e la capacità di trattenuta idrica.

Tale variabilità è testimoniata dalla diversa copertura vegetale che è possibile osservare nell'intorno dell'area estrattiva.
Così a N/N-W del sito estrattivo, su matrice scistoso-filladica, si osservano suoli maggiormente evoluti, più profondi e freschi, con un discreto tenore in sostanza organica a reazione da subacida a acida. La copertura vegetale rappresentata dal bosco misto di latifoglie è costituita da cenosi forestali più esigenti e produttive rispetto alla vegetazione osservata nell'area d'impatto diretto.
La porzione di versante che ospita la cava si presenta sostanzialmente uniforme, essendo costituita,da rocce carbonatiche o dai detriti originatisi da queste rocce.
I suoli interessati dalla futura attività mineraria in virtù della loro posizione sommitale, a contatto con gli affioramenti dei banchi carbonatici sono poco profondi (raramente più di 20 cm), come testimoniano le immagini iportate di seguito, riprese nei punti di rilievo, nell'immediato intorno del perimetro dell'area estrattiva.





Rilievi pedologici in prossimità dell'area di impatto diretto.
In questo settore il processo pedogenetico indica la presenza di un suolo con un profilo A, localmente AC che poggia sul substrato roccioso R costituito da dolomie di S Pietro dei Monti.

Nel caso dei suoli più evoluti si ha inoltre la formazione di un orizzonte B cambico, che tuttavia non è stato rilevato nelle osservazioni condotte nell'area d'impatto diretto. Manca in ogni caso l'orizzonte organico O.

Secondo il sistema FAO (WRB, 1998) i suoli sono classificabili come Cambisols in condizioni intermedie di evoluzione, mentre, più frequentemente, si hanno Lithic Leptosols nei suoli più superficiali e rocciosi.
Lo scheletro è sempre presente, ma generalmente non abbondante, tendendo ad aumentare a maggiore profondità, nelle situazioni ove la roccia madre si presenta maggiormente disgregata. Il drenaggio è quindi in ogni caso rapido e talora eccessivo, tanto da causare condizioni di stress idrico nella vegetazione. Si tratta di suoli a reazione subalcalina sui quali sono insediate formazioni forestali basifile, frammiste alla macchia alta e a cenosi xerofile proprie dei detriti calcarei.
La tessitura, sulla base di un'analisi empirica in campo, è franco-limosa.

In relazione a quanto appena osservato, ai fini del recupero ambientale, occorre porre la massima attenzione nella conservazione della modesta quantità di suolo derivante dalla scopertura delle aree ancora intatte ed effettuare inoltre un'accurata preparazione delle superfici oggetto di recupero per garantire il buon esito degli interventi di rivegetazione.

Nella figura 10 è riportata la carta dell'uso del suolo. Il settore cartografato comprende l'intero versante che ospita la cava, dalla dorsale Bric Colombino-Monte Mao che rappresenta tra l'altro il confine settentrionale del SIC IT 1323203, sino al fondovalle in corrispondenza dell'abitato di S. Ermete, rappresentato marginalmente al limite N della carta.

Rispetto al fondovalle, che presenta una marcata antropizzazione costituita da un tessuto urbano continuo e grandi aree industriali collegate ad infrastrutture principali, quali le opere portuali e le opere viarie e ferroviarie, il versante è caratterizzato da maggiore naturalità con una preponderanza di boschi e macchia arbustiva. I segni della presenza dell'uomo sono comunque evidenti con l'attività estrattiva delle cave Trevo (oggetto della presente istanza) e "Mei-Colombino", confinante lungo il perimetro Ovest con l'area di discarica del Boscaccio.

Entrambe le cave coltivano calcari più o meno dolomitici della formazione di S. Pietro dei Monti, mentre la discarica (parzialmente rappresentata nel limite E della carta) è destinata allo smaltimento di rifiuti urbani non pericolosi e assimilati.

Le attività agricole sono presenti in misura marginale ed evidenziano una situazione di lento ma inesorabile abbandono.

LEGENDA

- Boschi di angiosperme e conifere
- Arbusteti
- Coltivi
- Prato, pascoli
- Praterie
- Tessuto urbanizzato discontinuo
- Autostrada
- Cave e discariche:
  - TR: cava TREVO
  - TE: discarica Tecci
  - BC: discarica Bancaccio

TE

TR

BC

CANTALUPO

TREVO

Bric Fornaci

Bric Colombino

GALLERIA FORNACI

CAVA TREVO

CASCINA TREVO

Rio Rivassa

Rio Mulini

Rio Lupo

GEOMIN srl geologia cave miniere	GIUGGIA COSTRUZIONI srl - Cava TREVO Carta dell'uso attuale del suolo - Scala 1:5.000	FIG. N° : 10

Nella carta si osservano terrazzamenti al piede del versante, a NW della cava e nelle aree meno acclivi ubicate sulla dorsale del rilievo collinare. Si tratta in prevalenza di oliveti e prato-pascoli, questi ultimi attualmente ancora utilizzati da piccole greggi di ovini e da pochi capi bovini. Il sottoutilizzo è evidente con la progressiva invasione da parte degli arbusti.

Gli stessi boschi testimoniano l'influenza dell'uomo con la presenza di formazioni di pino marittimo di origine artificiale, fortemente degradate da incendi e cedui di latifoglie miste, all'interno dei quali sopravvivono lembi di castagneto deperienti a causa del cancro corticale e dei più recenti attacchi parassitari ad opera del cinipide galligeno.

Il versante è inoltre interessato da una reticolo di piste e sentieri silvopastorali e da reti e impianti tecnologici (elettrodotti, ripetitori).

4.6.3 Impatto su suolo e sottosuolo

Aspetti geologici

Il fattore che può influenzare l'equilibrio geomorfologico e la stabilità dei versanti è rappresentato dalla modifica della morfologia e della pendenza naturale del rilievo coinvolto nei lavori estrattivi, provocata in particolare da abbattimento e asportazione della roccia, formazione di riporti artificiali (accumuli di sterili), creazione di strade e piste di cava.

La stabilità dei fronti di scavo e delle scarpate delle piste di cava costituisce uno degli argomenti fondamentali del progetto di coltivazione, dalla cui analisi dipendono le scelte di base progettuali.

Sulla base dell'analisi dell'orientazione e geometria delle superfici artificiali previste in progetto, delle caratteristiche geologico-strutturali delle rocce che formeranno le future scarpate, delle proprietà geotecniche e delle condizioni al contorno, sono stati stabiliti limiti, geometrie e pendenze di progetto per i pendii di scavo e di riporto; le condizioni di stabilità ottenibili a lungo termine sono state quindi verificate mediante analisi quantitativa (vedi analisi di stabilità contenuta nella relazione illustrativa del progetto).
Il risultato delle analisi (e la sperimentazione in scala reale fatta sui pendii realizzati nell'arco di oltre 30 anni di attività) confermano che, operando secondo i limiti e le prescrizioni stabilite in progetto, è possibile ottenere superfici di abbandono in scavo e in riporto stabili a lungo termine.

Si può quindi escludere che sotto tale punto di vista esista un rischio apprezzabile di decadimento della stabilità dei fronti sia in corso d'opera che al termine dei lavori.

Per quanto riguarda più specificamente la prevenzione dei rischi o dei danni (soprattutto a carico degli addetti) connessi con le operazioni sui fronti in

attività e con la loro stabilità, secondo la prassi normale di gestione delle cave è previsto il controllo continuo e meticoloso dei fronti da parte del responsabile dei lavori, la valutazione accurata delle condizioni locali delle rocce ed l'esecuzione di sistematiche operazioni di pulizia e disgaggio dopo le volate, utilizzando macchine di dimensioni idonee er coprire tutta l'altezza del fronte; nell'ambito dei controlli è inoltre prevista, nel caso sia ritenuto necessario, l'esecuzione di indagini specifiche a carattere puntuale, per verificare l'eventuale necessità di interventi particolari o di modifica delle geometrie dei fronti in funzione di eventuali variazioni dei parametri rispetto a quanto emerso dalle indagini preventive.

Si ritiene pertanto che le modalità di gestione dei lavori siano adeguate per garantire un elevato grado di sicurezza nella prevenzione di interferenze negative anche da parte di fattori accidentali non prevedibili in fase preventiva.

Relativamente allo sfruttamento delle risorse naturali, nel caso specifico della risorsa mineraria costituita dalla dolomia, analizzando l'uso previsto dal progetto rispetto ad altri usi alternativi possibili, si possono fare le seguenti considerazioni. Il minerale sfruttato dalla cava rientra nella categoria dei minerali industriali, che per definizione sono materiali dotati di basso valore unitario e che hanno la caratteristica interessante di essere prodotti e commercializzati in "quantitativi industriali" e di originare conseguentemente volumi di fatturato importanti. Nel caso specifico il minerale estratto viene utilizzato per soddisfare il fabbisogno di inerti di pregio (principalmente per la confezione del calcestruzzo) del mercato locale, riducendo quindi al minimo l'impatto ambientale del trasporto rispetto a differenti soluzioni di approvvigionamento.

Sotto tale punto di vista si può quindi affermare che l'attività di sfruttamento del giacimento della Cava Trevo risponde a requisiti di corretto e razionale sfruttamento della risorsa naturale e non contiene elementi di spreco o di cattivo uso.

Suolo e uso del suolo

L'impatto sul suolo riguarda le zone interessate dall'avanzamento del fronte di cava ed in particolare dalle operazioni di scopertura del giacimento. Nel progetto in esame l'ampliamento del fronte di cava coinvolge una superficie di suolo non ancora interessata dall'attività estrattiva di circa 2 ettari sul versante con esposizione W, già parzialmente interessato dagli scavi. La restante parte dell'interventoverrà invece attuata nell'ambito dell'area già decorticata, semplicemente arretrando ulteriormente i fronti oggi in attività.

I suoli che si ripristineranno al termine dell'attività estrattiva sulle aree oggetto di scavo risentiranno della modificazione di vari fattori che influenzano la pedogenesi e che possono ostacolare lo sviluppo della vegetazione. Tra questi si osservano la tessitura fortemente squilibrata, le alterazioni del regime idrologico, la scarsità di sostanza organica e di altri nutrienti, la profondità molto limitata, la compattezza del substrato roccioso, la modificazione irreversibile della geomorfologia.

Particolari difficoltà si incontreranno sull'alzata dei gradoni dismessi, dove lo sviluppo del suolo risulterà molto difficile in tempi brevi e sarà comunque molto lento e discontinuo.
I processi pedogenetici e le caratteristiche pedologiche del sito dismesso saranno per molti versi assimilabili a quelle di suoli a uno stadio evolutivo iniziale. In queste condizioni la possibilità di rigenerare rapidamente un suolo fertile è strettamente correlata all'attività biologica conseguente alla buona riuscita del recupero ambientale.

Non sono invece previsti problemi di stabilità del versante in conseguenza delle modifiche nella morfologia conseguenti allo scavo, alla formazione di riporti di materiale di scarto ed alla realizzazione di una viabilità di servizio. Il progetto prevede infatti, in funzione delle caratteristiche geologico-strutturali delle rocce, i limiti dimensionali, le forme e le pendenze più adeguate per le scarpate sia in scavo che in riporto.

Dal punto di vista ambientale l'asportazione del suolo può essere vista come una riduzione della variabilità dell'area interessata e una perdita di complessità nella componente pedologica degli ecosistemi.
Va considerato infine che la superficie interessata dall'attuazione del progetto risulta essere modesta rispetto all'ambito vallivo in cui è collocato il sito e inoltre i suoli in questione, a causa della bassa fertilità, costituiscono una risorsa di scarso interesse dal punto di vista agricolo o forestale.

Pur non essendo possibile, per i motivi sopra espressi, il totale ripristino delle condizioni pedologiche originarie al termine dei lavori, il recupero ambientale avrà tuttavia lo scopo di ricostituire, in tempi il più possibile ridotti, suoli dotati di fertilità sufficiente a consentire la progressiva affermazione di una copertura forestale stabile.
Una priorità per ridurre l'impatto su questa componente sarà quella di procedere, preliminarmente alla coltivazione, ad una attenta operazione di scotico che prevenga perdite di suolo ed all'accantonamento dello stesso in cumuli inerbiti per evitarne il dilavamento. Ugualmente importante sarà la ridistribuzione nel corso del recupero nel rispetto della stratigrafia originaria.
Una scelta che si impone necessariamente in relazione alla quantità di suolo limitata rispetto alle esigenze, nel rispetto delle priorità naturalistiche

attribuite dalla pianificazione al recupero del sito, sarà quella di destinare questa risorsa naturale alla ricostituzione degli habitat di maggior pregio, rappresentati dalle superfici a prevalente copertura suffrutico-arbustiva.
Un'ulteriore mitigazione dell'impatto sarà data dall'impiego di suoli di provenienza esterna al sito che presentino caratteristiche simili a quelli presenti nell'area d'intervento, sostanzialmente assimilabili a quelle descritte nel paragrafo 4.6.2.

Fatte queste premesse, si può ritenere che, in tali condizioni, l'impatto sul suolo sia da considerarsi complessivamente di media entità, in relazione all'area di espansione prevista dal progetto, ed inoltre parzialmente reversibile nel medio-lungo periodo, grazie alla previsione di corrette tecniche di sistemazione ambientale.

4.7 Idrogeologia

4.7.1 Inquadramento idrogeologico

La Carta Idrogeologica (fig. 11) è stata compilata sulla base delle caratteristiche litologiche dell'area desunte dalla CGR di Vado Ligure, ed integrata con le informazioni di carattere idrogeologico derivate dal Piano di Bacino Stralcio del Segno, dal Piano di Tutela delle Acque e dalle relazioni sullo stato dell'ambiente di ARPAL, dal Gestionale Speleologico Ligure (grotte e sorgenti).

Le diverse unità litostratigrafiche affioranti nell'area vasta e rappresentate nella Carta idrogeologica possono essere raggruppate in quattro complessi idrogeologici principali, caratterizzati da sostanziale omogeneità di comportamento nei riguardi della circolazione idrica sotterranea.

Complesso carbonatico

La sequenza calcareo-dolomitica del Monte Mao costituisce un acquifero carbonatico, caratterizzato da permeabilità secondaria per fratturazione e carsismo. Nel complesso carbonatico (fig. 11) è stata compresa anche la sequenza delle quarziti, perché di scarso spessore ed in ragione del maggiore contrasto di permeabilità con gli scisti permo-carboniferi rispetto a quello con le dolomie. I limiti dell'acquifero sono rappresentati a Nord e ad Ovest dal contatto con i metasedimenti permo-carboniferi, a SO con i Porfiroidi del Melogno, a SE con i depositi costieri di spiaggia e con il mare.
Il grado di permeabilità dell'acquifero è variabile, da medio ad elevato, in funzione dello stato di fratturazione dell'ammasso roccioso. Significativi fenomeni di dissoluzione carsica sono assenti nei fronti di cava Trevo. Tuttavia nel complesso carbonatico sono presenti alcune cavità carsiche, seppure di limitato sviluppo e situate a notevole distanza dal sito di cava,

che confermano l'esistenza di una doppia permeabilità nell'acquifero, almeno a livello locale.

Complesso detritico - alluvionale

I terreni del complesso detritico - alluvionale sono limitati ai depositi alluvionali del torrente Segno, affioranti nel fondovalle di S. Erasmo e a poche coltri detritiche presenti sul versante destro della valle del Segno. La composizione granulometrica grossolana implica un'elevata permeabilità primaria per porosità. L'esistenza di un substrato a bassa permeabilità (Metasedimenti permo-carboniferi) fa sì che il complesso detritico - alluvionale sia sede di una circolazione idrica sostanzialmente indipendente da significativi contributi sotterranei.

Complesso del basamento permo-carbonifero (porforoidi)

I porfiroidi formano un complesso dotato di caratteristiche intermedie tra acquifero e aquitardo (con grado di permeabilità generalmente medio), in virtù dell'alta densità di fratturazione e della relativamente scarsa componente fillosilicatica. Affiorano a sud dello spartiacque della dorsale del Bric Colombino- M. Mao.

Complesso del basamento permo-carbonifero (scisti e filladi)

Metasedimenti (principalmente scisti quarzosi, quarzo-sericitici e filladi, con locali intercalazioni di metavulcaniti) affiorano ad Ovest ed a valle della cava Trevo fino al fondovalle del torrente Segno. Sono caratterizzati da scarsa permeabilità per fratturazione; il comportamento idrogeologico è di aquitardo – aquiclude.

4.7.2 Sorgenti e pozzi

La localizzazione dei pozzi e delle sorgenti censite all'interno dell'area vasta è riportata sulla Carta Idrogeologica (fig. 11). Il censimento è stato eseguito sulla base dei dati derivati dal Piano di Bacino Stralcio del Segno, dal Piano di Tutela delle Acque, dalle relazioni sullo stato dell'ambiente di ARPAL, dal Gestionale Speleologico Ligure (grotte e sorgenti).

Sorgenti

Nell'area vasta non esistono sorgenti captate. L'unica sorgente censita scaturisce sul versante meridionale della dorsale Bric Colombino - M. Mao. L'emergenza è situata ad una quota di circa 250 m s.l.m., in prossimità del limite del complesso carbonatico con le metavulcaniti permiane (posto ad una quota di una quarantina di metri a valle).

Non sono noti i valori medi di portata; la collocazione altimetrica indica un bacino di alimentazione posto ad un'altitudine in gran parte superiore a quella di cava Trevo, per alimentazione da circuiti a carattere locale nelle rocce carbonatiche.

Pozzi

I pozzi esistenti sono tutti localizzati nella piana alluvionale del Segno. Sono stati censiti tre pozzi, uno situato a monte della confluenza con il rio Fornaci - Tecci che drena l'area di cava, due a valle di questa.
I pozzi, di cui non è nota la profondità effettiva, sono tutti verosimilmente alimentati dalla circolazione all'interno dell'acquifero alluvionale di fondovalle. Il pozzo di monte (SVQ21 della rete di monitoraggio ARPAL) è utilizzato per scopi domestico - irrigui; i due pozzi di valle hanno uso industriale.

4.7.3 Caratteristiche della circolazione sotterranea nel complesso carbonatico

L'acquifero carbonatico del M. Mao nella sua estensione complessiva forma una struttura geometricamente unitaria, delimitata da una cintura di rocce a differente comportamento idrogeologico, che costituiscono una soglia di permeabilità sottoposta.
A Nord ed in parte ad Ovest il limite è rappresentato dal complesso dei metasedimenti permo-carboniferi, con caratteristiche di aquitardo – acquiclude. Non vi sono sorgenti di portata significativa in corrispondenza di tale limite settentrionale.
Nel limite Sud-Ovest l'acquifero carbonatico viene a contatto con il complesso dei porfiroidi permiani, avente caratteristiche di permeabilità relativa inferiori, in generale medie. In prossimità del limite tra acquifero carbonatico e complesso delle metavulcaniti scaturisce un'emergenza, non captata, verosimilmente di modesta portata (sorgente Nucianè, quota 252 m s.l.m.). A Sud-Ovest le sequenze carbonatiche vengono a contatto con i sedimenti costieri o si immergono in mare (Punta di Vado, Capo di Bergeggi).) Una sorgente scaturisce a mezza costa all'interno del complesso carbonatico nel settore meridionale dell'acquifero (sorgente Bergeggi, quota 218 m s.l.m.), una seconda sorgente, l'unica captata (ad uso irriguo), è situata a relativamente bassa quota presso la costa (Presa dell'Acquanovella, quota 80 m s.l.m.).

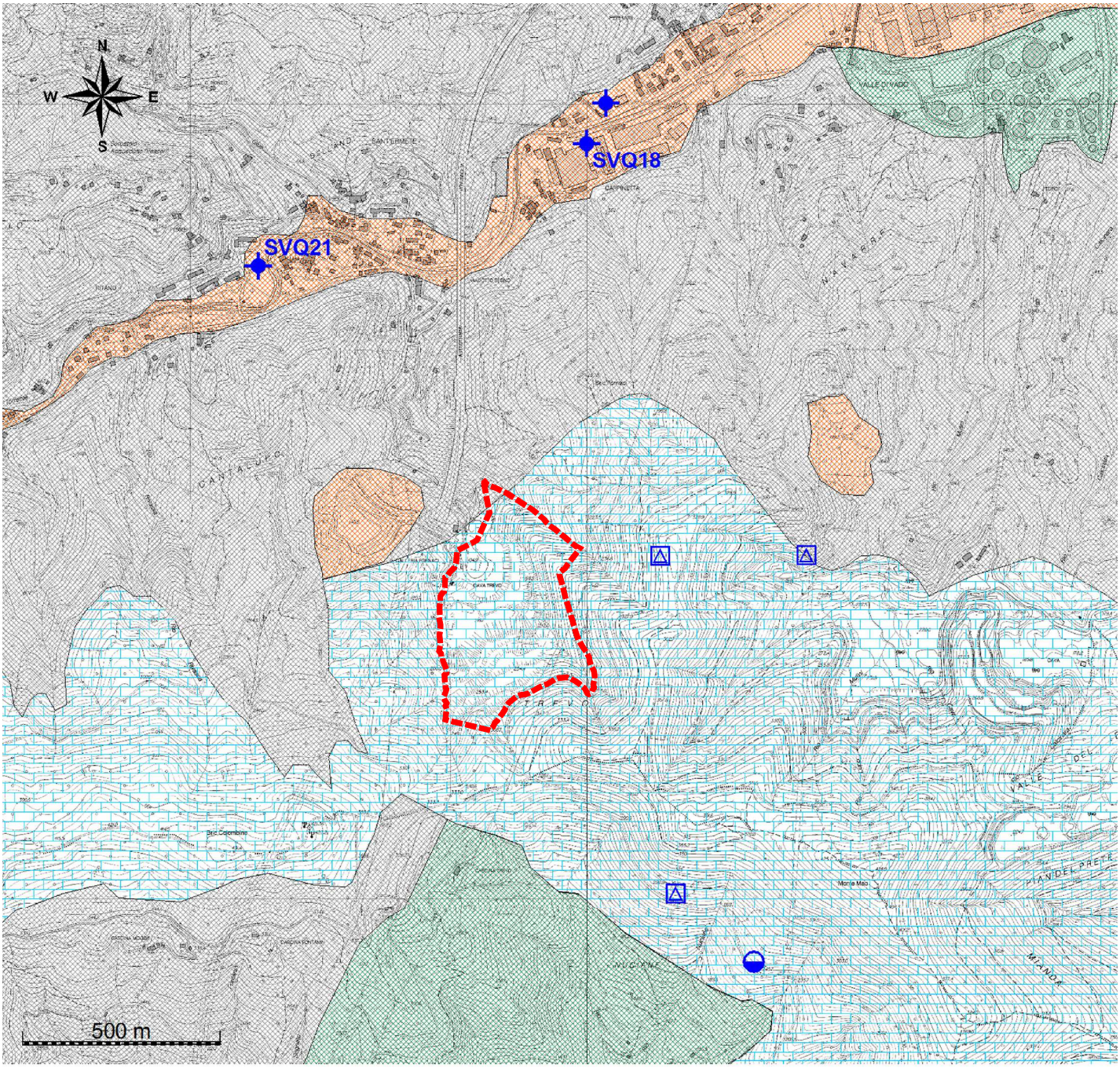
La ricarica dell'acquifero carbonatico può essere attribuita pressoché interamente all'infiltrazione diretta delle precipitazioni. Le condizioni morfologiche del rilievo, caratterizzato da acclività relativamente elevata,

indicano che verosimilmente l'infiltrazione efficace non raggiunge valori alti.

Tenendo conto della distribuzione delle sorgenti e della geometria della soglia di permeabilità basale della sequenza calcareo-dolomitica, che appare il fattore di controllo principale, si può ritenere che la circolazione sotterranea sia condizionata da una prevalente orientazione verso SE, in accordo con il progressivo abbassamento, anche se nel dettaglio molto complesso e variabile, del limite basale dell'acquifero carbonatico verso la costa. A questa circolazione profonda si appaia una circolazione locale relativamente più superficiale, da cui possono essere alimentate le sorgenti Nucianè e Bergeggi.

Per quanto riguarda le caratteristiche di permeabilità dell'acquifero, il limitato sviluppo dei fenomeni di dissoluzione (come testimoniato dalla modesta estensione delle cavità carsiche conosciute) suggerisce che la circolazione avvenga in gran parte attraverso una rete diffusa di discontinuità (lungo le superfici di frattura, caratterizzate generalmente da pendenze elevate o sub-verticali, e lungo la stratificazione, che, data la sua giacitura complessa può determinare direttrici di infiltrazione di orientazione più dispersa e variabile), caratterizzate da piccola apertura, e in misura minore attraverso condotte di maggiore apertura e con velocità più elevata, più intensamente modificate da fenomeni di dissoluzione. Tali condizioni favoriscono un'infiltrazione in profondità, ma non così sviluppata da escludere localmente l'esistenza di circuiti superficiali.

La cava Trevo è situata in prossimità del limite settentrionale dell'acquifero carbonatico con l'aquitardo degli scisti permo-carboniferi. Tuttavia lungo i fronti è stata osservata una sola modesta emergenza idrica, posta sulla prima scarpata del fronte meridionale a monte del piazzale di quota 105 m s.l.m. (portata di qualche l/min in primavera, verosimilmente non perenne); le forme legate a dissoluzione carsica sono rare, se non assenti. Si può ritenere che l'ammasso roccioso in coltivazione faccia parte sostanzialmente ancora della zona di percolazione dell'acquifero.



LEGENDA

- Complesso detritico - alluvionale
  Alta permeabilità per porosità
- Complesso carbonatico
  Alta permeabilità per fessurazione e carsismo
- Complesso del basamento permo-carbonifero (porfiroidi)
  Media permeabilità per fessurazione
- Complesso del basamento permo-carbonifero (scisti e filladi)
  Bassa permeabilità per fessurazione
- Pozzi (con sigla se della rete di monitoraggio ARPAL)
- Sorgenti
- Imbocco di cavità carsica

Limite dell'area in concessione dal Comune

GEOMIN srl geologia cave miniere	*GIUGGIA COSTRUZIONI srl* - **Cava TREVO** Carta idrogeologica - Scala 1:15.000	FIG. N° : **11**

4.7.4 Uso e qualità delle acque sotterranee

Le acque sotterranee dell'acquifero carbonatico, almeno nell'area considerata, non sono sfruttate; mancano quindi dati chimico – fisici analitici che possano consentirne una stima qualitativa. Data la sostanziale assenza di insediamenti abitativi, si può ritenere che sulla buona qualità delle acque esercitino un'interferenza solamente Cava Trevo (Cava Mai-Colombino e la discarica di Boscaccio essendo situate nel settore sud - orientale dell'acquifero).

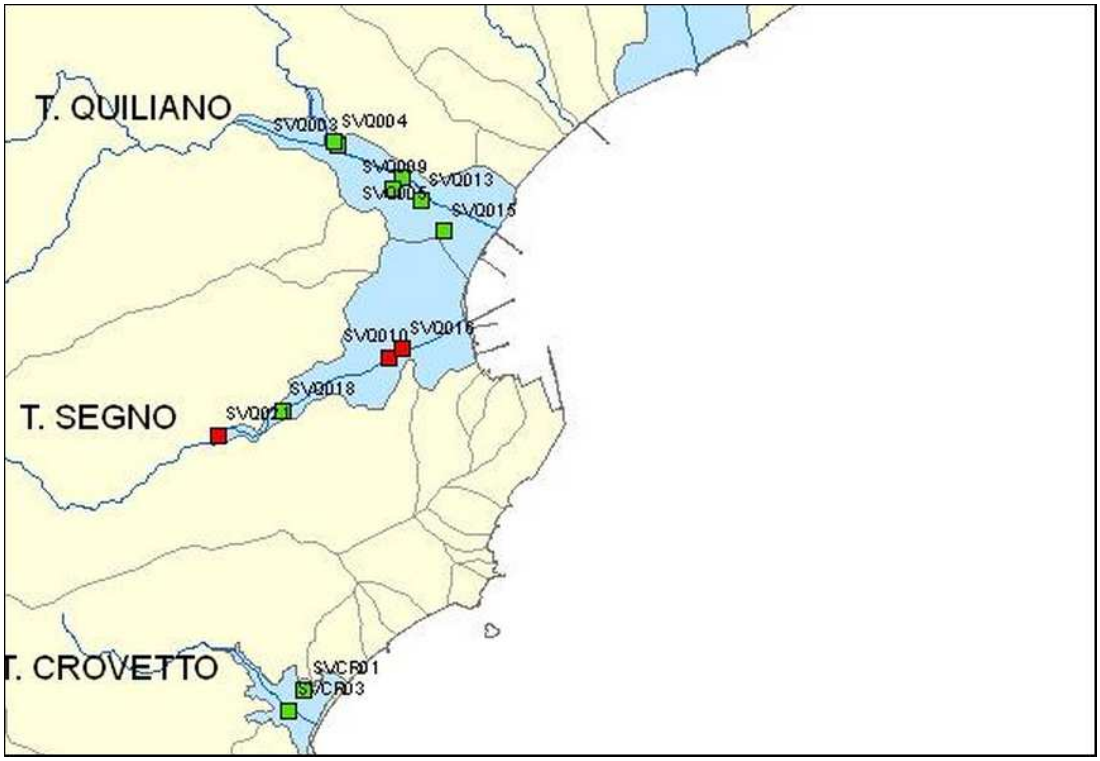
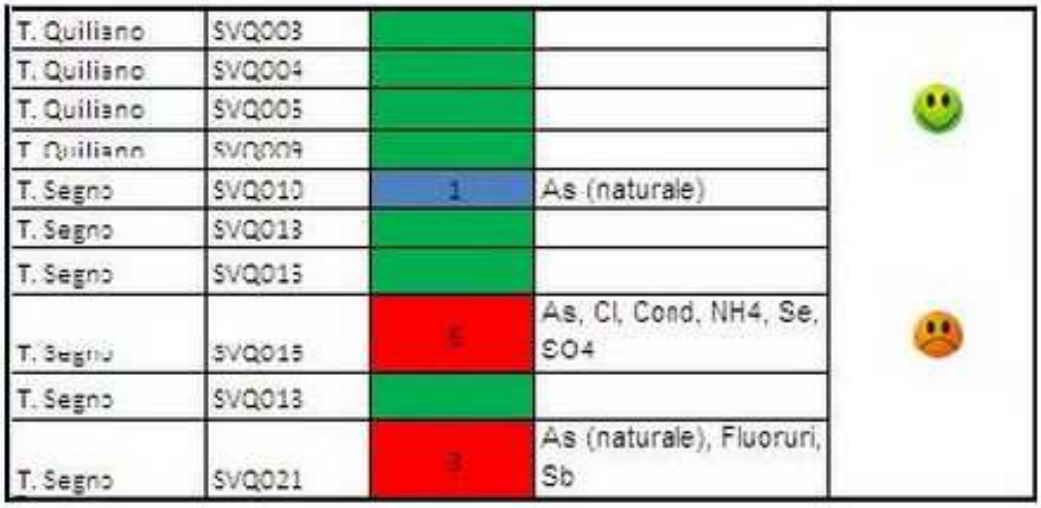


Fig. 12 – Pozzi della rete di monitoraggio ARPAL nel bacino del Segno (stralcio tratto dalla Relazione sullo Stato dell'Ambiente in Liguria del 2012).

Il settore occidentale dell'acquifero alluvionale del Segno (ad Ovest di Valle Vado), è essenzialmente alimentato dalle acque di sub-alveo del torrente Segno, provenienti dall'intero bacino idrografico di monte, dove non esistono pressioni industriali. In questa zona sono ubicate le stazioni della rete di monitoraggio ARPAL denominate SVQ021 e SVQ018 (vedi fig. 12 e per una più precisa localizzazione fig. 11).

Lo stato chimico qualitativo di SVQ18 è buono, mentre per SVQ21 i tenori di As, Sb e dei fluoruri risultano oltre i valori di soglia della normativa vigente (fig. 13).



T. Quiliano	SVQ003			
T. Quiliano	SVQ004			
T. Quiliano	SVQ005			
T. Quiliano	SVQ009			
T. Segno	SVQ010	1	As (naturale)	
T. Segno	SVQ013			
T. Segno	SVQ015			
T. Segno	SVQ015	5	As, Cl, Cond, NH4, Se, SO4	
T. Segno	SVQ013			
T. Segno	SVQ021	3	As (naturale), Fluoruri, Sb	

Fig. 13 – Stato chimico-qualitativo delle acque dei pozzi della rete di monitoraggio ARPAL nel bacino del Segno (stralcio tratto dalla Relazione sullo stato dell'ambiente in Liguria del 2012). In rosso lo stato chimico-qualitativo scadente, in verde lo stato buono; il colore blu indica che il superamento dei valori di soglia è collegato a cause naturali.

La presenza di alti tenori anche in solfati, seppure inferiori ai valori soglia, suggerisce, secondo il PTA[7], un'origine naturale dell'As, per alterazione dei solfuri presenti nelle sequenze permo-carbonifere (la stessa origine si può ipotizzare anche per Sb, metallo che forma anch'esso solfuri).

4.7.5 Impatto sulle acque sotterranee

Le possibili interferenze delle attività di progetto, sia estrattiva che di riqualificazione ambientale, con la circolazione delle acque sotterranee sono state esaminate sotto due punti di vista principali: localmente, in relazione alle acque sotterranee dell'acquifero carbonatico nell'area di progetto e, ad una scala più ampia, in rapporto alle sorgenti situate all'interno dell'area vasta.

Le possibili interferenze tra le attività di progetto e la falda dell'acquifero carbonatico nell'area delle cave possono essere ricondotte a tre tipologie principali, analizzate di seguito.

Riduzione del volume dell'acquifero

Considerando che l'acquifero carbonatico è costituito dall'ammasso roccioso di dolomie e calcari dolomitici oggetto di sfruttamento estrattivo,

[7] Regione Liguria - Piano di tutela delle Acque – Allegato III - Monitoraggio dei corpi idrici superficiali, sotterranei e dell'ambiente idrico marino costiero, 2010.

un'interferenza prevedibile è la riduzione del volume dell'acquifero stesso e quindi della sua capacità di immagazzinamento della riserva idrica.

Sotto tale punto di vista va rilevato innanzitutto che la coltivazione interesserà essenzialmente la parte insatura dell'acquifero.
In secondo luogo il rapporto tra il volume del mezzo acquifero direttamente interessato dalla futura coltivazione (cioè la porzione di roccia dolomitica che sarà asportata), ed il volume totale del massiccio carbonatico ha un valore molto basso (verosimilmente inferiore all'uno percento). Secondo le indicazioni progettuali il volume delle riserve coltivabili è valutabile in poco meno di 1 milione di m^3; il volume totale del massiccio carbonatico in affioramento ("riserve in vista", essenzialmente la dorsale del Monte Mao, dalla linea di costa a Cava Trevo), è per contro stimabile cautelativamente (assumendo una lunghezza di circa due chilometri, una larghezza di uno, ed una terza dimensione intorno a 150 m), nell'ordine di circa 185 milioni di m^3.

Considerato che verrà interessata la zona di percolazione dell'acquifero, che non costituisce il "serbatoio di immagazzinamento della risorsa" ma solo il mezzo attraverso cui l'acqua sotterranea si infiltra in profondità (la zona insatura), e considerato il rapporto di volume sopracitato, si ritiene che l'intervento non possa incidere sulla capacità di riserva dell'intero serbatoio.

Si può dunque escludere che l'effetto conseguente all'asportazione del minerale possa avere dimensione apprezzabile.

Intercettazione della parte di acquifero in condizioni di saturazione

Nelle condizioni attuali, in Cava Trevo una sola modesta emergenza idrica, peraltro non perenne, è presente sul fronte meridionale, immediatamente a monte del piazzale di quota 105 m s.l.m. Tenuto conto del quadro idrogeologico generale, si può ritenere che il limite superiore dell'acquifero saturo sia quota inferiore al piazzale di base.

Gli elementi che possono avvalorare tale ipotesi sono i seguenti:

- le caratteristiche di elevata fratturazione delle quarziti e degli scisti quarzo-sericitici affioranti nei pressi della cava e su cui poggiano le dolomie, suggeriscono che l'ammasso roccioso quarzitico abbia un grado di permeabilità paragonabile a quello delle dolomie e che quindi la soglia di permeabilità dell'acquifero carbonatico sia rappresentata dalle *facies* più ricche in fillosilicati dei metasedimenti permiani sottostanti a loro volta alle quarziti, che costituiscono il substrato lapideo a valle della cava
- l'assenza di emergenze nei versanti settentrionali della dorsale del M. Mao ed il fatto che le poche sorgenti note dell'acquifero carbonatico

siano situate nei versanti meridionali, è in accordo con un'orientazione preferenziale verso SE delle direttrici principali di deflusso dell'acquifero nel suo complesso e quindi con una scarsa alimentazione a parte dell'ammasso roccioso dolomitico di cava Trevo

- la vicinanza dello spartiacque contribuisce ulteriormente a fare sì che la circolazione verso la cava abbia un modesto sviluppo
- il livello piezometrico all'interno di un vecchio pozzo in disuso presente sul piazzale di cava si attesta intorno alla quota massima 90 m s.l.m.

Il progetto di coltivazione prevede, relativamente alla fascia al piede del fronte, un ribasso del piazzale di cava dell'ordine di 5 metri, realizzandone il livellamento alla quota degli impianti esistenti attualmente nel settore mediano dello stesso piazzale (quota 100 m s.l.m.).
In assenza di indizi di emergenze idriche sia alle quote minime del piazzale attuale sia alle quote immediatamente sottostanti nell'incisione di raccordo con l'alveo del Rio Fornace e tenuto conto dei livelli piezometrici rilevabili nel pozzo, si escludere che nella configurazione finale prevista dal progetto di coltivazione si possa verificare l'intercettazione della circolazione sotterranea o del livello di base all'interno dell'ammasso carbonatico interessato dai lavori.

Va aggiunto che le risorse idriche dell'acquifero carbonatico non sono attualmente sfruttate per usi pregiati, e solo marginalmente per usi irrigui, in un'area molto distante dal sito di cava.

Alla luce delle considerazioni esposte si esclude che gli interventi proposti possano determinare un impoverimento quantitativo significativo della risorsa idrica sotterranea disponibile nel sito di progetto.

Alterazione e modificazione delle condizioni di infiltrazione e quindi dei circuiti di alimentazione della falda nella zona di assorbimento e di percolazione

La modificazione della morfologia originaria e l'asportazione della copertura vegetale e del suolo implicano una variazione nelle condizioni di infiltrazione idrica nel sottosuolo, e in particolare rendono tangibile il rischio di incremento dei fenomeni di ruscellamento incontrollato, di riduzione della capacità di infiltrazione e di aumento della vulnerabilità della falda.

Per quanto riguarda le condizioni morfologiche conseguenti all'attuazione degli scavi in progetto, si ritiene che vi sia una sostanziale assenza di impatto, per effetto dell'azione di compensazione dovuta all'introduzione di superfici terrazzate in un versante originariamente a pendio continuo.

Relativamente agli effetti negativi dovuti al denudamento delle superfici si rileva trattarsi di una condizione temporanea, destinata a ridursi di

importanza con l'introduzione delle misure di mitigazione previste dal progetto, consistenti nella ricopertura con materiale grossolano e terra e nel rinverdimento delle superfici (cioè l'insieme degli interventi di recupero ambientale).
Sulla base di realizzazioni già sperimentate altrove in condizioni analoghe, si ritiene possibile ripristinare nel medio periodo un assetto morfologico, pedologico e vegetazionale stabile e idoneo per garantire una capacità di infiltrazione nel sottosuolo non inferiore a quella antecedente all'intervento. In altre parole l'interferenza negativa paventata può essere minimizzata a breve e nel medio periodo annullata.

Per quanto riguarda infine il problema della vulnerabilità della falda, si ritiene che l'asportazione di una parte della roccia funzionante come "filtro" abbia un'influenza limitata nell'ambito dell'intero corpo acquifero e possa essere comunque in parte compensata direttamente con il ripristino della copertura di suolo e vegetazione previsto in progetto; con la restituzione delle aree recuperate ad un uso naturalistico, dopo l'esaurimento dei lavori, il rischio risulterà annullato.

Sorgenti

Riguardo in particolare alle possibili interferenze dell'attività del progetto sulle sorgenti, di seguito si farà un breve cenno alla sorgente Nucianè, appartenente all'acquifero carbonatico.

La sorgente è situata circa a quota 250 m s.l.m., nel versante Sud - Occidentale del M. Mao che fa parte del bacino del torrente Crovetto, ad una distanza minima di circa un chilometro dalla cava. La sorgente scaturisce a monte del limite dell'acquifero carbonatico con i porfiroidi del Melogno (con una differenza di quota di una quarantina di metri). E' interpretabile come sorgente per limite di permeabilità indefinito, alimentata da circolazione nell'acquifero carbonatico. La modesta portata (la sorgente non è captata) ed il contesto idrogeologico sono in accordo con un'alimentazione da circuiti superficiali a carattere locale e di ridotto sviluppo.

Data la notevole distanza rispetto al sito di cava, circuiti o eventuali condotti carsici di alimentazione dell'emergenza (la sorgente è situata a breve distanza dalla Tana di Case Cianè), caratterizzati, come sostenuto, verosimilmente da sviluppo limitato e carattere superficiale, e che interessano una porzione di acquifero posto a quote superiori alla quota massima dei fronti in cui si svilupperà la coltivazione (circa 230 m s.l.m.), possono essere considerati del tutto indipendenti dall'ammasso roccioso di Cava Trevo. Si può pertanto escludere ogni interferenza con l'attività estrattiva.

4.8 Vegetazione e fauna

4.8.1 Metodologia

Lo studio per la redazione dell'inquadramento floristico e vegetazionale del sito in progetto è stato condotto secondo le fasi operative descritte di seguito.

- Indagine preliminare:
  - Analisi dei dati progettuali per l'individuazione dell'area di intervento diretto
  - Indagine bibliografica per l'acquisizione dei dati necessari all'inquadramento ambientale del sito ed all'individuazione delle sensibilità ambientali per la definizione dell'area vasta
  - Esame del quadro normativo di riferimento per l'individuazione dei vincoli ambientali
  - Fotointerpretazione, analisi delle cartografie tematiche disponibili e redazione della carta delle occupazioni del suolo da utilizzare come carta di campagna per la definizione della carta della vegetazione.
- Indagine sul campo: rilievi pedologici, rilievi floristici e analisi fitosociologica
- Redazione della carta della vegetazione
- Individuazione degli impatti sulle componenti studiate e delle possibili misure di mitigazione e recupero ambientale.

Scopo ultimo dell'indagine sulle cenosi vegetali è quello di suggerire, anche attraverso l'esame delle caratteristiche pedoclimatiche del sito, i possibili interventi di mitigazione, fornendo inoltre indicazioni per un corretto utilizzo delle specie vegetali nel contesto del recupero ambientale sia ai fini naturalistici sia a quelli della tutela dell'assetto idrogeologico del territorio e paesaggistici.

Per questo motivo gli approfondimenti hanno riguardato non solamente la componente vegetazionale ma anche il clima e le caratteristiche dei suoli ,essendo questi due elementi in grado di condizionare sensibilmente le possibilità di sviluppo della vegetazione.

La prossimità dell'area d'intervento all'interno del Sito di Interesse Comunitario IT1323203 "**Rocca dei Corvi - Mao – Mortou"** ha comportato la elaborazione dello studio per la valutazione dell'incidenza che ha analizzato in modo approfondito le caratteristiche degli habitat presenti con le componenti floristico-vegetazionali e faunistiche che li caratterizzano, la loro distribuzione nell'area d'intervento e gli impatti subiti ad opera delle azioni di progetto.

Il presente studio fa ampio riferimento ai dati dello Studio d'incidenza, che rappresenta un quadro dettagliato delle varie componenti ecosistemiche trattate e per la componente arboreo-arbustiva anche all'inquadramento forestale derivante dallo studio condotto dall'IPLA per la redazione dei Tipi forestali della Liguria[8].
Per questo motivo l'inquadramento vegetazionale è riportato con riferimento alla classificazione dei tipi forestali e per un collegamento con gli aspetti ecosistemici contiene anche il rimando all'habitat di riferimento, descritto nello studio di incidenza.
L'analisi vegetazionale è sintetizzata nella carta della vegetazione riportata nella figura 14.

4.8.2 Caratteri vegetazionali dell'area vasta

In riferimento ai valori altimetrici e meteo-climatici la vegetazione dell'area vasta che abbraccia il sito oggetto degli interventi in progett è ascrivibile al piano basale ed include fitocenosi appartenenti prevalentemente all'orizzonte delle sclerofille sempreverdi mediterranee ed a quello delle latifoglie termofile. Negli impluvi, in condizioni di maggiore freschezza, si osservano elementi del bosco di latifoglie mesofile.
Le diverse formazioni rappresentate nella carta della vegetazione di fig. 14 possono essere ricondotte sinteticamente ai seguenti gruppi di vegetazione:

- Boschi misti termofili
- Formazioni miste di conifere
- Praterie termofile arbustate
- Vegetazione rupestre e gariga

I boschi misti termofili sono presenti a SW del sito estrattivo, dove risalgono le pendici del Bric Colombino sino alla linea displuviale con formazioni miste di latifoglie termofile, caratterizzate in prevalenza da carpino nero (*Ostrya carpinifolia*) e castagno (*Castanea sativa*), accanto ai quali si rinvengono in forma subordinata il leccio (*Quercus ilex*) e l'orniello (*Fraxinus Ornus*) e, più sporadicamente, la roverella (*Quercus pubescens*) ed il ciliegio (*Prunus avium*).
Queste cenosi rappresentano in relazione alla composizione specifica, caratterizzata da specie autoctone dotate da un buon livello di pionierismo, un modello per la rinaturalizzazione dei siti estrattivi nelle aree destinate alla ricostituzione del bosco.

[8] IPLA :Istituto per le Piante da legno e l'Ambiente SPA - I Tipi Forestali della Liguria

Negli impluvi freschi è presente l'ontano nero (*Alnus glutinosa*) che dà origine ad esili formazioni lineari sulle sponde dei modesti rii presenti sul rilievo.
Piccoli lembi di lecceta xerofila si rinvengono in posizione sommitale in corrispondenza del Colle Trevo.
Scendendo di quota sul medesimo versante, si osserva una maggior presenza di conifere che localmente danno origine a fustaie di pino marittimo nelle quali questa specie risulta predominante. Più a NW, sino al fondovalle abitato, la rarefazione della pineta a causa di incendi e attacchi parassitari ha determinato l'evoluzione di un bosco ceduo di latifoglie sotto fustaia di resinose che si presentano spesso deperienti o secche.

Le formazioni miste di conifere presenti ad E della zona estrattiva sono caratterizzate pressoché esclusivamente da boschi di conifere, in condizioni di conservazione pessime a fronte degli attacchi parassitari e dei danni causati dagli incendi. Ciò ha determinato nel tempo la compresenza in un variegato mosaico di relitti lembi della pineta orginaria alternata a formazioni arboree rade su macchia mediterranea o meglio su gariga.

Le specie arboree costituenti questi popolamenti sono il pino marittimo (*Pinus pinaster*) e il pino d'Aleppo (*Pinus halepensis*); al di sotto della fustaia compaiono sia come individui a radicazione singola che ceppaie l'orniello ed il leccio e, solo in prossimità degli impluvi, il carpino nero.

Il piano arbustivo è costituito dalle specie della macchia: lentisco (*Pistacia lentiscus*), terebinto (*Pistacia terebinthus*), fillirea (*Phyllirea angustifolia*), ginestra odorosa (*Spartium junceum*), ginestra spinosa (*Calycotome spinosa*) e cisti (*Cistus salvifolius e C. incanus*), che formano locali aggregazioni anche dense. Ad essi si aggiunge il pero corvino (*Amelachier ovalis*) localizzato soprattutto sulla roccia affiorante.
Queste formazioni arbustive si trovano in nuclei insediati anche in anfratti e spaccature della roccia e costituiscono pertanto un interessante riferimento nell'ambito delle tecniche di rivegetazione delle alzate in roccia del fronte gradonato o delle scarpate in zone povere di substrato.

Sia al di sotto degli alberi e degli arbusti sia negli spazi aperti fra gli affioramenti rocciosi sono presenti i suffrutici che formano la gariga, fra i quali dominano le labiate, quali il timo (*Thymus vulgaris*), l'origano (*Origanum vulgare*), la santoreggia montana (*Satureja montana*), il camedrio comune (*Teucrium chamaedrys*), la lavanda selvatica (*Lavandula stoechas*).

Le praterie termofile arbustate, diffuse principalmente sulla parte sommitale del rilievo, sul versante opposto al sito estrattivo, sono di origine antropica in quanto legate alle attività silvopastorali pregresse e si sono mantenute nel tempo in conseguenza degli incendi. Corrispondono principalmente

LEGENDA

- Lecceta
- Ostrieto
- Pineta di pino marittimo e pino d'Aleppo
- Macchia alta a corbezzo ed eriche
- Prateria xerofila
- Prati magri
- Aree urbanizzate
- Autostrada
- Cave e discariche:
  - TR: cava TREVO
  - TE: discarica Tecci
  - BC: discarica Bancaccio

TE

TR

BC

CANTALUPO

TREVO

Bric Fornaci

GALLERIA FORNACI

CAVA TREVO

CASCINA TREVO

Bric Colombino

Mulini

Rio Rivassa

Rio Lupo

AUTOS

GEOMIN srl
geologia cave miniere

GIUGGIA COSTRUZIONI srl - Cava TREVO

Carta della vegetazione - Scala 1:5.000

FIG. N° : 14

all'habitat "6210 Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*Festuco-Brometalia*)". Gli aspetti presenti nell'area interessata corrispondono ai subtipi più xerofili, particolarmente sul lato meridionale. Le specie dominanti sono *Brachypodium rupestre*, *Bromus erectus*.

4.8.3 Caratterizzazione della vegetazione nell'area circostante la cava

Lo studio della vegetazione e della flora è stato effettuato nel corso dei rilievi preliminari eseguiti nel mese di marzo per la redazione della carta della vegetazione e successivamente nel mese di giugno congiuntamente agli estensori della valutazione d'incidenza per la caratterizzazione floristica e fitosociologia delle diverse formazioni rilevate.
Le analisi di dettaglio sono state effettuate sulle formazioni immediatamente circostanti il sito estrattivo, con il duplice scopo di valutare l'entità dei possibili impatti sulle stesse e individuare le specie e le loro associazioni suscettibili di essere reintrodotte con successo nell'area da recuperare.
Un ulteriore analisi è stata condotta sulle aree recuperate per valutare il livello di affermazione delle specie introdotte con il recupero e il grado di diffusione delle specie spontanee presenti nell'immediato intorno.
In base alla classificazione dei tipi forestali della Liguria le cenosi forestali presenti possono essere sostanzialmente ricondotte alle seguenti :

- Ostrieto termofilo
- Lecceta xerofila
- Pineta costiera di pino d'Aleppo

Di seguito vengono analizzate le caratteristiche delle diverse cenosi evidenziatesi nel corso dei rilievi .
La nomenclatura, riportata, fa riferimento alle categorie e ai tipi forestali della Liguria. Per ogni tipo è riportato il numero identificativo secondo la classificazione degli Habitat Corine bioptopes e il codice della rete Natura 2000 e la classificazione fitosociologia.
L'analisi floristica è stata eseguita con il metodo Braun-blanquet-Pavillard, attribuendo ad ogni specie riscontrata è stato assegnato un coefficiente di abbondanza-dominanza secondo la nota scala di BRAUN-BLANQUET-PAVILLARD.
Per ogni specie la prima cifra stabilisce l'indice di abbondanza-dominanza ed equivale, in copertura percentuale ai seguenti valori:

•	+	meno di 1/100		della superficie rilevata
•	1	da 1/100	a 1/20	della superficie rilevata
•	2	da 1/20	a 1/4	della superficie rilevata
•	3	da 1/4	a 1/2	della superficie rilevata

- 4 da 1/2 a 3/4 della superficie rilevata
- 5 da 3/4 a tutta della superficie rilevata

La seconda cifra rappresenta l'indice d'associabilità delle singole specie secondo la seguente scala:

- 1 individui isolati
- 2 individui riuniti in gruppi
- 3 individui riuniti in piccole colonie
- 4 individui riuniti in grandi colonie
- 5 individui riuniti in popolamenti

OSTRIETO TERMOFILO
Tipo forestale codificato **OS20X** codice CORINE **41.811**
codice NATURA 2000 **---**

La Categoria degli Orno-Ostrieti (OS) include cenosi a prevalenza di carpino nero (*Ostrya carpinifolia*) ed orniello(*Fraxinus ornus*) in diverse proporzioni, talora in mescolanza con roverella, leccio e castagno, la cui distribuzione e diffusione è strettamente correlata al diverso temperamento delle due specie; boschi misti di carpino nero e orniello si trovano in mosaico con castagneti, querceti di roverella, e boschi misti di latifoglie.

Il carpino nero alle quote inferiori preferisce le esposizioni nord, i bassi versanti o gli ambienti di forra; solitamente preferisce i suoli con maggiore disponibilità idrica, anche se assieme all'orniello può colonizzare ambienti relativamente aridi. Oltre che all'interno degli Orno-ostrieti, il carpino nero partecipa come specie accessoria di Castagneti, Faggete, Leccete; tuttavia la sua importanza è in fase di consolidamento in diversi castagneti e boschi misti di latifoglie, grazie alla capacità della specie di rinnovarsi sia sotto copertura che in piena luce.

L'orniello ha invece un temperamento più xerofilo, frugale ed eliofilo, indifferente al substrato; è la specie che svolge meglio il ruolo di colonizzatrice in molte stazioni collinari e montane, oltre che di svilupparsi al di sotto della densa copertura di specie il leccio.
I popolamenti a prevalenza di orniello e carpino nero sono strutturati sulla base della diversa disponibilità idrica delle stazioni occupate (popolamenti xerofili, mesoxerofili e mesofili), fattore dipendente sia dalla morfologia sia dalla posizione rispetto al limite di costa (rilievi collinari o montuosi interni o della fascia costiera).

L' Ostrieto termofilo (TIPO FORESTALE OS20X)è diffuso nella zona costiera di tutto il territorio regionale, lo si rinviene in prevalenza su bassi versanti con suoli molto profondi e freschi. Il tipo di substrato è indifferente .
Rappresenta l'equivalente dell'Ostrieto mesoxerofilo in ambito costiero e si caratterizza per la mescolanza con castagno, leccio (soprattutto come rinnovazione), roverella e pino marittimo (soprattutto come riserve del ceduo).

Descrizione stazionale

Uso attuale del suolo: bosco ceduo misto di roverella, carpino nero e castagno, scarsamente coniferato, pineta residuale di pino marittimo, sui versanti sotto il Bric Colombino a ovest della cava.
substrato: **Scisti di Gorra** quarzoscisti, scisti quarzo-sericitici, cloritici, micascisti, scisti gneissici, con subordinate intercalazioni di Porfiroidi del Melogno derivanti da laminazione ed ultra laminazione, durante l'orogenesi alpina, di materiali arenitico-peltici, oppure tufaceo-arenacei, esubordinatamente lavici del periodo del PERMIANO MEDIO-CARBONIFERO SUPERIORE. Dalla Carta Geologica d'Italia - Fogli 92-93 IGM - Albenga – Savona.
Suolo: suoli bruni, ricchi in basi, profondo, ricco in scheletro, pH neutro-subacido, più o meno liberamente drenato, con calcare attivo assente dagli orizzonti più superficiali, con sostanza organica ben incorporata fino in profondità, lettiera abbastanza spessa e un poco infeltrita.

Tipo forestale presente

"**Ostrieto Termofilo**" var. con castagno (tipo forestale codice OS20B).
Popolamenti a predominanza di carpino nero, in mescolanza con altre latifoglie, castagno, talora con matricine di pino marittimo e con presenza di elementi termofili nel sottobosco; localizzati su suoliprofondi e freschi della fascia costiera, su vari substrati; boschi cedui più o meno matricinati, tendenzialmentemesoxerofili, da acidofili a neutrocalcifili.
Nel sito in esame si tratta di ceduo misto adulto, età > di 30 anni, a prevalenza di carpino nero con castagno, è una cenosi xerotermofila di medio versante, su gneiss, con suolo a reazione subacida, a pendenza medio-forte (>30°) e soggetto ad erosione localizzata. Solo negli impluvi e alle quote inferiori, dove in ogni caso la pendenza rimane elevata (in media del 30%), il suolo in condizioni di maggiore freschezza, acquista di potenza ed evolve verso un humus più dolce, permettendo la crescita di specie più mesofile, qui compare anche l'ontano nero (*Alnus glutinosa*). La copertura arborea risulta scarsa, in media del 10%, formata da isolate conifere di pino marittimo molto deperenti (*Matsococcus feytaudi*), mentre sporadica è la

matricinatura di castagno, presenti rari ciliegi. Il piano ceduo è composto da carpino nero in posizione dominante (indice 4 prevalente),castagnoquasi coodominante (2-3), mentre risultano subordinati il leccio e l'orniello, sporadica la roverella e raro il ciliegio. Copertura buona, in media del 70%. Il piano dominato è formato dalla rinnovazione delle specie predette, soprattutto carpino ed orniello, rara quella di castagno e di pino marittimo, per una copertura media del 5%. Nel piano arbustivo (25% di copertura), compaiono diverse specie termofile, e xerofile, quali: *Erica arborea,Arbutus unedo, Coronilla emerus, Ilex aquifolium*, presenza anche di *Cistus albidus*.
La presenza buona degli arbusti suddetti è collegabile alla scarsa copertura suffruticosa e/o lianosa (5%), dovuta anche all'esposizione nord indice di maggior freschezza, presenti solo con alcuni esemplari *Ruscus aculeatus, Smilax aspera, Rubia peregrina* e *Asparagus acutifolius*; solo in prossimità degli impluvi a più bassa quota compare in forma tappezzante l'edera, *Hedera helix*. Mentre la copertura erbacea, in media del 40%, forma dei densi e chiusi cuscinetti per opera di graminacee e di altre erbe graminiformi quali *Brachypodium pinnatum, Festuca heterophylla,Sesleria autumnalis, S. cylindrica, Carex digitata* e *Luzula pedemontana*. Le specie botaniche determinate sono state trentaquattro (34).

Classificazione fitosociologia

all. *Laburno – Ostryon* Ubaldi 1980.
ass.: *Asparago acutifolii- Ostryetum carpinifoliae*Biondi 1982

Descrizione del rilievo:

Coordinate UTM del rilievo, rilevate con GPS Garmin 12: 1451806.99E 4899453.96N
Altitudine: 310 m. s.l.m. Esposizione: N Inclinazione: 30°
Substrato geologico: Gneiss Età media popolamento: >30 anni
Superficie rilevata: 200 mq
Diametro medio fusti delle specie arboree cm 15

A) strato arboreo:	copertura %:	10%	altezza media: 18 m.
B) strato ceduo:	copertura %:	70%	altezza media: 15 m.
C) strato rinnovazione	copertura %	5%	altezza media:150 cm.
D) strato arbustivo	copertura %	25%	altezza media:250 cm.
E) strato suffruticoso	copertura %:	2%	altezza media: 80 cm.
F) strato erbaceo:	copertura %:	40%	altezza media: 30 cm.
G) copertura massi	copertura %:	+	
H) copertura lettiera	copertura %:	10%	
I) copertura muscinale	copertura %:	2%	

L) erosione copertura %: 5%

A)	
Pinus pinaster	2.1
B)	
Ostrya carpinifolia	4.5
Castanea sativa	3.3
Fraxinus ornus	2.1
Quercus ilex	2.1
Quercus pubescens	1.1
C)	
Ostrya carpinifolia	2.1
Fraxinus ornus	1.1
Quercus ilex	+
Quercus pubescens	+
Pinus pinaster	+
Sorbus aucuparia	+
D)	
Erica arborea	2.2
Arbutus unedo	2.1
Ilex aquifolium	1.1
Erica scoparia	+
Coronilla emerus	+
Cytisus sesslifolius	+
Cistus albidus	+
E)	
Ruscus aculeatus	1.1
Smilax aspera	+
Rubia peregrina	+
Asparagus acutifolius	+
Genista germanica	+
F)	
Sesleria autumnalis	2.3
Brachypodium pinnatum	2.3
Deschampsia flexuosa	2.3
Teucrium scorodonia	2.1
Sesleria cylindrica	1.2
Luzula pedemontana	1.2
Pteridium aquilinum	1.2
Festuca heterophylla	1.1
Hieracium gr. sylvaticum	1.1
Digitalis luteola	+
Calamagrostris arundinacea	+
Stachys recta	+

Hypericum perforatum	+
Mycelis muralis	+
Carex digitata	+

Note: stato fitosanitario del carpino buono, del castagno pessimo e del pino gravemente compromesso, segni di passaggio di incendio, presenza di deiezioni di ungulati (caprioli), danni limitati alla brucatura dei germogli del castagno presenti sui ricacci basali, presenza di deiezioni di suidi (cinghiali).

Posizione nel ciclo dinamico e tendenze evolutive

Questi popolamenti rappresentano l'optimum climacico zonale delle stazioni di maggior freschezza e su suoli profondi della fascia costiera. A partire dalla struttura antropizzata attuale (ceduo) il progressivo invecchiamento dovrebbe portare a popolamenti stratificati, misti con leccio e roverella.

LECCETA XEROFILA
Tipo forestale codificato **LE10X** codice CORINE **45.31**
codice NATURA 2000 **9340**

La categoria delle Leccete (LE) comprende i popolamenti forestali a prevalenza di latifoglie arboree sempreverdi (sclerofille), caratterizzati dalla prevalenza di leccio (*Quercus ilex*), in mescolanza con altre latifoglie(il più diffuso è l'orniello, meno la roverella) e pini mediterranei (pino d'Aleppo e marittimo). I boschi di leccio, un tempo diffusissimi su tutte le colline immediatamente a ridosso del mare, ora sono molto ridotti come superficie a causa dei disboscamenti per ottenere terre coltivabili.

In relazione alle differenze di gradiente idrico e termico, i Tipi forestali; in funzione le leccete distinguono le leccete in xerofile, spesso rupestri, e mesoxerofile di versante o impluvi. Alle prime appartengono cenosi climaciche della fascia mesomediterranea, spesso su suoli superficiali, con una abbondate presenza di specie sempreverdi tipiche della macchia mediterranea come corbezzolo, pistacchio, scotano, mirto comune, ginestra di Spagna ed altre dell'associazione *Viburno tini-Quercetum ilicis*, la calicotone spinosa e l'erica arborea sui substrati acidi. Fra le altre specie arboree, sono presenti pino marittimo e d'Aleppo, che costituiscono lo strato arboreo superiore, spesso di alcuni metri più alto rispetto al leccio.
La diversa mescolanza fra le specie arboree ed arbustive nella lecceta xerofila dipende, oltre che dal tipo di substrato, anche dallo stadio evolutivo o di degradazione del bosco. La maggiore presenza di arbusti della macchia indica boschi molto giovani o degradati; in questi casi, infatti, la maggiore

luminosità permette alle specie sempreverdi della macchia mediterranea di raggiungere in altezza il leccio.
Da un punto di vista strutturale la maggior parte delle Leccete xerofile sono boschi senza gestione per condizionamenti stazionali, più localmente cedui matricinati.

Nella Lecceta mesoxerofila la maggiore disponibilità idrica permette lo sviluppo di latifoglie come roverella, carpino nero, orniello e castagno, mentre assi più limitata è la partecipazione delle conifere; questo tipo, alquanto diversificato a seconda delle condizioni stazionali locali, si manifesterebbe potenzialmente come una fustaia di leccio mista a diverse specie caducifoglie anche se attualmente il pregresso sfruttamento ha eliminato o ridotto d'importanza alcune specie o ne ha favorito altre. Da un punto di vista strutturale si tratta di cedui irregolarmente matricinati, localmente con aspetto di ceduo composto.

Le Leccete e le Sugherete sono habitat forestali d'interesse comunitario(cod. NATURA 9340 - Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia* e 9330:Foreste di *Quercus suber*) il cui valore naturalistico è confermato non soltanto dalla elevata biodiversità, ma anche dalla loro relittualità; solo per i popolamenti a prevalenza di leccio in stazioni con pendenze moderate e discreta fertilità per la migliore disponibilità idrica (Lecceta mesoxerofila), è possibile anche evidenziare una destinazione produttivo – protettiva.

Descrizione stazionale

Uso del suolo attuale: bosco ceduo di leccio, Colle Trevo a sud della cava.
substrato: **Dolomie di San Pietro dei Monti**,dolomie più o meno calcaree grigie, in grosse bancate, talora con *Ecrinus liliiformis* GOLD. E diploplore; alternanza di calcari e calcari dolomitici grigi, a volte con piccoli gasteropodi e con interstrati peltici rossi e verdi; localmente, calcari chiari o rosati, ceroidi, di facies simile a quelli di Malm, alternati però a strati dolomitici; livelli di brecce calcaree e dolomitiche intraformazionali; calcari dolomitici a piste (calcaires vermicules); calcari micacei chiari, scistosi, calcari silicei e dolomie con noduli di selce (nelle serie brianzonesi e ad affinità brianzonese). Risalenti al Ladinico-Anisico. Dalla Carta Geologica d'Italia - Fogli 92, 93 IGM - Albenga – Savona
Suolo: coltre elluvio-colluviale mediamente sottile, inferiore al metro di spessore, assai drenata e piuttosto asciutta, sulle dolomie a tessitura franco-limosa, a pH neutro-basico con CaCO3 non o poco presente, ricco di sostanza organica molto incorporata, sotto lettiera relativamente sottile e poco infeltrita.

Tipo forestale presente

"**Lecceta xerofila**" var. con castagno (tipo forestale codice LE10B).
Popolamenti a predominanza di leccio, in genere senza gestione, talora cedui matricinati, situati nellafascia costiera su versanti caldi, anche rupestri; cenosi xerofile, da acidofile a calcifile.
Nel sito in esame si tratta di ceduo adulto, età > di 30 anni, in purezza di leccio, è una cenosi xerotermofila su suolo superficiale in alto versante, su dolomia, con suolo a reazione basica, a pendenza moderata (<15°) e soggetto ad erosione localizzata. Cenosi puntiforme di limitata estensione, con suolo superficiale ma di potenza ed evoluzione maggiore rispetto alle cenosi limitrofe, maggiore mesofilia. La copertura arborea risulta scarsa, in media del 10%, formata da alcune matricine di leccio e orniello, permangono alcuni esemplari morti di pino marittimo (incendio ed attacchi di *Matsococcus feytaudi*). Il piano ceduo è composto quasi esclusivamente da leccio (indice 4 prevalente),risulta subordinato l'orniello, unica altra presenza. Copertura ottima, in media del 90%. Il piano dominato è formato dalla rinnovazione delle specie predette, soprattutto leccio ed orniello, per una copertura media del 5%. Nel piano arbustivo (5% di copertura)compare l'erica arborea.
La forte chiusura del piano ceduo determina una scarsa copertura arbustiva ma una buonacopertura suffruticosa e/o lianosa (15%)è dovuta anche all'esposizione nord indice di maggior freschezza, presenti *Hedera helix, Smilax aspera, Rubia peregrina, Asparagus acutifolius e A. tenuifolius, Tamus communis, Clematis flammula, e Genista tinctoria.* Mentre la copertura erbacea è quasi assente, meno del 1%, costituita da infiltrazioni di specie di bordo. Le specie botaniche determinate sono state diciassette (17).

Classificazione fitosociologica

all. Quercion ilicis Br. Bl. 1936.
ass.: *Viburno tini - Quercetum ilicis* (Br. Bl exMol. 1934) Rivas-Martinez 1975

Descrizione del rilievo:

Coordinate UTM del rilievo, rilevate con GPS Garmin 12: 1452608.9E 4899230.36 N

Altitudine: 334 m. s.l.m. Esposizione: N Inclinazione: 12°
Substrato geologico: Dolomie Età media popolamento: > 30 anni
Superficie rilevata: 200 mq

Diametro medio fusti delle specie arboree cm. 15

A) strato arboreo:	copertura %:	10%	altezza media: 12 m.
B) strato ceduo:	copertura %:	90%	altezza media: 8 m.
C) strato rinnovazione	copertura %	5%	altezza media: 80 cm.
D) strato arbustivo	copertura %	5%	altezza media: 50 cm.
E) strato suffruticoso	copertura %:	15%	altezza media: 20 cm.
F) strato erbaceo:	copertura %:	+	altezza media: 30 cm.
G) copertura massi	copertura %:	2%	
H) copertura lettiera	copertura %:	10%	
I) copertura muscinale	copertura %:	2%	
L) erosione	copertura %:	5%	

A)	
Quercus ilex	2.1
Fraxinus ornus	1.1
B)	
Quercus ilex	4.5
Fraxinus ornus	2.1
C)	
Quercus ilex	1.1
Fraxinus ornus	1.1
D)	
Erica arborea	2.1
E)	
Rubia peregrina	2.1
Hedera helix	1.1
Smilax aspera	1.1
Asparagus tenuifolius	1.1
Thamus communis	+
Clematis flammula	+
Genista tinctoria	+
F)	
Mycelis muralis	+
Anagallis arvensis	+
Moehringia trinervia	+

Festuca heterophylla	+
Poa nemoralis	+
Dactylis glomerata	+
Lathyrus montanus	+

Note: stato fitosanitario del carpino buono, del castagno pessimo e del pino gravemente compromesso, segni di passaggio di incendio, presenza di deiezioni di ungulati (caprioli), danni limitati alla brucatura dei germogli del castagno presenti sui ricacci basali, presenza di deiezioni di suidi (cinghiali).

Posizione nel ciclo dinamico e tendenze evolutive

Si tratta di popolamenti climacici della fascia mesomediterranea su suoli superficiali, che attualmente sono ancora poco maturi da un punto di vista floristico e silvigenetico e con strutture antropizzate (cedui e cedui invecchiati). Dalla degradazione di queste leccete si originano diversi popolamenti afferibili alla macchia mediterraneao alla gariga, più o meno arborati con pino d'Aleppo o pino marittimo.

PINETACOSTIERA DI PINO D'ALEPPO"
Tipo forestale codificato **PC10X** codice CORINE **42.84**
codice NATURA 2000 **9540**

Alla categoria delle pinete costiere mediterranee appartengono popolamenti forestali a prevalenza di pino d'Aleppo o pino marittimo, spesso in mescolanza con numerose latifoglie. I popolamenti naturali di queste due specie, nella fattispecie per il pino marittimo, sono molto localizzati, in quanto la maggior parte di queste pinete sono di origine artificiale, con età variabile fra 30 e 100 anni. I popolamenti naturali occupano le stazioni più povere e meno accessibili, ove non è stata possibile la sostituzione con coltivi; d'altra parte si tratta in entrambi i casi di specie pioniere, preparatorie di cenosi più evolute e solo localmente stabili.
Entrambe le specie poi, partecipano alla costituzione di numerose altre cenosi forestali, dalle leccete ai castagneti, cerrete e querceti di rovere e/o roverella, oltre che naturalizzarsi su coltivi abbandonati.

Tra i pini mediterranei il pino d'Aleppo è il più diffuso in tutto il bacino omonimo ed è quello a cui l'aggettivo "Mediterraneo" meglio si addice. La specie ha un ottima efficienza nell'uso dell'acqua e ciò gli permette di sopravvivere in ambienti con precipitazioni inferiori a 500 mm annui o in difficili condizioni stazionali come quelle liguri, dove è presente su tratti rocciosi direttamente a picco sul mare. Questi aspetti ne fanno prendere in

considerazione l'utilizzo negli interventi di recupero ambientali in ambienti particolarmente difficili quali le pareti rocciose del fronte se non con un intervento diretto almeno con interventi preparatori al loro ingresso.
Il pino marittimo, invece è meno resistente agli stress idrici e all'areosol marino,esso si posiziona di preferenza nelle stazioni dell'entroterra, di transizione fra la fascia costiera delle latifoglie sempreverdi e quella dei querceti di roverella.

Descrizione stazionale

Uso attuale del suolo : mosaico a macchia bassa e gariga sotto rada pineta di pino marittimo e pino d'Aleppopendici al di sotto delColle Trevo a sud della cava alle pendici superiori ad essa.
Substrato: **Dolomie di San Pietro dei Monti**,dolomie più o meno calcaree grigie, in grosse bancate, talora con *Encrinus liliiformis* GOLD. E diploplore; alternanza di calcari e calcari dolomitici grigi, a volte con piccoli gasteropodi e con interstrati peltici rossi e verdi; localmente, calcari chiari o rosati, ceroidi, di facies simile a quelli di Malm, alternati però a strati dolomitici; livelli di brecce calcaree e dolomitiche intraformazionali; calcari dolomitici a piste (calcaires vermicules); calcari micacei chiari, scistosi, calcari silicei e dolomie con noduli di selce (nelle serie brianzonesi e ad affinità brianzonese). Risalenti al Ladinico-Anisico. Dalla Carta Geologica d'Italia - Fogli 92, 93 IGM - Albenga – Savona.
Suolo: coltre elluvio-colluviale estremamente sottile, inferiore al decimetro di spessore, estremamentedrenata ed asciutta, sulle dolomie a tessitura franco-sabbiosa, a pH basico con CaCO3 poco presente, ricco di sostanza organica molto incorporata, ma suolo decapitato per erosione, con lettiera praticamente assente.

Tipo forestale presente

"**Pineta costiera di pino d'Aleppo**"st. rupestre (tipo forestale codice PC11X).
Popolamenti di pino d'Aleppo con diverso sviluppo e densità, spesso con uno strato inferiore a leccio e/o arbusti macchia mediterranea e/o gariga. Fustaie sopra ceduo, presenti nella fascia costierame somediterranea; popolamenti generalmente xerofili, da neutrofili a carbonaciti.
La cenosi al limitare dell'area di cava è una pineta rada di pino marittimo in cui sta subentrando dall'alto il pino d'Aleppo, età > di 30 anni, è una cenosi xerotermofila su suolo superficiale, frammisto ad affioramenti rocciosi, in alto versante, su dolomia, con suolo a reazione basica, a pendenza elevata (>25°) e soggetto ad erosione localizzata.

Cenosi a mosaico pineta-macchia-gariga di vasta estensione, con suolo superficiale di scarsa potenza ed evoluzione. La copertura arborea risulta scarsa, in media del 10%, formata dai pini con il marittimo in forte regressione (incendio ed attacchi di *Matsococcus feytaudi*). Il piano ceduo è composto da isolati esemplari nati da seme o piccoli nuclei cedui (ceduazione da pascolo) di leccio, orniello, terebinto (*Pistacia terebinthus*). Copertura scarsa, in media del 20%.
Lo strato arbustivo è quello più espanso (35% di copertura) compaiono gli elementi termofili caratteristici della macchia quali *Pistacia lentiscus, Phillyrea angustifolia, Amelanchier ovalis, Cistus albidus, Daphne gnidium*.
Cenosi aperta in cui si affermano numerosi cuscinetti (pulvini) di suffrutici e in cui si diramano lianose che interagiscono fra il piano erbaceo e quello arbustivo (copertura piano 20%), in cui sono presenti *Clematis flammula, Helianthemum apenninum, Helichrysum italicum, Lavandula angustifolia, Rubia peregrina, Satureja montana,Smilax aspera, Teucrium camaedrys* e *T. flavum, Thymus serpyllum* e *T. pulegiodies.*
Il piano erbaceo è ben rappresentato; circa il 50% è costituito dalle specie degli xerobrometi, in cui dominano le graminacee che formano anche dense colonie: *Aphyllanthes monspeliensis, Achillea millefolium, Brachypodium rupestre, Bromus erectus e B. rubens, Carex caryophylleae C. humilis, Centaurea montana, Dactylis glomerata var. marina,Euphorbia exigua, Festuca valesiaca, Hieracium pilosella, Linum tenuifolium, Plantago serpentina, Sesleria cylindrica e S. autumnalis*. Spiccano le eleganti fioriture della *Campanula sabatia*. Le specie botaniche determinate sono state trentasette (37).

Classificazione fitosociologia

Ord.: *Pistacio lentisci- Rhamnetalia alaterni* Rivas-Martinez 1975, nella var. con leccio *Viburno tini–Quercetum ilicis* (Br. Bl ex Mol. 1934) Rivas-Martinez 1975 subass. pinetosum halepensis.

Descrizione del rilievo

Coordinate UTM del rilievo, rilevate con GPS Garmin 12: 1452904.88 E 48995563.4 N
Altitudine: 315 m. s.l.m. Esposizione: N Inclinazione: 25°
Substrato geologico: Dolomie Età media popolamento: > 30 anni
Superficie rilevata: 200 mq

Diametro medio fusti delle specie arboree cm. 15

A) strato arboreo: copertura %: 10% altezza media: 15 m.

B) strato ceduo:	copertura %:	20%	altezza media: 7 m.
C) strato arbustivo	copertura %	35%	altezza media: 80 cm.
D) strato suffruticoso	copertura %:	20%	altezza media: 20 cm.
E) strato erbaceo:	copertura %:	50%	altezza media: 50 cm.
F)copertura massi	copertura %:	30%	
G) copertura lettiera	copertura %:	+	
H) erosione	copertura %:	15%	

A)	
Pinus halepensis	2.1
Pinus pinaster	2.1
B)	
Quercus ilex	1.2
Fraxinus ornus	1.1
Pistacia terebinthus	1.1
C)	
Cistus albidus	2.1
Amelanchier ovalis	2.1
Pistacia lentiscus	1.1
Phillyrea angustifolia	+
Daphne gnidium	+
D)	
Thymus serpyllum	2.1
Satureja montana	1.1
Smilax aspera	1.1
Thymus pulegiodies	1.1
Helianthemum apenninum	+
Teucrium camaedrys	+
Teucrium flavum	+
Helichr*ysum italicum*	+
Clematis flammula	+
Lavandula angustifolia	+
E)	
Brachypodium rupestre	2.3
Sesleria autumnalis	2.2
Aphyllanthes monspeliensis	1.2
Sesleria cylindrica	1.2
Bromus rubens	1.1
Carex caryophyllea	1.1
Carex humilis	1.1
Campanula sabatia	1.1
Achillea millefolium	+
Bromus erectus	+
Centaurea montana	+
Dactylis glomerata var. marina	+

Euphorbia exigua	+
Festuca valesiaca	+
Hieracium pilosella	+
Linum tenuifolium	+
Plantago serpentina	+

Note: stato fitosanitario del pino marittimo gravemente compromesso, segni di passaggio di incendio e attacchi di *Matsococcus*. Accertato pascolo bovino con presenza di deiezioni recenti.

Posizione nel ciclo dinamico e tendenze evolutive

Questi popolamenti sono, in buona parte, considerabili come strutture di degradazione della lecceta a causa dell'eccessivo sfruttamento e degli incendi; tuttavia l'evoluzione verso la lecceta e in molti casi molto lenta o nulla come nelle stazioni rupestri (caso in esame), dove i popolamenti sono da considerarsi come climax stazionali.

4.8.4 Caratterizzazione della vegetazione nell'area di cava

All'interno dell'area estrattiva è stato eseguito un rilievo sulla parte sommitale del fronte di più antico recupero, al fine di valutare l'affermazione delle diverse specie utilizzate nelle operazioni di recupero ambientale e l'ingresso delle specie spontanee.

Descrizione stazionale

Pedata del fronte di gradone della cava, rinaturalizzata con riporto di terra(10-15 cm), inerbimento e messa a dimora a sesto stretto di diverse specie arboreo arbustive.

Descrizione del rilievo

Coordinate UTM del rilievo, rilevate con GPS Garmin 12: 1452885.16 E 4899565.32 N
Altitudine: 280 m. s.l.m. Esposizione: N-O Inclinazione: 2/3°
Substrato geologico: Dolomie Età media popolamento: 5 anni
Superficie rilevata: 200 mq

Diametro medio fusti delle specie arboree cm. 15

A) strato rinnovazioni:	copertura %: 20%	altezza media: 50/150cm.
B) strato arbustivo:	copertura %: 30%	altezza media: 50/150 cm
C) strato suffruticoso	copertura %: 15%	altezza media: 20 cm.

D) strato erbaceo:	copertura %:	40%	altezza media: 80 cm.
E) copertura massi	copertura %:	30%	

A)		
Fraxinus ornus	2.1	
Ostrya carpinifolia	2.1	impianto
Cornus sanguinea	1.1	impianto
Pinus halepensis	1.1	
Quercus ilex	1.1	impianto
Quercus pubescens	1.1	impianto
B)		
Viburnum lantana	2.3	impianto
Spartium junceum	2.3	impianto
Cistus albidus	2.1	
Calicothome spinosa	1.1	
Cistus salvifolius	1.1	
Cotinus coggygria	+	
Erica scoparia	+	
Phillyrea angustifolia	+	
C)		
Thymus serpyllum	2.2	
Lavandula angustifolia	1.2	impianto
Satureja montana	1.2	
Dorycnium rectum	1.1	
D)		
Dittrichia viscosa	3.2	
Brachypodium rupestre	2.3	
Bromus rubens	2.1	
Dactylis glomerata var. marina	1.1	
Echium vulgare	1.1	
Bromus erectus	+	
Plantago lanceolata	+	
Psoralea bituminosa	+	

Note: presenza di un salix impiantato ormai morto, e non classificabile, anche il Cornus sanguinea risulta quasi morto. Presenza di deiezioni di ungulati e ginestre cimate dal morso.

Considerazioni e indirizzi per il recupero

Seppur con le difficoltà legate al rimaneggiamento dei suoli , alla loro superficialità ed a tecniche di recupero in parte da rivedere (impianto di microirrigazione che non ha sortito appieno i risultati voluti probabilmente anche in relazione ad un uso non appropriato, impiego di alcune specie non compatibili con le condizioni pedoclimatiche), i risultati si possono ritenere soddisfacenti.

Complessivamente non si registrano fenomeni erosivi, il grado di copertura vegetle è soddisfacente e la maggior piante delle piante messe a dimora, è viva e vitale sebbene di taglia contenuta.
Tra le specie utilizzate negli impianti si osserva una buona risposta della ginestra dell'orniello e della lentaggine; l'orniello è presente oltre come specie impiantata come semenzali naturali; si assiste inoltre ad un processo di ricolonizzazione spontanea di specie proprie della macchia e della gariga come testimonia l'elenco floristico sopra riprodotto.
Per quanto concerne le operazioni future di recupero le osservazioni condotte lasciano trasparire la necessità di un'accurata scelta del materiale di propagazione da utilizzare nell'impianto privilegiando l'impiego di specie dotate di notevole rusticità e la costituzione di una cenosi mista, ovvero un impianto a gruppi (collettivi costituiti da più specie diverse) in grado di fornire maggiori garanzie di attecchimento, in relazione anche ad un'attenta localizzazione delle specie in relazione alle diverse condizioni edafiche e microclimatiche.
La diffusione delle specie spontanee consente di ritenere utile la realizzazione di piccoli vivai all'interno della cava costituiti con materiale raccolto in loco in grado di contribuire ad accelerare il processo di rinaturalizzazione all'interno del sito estrattivo con la produzione di piote erbose da reimpiegare nelle operazioni di recupero.

4.8.5 Caratteri faunistici dell'area

In linea generale si può affermare che la variabilità di ambienti presente nell'area vasta consente la presenza di un elevato numero di specie animali, alcune di particolare rarità e perciò protette dalle direttive comunitarie e nazionali.

Il DIPTERIS – Università degli Studi di Genova ha realizzato nel 2005 uno studio che ha evidenziato come quest'area sia particolarmente interessante a livello ornitologico per le peculiarità stazionali, sia geologiche alternanza di substrati, sia orografiche altopiano a ridosso del mare, sia ecologiche presenza di zone rupestri e di aree a gariga e macchia mediterranea nei differenti stati, alta e bassa, nonché di boschi sia di latifoglie che di angiosperme entrambe termofile. Tutto ciò fa si che vi sia un consistente flusso di specie migratrici, da cui l'importanza del Corridoio Ecologico id. 65, in special modo in primavera, ma anche una importante e cospicua presenza di uccelli nidificanti svernanti o stanziali. Il suddetto "censimento" ha permesso di avvistare 128 diverse specie di cui 100 migratrici. Nell'ambito di quest'ultime sono stati avvistati 25 rapaci diurni migratori al giorno tra i quali spiccano per frequenza il falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*) e l'albanella di palude(*Circus aeruginosus*), rimarcando che la

zona di maggior avvistamento risulta essere l'area attorno al Monte S. Elena, posto a circa 1,9 Km dall'area di cava.

Il medesimo studio ha evidenziato la presenza di tre specie di chirotteri nell'area: pipistrello comune (*Pipistrellus pipistrellus*), pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhlii*), pipistrello di Savi (*Hypsugo savii*), specie incluse nell'allegato IV della direttiva 92/43/CE "Habitat", specie con basso rischio (rientranti nella categoria IUCN = LR) in quanto plastiche, ovvero molto adattabili e antropofile, ma comunque sensibili alle alterazioni degli habitat, come la perdita di aree di foraggiamento e alla scomparsa dei siti rifugio.
Al riguardo alla presenza di rettili si è potuto osservare direttamente la presenza di lucertola muraiola (*Podarcis muralis*) e geco comune (*Tarentola mauritanica*), specie comuni non importanti dal punto di vista scientifico e di conservazione, ma comunque incluse fra le specie protette ai sensi della legge regionale 29/2009 sulla biodiversità e la prima inclusa nell'allegato IV della direttiva 92/43/CE "Habitat". Da differenti studi consultati sono segnalate altre specie come il geco verrucoso (*Hemidactylus turcicus*), il colubro lacertino (*Malpolon monspessulanus*) diffuso abbondantemente nel ponente ligure nell'area costiera e tutelato dalla L. r. 29/2009.

Fra gli invertebrati oltre la Stregona dentellata(*Saga pedo*) individuata nel Corridoio Ecologico, sono segnalati tre coleotteri endemici con areale ristretto *Bioplanes meridionalis, Opatrum sculpturatum, Meira stierlini*, la segnalazione di queste specie di dimensione così minuscola lascia sperare che ulteriori ricerche possano portare anche alla scoperta di nuove specie. Inoltre è segnalato uno pseudoscorpione,*Chthonius crf nanus*,di tassonomia incerta.

Nel corso dello studio per la valutazione d'incidenza è stata effettuata un'analisi volta all'individuazione delle specie di maggiore interesse conservazioni stico, del quale si riporta di seguito un estratto.
Vengono descritte le specie potenzialmente influenzabili dal progetto in esame, di cui sono note segnalazioni nell'area di studio. Sono citate le specie tutelate dalle Direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE e dalla L.R 4/92, incluse nella scheda del SIC IT 1323203 o nel Piano dell'Area Protetta Provinciale "Monte Mao.

Avifauna

Viene seguita la nomenclatura e l'ordine sistematico di FRACASSO et al. (2009). Lafenologia in Liguria è riferita alla check-list regionale di BORGO et al. (1997), mentre le categorie di tutela sono tratte da BIRDLIFE INTERNATIONAL (2004), GARIBOLDI et al. (2004)e AA. VV. (2009).

Falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus* Linnaeus, 1758)

Classe: Aves; Ordine: Falconiformes; Famiglia: Accipitridae

Fenologia e distribuzione in Italia

Migratore e nidificante. Nidifica sulle Alpi e lungo l'arco appenninico, dove è più diffuso nel settore settentrionale.

Fenologia e distribuzione in Liguria

Migratore regolare e nidificante. Nidifica soprattutto nel ponente, in località collinari e montane. Secondo la Lista Rossa regionale sono stimate 25- 50 coppie nidificanti.

Habitat

Nidifica in boschi di varie tipologie, in prossimità di radure frequentate durante la caccia. Predilige castagneti e faggete, risultando presente soprattutto tra 400 e 1000 m di quota

(BRICHETTI & FRACASSO, 2003).

Presenza nell'area di studio

Incluso nella scheda del SIC "Rocca dei Corvi - Mao – Mortou". Non rilevato dalle osservazioni dirette, ma segnalato in vari studi al Colle Trevo con coppia nidificante.

Conservazione

Allegato I Direttiva Uccelli. 79/409/CEE. Lista Rossa nazionale specie nidificanti:vulnerabile.

Biancone (*Circaetus gallicus* J. F. Gmelin, 1788)

Classe: Aves; Ordine: Falconiformes; Famiglia: Accipitridae

Fenologia e distribuzione in Italia

Migratore e nidificante. Nidifica sulle Alpi, nell'Appennino ligure e nelle regioni centromeridionali.

Fenologia e distribuzione in Liguria

Migratore regolare e nidificante. Nidifica lungo l'arco appenninico e secondo la Listarossa regionale sono stimate 30-50 coppie nidificanti.

Habitat

In Liguria nidifica in boschi di conifere o misti, in prossimità di aree aperte frequentatedurante la caccia, spesso su versanti scoscesi e rocciosi. In genere è presente tra 180-800 m di quota (BAGHINO et al., 2009).

Presenza nell'area di studio

Incluso nella scheda del SIC "Rocca dei Corvi - Mao – Mortou". Non rilevato dalle osservazioni dirette, ma segnalato in vari studi presso il monte Mao e il monte S. Elena nel corso della migrazione pre-nuziale. Segnalata probabile coppia nidificantepresso il monte Mao.

Conservazione

Allegato I Direttiva Uccelli. 79/409/CEE, SPEC 3. Lista Rossa nazionale specienidificanti: in pericolo.

Succiacapre (*Caprimulgus europaeus* Linnaeus, 1758)

Classe: Aves; Ordine: Caprimulgiformes; Famiglia: Caprimulgidae

Fenologia e distribuzione in Italia

Migratore e nidificante, diffuso in tutte le regioni.

Fenologia e distribuzione in Liguria

Migratore, nidificante. Diffuso in gran parte della Liguria, secondo la Lista Rossaregionale ne sono stimate 150-250 coppie.

Habitat

Nidifica in ambienti arbustivi o parzialmente alberati, nei pressi di aree aperte utilizzate durante la caccia.

Presenza nell'area di studio

Incluso nella scheda del SIC "Rocca dei Corvi - Mao – Mortou". Non rilevato dalle osservazioni dirette, ma segnalato nei dintorni di CascinaMietti (comune di Spotorno, circa 1,5 km ad ovest). Inoltre l'area aperta al di sopra della cava rientra fra gli ambienti potenzialmente idonei alla sua nidificazione, tuttavia la suaeventuale presenza deve essere confermata con un'indagine specifica, mediante puntid'ascolto effettuati dopo il tramonto nel periodo di massima attività canora (metà maggio-giugno).

Conservazione

Allegato I Direttiva .Uccelli. 79/409/CEE, SPEC 2. Lista Rossa nazionale specienidificanti: a più basso rischio.

Magnanina (*Sylvia undata* Boddaert, 1783)

Classe: Aves; Ordine: Passeriformes; Famiglia: Sylviidae

Fenologia e distribuzione in Italia

Sedentaria e nidificante, migratrice parziale e svernante. Nidifica localmente in Liguria, nelle regioni peninsulari e nelle isole maggiori.

Fenologia e distribuzione in Liguria

Sedentaria e nidificante. Nidifica lungo la fascia costiera e secondo la Lista Rossaregionale ne sono stimate 25-50 coppie.

Habitat

Nidifica in ambienti arbustivi o parzialmente alberati, prediligendo le formazioni di macchia mediterranea, di eriche, cisti e lentisco, in genere al di sotto degli 800 m di quotadurante la caccia.

Presenza nell'area di studio

Rilevata tutto l'anno, compreso il periodo di nidificazione. Osservata direttamente presso l'area posta al di sopra alla cava. Gariga sotto i pini radi.

Conservazione

Allegato I Direttiva .Uccelli. 79/409/CEE, SPEC 3.

Averla piccola (*Lanius collurio* Linnaeus, 1758)

Classe: Aves; Ordine: Passeriformes; Famiglia: Laniidae

Fenologia e distribuzione in Italia

Migratrice e nidificante. Nidifica in tutte le regioni italiane.

Fenologia e distribuzione in Liguria

Migratrice regolare, nidificante. Nidifica in gran parte della Liguria e secondo la Lista Rossa regionale ne sono stimate 100-200 coppie.

Habitat

Nidifica in ambienti aperti, in aree interessate da agricoltura estensiva, pascoli praterie con arbusti spinosi sparsi, sentieri alberati, boschi misti con ampie radure erbose, fino ad oltre 1.500 m. Costruisce il nido all'interno di cespugli o siepi, in prossimità di zone convegetazione erbacea rada, frequentate durante la caccia. Preda principalmente insetti (coleotteri, lepidotteri, imenotteri,ortotteri e ditteri), ma anche ragni e piccoli vertebrati (insettivori, roditori, piccoli passeriformi e pulcini di galliformi, rane e lucertole).

Presenza nell'area di studio

Incluso nella scheda del SIC "Rocca dei Corvi - Mao – Mortou". Non rilevato dalle osservazioni dirette, ma segnalati singoli individui presso il

monte Mao dove sono presenti ambienti potenzialmente idonei alla nidificazione di questa specie, tuttavia in base ai dati in possesso la sua fenologia risulta da confermare.

Conservazione

Allegato I Direttiva .Uccelli. 79/409/CEE, SPEC 3.

Erpetofauna

L'ordine sistematico seguito è quello proposto da MINELLI et al. (1993).

Colubro lacertino (*Malpolon monspessulanus* Hermann, 1804)

Classe: Reptilia; Ordine: Ophidia; Famiglia: Colubridae

Descrizione

Serpente con grandi occhi e bordi sopraciliari sporgenti, con colorazione complessiva bruno-grigiastra o bruno-rossiccia, con un'estensione variabile di macchie, linee o reticolature scure. Gli adulti sono lunghi 80-250 cm.

Habitat e cenni di biologia

Vive in boschi aperti, coltivi, zone arbustive e rocciose, dal livello del mare sino a circa1900 m di quota. Attivo durante le ore diurne, si nutre prevalentemente di sauri e piccolimammiferi.

Distribuzione

Diffuso nell'Europa meridionale, dalla Penisola Iberica alla Penisola Balcanica. In Italia è presente in Liguria, in alcune località del Piemonte e in isolate stazioni del Trentino edel Friuli.

Presenza nell'area di studio

Incluso nel Piano dell'Area Protetta Provinciale "Monte Mao". Questa specie è stata segnalataall'interno dell'area di cava.

Rospo smeraldino (*Bufo viridis* Laurenti, 1768)

Classe: Amphibia; Ordine: Anura; Famiglia: Bufonidae

Descrizione

Rospo lungo sino ad 8,5 cm, con colorazione di fondo bianco crema e macchie verdastre irregolari a contorno nero. La livrea e il colore dell'iride giallo-verde permettono di distinguerlo facilmente dal congenere *Bufo bufo*, Linnaeus, 1758 che ha invece iride color rame.

Habitat e cenni di biologia

Di abitudini principalmente notturne, è specie pioniera che predilige zone alluvionali ed aree aperte. Grazie alla discreta adattabilità è in grado di colonizzare anche aree dismesse, cave, coltivi e stagni di origine antropica. Soprattutto nella parte meridionale del suo areale, può essere molto diffuso nelle vicinanze delle abitazioni.

Distribuzione

Diffuso principalmente nella parte orientale dell'Europa, verso nord si trova fino alla Svezia meridionale ed ad ovest fino alla Germania occidentale, Francia orientale, Corsica e isole Baleari. È presente in tutta Italia, isole comprese. In Liguria ha una distribuzione disgiunta e risulta presente solo nello spezzino e in alcuni siti costieri dellaprovincia di Savona.

Presenza nell'area di studio

Incluso nella scheda del SIC "Rocca dei Corvi - Mao – Mortou". Questa specie è stata segnalata all'interno dell'area di cava presso pozze temporanee nelle quali è stata accertata l'attività riproduttiva.

Conservazione

Specie inserita nell'allegato IV della Direttiva comunitaria .Habitat. 92/43 e protetta dallaL.r. 4/92.

Raganella mediterranea(*Hyla meridionalis* Boettger, 1874)

Classe: Amphibia; Ordine: Anura; Famiglia: Hylidae

Descrizione

Piccolo anuro arboricolo, lungo al massimo 6,5 cm, caratterizzato da dischi adesiviall'estremità delle dita e da una colorazione del corpo verde brillante, con una bandanerastra estesa dalle narici sino alla base degli arti anteriori.

Habitat e cenni di biologia

Specie ad attività prevalentemente notturna, predilige aree ricche di vegetazione arborea ed arbustiva. Come le altre raganelle, compresa la congenere *H. intermedia* Boulenger, 1882, mostra abitudini spiccatamente arboricole, anche se i giovani si muovono spesso nell'erba bassa. Ben adattata alla vita in giardini, orti ed aree coltivate, purché siano presenti raccolte d'acqua ove riprodursi.

Distribuzione

Presente nella Penisola Iberica, nella Francia meridionale ed in Italia nord-occidentale, in particolare lungo le coste delle province di Imperia, Savona e

Genova ed in una sola stazione in Piemonte, presso il confine con la provincia di Imperia.

Presenza nell'area di studio

Incluso nella scheda del SIC "Rocca dei Corvi - Mao – Mortou". Questa specie è stata segnalata all'interno dell'area di cava presso pozze temporanee nelle quali si riproduce.

Conservazione

Specie inserita nell'allegato IV della Direttiva comunitaria .Habitat. 92/43, nell'allegatoIIdella Convenzione di Berna e protetta dalla L.r. 4/92.

Pelodite punteggiato *(Pelodytes punctatus Daudin, 1802)*

Classe: Amphibia; Ordine: Anura; Famiglia: Pelodytidae

Descrizione

Piccolo anuro, che raramente supera i 5 cm di lunghezza, caratterizzato da zampe posteriori piuttosto lunghe, testa appiattita ed occhi prominenti. La pelle del dorso,verrucosa, varia da un giallastro pallido al verde oliva chiaro con piccole punteggiature da olivacee più chiare ad un verde più intenso.

Habitat e cenni di biologia

Specie principalmente notturna e terricola, occupa prevalentemente le zone umide tra cespugli, nella vegetazione alla base di opere in muratura e nelle formazioni vegetali ai bordi di piccoli ruscelli. Di giorno rimane al riparo sotto pietre o all'interno di buche poco profonde. Diventa più spiccatamente diurno durante il periodo riproduttivo, quando si sposta presso stagni ricchi di vegetazione.

Distribuzione

Diffuso nell'Europa occidentale, è presente nella Penisola Iberica, in Francia, Belgiooccidentale ed in pochissime stazioni dell'Italia nord-occidentale. In Liguria, dove ha una distribuzione piuttosto frammentata, raggiunge il limite assoluto orientale del suo areale.

Presenza nell'area di studio

Incluso nella scheda del SIC "Rocca dei Corvi - Mao – Mortou". Questa specie è stata segnalataall'interno dell'area di cava presso pozze temporanee nelle quali si riproduce.

Conservazione

Proposto, limitatamente alle popolazioni italiane, come specie prioritaria ai sensi della Direttiva comunitaria .Habitat. 92/43; inserito nell'All. II della Convenzione di Berna eprotetto dalla L.r. 4/92.

Rana agile (*Rana dalmatina* Bonaparte, 1838)

Classe: Amphibia; Ordine: Anura; Famiglia: Ranidae

Descrizione

E' una rana caratterizzata da una colorazione marrone scura o rosso mattone, con una macchia nera dietro l'occhio ben evidente e con gola chiara priva di macchie. Le zampe presentano striature piuttosto marcate e l'inguine è spesso giallo zolfo.

Habitat e cenni di biologia

Si può trovare in boschi, prati paludosi, acquitrini e stagni, anche temporanei. Questiultimi, insieme ai torrenti soleggiati, rappresentano gli habitat necessari per la riproduzione, sebbene possa sfruttare anche strutture artificiali come vasche o pozze per l'irrigazione.

Distribuzione

Specie diffusa in gran parte dell.Europa, assente in gran parte della Penisola Iberica e dell'Europa settentrionale, ad esclusione di alcune colonie isolate nella Germania del nord, Danimarca e Svezia meridionale. In Liguria è presente su tutto il territorio, con un limite altitudinale superiore che raramente va oltre i 900 m s.l.m.

Presenza nell'area di studio

Incluso nella scheda del SIC "Rocca dei Corvi - Mao – Mortou". Questa specie è stata segnalatanelle pozze temporanee all'interno della cava.

Conservazione

La specie è inserita nell'allegato IV delle Direttiva Comunitaria .Habitat. 92/43 ed èprotetta dalla L.r. 4/92.

Entomofauna

***Gonepteryx cleopatra* (Linneus, 1767)**

Classe: Insecta; Ordine: Lepidoptera; Famiglia: Pieridae

Descrizione

Apertura alare 27-33 mm. In entrambi i sessi le ali anteriori hanno apice falcato e sulle parti superiori di ogni ala è presente una piccola macchia

centrale color arancio. Nel maschio le ali sono gialle, con un'estesa sfumatura arancio sulle anteriori. La femmina è invece complessivamente biancastra.

Habitat e cenni di biologia

Specie termofila, frequenta la macchia mediterranea e le radure dei boschi aperti, dal livello del mare sino a circa 1500 m di quota. Gli adulti volano tra giugno e agosto, in un'unica generazione. Dopo lo svernamento diventano di nuovo attivi agli inizi della primavera, per deporre le uova. Le larve si sviluppano su varie specie del genere *Rhamnus* (Rhamnaceae).

Distribuzione

Diffusa in Liguria, nell'Italia peninsulare, in Sicilia e Sardegna. A livello europeo èpresente inoltre in Spagna, Francia meridionale e nella penisola balcanica.

Presenza nell'area di studio

Incluso nella scheda del SIC "Rocca dei Corvi - Mao – Mortou". Questa specie è stata segnalata presso il monte Mao e il colle Trevo tra la metà di aprile e la finedi settembre.

Conservazione

Nessuna tutela legislativa.

***Polyommatus hispanus* (Herrich . Schäffer, 1852)**

Classe: Insecta; Ordine: Lepidoptera; Famiglia: Lycaenidae

Descrizione

Apertura alare 14-19 mm. Il maschio ha parti superiori delle ali color azzurro-grigio chiaro, con bordi nerastri di estensione variabile. La femmina è bruna con macchie submarginali arancio sviluppate soprattutto sulle ali posteriori. In entrambi i sessi le frange alari sono bianche con tratti neri in corrispondenza delle venature. Le parti inferiori presentano numerose macchie nere ed hanno un colore di fondo biancastro (maschio) o bruno (femmina).

Distribuzione

In Italia, dove raggiunge il limite orientale dell'areale, è diffusa in Liguria, nel Piemonte meridionale e in Toscana. Altrove è diffusa nella Spagna orientale e nel sud dell aFrancia.

Habitat e cenni di biologia

Specie termofila, diffusa in ambienti secchi, con vegetazione erbacea ed arbustiva, dal livello del mare sino a circa 600 m di quota. Presenta due generazioni annuali, con adulti che volano in maggio-giugno e in agosto-settembre. Le larve si sviluppano principalmente su *Hippocrepis comosa* (Fabaceae).

Presenza nell'area di studio

Incluso nella scheda del SIC "Rocca dei Corvi - Mao – Mortou". Questa specie è stata segnalata presso il monte Mao e il colle Trevo dalla fine di maggio alla finedi settembre.

Conservazione

Nessuna tutela legislativa.

***Cerambyx cerdo* (Linnaeus, 1758)**

Classe: Insecta; Ordine: Coleoptera; Famiglia: Cerambicidae

Descrizione

Dotato di lunghe antenne, è uno dei più grandi cerambicidi europei, caratterizzato da una colorazione bruno-rossastra dell'apice delle elitre che lo rende facilmente distinguibile da altri coleotteri dello stesso genere.

Habitat e cenni di biologia

La larva è xilofaga e si sviluppa scavando gallerie nel tronco di fagacee nella fattispecie faggio (*Fagus sylvatica*), castagno (*Castanea sativa*) e querce(*Quercus sessiliflora, Q. petraea, Q. pubescens, Q. ilex e Q. suber*). Gli adulti, che si nutrono per lo più di frutti marcescenti e risultano attivi di giorno e nelle prime ore della notte, si possono spesso osservare sui rami o sul tronco della pianta ospite.

Distribuzione

Specie ampiamente diffusa in gran parte dell'Europa.

Presenza nell'area di studio

Incluso nella scheda del SIC "Rocca dei Corvi - Mao – Mortou". Questa specie non interagisce con l'area di cava non essendovi le specie in cui si svolge il suo ciclo.

Conservazione

Specie inserita nell'allegato II della Direttiva comunitaria Habitat 92/43.

***Saga pedo* (Pallas, 1771)**

Classe: Insecta; Ordine: Orthoptera; Famiglia: Tettigoniidae

Descrizione

E' il più grande Ortottero della fauna europea. Partenogenetica, la femmina può arrivare a 60-70 mm, includendo l'ovopositore. Caratterizzata da una livrea prevalentemente verde, con variazioni verso il brunastro in alcuni casi, presenta una linea longitudinale bianca o giallastra che decorre lungo il corpo, dal margine inferiore dei lobi laterali del pronoto fino alla lamina sub-genitale. Caratterizzata da zampe molto lunghe, in particolar modo quelle posteriori, ha le prime due paia munite di un'evidente doppia fila di dentelli lungo i margini inferiori di tibie e femori (zampe raptatorie).

Habitat e cenni di biologia

Specie termofila, vive in garighe e nella macchia mediterranea rada, in genere su suolo calcareo. Carnivora, si nutre prevalentemente di altri ortotteri. Si riproduce per partenogenesi, deponendo uova non fecondate. Lo sviluppo post-embrionale prevede8-9 mute e gli adulti si osservano a partire dal mese di giugno.

Distribuzione

Specie a geonemia eurosibirica, presente in Spagna, Portogallo, Francia meridionale, Corsica, Svizzera, Austria, Slovacchia, ex Yugoslavia, Ungheria, Romania, Bulgaria, exUnione Sovietica e Xinjiang (Cina Nord-occidentale). Segnalata in tutte le regioni italiane, ad eccezione di Val d.Aosta e Emilia Romagna. In Liguria è stata rilevata solo in tre siti: alle pendici del M.te Acuto (Ceriale, SV); presso il Forte S. Elena (Bergeggi,SV) e presso il Parco del Peralto (GE).

Presenza nell'area di studio

Nel SIC IT 1323203 è segnalata presso il forte S. Elena (GALLI & ROCCA, 2006), circa2,5 km ad est rispetto alla cava. Anche segnalato nel Corridoio Ecologico per specie diambienti aperti adiacente (cod. stazione 53441).

Conservazione

Specie indicata come "minacciata" nella checklist della fauna italiana; classificata comevulnerabile nella Lista Rossa IUCN (Orthopteroid Specialist Group, 1996), rientra nell'allegato II della Convenzione di Berna e nell'allegato IV della Direttiva comunitariaHabitat 92/43.

4.8.6 Caratteri degli ecosistemi

Nel presente paragrafo è esposta, per continuità di trattazione, una sintesi degli aspetti inerenti gli ecosistemi presenti nell'area vasta desunta dallo studio per la valutazione d'incidenza, dove l'argomento è trattato in modo approfondito.

Habitat presenti nell'intorno e nell'area SIC

Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco -Brometalia) (cod. 6210 Natura 2000)

Nell'area indagata questo habitat si estende principalmente all'interno del SIC, su lversante meridionale del monte Mao e ad ovest di questo, verso il colle Trevo sul versante in esposizione sud (territorio comunale di Spotorno). Nelle aree interessate direttamente dall'attività di cava, o in prossimità di essa, non èstato individuato. Tra le specie botaniche guida che lo caratterizzano, sono segnalate *Helianthemum nummularium* ed orchidee dei generi *Orchis* (*O. morio, O. provincialis,O. tridentata*) ed *Ophrys (O. apifera, O. fuciflora, O. scolopax*). Sono inoltre presenti *Campanula sabatia*, specie inclusa nell.All. II della Direttiva "Habitat" 92/43/CEE,nonché specie tutelate dalla L.R 9/1984 come *Echinops ritro, Leuzea conifera e Lilium bulbiferum.*

Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea (cod. 6220 Natura 2000)

L'habitat è presente nell'area interna del territorio del SIC, soprattutto sul versante meridionale ed occidentale del monte Mao, in mosaico con l'habitat 6210. Nelle aree interessate direttamente dall'attività di cava, o in prossimità di essa, non èstato individuato.

Tra le specie botaniche guida sono segnalate *Aphyllantesmonspeliensis, Leuzea conifera, Linum spp., Ophrys fuciflora., O. sphegodes e Thymus vulgaris*.

Dehesas con Quercus spp. sempreverdi (cod. 6310 Natura 2000)

Habitat presente nel SIC, in mosaico con gli habitat 6210 e 6220, interessa il monte Mao. Sul versante meridionale del monte, questa tipologia di habitat

risulta degradata per effetto di incendi. La specie guida leccio (*Quercus ilex)* costituisce parte dello strato arboreo-arbustivo insieme all' erica (E*rica arborea*), al corbezzolo (*Arbutus unedo*), al pino marittimo (*Pinus pinaster*), allo scotano (*Cotinus coggygria*), all'orniello (*Fraxinus ornus*), il pero corvino (*Amelanchier ovalis*). Come definito nell'"Atlante degli Habitat" 6310 è caratterizzato da un'alternanza di aree soggette a pascolo e macchie arborescenti. Le specie botaniche menzionate sono presenti anche lungo le pendici nord del monte Mao, che digradano verso la cava, tuttavia si tratta di una struttura vegetazionale non tipica dell'habitat 6310, in quanto priva di aree erbose aperte.

Boschi pannonici di Quercus pubescens (cod. 91HO Natura 2000)

Questo habitat interessa principalmente le aree del monte S. Elena (ad est) e quelle del Bric Colombino (ad ovest) questa un area estesa a mosaico non definibile in modo esteso come tipologia forestale, comunque non è interessata direttamente all'attività estrattiva. La cenosi è edificata dalla roverella (*Quercus pubescens*), qui associata ad altre specie arboree come il castagno (*Castanea sativa*), che forse è quella di maggior estensione ma di espansione antropica e soggetta a forte regressione per tutte le patologie che al di fuori del climax sembrano essere maggiormente recrudescenti, il leccio (*Quercus ilex*), l'orniello (*Fraxinus ornus*), eil carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), nonché rari esemplari di pino marittimo (*Pinus pinaster*) aggrediti da *Matsococcus feytaudi*. Sono presenti inoltre *Erica arborea, Erica scoparia, Cistus albidus, Cistus salvifolius* e *Cytisus sessilifolius*, nonché due orchidee citate nel Formulario Standard del SIC "Rocca dei Corvi-Mao-Mortou", *Limodorum abortivum* e *Cephalanthera longifolia*.

Foreste di Quercus suber (cod. 9330 Natura 2000)

L'habitat a carattere puntiforme è localizzato sulle pendici del monte Rocchetto (336 m s.l.m.), nelversante sud-est del comune di Bergeggi, ad oltre 3 km ad est della cava e perciònon risulta interessato dall'attività di cava. Singoli individui di *Quercus suber* sono inoltre presenti nell'area del monte S. Elena.

Foreste di Quercus ilex e Quercus rotundifolia (cod. 9340 Natura 2000)

Habitat localizzato e presente con un piccolo nucleo evoluto sul versante nord del colle Trevo. Il leccio è la specie edificatricee può essere inteso in questo caso comestadio preclimacico della lecceta, anche se posizionato orograficamente in alto versante e non in fondovalle come normalmente è riscontrabile. Lo stadio evolutivo è ancora definito dalla pregressa attività umana (ceduazione), ma la fisionomia del bosco verso la lecceta è evidente soprattutto per la regressione delle specie arbustive, contenute ad esemplari eziolati di erica (*Erica arborea* e *E. scoparia*), con inizio di sviluppo delle caratteristiche lianose della lecceta: *Smilax aspera, Rubia peregrina, Asparagus acutifolius e A. tenuifolius, Hedera elix, Tamus comunis*.

Pinete mediterranee di pini mesogeni endemici (cod. 9540 Natura 2000)

Le cenosi interessano il versante la zona superiore all'area di cava fino al Monte Mao. La pineta, estremamente aperta, è il popolamento edificato dapino marittimo (*Pinus pinaster*) e pino d'Aleppo (*Pinus halepensis*), con il primo in regressione, per il *Matsococcus* e gli incendi, ed il secondo in consolidamento, in quanto specie autoctona. Altre specie arboree sono presenti:orniello (*Fraxinus ornus*), leccio (*Quercus ilex*), e carpino nero (*Ostrya carpinifolia*) quest'ultima localizzata negli impluvi.Tra le altre specie della macchia sono presenti erica (*Erica arborea*),pero corvino (*Amelachier ovalis*) corbezzolo (*Arbutus unedo*), fillirea (*Phillyrea angustifolia*), lentisco (*Pistacia lentiscus*) e terebinto (*P. terebinthus*), ginestra odorosa (*Spartium junceum*) e spinosa (*Calicotome spinosa*), cisti (*Cistus salvifolius* e *C. albidus*).

Gli spazi aperti sono colonizzati da pulvini di timo (*Thymus vulgaris*), origano (*Origanum vulgare*),santoreggia (*Satureja montana*), camedrio (*Teucrium chamaedrys*), lavanda selvatica (*Lavandula stoechas)*, *Aphyllantes monspeliensis*, fra cui emergono gli steli di diverse graminacee, bromi e seslerie, ma soprattutto riveste particolare interesse per via della presenza di *Campanula sabatia*.

Habitat nell'area di cava

Habitat di zone aperte con vegetazione rada o assente

Cenosi in parte naturale ed in parte di origine antropica, impianto, presente sui gradoni rinaturalizzati dell'area di cava. L'habitat è caratterizzato da una copertura arbustiva discontinuain cui le specie prevalenti sono la ginestra odorosa (Spartium junceum), l'enula cepittoni (*Dittrichia viscosa*), i cisti (*Cistus salvifolius eC. albidus*). Vi è una presenza di specie arboree a livello di rinnovazione sia naturale che antropica, in primis di orniello

(*Fraxinu sornus*) e di ginestra sia naturale che impiantati, di leccio (*Quercus ilex*), di carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), di lentaggine (*Viburnum lantana*), di sanguinello (*Cornus sanguinea*) e di salice (*Salix daphnoides*) tutte specie impiantate di cui alcune con evidenti limiti di attecchimento, specie il salice che è presente con individui morti.Questo sito riveste particolare interesse per via della presenza di Campanula sabatia, specie di interesse prioritario.

4.8.7 Impatto sulla vegetazione

Considerando anche le conseguenze derivanti dall'attività estrattiva esercitata in passato l'impatto sulla vegetazione in termini di superficie complessiva eliminata è elevato. Essa ha infatti comportato l'asportazione della formazioni vegetali spontanee su un'ampia area del rilievo, coinvolgendo diversi tipi di vegetazione (formazioni erbacee ed arbustive della macchia mediterranea, pineta di pino marittimo).
Va rilevato che dal punto di vista delle formazioni forestali la cenosi che ha subito il maggior impatto è quella della pineta di pino marittimo degradata da incendi ed attacchi parassitari, di origine artificiale e quindi di non elevato valore naturalistico.

Occorre peraltro evidenziare come il recupero effettuato sulle aree abbandonate abbia ripristinato quantomeno sulla porzione sommitale, una copertura vegetale, che se anche con caratteristiche parzialmente differenti da quella originaria, evidenzia l'innesco del processo di ricolonizzazione e di evoluzione naturale da parte delle cenosi arbustive e su fruticose pioniere, come testimonia composizione floristica del rilievo effettuato all'interno dell'area estrattiva e riportato nel paragrafo descrittivo della vegetazione (Si veda anche a questo proposito la documentazione fotografica riportata nella relazione illustrativa del progetto).
Sui sottostanti gradoni esauriti e già sistemati con la morfologia definitiva è comunque prevedibile anche in funzione di interventi integrativi previsti dal progetto di sistemazione ambientale che possano essere conseguiti nel medio periodo risultati in linea con gli obbiettivi del recupero.

Per quanto riguarda il progetto attualmente in esame, si prevede la prosecuzione dell'attività estrattiva con l'asportazione di materiale proveniente in gran parte da aree già prive di copertura vegetale, situate all'interno dell'area di cava, mentre l'avanzamento del fronte di cava a scapito della vegetazione spontanea interesserà esclusivamente il settore con esposizione W su una superficie di circa 2 ettari.

L'impatto più consistente si registra quindi nelle aree interessate dall'avanzamento del fronte che comporta la totale asportazione della vegetazione e il taglio degli alberi nella zona immediatamente circostante.

L'impatto sarà ancora a carico della pineta di pino marittimo alternata a macchia arbustiva precedentemente descritta.
Un secondo possibile impatto, sia diretto che indiretto, potrebbe verificarsi a carico della flora con particolare riferimento alle specie di maggior interesse conservazionistico.
Come evidenzia lo studio per la valutazione d'incidenza, le specie floristiche di elevato interesse conservazionistico, delle quali è stata rilevata la presenza, in particolare *Campanula sabatia* e *C. media*, nonché *Cistus albidus*, nell'area di cava e al confine del SIC, dove gli ambienti risultano più idonei per la loro presenza, sono soggette a:

- diminuzione di superficie
- emissioni di polvere.

Per quanto concerne il primo aspetto, lo studio per la valutazione d'incidenza conclude che l'entità della superficie interessata dall'area di coltivazione non possa avere conseguenze rilevanti come diminuzione di superficie e che la tipologia di rinaturalizzazione, recupero di piote erbose, erbose-suffruticose ed arbustive, utilizzate nell'ambito delle tecniche di recupero previste dal progetto permetterà nel medio periodo non solo di mitigare tale perdita ,ma di ampliare l'Habitat e la diffusione delle specie stesse.

In relazione all'emissioni di polveri originate dall'attività estrattiva, che depositandosi sulle parti aeree delle piante possono disturbare le attività fisiologiche (fotosintesi, respirazione, evapotraspirazione), è possibile intervenire con azioni mitigative.
Per limitare questo impatto si prevede che la macchina di perforazione, costituente l'apparato più soggetto a creare polverosità ambientale, sarà dotata, come previsto dalle norme e ormai da molti anni prassi abituale, di sistema di captazione polveri alla testa del foro e relativo sistema di abbattimento a ciclone e filtro, al fine di evitare la produzione di polveri verso l'ambiente esterno. Inoltre si manterrà la prassi, consolidata nelle attività di cava, di interventi sistematici di irrorazione automatica a pioggia per evitare l'emissione di polveri sia sui piazzali, sia sulle piste adibite al transito dei mezzi che effettueranno le movimentazioni dei materiali all'interno di cava ed impianto.

La costituzione di depositi di materiali di scarto non determina un impatto aggiuntivo, in quanto se ne prevede la localizzazione all'interno dell'area di cava, in aree già prive di vegetazione.

Il recupero ambientale progettato, basato sullo studio della flora spontanea, prospetta l'uso di specie autoctone, proponendosi di ripristinare in tempi brevi la copertura vegetale, con particolare attenzione per la creazione di

formazioni il più possibile simili a quelle originarie e caratterizzate da un buon livello biodiversità.

Gli effetti negativi dovuti all'asportazione della vegetazione verranno pertanto significativamente attenuati già nel medio periodo. I mutamenti irreversibili nei suoli e nella morfologia, con conseguenti variazioni microclimatiche e stazionali, potranno tuttavia influenzare moderatamente lo sviluppo della vegetazione anche nel lungo periodo.
Nel complesso, come già asserito l'impatto sulla vegetazione è elevato considerando l'intera area estrattiva; in virtù della porzione asportata con la nuova proposta progettuale è da considerarsi invece di media entità; nel complesso esso è parzialmente reversibile nel medio periodo e quasi completamente nel lungo.

4.8.8 Impatto sulla fauna

Nell'area interessata dall'avanzamento del fronte di cava l'asportazione del suolo e della vegetazione determinano la distruzione della fauna caratterizzata da minore capacità di movimento. In particolare verranno colpiti invertebrati, piccoli mammiferi o altri animali che vivono sedentariamente nel suolo o nella vegetazione. A questi si aggiungono i siti di riproduzione (tane o nidi) la cui distruzione può comportare il mancato allevamento della prole.

Per la maggior parte degli animali l'avanzamento del fronte di cava comporta invece l'allontanamento e la dispersione verso zone vicine.
Un ulteriore elemento di disturbo è costituito dal rumore, dalla presenza umana e dal traffico di autoveicoli e mezzi, che possono allontanare o disturbare le specie animali più schive. Questo impatto ricade su tutta l'area di cava, sulle piste di accesso e sugli ambienti naturali maggiormente a contatto con le attività umana.
Il transito sulle piste e sulla strada di accesso può determinare inoltre in alcune popolazioni una mortalità diretta provocata dall'impatto accidentale coi veicoli (eventualità abbastanza remota, tenuto conto del tipo di traffico e delle velocità di transito).
Per quanto riguarda nello specifico gli effetti sulle diverse componenti faunistiche con riferimento non solo all'area di impatto diretto anche all'area vasta si riportano di seguito le conclusioni alle quali è pervenuto lo studio per la valutazione dell'incidenza.

Influenza dell'intervento sull'avifauna

I principali fattori potenziali di impatto che l'attività di cava può avere sull'avifauna sono:

- sottrazione di habitat per la nidificazione e/o l'alimentazione
- esplosioni ed emissioni sonore dovute alla normale attività di cava ed al transito dei mezzi.

In relazione alla perdita di habitat importanti per la conservazione dell'avifauna (nello specifico *Pernis apivorus, Circaetus gallicus, Lanius collurio, Caprimulgus europeaus, Sylvia undata*), lo studio per la valutazione di incidenza arriva alla conclusione che la sottrazione di territorio proposta dal progetto sia sostenibile. Le aree rientranti nel SIC e nel Corridoio Ecologico adiacenti l'area dell'attività di cava presentano ampie superfici naturali e relativamente ben conservate, con un'ampia e differenziata disponibilità di siti di caccia e di nidificazione ed aree di caccia, che possono essere funzionali per la conservazione delle specie sopra citate.

A riguardo dell'impatto potenziale del rumore non essendo possibile sospendere per un periodo prolungato e non definito l'attività esplosiva, si ritiene indispensabile prevedere durante il primo anno di attività di cava un monitoraggio da effettuarsi nel periodo di nidificazione di tutte le specie segnalate nell'area (*Pernis apivorus, Circaetus gallicus, Lanius collurio, Caprimulgus europeaus, Sylvia undata*) e nello specifico durante il periodo di fermo dell'attività di cava il sabato e la domenica. Il monitoraggio serve a verificare quale/i sono le specie presenti e nidificanti in quella delimitata area in modo da determinare un periodo ben preciso e circostanziato in cui, se del caso, prevedere uno stop dei lavori a scopo cautelativo. Tale fermo non può coincidere oviamente con l'intero periodo della nidificazione delle specie citate, inizi aprile-fine giugno, decisamente troppo esteso per non creare un gravissimo nocumento all'attività produttiva.

Influenza dell'intervento sull'erpetofauna e gli anfibi

L'area di cava con la presenza attuale di vasche ed alcune pozze di accumulo posta sul grande gradone centrale, quest'ultime verranno eliminate con la creazione dell'impianto di produzione inerti, ha svolto la funzione di area umida necessaria agli anfibi per la riproduzione, proprio per questo le osservazioni della loro presenza in area di cava si sono moltiplicate (descritte nel paragrafo 7.3.2).
Di certo con la coltivazione le specie avranno un disturbo accentuato, ma la necessità di lavare il materiale inerte permetterà di creare ulteriori zone umide anche nei periodi più aridi, che compenseranno il disturbo.
Altra fonte di umidità sarà senz'altro l'opera di irrigazione dei gradoni già naturalizzati e di quelli che via via si succederanno nel progredire della coltivazione e del consolidamento con rinaturalizzazione. Queste irrigazioni

di soccorso alla vegetazione, ed effettuate nel periodo più torrido, avranno sicuramente un effetto positivo nel confronto degli anfibi.

Influenza dell'intervento sull'entomofauna

Le influenze dell'attività di cava sulle popolazioni delle specie specie di interesse conservazionistico sono analizzate nello studio per la valutazione incidenza che osserva un interazione negativa minima che si manifesta con due modalità:

- sottrazione di habitat per l'alimentazione
- emissioni di polvere.

In relazione alla perdita di habitat importanti per la conservazione si ritiene che la sottrazione di territorio proposta dal progetto sia sostenibile (cfr. considerazioni espresse nel paragrafo 8.3.2 della VINC).

Relativamente alle fasi di coltivazione, come già detto, le fonti di inquinamento atmosferico sono individuabili nelle emissioni dei motori a combustione interna (sostanze gassose e particolato) e nel sollevamento di polveri dovuto a operazioni di scavo, stoccaggio di materiali sciolti, movimentazione di materiali inerti in genere, traffico sui piazzali operativi e sulle strade di accesso.
Nel verificare le influenze sugli habitat e sull'entomofauna bisogna tener in conto la posizione infossata nel versante, riparata rispetto alle direttrici principali dei venti locali, cioè in condizioni naturalmente protette rispetto al sollevamento ed alla diffusione di polveri sia a livello locale che regionale.
Ulteriore fattore di limitazione alla diffusione delle polveri è la posizione inferiore della cava rispetto alle aree aperte (Corridoio Ecologico id. 65) ovvero agli ambienti in cui sono stati osservate le specie da tutelare.

In conclusione anche alla luce dello studio per la valutazione d'incidenza si può affermare come gli impatti diretti in fase di cantiere non abbiano incidenze negative significative sulla presenza e sulla consistenza di specie oggetto di tutela della direttiva 43/92, tranne che per alcuni animali sui quali verrebbero esercitate azioni di disturbo (in particolare acustico). L'intensità di tali impatti è tuttavia da considerare minima rispetto all'ampio *range* e alla consistenza delle popolazioni di questi animali nel SIC e nella rete Natura 2000. Tra gli impatti maggiori vi è quello di tipo acustico.

Va sottolineato che l'impatto sulla fauna è fortemente dipendente dalla distruzione o degrado dell'habitat e della vegetazione. Si può affermare che il piano di recupero ambientale predisposto potrà consentire la ricostruzione nel medio periodo di un habitat con potenzialità faunistiche del tutto simili a quelle precedenti l'intervento, con un eventuale maggiore presenza di specie legate agli ambienti aperti delle praterie xerofile, agli ambienti rocciosi e ai

cespuglieti. Per alcune specie quali ad es. alcune specie di lepidotteri come *Gonepteryx cleopatra e Polyommatus hispanus,* la fase di rinaturalizzazione del progetto può essere occasione positiva per lo stato conservativo della specie.
In tale prospettiva l'impatto sulla fauna si può considerare complessivamente lieve e considerando le azioni di recupero ambientale positivo nel medio periodo.

4.8.9 Impatto sugli ecosistemi

Sugli habitat si verificheranno fenomeni di sostituzione e frammentazione che tuttavia, terminata la fase di cantiere, potranno determinare anche risultati positivi nel lungo periodo.
In relazione agli impatti indiretti in fase di cantiere si possono ipotizzare effetti imprevedibili o indesiderati di trasporto solido o liquido che possono alterare la qualità delle acque o accentuare fenomeni già esistenti; accentuazione di inquinamento acustico e abbandono rifiuto per uso improprio di piste di cantiere e manufatti; variazioni di tipologia, qualità e superficie di alcuni habitat per effetto "margine"; trasporto involontario e diffusione di specie invasive. Complessivamente l'intensità di tali impatti può essere stimata bassa, soprattutto se vengono adottate misure di mitigazione in fase di cantiere.
Non sono previsti impatti diretti sugli ambienti ipogei, in quanto non direttamente interessati e non collegati per via sotterranea all'attività estrattiva.

Nelle successive tabelle viene sinteticamente riportato quanto emerso dallo studio di incidenza nei confronti degli habitat e delle specie indicate nella DGR n. 1687 del 4 dicembre 2009, Priorità di conservazione dei Siti di Importanza Comunitaria terrestri liguri e cartografia delle "Zone rilevanti per la salvaguardia dei Siti di Importanza Comunitaria", e per le altre specie di interesse potenzialmente presenti nell'area di studio, elencate nel capitolo 7 dello studio d'incidenza

Cod.	Habitat	Impatto potenziale	Motivazione	Interazione
6210	Aree con dominanza di habitat corrispondenti o parzialmente riferibili alle Formazioni erbose	**si**	Possibili deposizioni di polveri	Alterazione delle capacità fotosintetiche
6220	Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea*	**si**	Possibili deposizioni di polveri	Alterazione delle capacità fotosintetiche
6310	Aree con dominanza dell'habitat 6310 (Dehesas con	**no**	Posta in altro versante	Nessuna
91H0	Aree con dominanza di boschi corrispondenti o parzialmente riferibili all'habitat 91H0 (Boschi	**no**	Posta in altro versante	Nessuna
9330	Foreste di *Quercus suber*	**no**	Non osservata nell'area d'intervento	Nessuna
9340	Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*	**no**	Posta a distanza non raggiungibile	Nessuna
9540	Aree con dominanza dell'habitat 9540 (Pinete mediterranee di pini mesogeni endemici)	**si**	Possibili deposizioni di polveri	Alterazione delle capacità fotosintetiche
	Brughiere e cespuglieti diversi	**si**	Possibili deposizioni di polveri	Alterazione delle capacità fotosintetiche
	Ecomosaici agricoli eterogenei e aree ad olivo in coltura o abbandonate	**no**	Posta a distanza non raggiungibile	Nessuna

Incidenza sugli Habitat elencati nella DGR n. 1687 del 4 dicembre 2009 riscontrati

Specie Target	Impatto potenziale	Motivazione	Interazione
Pernis apivorus	no si	Sottrazione di habitat Rumore	Nessuna Allontanamento
Circaetus gallicus	no si	Sottrazione di habitat Rumore	Nessuna Allontanamento
Caprimulgus europaeus	no si	Sottrazione di habitat Rumore	Nessuna Allontanamento
Sylvia undata	no si	Sottrazione di habitat Rumore	Nessuna Allontanamento
Lanius collimo	no si	Sottrazione di habitat Rumore	Nessuna Allontanamento
Malpolon monspessulanus	no	Rumore	Nessuna
Bufo viridis	no	Rumore	Nessuna
Hyla meridionalis	no	Rumore	Nessuna
Pelodytes punctatus	no	Rumore	Nessuna
Rana dalmatina	no	Rumore	Nessuna
Gonepteryx cleopatra	no si	Sottrazione di habitat Deposizioni di polveri	Nessuna Allontanamento
Polyommatus hispanus	no si	Sottrazione di habitat Deposizioni di polveri	Nessuna Allontanamento
Cerambyx cerdo	no	Non presente nell'area	Nessuna
Saga pedo	no si	Sottrazione di habitat Deposizioni di polveri	Nessuna Allontanamento
Campanula sabatia	no no	Sottrazione di habitat Deposizioni di polveri	Nessuna Contenuta
Campanula medium	no no	Sottrazione di habitat Deposizioni di polveri	Nessuna Contenuta
Cephalanthera longifolia	no	Non presente nell'area	Nessuna
Cistus albidus	no no	Sottrazione di habitat Deposizioni di polveri	Nessuna Contenuta
Echinops ritro	no	Non presente nell'area	Nessuna
Leuzea conifera	no	Al limitare dell'area	Nessuna
Lilium bulbiferum	no	Non presente nell'area	Nessuna
Limodorum abortivum	no	Non presente nell'area	Nessuna
Ophrys fuciflora	no	Non presente nell'area	Nessuna
Orchis morio	no	Al limitare dell'area	Nessuna
Spiranthes spiralis	no	Non presente nell'area	Nessuna

Incidenza sulle specie elencate nella DGR n. 1687 del 4 dicembre 2009 riscontrate

La successiva tabella evidenzia tutte le cause di incidenza che possono interferire con gli habitat e le specie che necessitano di conservazione come precedentemente definite, che vengono riassunte in forma sintetica con un punteggio stimato da 0 a 5 (0: nullo o ininfluente, 5: molto alto). Normalmente vengono assegnate due cifre ad ogni causa, di cui la prima riferita al cantiere, mentre la seconda all'intervento a regime; nel caso in esame in cui la coltivazione è attuata da anni e perdurerà altri ancora, comprese le opere di sistemazione finale, viene indicata una sola cifra.

Rilascio di quote eccessive di inquinanti organici a seguito dell'aumentata presenza antropica	0	Non significativa
Inquinamento acustico	4	Significativa
Fumi e odori, polveri	4/5	Significativa
Rilascio di inquinati di tipo diverso	1	Non significativa
Rilascio di detriti	2/3	Moderatamente significativa
Modifica di permeabilità dell'area ed alterazione del drenaggio	1	Non significativa
Interventi non corretti di gestione forestale	0/1	Non significativa
Intercettazione di rotte di volatili	0/1	Non significativa
Compromissione habitat significativi (riferito all'unità base di 1 ettaro	0/1	Non significativa
Presenza antropica	1	Non significativa

Riassunto incidenze

Si può ritenere alla luce delle indagini condotte all'interno del SIA e della Valutazione d'incidenza che gli impatti diretti sugli habitat sono nel complesso minimi e per certi aspetti positivi, soprattutto con riferimento alle modalità di ricostruzione di habitat erbaceo-arbustivi. I rischi maggiori da tenere sotto controllo restano: la diffusione di specie invasive, il consumo e l'eventuale alterazione delle riserve idriche, l'inquinamento acustico e il conseguente disturbo alla fauna.
Come già osservato nel paragrafo relativo alla fauna, gli impatti più significativi, ossia polveri e rumori, possono essere contenuti con opportune misure di mitigazione.
Si ribadisce che il recupero ambientale consentirà di ricostituire nel lungo periodo ambienti simili a quelli eliminati con l'attività estrattiva, mentre nel breve e medio periodo si potrà avere la formazione di ecosistemi pionieri in rapida evoluzione (come si può osservare sula porzione di fronte recuperato).

Questi saranno caratterizzati da notevole semplificazione, in particolare per quanto riguarda la componente pedologica, maggiore instabilità e, nella fase iniziale, da un minore grado di biodiversità.
Tuttavia nel lungo periodo gli ecosistemi creati dal recupero ambientale tenderanno ad evolvere sempre più verso condizioni di maggiore naturalità con ingresso di specie provenienti dagli ambienti circostanti ed aumento della complessità.
Le azioni di recupero potrebbero costituire esse stesse un impatto negativo, qualora condotte con l'impiego di specie non autoctone o con interventi non conformi alle previsioni di aumento della biodiversità, in relazione specialmente alle superfici a arbusteto e prateria. Per questo motivo lo Studio per la vautazione di incidenza interviene con precise indicazioni sull'utilizzo di tecniche di rivegetazione e specie da utilizzare, che dovrà essere oggetto di attenta osservanza nelle fasi esecutive del recupero.

In conclusione a quanto appena esaminato si può prevedere che l'intervento progettato abbia un impatto sugli ecosistemi lieve e reversibile nel lungo periodo.

4.9 Assetto socio-economico

4.9.1 Caratteristiche demografiche ed economiche

L'insediamento antropico nella zona di Vado L. ha origini molto antiche, essendo legato fondamentalmente alla posizione strategica per i collegamenti tra l'entroterra e il mare. Il sito nel tempo ha conservato l'interesse strategico, diventando un polo di interesse commerciale e industriale solo a partire dall'Ottocento.
In particolare lo sviluppo commerciale e industriale ha segnato in modo marcato l'urbanizzazione, peraltro condizionata dalla situazione geomorfologica, relegando gli insediamenti residenziali nelle aree interstiziali e di versante.
L'andamento delle attività economiche ha influito da sempre sull'andamento demografico, compresi gli anni recenti.

A tale riguardo si riporta di seguito un riepilogo dell'andamento demografico negli ultimi 60 anni, che mostra una dinamica differenziata rispetto ai diversi ambiti considerati (provinciale e savonese) e rispetto al capoluogo stesso.

Periodo	Provincia Savona	Vado Ligure	Ambito Savonese	Savona
1951/1961	+ 9,51	+ 10,91	+ 9,75	+ 5,98
1961/1971	+ 11,23	+ 0,41	+ 10,35	+ 9,64
1971/1981	+ 0,55	- 15,69	- 3,27	- 5,91
1981/1991	- 4,58	- 9,00	- 8,08	- 12,27
1991/2001	- 1,20	- 1,20	- 8,09	- 12,04
2002/2007	+ 3,23	+ 2,49	+ 2,41	+ 2,97

Tabella 3 Mutamenti percentuali demografici dal 1951 al 2007 (tratto da PUC di Vado L. 2008)

Dopo la netta crescita della popolazione negli Anni Cinquanta legata allo forte industrializzazione, si assiste ad un progressivo calo fino agli Anni Novanta, con il picco negativo tra Settanta e Ottanta dovuto ad un periodo di particolare incertezza economica. La successiva inversione di tendenza a partire dagli Anni Novanta, che dopo il Duemila produce un saldo positivo, appare legata alla nuova infrastrutturazione e ad iniziative di risanamento industriale e recupero edilizio atte ad eliminare le reciproche interferenze e migliorare il rapporto tra aree industriali ed aree residenziali.

Attualmente l'assetto demografico appare stabile e oltre il 90% della popolazione è insediato nella zona della piana del T. Segno compresa tra la frazione S. Ermete e il mare. Il completamento della rete infrastrutturale in un'ottica di sviluppo regionale insieme con l'ulteriore riqualificazione dell'edilizia residenziale potranno concorrere a consolidare ed eventualmente ad incrementare l'assetto demografico attuale.

4.9.2 Impatto sull'assetto socio-economico

Uno degli obiettivi di fondo della pianificazione dell'attività estrattiva di cava risiede nella necessità di conciliare le esigenze di tutela del territorio e dell'ambiente con quelle socioeconomiche della produzione di materie prime minerarie.
Il progetto di coltivazione della Cava Trevo si propone da un lato la valorizzazione ulteriore, per la parte residua, di una risorsa naturale già sfruttata nel passato e considerata oggi ancora molto utile per lo sviluppo economico della zona; a tale proposito va rilevato che lo sfruttamento della roccia dolomitica per la produzione di calce nella valle del rio detto appunto "della Fornace" risale all'Ottocento e costituisce, oltreché un fattore importante dello sviluppo economico della zona, anche un elemento della tradizione storica e sociale della valle.
Dall'altro lato il progetto propone una sistemazione definitiva del sito estrattivo tale da conservare la traccia dell'intervento antropico, tuttavia

mascherando, mitigando e minimizzando gli elementi detrattori del paesaggio più evidenti e consentendone una migliore integrazione con l'ambito circostante, comprese le aree urbanizzate.
Per quanto riguarda in particolare l'impatto diretto dell'attività estrattiva sull'assetto socio-economico dell'area, si rileva trattarsi di piccoli numeri in termini di contributo all'occupazione; tuttavia, se si considera l'utilizzo della risorsa fornita dalla cava nel settore delle costruzioni civili e industriali e nello specifico l'impiego nei cantieri delle Grandi Opere (in particolare Piattaforma Multifunzionale del Porto di Vado e grande viabilità), tale attività diventa un tassello fondamentale per lo sviluppo dell'intero sistema locale dell'industria, dei trasporti e del terziario.

In definitiva si può affermare che l'intervento previsto nella Cava Trevo potrà generare per la zona di Vado L. un indotto positivo sia sotto il profilo occupazionale, durante e a fine lavori, sia sotto il profilo dello sviluppo socio-economico sia sotto il profilo della qualità della vita per i residenti.

4.10 Paesaggio e beni culturali e ambientali

Il presente capitolo ha per oggetto la descrizione e valutazione relativa alle alterazioni ambientali e paesaggistiche connesse al progetto in esame.
Si deve precisare che il progetto di coltivazione riguarda un'area ricompresa in un complesso estrattivo già autorizzato dalla Regione Liguria, utilizzando piste di servizio, piazzali, manufatti e tracciamenti già esistenti, ormai inseriti e caratterizzanti il contesto paesistico-ambientale che li ospita.
Saranno quindi trattati gli aspetti relativi alla prosecuzione dell'attività all'interno del complesso ed alla sistemazione finale del sito.

4.10.1 Generalità

Il Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico, approvato con deliberazione del Consiglio Regionale n. 6 del 26 febbraio 1990, fornisce il quadro di riferimento delle compatibilità paesistico ambientali a cui la progettazione di un intervento sul territorio deve fare riferimento.
In relazione allo stato attuale del territorio il Piano individua la compatibilità di un intervento formulando indicazioni e prescrizioni articolate ai livelli territoriale e locale, riferite distintamente agli assetti insediativo, geomorfologico e vegetazionale.

Le indicazioni relative all'assetto insediativo disciplinano gli interventi edilizi o assimilabili, quali la costruzione o la ristrutturazione di edifici di ogni genere e destinazione e di manufatti ed impianti di qualsivoglia natura e sistemazione, nonché delle opere complementari.

Le indicazioni relative all'assetto geomorfologico disciplinano le opere idrauliche marittime, **l'apertura e la sistemazione di cave** e discariche, gli interventi di consolidamento dei pendii e quelle opere che determinano profonde ed estese alterazioni del quadro morfologico e idraulico.

Le indicazioni relative all'assetto vegetazionale disciplinano gli interventi di forestazione e quelli che hanno per oggetto lo sfruttamento agricolo-economico e/o il miglioramento qualitativo dei boschi e delle praterie.

Qualora un medesimo intervento incida su più assetti, esso si intende disciplinato in via primaria dalle norme relative all'assetto cui esso è specificatamente riferibile, e in via subordinata e complementare dalle norme relative agli altri due assetti.
Nel caso in esame per la tipologia di attività proposta è l'assetto geomorfologico a dominare mentre gli altri due assetti sono dominati e pertanto si deve fare riferimento alle Norme di Attuazione del P.T.C.P., disposizioni di carattere speciale che disciplinano le attività estrattive condotte nelle cave con gli artt. da 87 a 89 e in specifico l'articolo 88 *(Disciplina delle cave a cielo aperto).*
L'art. 88 suddiviso in 6 commi, che definisce come area estrattiva esclusivamente quella delimitata dalla apposita cartografia dell'assetto geomorfologico con la sigla Ca, obbliga alla verifica della compatibilità paesistica delle opere con l'ambiente circostante, definisce gli argomenti di cui deve occuparsi il predetto studio di verifica, fornisce le indicazioni a cui riferirsi per la verifica, in special modo per gli interventi vegetazionali finalizzati al recupero ambientale. L'obbiettivo della verifica è il perseguimento del minor danno possibile sull'ambiente e sul paesaggio in relazione alle esigenze di funzionalità, sicurezza e produttività dell'impianto.

Ambito territoriale

Il contesto Territoriale nel quale la cava "Trevo" è localizzata si inserisce nell'Ambito della Entroterra Savonese (45), Tavole n. 32 nei tre assetti.
In questo ambito la configurazione paesistica d'insieme si contraddistingue nelle parti alte del territorio per la rilevanza di valori morfologici e naturalistici e nelle parti più a valle per la presenza di un sistema insediativo ricco di valori storico-industriali.
Il polo estrattivo di Cava Trevo è localizzato in una vallecola laterale costituente la testata del bacino del rio Fornace, affluente di destra del Torrente Segno.

Assetto geomorfologico

La cava e le relative zone di pertinenza rientrano in un'area appositamente delimitata nella cartografia di P.T.C.P. per la realizzazione di opere connesse all'attività estrattiva a cielo aperto (Ca), compresa a sua volta in una più vasta area al limitare di due al regime di Modificabilità di tipo B, "MO-B" (articolo 67 P.T.C.P.), e Mantenimento, "MA" (art. 64).
Per questo Assetto l'intervento proposto risulta pienamente attuabile.

Assetto insediativo

L'area in cui ricade l'intervento è sottoposta al regime normativo di Mantenimento per le Aree Non Insediate, "ANI-MA" (articolo 52 P.T.C.P.).
Relativamente agli interventi edilizi ed assimilabili, il presente progetto non prevede la realizzazione di nuovi fabbricati, ma solo di un impianto di lavorazione del materiale (rientrante nelle strutture di pertinenza della cava).

Assetto vegetazionale

L'intervento previsto ricade in zona "PTR-TRZ-BAT " (articolo 76 P.T.C.P.); tale regime si applica a quelle parti del territorio aperte, come le praterie, quando l'indirizzo evolutivo che si vuole raggiungere è il bosco di angiosperme termofile ovvero nelle quali l'obiettivo è quello di ripristinare l'equilibrio verso una situazione maggiormente stabile, il bosco.
Si rileva che questo indirizzo, obiettivo, previsto dal PTCP non è completamente in sintonia con quanto si vuole tutelare sia con il SIC IT1323203 "Rocca dei Corvi-Mao-Mortou" sia con l'area protetta di Interesse Provinciale "Monte Mao" sia con il Corridoio Ecologico 53441, dove le emergenze e peculiarità che si vogliono conservare non possono prescindere dal mantenimento degli spazi aperti, quali le praterie.

Inquadramento rispetto al Piano Territoriale Regionale delle Attività di Cava

Il Piano Regionale Territoriale delle Attività di Cava (PTRAC) è stato adottato dalla Regione Liguria con deliberazione della Giunta Regionale n. 699 del 7 marzo 1995.

Le relative norme di attuazione disciplinano le attività di coltivazione delle cave al fine di assicurare l'ordinato e razionale svolgimento, nel rispetto delle peculiarità ambientali e fisico-morfologiche dei luoghi e garantendo un soddisfacente ripristino delle condizioni finali dei siti.
Il Piano costituisce, a norma dell'art. 7 della legge regionale 30 dicembre 1993 n. 63, il quadro di riferimento per le attività e il rilascio delle autorizzazioni per l'esercizio di attività estrattive.

L'estrazione nella cava "Trevo" avviene a cielo aperto, con coltivazione a gradoni e abbattimento mediante esplosivo; tali attività sono disciplinate all'art. 12 delle Norme di Attuazione e sono regolate dal Piano, allorché le stesse comportino la realizzazione di opere in superficie, quali impianti accessori, strade di servizio e discariche.

La perimetrazione delle cave a cielo aperto è spazialmente definita dal Piano e l'area di cava "Trevo" oggetto degli interventi in progetto ricade, come risulta dalla tavola 32 al 25.000, all'interno di una zona prevista appositamente come cava (Ca): pertanto l'intervento proposto risulta pienamente compatibile rispetto ai contenuti del Piano Regionale di Coordinamento delle Attività di Cava.

4.10.2 Caratteri paesaggistici, culturali e ambientali dell'area

Caratteristiche morfologiche

La vallecola ospitante il sito di cava è ubicata sul versante esposto a Nord e Ovest che degrada dalla dorsale che congiunge il Monte Mao (440 m s.l.m.) al Bric Colombino (433 m s.l.m.); il sito estrattivo è compreso fra le quote 100 e 300 m s.l.m. Si tratta della parte medio-superiore di un impluvio che afferisce al rio Fornaci in destra idrografica del Torrente Segno; l'area estrattiva è occupata nella sua parte inferiore da superfici di roccia nuda e nella sua parte superiore da arbusteti termofili sotto rada pineta di pino marittimo e nella parte apicale da pino d'Aleppo.
L'acclività media dei versanti dei versanti naturali interessati dalla cava e limitrofi varia dal 30 al 40%, con settori isolati di oltre il 50%. Benché la zona sia tutelata per l'alternarsi di formazioni geologiche che originano differenti habitat, la parte media e sommitale della vallecola si presenta vegetazionalmente uniforme, anche se solcata da impluvi molto incisi delimitati da stretti speroni collinari. Le coltri si presentano in buone condizioni di stabilità e i terrazzi fluviali sono ben sviluppati in fondovalle.

Il sito dista circa 3,3 km dal mare e circa 0,6 km da Sant'Ermete, il più vicino centro abitato in direzione Nord. L'accesso alla cava è garantito da una strada asfaltata, via Lazio, che si innesta alla viabilità principale nei pressi della frazione appena citata.

Caratteristiche storico-antropiche

Nell'area vasta limitrofa alla cava (fondovalle del Torrente Segno a monte dell'autostrada fino a località Ponte dell'Isola) gli insediamenti, abitativi e industriali, si sono sviluppati originariamente lungo il fondovalle e solo recentemente hanno coinvolto i versanti, per la precisione il versante destro, il più solatio.
In questo settore il fondovalle è costituito da una piana di scarsa ampiezza, caratterizzata da frequenti restringimenti determinati da dorsali secondarie più avanzate e condizionata dalle ampie divagazioni laterali del corso d'acqua; lo sviluppo edilizio delle due frazioni, S. Ermete e Ponte dell'Isola, si è realizzato prevalentemente sul fondovalle a ridosso del corso d'acqua, subendo i condizionamenti delle caratteristiche morfologiche del terreno, mentre le attività agricole sono state sviluppate sui versanti.
Nei decenni finali del secolo scorso è iniziata l'urbanizzazione dei versanti agricoli posti in sponda destra, mentre in sponda sinistra i caratteri morfologici e l'esposizione a Nord hanno, da sempre, condizionato l'uso agricolo e l'edificazione, limitandole alle porzioni di valle poste allo sbocco degli immissari nel Torrente Segno.
Proprio alla confluenza del rio Fornaci col T. Segno sono presenti alcune strutture preindustriali, in particolare i ruderi delle fornaci da calce, costituenti le prime attività di sfruttamento minerario, sulla cui continuità si è innestata la successiva attività di cava destinata al mercato delle costruzioni.
Questi manufatti sono evidenziati nella cartografia del P.T.C.P. tramite l'indicazione ME, "manufatto emergente", e tutelati espressamente dall'articolo 57, che determina un regime normativo di CONSERVAZIONE. Tale disposizione ha come obiettivo quello di "*conservare ovvero ripristinare le condizioni per l'identificazione del manufatto e per una corretta lettura dei suoi rapporti con il contesto, tanto sotto il profilo percettivo quanto sotto quello storico-documentale*".
Sono queste emergenze antropiche che definiscono il "***paesaggio della tradizione***" cioè quel riferimento che permette di comprendere le identità locali e innescare processi di sviluppo armonici e integrati nella realtà territoriale. Pertanto qualsiasi edificazione o altra tipologia di attività che interagisca con tali elementi, anche solo come copertura di visuale, deve essere valutata approfonditamente, ed è per questo che la normativa prevede l'elaborazione di uno Studio Organico d'Insieme (SOI normato

dall'articolo 32 bis), che documenti la compatibilità con l'obiettivo definito dall'articolo 57.

Nell'area esaminata sono presenti tre Manufatti Emergenti individuati dall'ELENCO MANUFATTI EMERGENTI E SISTEMI DI MANUFATTI EMERGENTI (versione informatizzata dell'Assetto Insediativo – livello locale del Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico approvata e aggiornata ai sensi della D.G.R. n° 1512 del 10/12/99) che vengono riportati nella sottostante tabella (vedi ubicazione in fig. 3).

Comune	Codice	Tipo	Denominazione	Descrizione	Areale/ Puntuale	Tav./ PTCP
Vado Ligure	599	**A**	FORNACI	Ruderi di fornaci da calce preindustriali	P	32
Vado Ligure	604	**S**	SANT'ERMETE	Chiesetta tardo medioevale, rimaneggiata e restaurata	P	32
Vado Ligure	608	**A**	FORNACE DI CALCE DI SANT'ERMETE		P	32

*Legenda: **A** = Insediamenti artigianali, **S** =edifici e luoghi sacri P = punto, A=area*

La fornace di calce di Sant'Ermete è posta all'imbocco di via Lazio da via Piave, in prossimità del semaforo che regolamenta il traffico su via Lazio e rientra all'interno di area di assetto insediativo del PTCP nel regime normativo IS-MA (insediamenti sparsi regime di mantenimento).
La parrocchiale di Sant'Ermete è posta all'interno del borgo omonimo, soggetto al regime normativo ID–MO-A (insediamenti diffusi regime di modificabilità di tipo A).
La fornace protostorica è posta immediatamente a monte dell'Autostrada dei Fiori, in zona boscata in sponda destra del Rio Trevo, soggetta al regime normativo ANI-MA (aree non insediate regime di mantenimento).

Valenze naturalistiche

La cava "Trevo" è posta a breve distanza dall'area SIC n. IT1323203, denominata "Rocca dei Corvi-Mao-Mortou"; il SIC si estende a W e a S della cava, occupando il versante destro del bacino del T. Segno a monte dell'autostrada e sviluppandosi su un'ampia fascia a S del crinale Bric Colombino – Monte Mao.
La cava è inoltre a breve distanza dall'Area Protetta di Interesse Provinciale "Monte Mao" e dal Corridoio Ecologico id. 65 (codice stazione 53441).
La relazione d'incidenza allegata a questo Studio d'Impatto Ambientale analizza e definisce le opere di mitigazione da adottarsi; pertanto in questa parte di analisi si affrontano non le implicazioni delle emergenze e

peculiarità naturali da conservare, ma le interazioni fra esse, la fruizione e l'attività di cava.

La composizione del paesaggio naturale nell'area vasta in cui è collocata la cava Trevo è dominata da boschi di specie termofile, sia conifere che angiosperme, ascrivibili al "Lauretum freddo" secondo la classificazione del Pavari.
Nell'area che racchiude da est ad ovest il sito estrattivo, ovvero la zona più in quota a sud della cava, sono presenti pinete di pino marittimo in uno stato avanzato di degradazione, a causa del passaggio di ripetuti incendi più o meno recenti, su cui si è instaurato un processo dinamico di evoluzione verso (al confine ovest) il bosco misto mesofilo con carpino, castagno, leccio, roverella, ciliegio, orniello o verso la pineta di pino d'Aleppo (limiti sud ed est) su macchia e gariga.
Per quanto riguarda la potenzialità di "fruizione attiva" delle suddette cenosi, cioè la possibilità di poter utilizzare la zona, nell'ambito dell'area vasta, per usi ricreativi pubblici, sportivi, naturalistici, risulta, per l'elevata accidentalità, la presenza di rocce affioranti e la naturale acclività dei versanti, difficilmente accessibile alla fruizione di massa e quindi limitata a specialisti naturalisti e ad escursionisti esperti. Da questa superficie è da escludere il rischio di interferenza da parte dell'area di cava vera e propria, in quanto non accessibile.
Solo limitate aree definite nella "**carta dei livelli di percezione visiva**" come punti panoramici (culminazioni) sono di relativa discreta accessibilità e comodamente raggiungibili da escursionisti e ciclisti, ma con una visibilità molto ristretta e parziale sulla cava.
La fruizione dei boschi al confine nord, ovvero posta a valle della cava, è interrotta dal corridoio dell'Autostrada dei fiori, che sicuramente costituisce un limite netto alla visibilità della cava e dell'impatto paesistico nella parte inferiore della valle.

4.10.3 Visibilità degli interventi in progetto

Bacino visivo

La morfologia dell'area in cui insiste la cava "Trevo" è caratterizzata da una vallecola (rio Fornace) piccola, stretta e molto chiusa nella sua parte basale, tributaria di destra del Torrente Segno; l'area di cava risulta completamente isolata rispetto agli insediamenti residenziali, oltre che per la morfologia del rilievo, anche per l'interposizione del grande rilevato dell'Autostrada, che per l'ubicazione a quota elevata rappresenta anche il corridoio di visuale privilegiata sulla cava (vedi Carta della percezione visiva in fig. 15).

Il tratto autostradale in cui la cava è visibile non supera i 600 metri in direzione Ventimiglia, grazie alla copertura offerta dal rilievo montano: da tale percorso la vista della cava occupa una posizione centrale nel quadro visivo; in direzione Genova il tratto di intervisibilità si riduce a poche decine di metri e il possibile disturbo riguarda l'estremo margine destro del quadro visivo, essendo la direzione del percorso quasi opposta rispetto all'ubicazione della cava.
L'unica strada che attraversa la vallecola, via Lazio, ha carattere locale ed è completamente coperta rispetto alla vista sulla cava, grazie al tracciato sinuoso e alla presenza di ostacoli vari, di cui il più rilevante è costituito dal rilevato dell'autostrada.

Limitate sono le visuali panoramiche che si aprono sulla vallecola; certamente risulta visibile dal crinale Bric Colombino-Monte Mao che chiude la valle a sud lungo il confine con Spotorno,; in questo settore esiste anche una viabilità bianca, percorso escursionistico segnalato anche dal PTCP con la sigla PS, ma in questo tratto corre sul versante con vista Spotorno; la viabilità forestale che si diparte dal Colle Trevo verso ovest non è aperta alla vista sulla cava, in quanto percorre una area a bosco chiuso.
Rimane la visibilità dallo spartiacque raggiungibile dalla strada bianca predetta e dalla sua prosecuzione lungo gli speroni collinari che degradano a nord, racchiudendo la valle ad est, con area maggiormente aperta e cava più visibile, rada pineta su macchia, e ad ovest, ma in presenza di uno sperone ricoperto da boschi chiusi, quindi con visibilità limitata o preclusa.

Gli unici coni di visuale di facile accessibilità, benché fortemente limitati per la ristrettezza della vallecola, rimangono sui versanti prospicienti il sito estrattivo, in sponda opposta del Torrente Segno, e per la precisione nell'abitato di Sant'Ermete la via Gavotti (ad iniziare da quote superiori ai 100 m), e la località Bellandi, ma solo da quote superiori ai 75 m circa.

In definitiva la vallecola è incassata fra due contrafforti, gli speroni collinari, e una stretta porzione di dorsale collinare, in corrispondenza di un tratto chiuso ed impervio della valle del Segno: tutto questi elementi costituiscono un insieme di barriere morfologiche limitanti la visibilità da tutti i lati.

Non esistono punti panoramici accessibili né coni visuali da zone distanti, quali l'abitato di Vado Ligure o l'abitato di Savona.

4.10.4 Impatto sul paesaggio e sui beni culturali ed ambientali

Va innanzitutto premeso che il primo passo per limitare l'impatto paesaggistico dell'attività di cava è quello di raccordare in modo armonico il recupero ambientale, che deve essere posto in essere già durante l'attività estrattiva, ad esempio con il prelievo di materiali vegetali, ma anche di suolo, e il loro stoccaggio in aree dove possano svilupparsi e da cui simpossa effettuare il prelievo per la realizzazione del recupero man mano che giungano ad esaurimento nuovi settori di cava.
Tale opera di rinaturalizzazione deve inserirsi adeguatamente nel contesto paesistico, in special modo se l'area di cava è posta nelle vicinanze di aree di elevata valenza naturalistica, come nel caso in esame, iniziando da una scelta accurata delle specie da utilizzare e delle fonti approvvigionamento.
Altro aspetto importante è quello del riutilizzo in modo corretto degli scarti dell'attività estrattiva, limi, terre e rocce da scavo, che devono essere impiegati nel rimodellamento dei versanti come materiale di riempimento, cercando di ricreare una morfologia il più possibile tendente all'assetto originario.
Tutti questi aspetti sono stati presi in considerazione nel progettare il recupero, in quanto si è prevista la ricarica dei gradoni con materiale grossolano e con aggiunta di terra vegetale, al fine di creare scarpate a pendenza contenuta, facilmente rivegetabili e reinseribili nel contesto naturale circostante.
Sulla scarpate ricostruite è previsto il posizionamento di piote erbose di specie locali, non recuperabili da vivaisti e che quindi andranno prodotte in sito; questo intervento, insieme alla messa a dimora di specie autoctone arboree e arbustive, recuperabili in vivaio, disposti in forma di microcollettivi, e alla differenziazione per aree in funzione dell'inclinazione finale dei fronti, permetterà la creazione di un assetto più naturaliforme e integrato con l'intorno.
Altri interventi complementari, quali la realizzazione di cenge, fessure trasversali e nicchie su cui impiantare specie pioniere, quali ginestra, lavanda e pino d'Aleppo, concorreranno a spezzare l'omogeneità visiva delle superfici in roccia, creando una discontinuità cromatica visibile tutto l'anno, trattandosi di specie sempreverdi.

Fatta questa premessa, si analizzano di seguito gli impatti prevedibili sulla componente morfologica e paesaggistica.

Impatto sulla morfologia

Si ritiene che l'effetto di modifica della morfologia del versante che ospita la cava sia stato raggiunto con i lavori eseguiti nel passato e che con i lavori di sistemazioni già eseguiti sui fronti superiori sia stata iniziata un'opera di ricucitura che già oggi consente di ridurre l'impatto sulla continuità degli ambienti naturali locali.
Con il progredire delle opere di rinaturalizzazione secondo quanto proposto in progetto si ritiene possibile ricostruire i corridoi ecologici a favore delle specie faunistiche e ricucire le interruzioni nelle cenosi.
Sotto tale punto di vista si può prevedere che l'impatto sia destinato a permanere per un periodo limitato di tempo e sia destinato ad attenuarsi progressivamente già nel corso dei lavori ed a minimizzarsi al termine.

Impatto sul tessuto urbano, caratteristiche storico antropiche

L'attività di cava non avrà ricadute sulle caratteristiche peculiari del tessuto urbano, non interagendo con esso e non interrompendo i coni di visuale dei manufatti emergenti presenti nell'area.

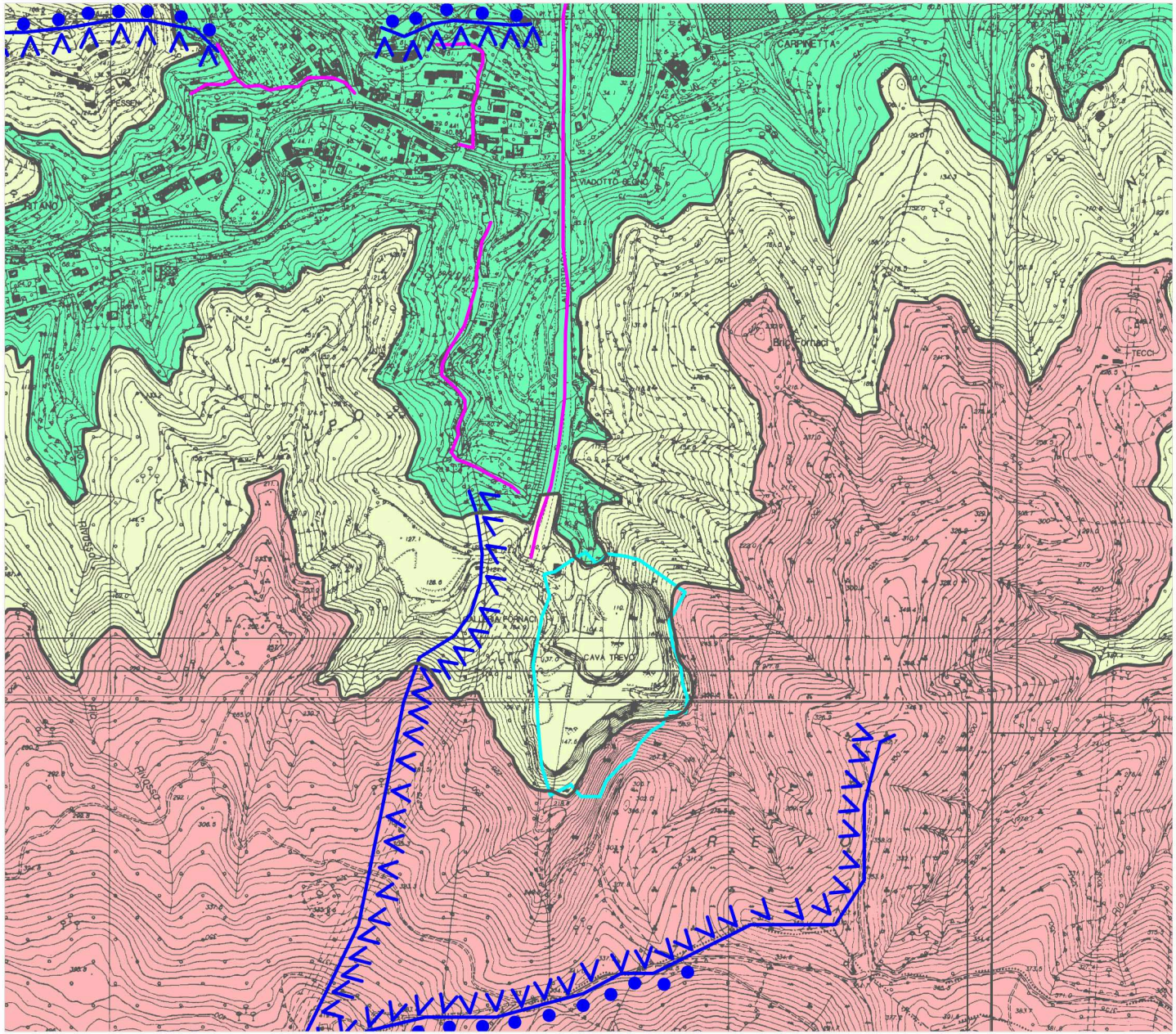
Impatto sulle valenze naturalistiche

Premesso che questo aspetto è statao mpiamente analizzato nella Relazione di Incidenza a corredo di questo studio, occorre qui rimarcare a livello paesaggistico che le opere di rinaturalizzazione previste, man mano che si andranno a realizzare, apporteranno significativi miglioramenti, ampliando l'habitat di prateria, tipo gariga; si evidenzia che si tratta del primo intervento che verrà realizzato nelle aree esaurite e che è l'elemento fondamentale del Corridoio Ecologico id. 65.

Impatto visivo

L'attività estrattiva esiste nel sito di Cava Trevo da parecchi decenni ed ha determinato il coinvolgimento di buona parte della superficie di versante che all'atto della definizione del Piano Cave è stata destinata a cava.
L'impatto visivo oggi percepibile è determinato dall'esposizione delle superfici di roccia nuda solo in parte trattate con gli interventi di rimodellamento e recupero ambientale.
Data l'ubicazione isolata e protetta da barriere naturali e artificiali di vario genere, l'interferenza visiva è oggi limitata ai pochi punti di vista, percorsi stradali e zone abitate illustrati nei paragrafi precedenti (un breve tratto autostradale, alcuni settori superiori dell'abitato di S. Ermete, alcune posizioni marginali e di scarsa frequentazione sul crinale che limita la cava).

Con lo sviluppo successivo della coltivazione la superficie di fronti esposti alla vista, pur con il modesto ampliamento previsto sul lato Est, non varierà in modo apprezzabile. Per contro l'attuazione di importanti lavori di ricarica e rimodellamento delle superfici, di raccordo con i versanti adiacenti e di ricostituzione della copertura vegetale determinerà, già nel corso dei lavori, l'attenuazione dei fattori maggiormente suscettibili di impatto (morfologie artificiali, superfici nude, contatti netti tra superfici naturali e artificiali) e il graduale miglioramento della percezione visiva dai punti più esposti alla vista verso la cava. Con l'affermazione delle opere a verde si può prevedere che nel medio periodo si potrà ricostituire un ambito modificato, ma correttamente inserito nel contesto naturale circostante e moderatamente incidente sulla percezione visiva generale del versante.
La rappresentazione dello scenario atteso al completamento della rinaturalizzazione del sito estrattivo è fornita in figg. 15 e 16 attraverso la simulazione foto realistica su due riprese fotografiche dai punti maggiormente esposti alla vista sulla cava.

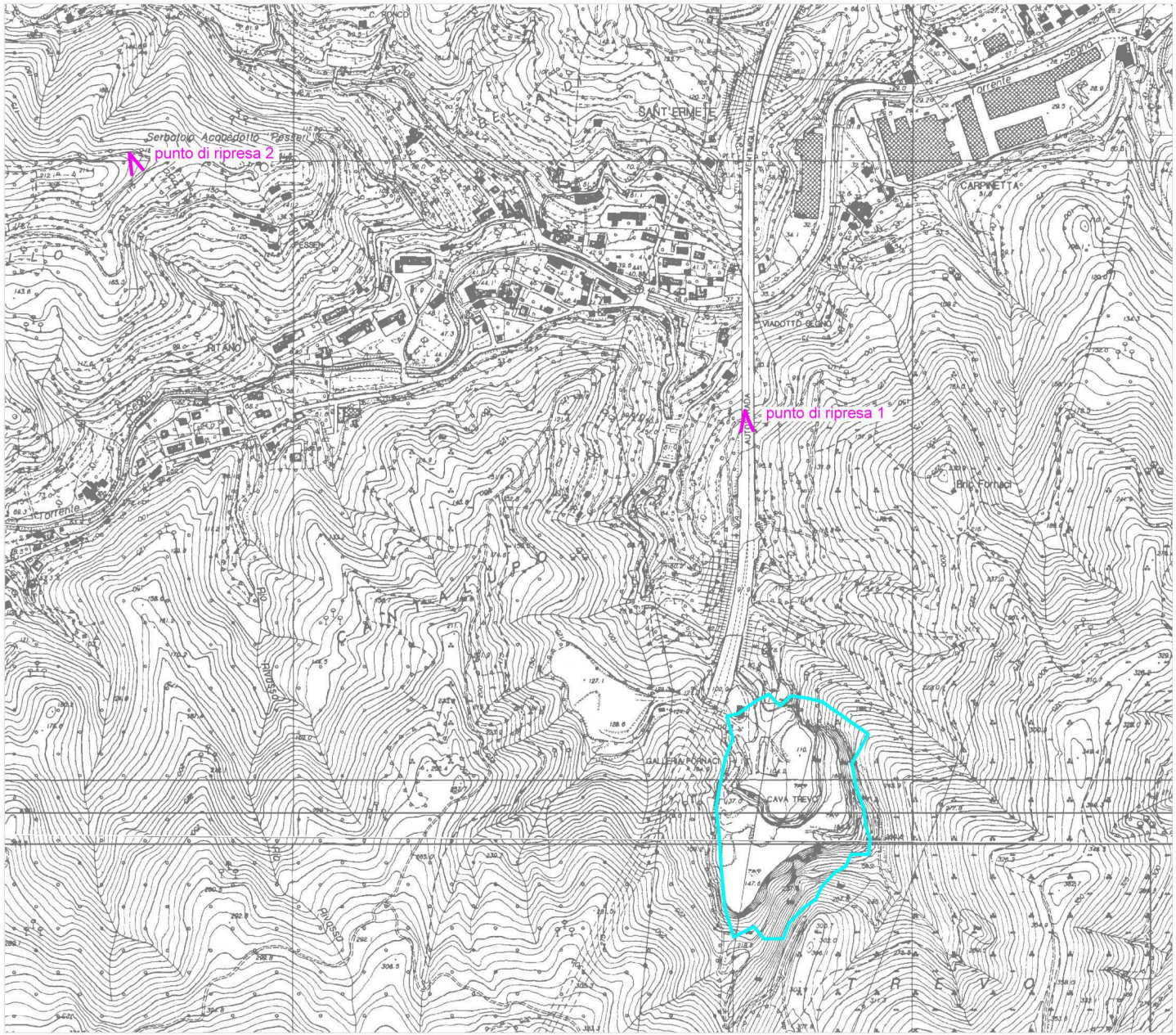


- LEGENDA -

- Limite di bacino visuale
- Limite medio esposto (tra 0 e 100 m s.l.m.)
- Versante esposto (tra 100 e 200 m s.l.m.)
- Versante alto di crinale (tra 200 e 400 m s.l.m.)
- Punti panoramici (culminazioni)
- Direttrici di penetrazione del bacino visuale
- Cava

Scala 1:10000

GEOMIN srl geologia cave miniere	*GIUGGIA COSTRUZIONI srl* - **Cava TREVO** Cartografia dei livelli di percezione visiva Scala 1:10.000	FIG. N° : **15**



- LEGENDA -

Cava

Punto di ripresa per fotoinserimento

Scala 1:10000

GEOMIN srl
geologia cave miniere

GIUGGIA COSTRUZIONI srl - **Cava TREVO**

Cartografia dei punti di ripresa per fotoinserimento
Scala 1:10.000

FIG. N° :
16



Situazione attuale



Simulazione della configurazione a fine intervento

Fig. 17 Ripresa fotografica da S. Ermete



Situazione attuale



Simulazione della configurazione a fine intervento

Fig. 18 Ripresa fotografica da Autostrada dei Fiori

4.11 Rumore

Il problema dell'impatto dovuto al rumore sui recettori sensibili è stato analizzato nella relazione specialistica allegata, facendo riferimento alle condizioni ambientali della zona in cui si svolge l'attività ed alle zone circostanti che possono essere interessate da disturbi sonori in dipendenza dalle attività estrattiva in esame.

Nella relazione acustica è stata effettuata una specifica valutazione di impatto acustico ambientale nell'intorno del complesso estrattivo, redatta in conformità a quanto previsto dalla D.G.R. 534/1999 e della L.R. Liguria 12/1998.
L'area di cava è inserita in un contesto caratterizzato dalla presenza di aree boscate.
Lo studio previsionale è stato effettuato prendendo in considerazione sia la tipologia delle sorgenti di rumore introdotte (rappresentate principalmente dai mezzi e dalle attrezzature impiegate) sia i tempi previsti di utilizzo di tali attrezzature.
Le principali sorgenti sonore introdotte dall'opera in esame sono rappresentate dal funzionamento dei seguenti impianti e macchinari:

- 1 carro di perforazione;
- 1 escavatore idraulico;
- 2 pale caricatrici gommate;
- 1 autocarro per movimentazioni e trasporti in cava;
- 1 impianto di trattamento del minerale.

Nella valutazione di impatto acustico sono stati presi in esame i ricettori direttamente interessati dall'attività di cava, valutando su di essi e sull'area in esame gli eventuali impatti.
Lo studio previsionale è stato sviluppato tramite l'ausilio di misurazioni fonometriche sul campo e l'adozione di un modello matematico, che ha permesso di ricreare l'area oggetto di esame e simulare differenti scenari come richiesto dalla normativa di riferimento.
I risultati di tale valutazione hanno dimostrato come, in un' area circostante di 200 m, anche nelle condizioni previste per il futuro si escluda il superamento dei limiti di disturbo stabiliti dalla normativa vigente.
La posizione della cava, relativamente lontana da qualunque ricettore, e i calcoli previsionali effettuati inducono a ritenere che l'attività della cava sia trascurabile per i ricettori stessi.
Alla luce dell'analisi previsionale svolta e in considerazione della rumorosità prodotta dalle infrastrutture stradali nelle vicinanze non si ritiene necessario alcun intervento di mitigazione di tipo tecnico, in relazione alla normale attività di cava.

Per maggiori approfondimenti e dettagli inerenti la suddetta valutazione, si rimanda pertanto alla specifica relazione tecnica sintetizzata sopra.

Per quanto riguarda infine gli effetti del rumore sugli ambienti naturali adiacenti, in prevalenza boscati, si può prevedere un incremento del livello sonoro di intensità inversamente proporzionale alla distanza dall'area di attività.
Nella realtà, grazie alla configurazione attuale dei fronti, alla la posizione infossata dei cantieri operativi ed all'effetto di protezione esercitato dalla copertura boschiva, praticamente continua sulle aree limitrofe, anche nelle condizioni di maggior vicinanza ai cantieri il disturbo sulle zone vegetate retrostanti la cava sarà limitato ad una fascia profonda poche decine di metri.

L'effetto prevedibile, presente già oggi, è l'allontanamento della fauna stanziale insediata nelle fasce di bosco più prossime ed il suo arretramento verso zone più isolate; la posizione marginale della cava rispetto alle aree a bosco fa ritenere che il disturbo possa riguardare una popolazione già naturalmente esigua per la vicinanza al corridoio autostradale; tuttavia le condizioni attuali di discreta continuità dei boschi retrostanti la cava e l'assenza di ostacoli artificiali risultano perfettamente idonee per favorire lo spostamento e il nuovo insediamento della fauna senza comportare rischi di danni o perdite.
Al termine dell'attività, con l'abbandono delle operazioni e con la sistemazione dell'area si realizzeranno gradualmente condizioni idonee per la ricostituzione di un habitat rinaturalizzato, idoneo per il rientro della fauna.
L'impatto ha pertanto dimensione limitata all'immediata fascia intorno della cava ed è completamente reversibile al termine dell'attività.

4.12 Vibrazioni

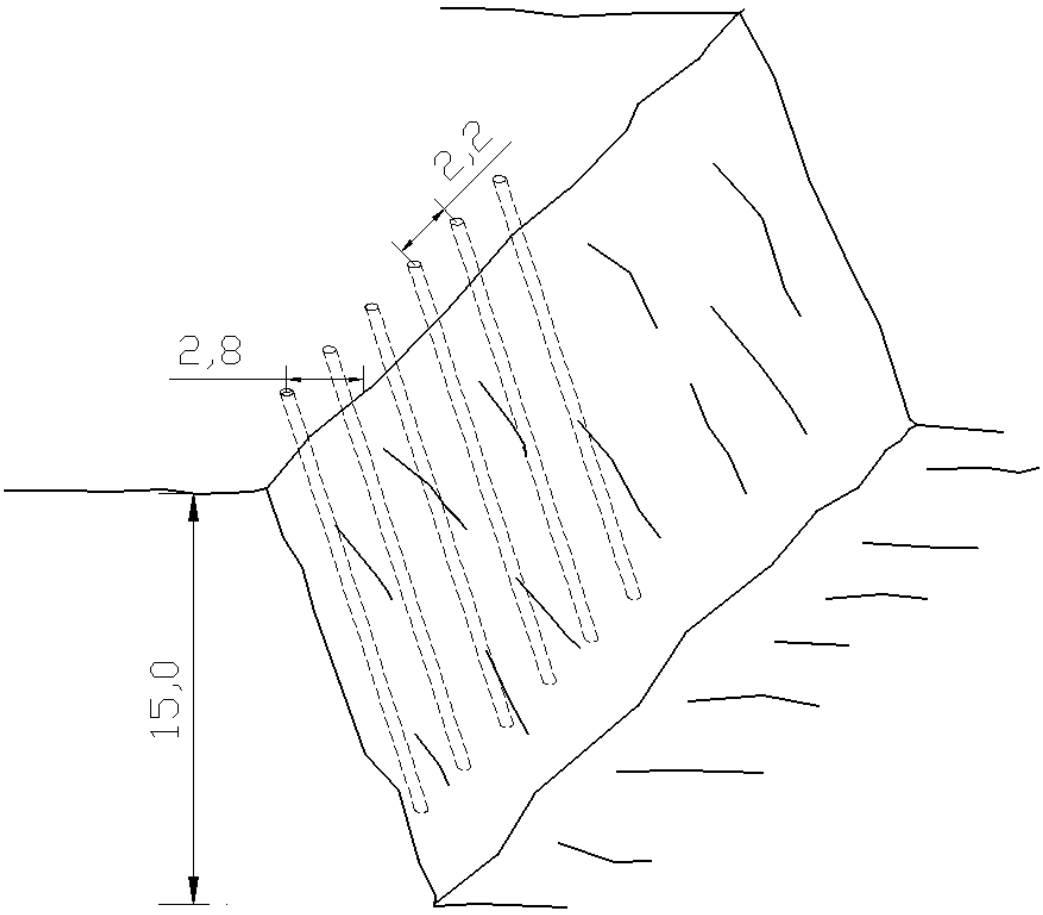
Si considerano le vibrazioni indotte nel terreno dalle normali attività di cava.
Potenzialmente le vibrazioni possono derivare dall'impiego di macchine movimento terra, autocarri e impianto di trattamento del minerale dall'impiego dell'esplosivo.

4.12.1 Normali attività di cava

Le vibrazioni derivanti dal transito degli autocarri, dei mezzi d'opera anche cingolati e dal funzionamento dell'impianto di frantumazione e trattamento del minerale in genere, sono da ritenere del tutto trascurabili nella situazione ambientale specifica in cui è ubicata la cava.
Ogni vibrazione si smorza completamente nell'ambito di qualche metro.
Non si pone quindi l'esigenza di particolari rilevazioni o verifiche.

4.12.2 Impiego dell'esplosivo

Come esplicitato in altre parti della relazione tecnica di coltivazione e del SIA, l'impiego dell'esplosivo è limitato al massimo a 2/3 volate settimanali per assicurare la produzione richiesta dal progetto.
L'abbattimento con esplosivo è realizzato normalmente tramite fori sub-verticali su un altezza media di gradone di 15 m, con linea di minor resistenza normalmente di 2,8 m e spaziatura tra i fori lungo la linea di 2,2 m.
La geometria di abbattimento e di posizionamento dei fori è evidenziata nello schema riportato di seguito.
Da tale schema consegue un volume di abbattuto (misurato in posto) per foro di circa 92 m^3.
Il diametro utile dei fori da mina è normalmente di 56 mm; il foro è prolungato ad una profondità maggiore di 0.5 – 1.0 m oltre la base del pannello da abbattere, ad evitare proiezioni.
Si prevede di impiegare prevalentemente esplosivo di tipo "emulsioni esplosive" o ANFO in cartucce.
Si prevedono delle cariche intervallate lungo il foro e un borraggio a bocca foro su un'altezza minima di 4.5 m.
L'innesco avviene con l'impiego di detonatori elettrici microritardati tra foro e foro e la propagazione in foro tramite miccia detonante.
Si considera una carica media di esplosivo per foro pari a 20 Kg.
Risulta quindi un impiego specifico dell'esplosivo in coltivazione di circa 216 g/m^3 di roccia in posto da abbattere corrispondenti a 80 g/t di abbattuto.



Schema di abbattimento – spaziatura dei fori da mina

4.12.3 Analisi degli effetti delle vibrazioni indotte dall'esplosivo

Per lo studio delle vibrazioni indotte dall'esplosivo è ormai universalmente adottato il criterio della stima della velocità di vibrazione delle onde elastiche per stabilire livelli di correlazione con le sollecitazioni nelle strutture e gli eventuali danni.

La propagazione dell'onda elastica indotta dall'esplosivo si determina nel terreno attraverso tre treni d'onda, con caratteristiche di ampiezza e di frequenza differenti.
Di solito viene presa in considerazione la risultante vettoriale della velocità in corrispondenza della struttura da verificare e/o tutelare.

Specie nel dopoguerra sono state elaborate specifiche relazioni per la stima delle velocità di vibrazione; di solito i principali parametri in gioco sono rappresentati dalla distanza dal punto di scoppio, dalla caratteristica della roccia e dalla quantità di esplosivo considerando lo scoppio puntiforme.

Nelle vibrazioni dovute all'impiego dell'esplosivo si è affermato nel tempo l'impiego delle seguenti relazioni

USBM

$$v = K \cdot \left(\frac{R}{\sqrt{Q_{\max}}} \right)^{-B}$$

Langefors-Kihlstrom

$$v = K \cdot \sqrt{\frac{Q_{\max}}{R^{3/2}}}$$

Ghosh-Daemen

$$v = K \cdot \left(\frac{R}{\sqrt{Q_{\max}}} \right)^{-B} \cdot e^{-\alpha R}$$

CMRI (Pal Roy et al., 1993)

$$v = n + K \cdot \left(\frac{R}{\sqrt{Q_{\max}}} \right)^{-1}$$

Tutte le precedenti formule presentano dei coefficienti dipendenti in generale dalle caratteristiche dell'ammasso roccioso e dell'esplosivo. Come si può facilmente notare, la velocità di vibrazione è inversamente proporzionale alla distanza dal punto di esplosione e in rapporto quadratico con la carica di esplosivo.
Di solito la formula più usata in Europa è quella di Langefors-Kihlstrom, applicabile in generale nelle coltivazioni a giorno ed in sotterraneo di cave e miniere.

4.12.4 Norme di riferimento

Diverse normative sono state adottate in diversi paesi per la definizione dei limiti d'intensità di vibrazione ammissibili in funzione delle tipologie delle strutture da tutelare.

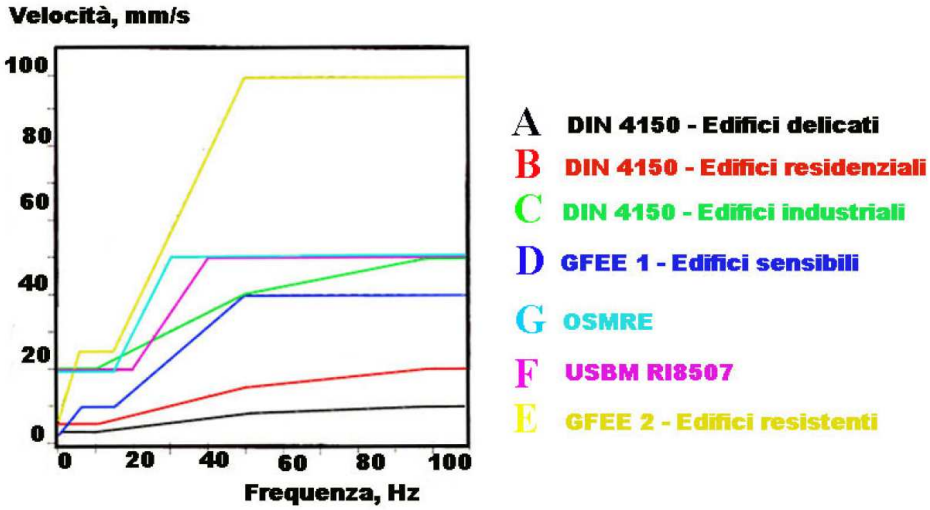
Di seguito si riportano alcune di quelle più impiegate nel mondo.

Measure	Units	Comments
Human perception	0.15 - 1.5 mm/s	
Visible damage	50 mm/s	Values in excess cause appreciable structural damage
British Standard BS 64722.1992	8.5 - 12.7 mm/s	90 per cent confidence limit – permissible impulsive vibration at residential property
Australian Standard Explosives Code (AS2187-1993)	5 mm/s	Common environmental limit (EPA) – depends on administering authority
Australian Standard Explosives Code (AS2187.2-2006)	2 mm/s	Historical buildings and monuments – displacement for frequencies less than 15 Hz
	10 mm/s	Houses and low rise residential buildings – resultant PPV for frequencies greater than 15 Hz
	25 mm/s	Commercial limit AS 2187.3
German Standard DIN 4150	5 mm/s	Domestic houses/structures – frequencies less than 10 Hz
	5 - 15 mm/s	Domestic houses/structures – frequencies 20 to 40 Hz
	15 - 20 mm/s	Domestic houses/structures – frequencies 50 to 100 Hz
Swiss Standard	8 - 12 mm/s	Objects of historic interest or other sensitive structure – frequency bandwidth: 60 - 90 Hz
Swedish Standard National Museums	5 mm/s	Sensitive exhibits
	25 mm/s	Building structure

Limiti della velocità delle vibrazioni in corrispondenza di strutture

Gran parte dei limiti imposti dalle normative tengono conto del *range* delle frequenze indotte nel sito da tutelare, come risulta dal grafico riportato di seguito.
In effetti anche in base alla notevole esperienza maturata nel campo della sismica dei terremoti naturali, la possibilità di danno dipende in misura rilevante dalla frequenza delle vibrazioni sulla struttura.
È da osservare che nel caso delle vibrazioni indotte da mine la frequenza è sempre di un ordine di grandezza superiore a quella dei terremoti (dove la frequenza è di solito è dell'ordine di qualche Hz).

Inoltre, allontanandosi dal punto di scoppio, si ha una progressiva riduzione della frequenza predominante dell'onda acustica risultante.
Date le caratteristiche della roccia si considera per la distanza dell'ordine del centinaio di metri un valore di frequenza media cautelativa di circa 30 Hz.



Velocità limite prevista da diverse normative in funzione della frequenza dell'onda elastica presso il ricettore.

In Italia, pur non esistendo specifiche disposizioni normative, si fa di solito riferimento alla norma tedesca DIN 4150, richiamata anche da UNI 9916 "Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici".

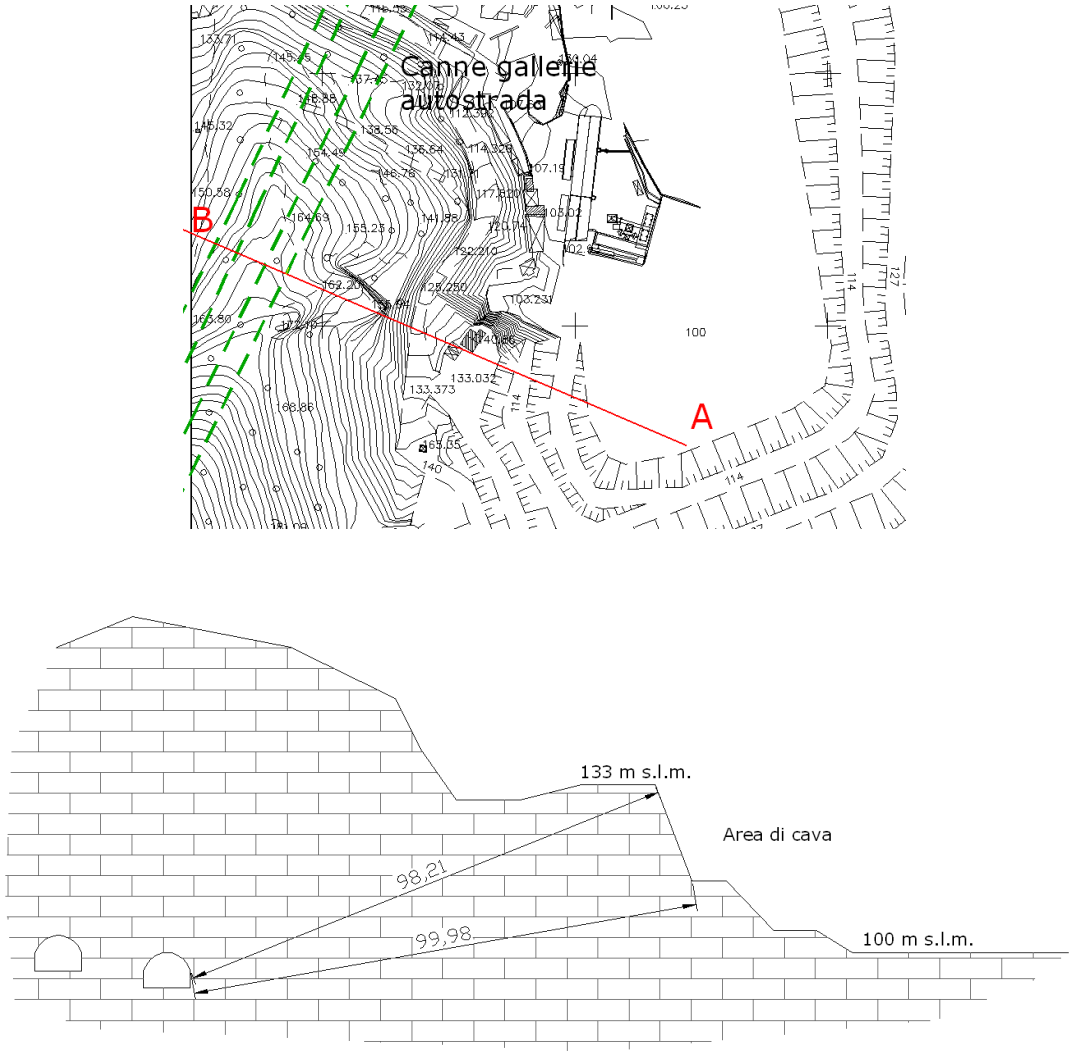
DIN 4150-3

Classe	Tipo di edificio	Valori di riferimento per velocità di oscillazione (*ppv*)			
		Frequenze alle fondazioni			*Ultimo solaio orizzontale*
		da 1 a 10 [Hz]	*da 10 a 50 [Hz]*	*da 50 a 100 [Hz] **	*tutte le frequenze*
1	Costruzioni per attività commerciali, costruzioni industriali e costruzioni con strutture similari per struttura e utilizzo	20	da 20 a 40	da 40 a 50	40
2	Edifici abitativi o edifici simili per costruzione e/o utilizzo	5	da 5 a 15	da 15 a 20	15
3	Edifici che per la loro particolare sensibilità alle vibrazioni non rientrano nelle precedenti classificazioni e che sono da tutelare in modo particolare (per esempio monumenti storici)	3	da 3 a 8	da 8 a 10	8
* per frequenze superiori a 100 [Hz] possono essere adottati come minimo i valori per 100 [Hz]					

Norma DIN 4150-3 sui valori limite di riferimento per le velocità di vibrazione

4.12.5 Valutazione di impatto delle vibrazioni

Diverse normative sono state adottate in diversi paesi per la definizione dei Nel caso in esame si ritiene che le uniche strutture da prendere in considerazione nell'impiego dell'esplosivo nella cava Trevo siano le 2 canne dall'autostrada "A10 – dei fiori".
Non si individuano altre strutture di rilievo in un ambito significativo nel intorno dell'area di cava (almeno 400 m).
Di seguito si riporta lo stralcio planimetrico dello stato di massimo sviluppo della coltivazione ed in sezione le distanze minime tra i fronti di coltivazione e le gallerie autostradali.



Planimetria e sezione di massimo scavo con ubicazione delle due gallerie autostradali.

Per la valutazione previsionale della velocità di vibrazione indotte dall'uso dell'espolsivo in cava si adotta la formula di propagazione di Langefors-Kihlstrom (1959), adattata alle caratteristiche medie della roccia in questione e dell'esplosivo impiegato:

$$v = K \cdot \sqrt{\frac{Q_{max}}{R^{3/2}}}$$

dove

V = [mm/s] massima velocità di vibrazione
K = [adim.] coefficiente dipendente dalle caratteristiche della roccia (= 100 nel caso specifico)
Q = [Kg} quantità di esplosivo "cooperante"
R = [m] distanza dal punto di scoppio del sito in esame.

Nella realizzazione di volata con l'impiego di micro ritardi si prende in considerazione la massima carica di esplosivo "*cooperante*" (da intendersi cioè non influenzata dalla detonazione delle successive cariche).
A tal fine è normalmente sufficiente che le successive esplosioni siano distanziate tra loro di circa 25 – 30 ms, come avviene nelle normali volate eseguite attualmente in cava.

Nell'effettiva conduzione della cava Trevo occorre quindi tener in considerazione quanto segue:

1. l'impiego dell'esplosivo non è sinora stato generalizzato, in quanto ove le caratteristiche di fatturazione della roccia lo consentano si ricorre anche all'abbattimento meccanico con l'escavatore idraulico impiegato per lo smarino, procedendo ad un progressivo ribasso del gradone in coltivazione;
2. le strutture prese in esame per la valutazione del rischio di danni sono da riferire alla classe I della normativa DIN 4150 , nella quale rientrano le opere in esame.

Adottando i parametri cautelativi suindicati, risultano dalla tabella seguente i valori previsionali di velocità di vibrazione in corrispondenza dell'opera da tutelare, secondo il percorso sismico più diretto.

Q [Kg]	**K**	**b**	**R** [m]	**V** [mm/s]
20	100	0,5	200	8,41
20	100	0,5	160	9,94
10	100	0,5	100	10,00

In base alle verifiche di simulazione elaborate si conclude che sia consentita nell'impiego ordinario dell'esplosivo l'adozione di una carica cooperante di 20 Kg di esplosivo sino alla distanza minima dalle opere di 160 m.
Oltre tale distanza tale carica dovrà essere ridotta convenientemente sino a 10 Kg, nel caso, peraltro inconsueto che realizzino volate di mine verso l'estremità ovest della cava.

In conclusione si rileva che la cava ha operato per oltre 30 anni con uso di esplosivo in condizioni di distanza analoghe a quelle previste per il futuro, senza determinare disturbi evidenti o paventati ai manufatti presenti nelle vicinanze; tale dato di fatto consente di poter ragionevolmente escludere anche per il futuro l'insorgere di rischi specifici.

A fini di monitoraggio e di verifica si consiglia tuttavia di rivalutare in corso d'opera i parametri previsionali calcolati mediante una campagna di misurazioni che consenta di quantificare direttamente nelle condizioni reali del sito gli effettivi valori delle vibrazioni e conseguentemente di definire con precisione i quantitativi di esplosivo utilizzabili nel rispetto dei limiti stabiliti dalle normative di riferimento.

4.13 Traffico e viabilità

4.13.1 Quadro della viabilità interessata

Si premette che dopo accurate verifiche negli uffici preposti, Comune di Vado L. e Provincia di Savona, è emerso che non sono disponibili indagini sul traffico veicolare della provincia di Savona, ad eccezione dei dati pregressi alla stesura del PUC di Vado Ligure e del Piano Territoriale Provinciale risalenti a monitoraggi di fine secolo scorso (1999).

La viabilità interessata si trova all'interno del Territorio Comunale di Vado Ligure fino allo svincolo per il Porto di Vado.
In particolare verrà utilizzata la viabilità (via Lazio) che dalla cava discende verso il tratto di strada comunale (via Piave) che collega gli abitati di Sant'Ermete e Segno all'Aurelia.
Tale viabilità comunale (via Piave) verrà raggiunta nei pressi del viadotto dell'Autostrada A10 che sovrasta le vicinanze di Sant'Ermete.
Di qui i mezzi proseguiranno lungo la viabilità comunale (via Piave), che costeggia sempre il Torrente Segno, sino al semaforo presso il quale troveranno la deviazione a sinistra per collegarsi allo svincolo di Bossarino.
Presso tale svincolo potranno accedere al Aurelia Bis (a scorrimento veloce), che verrà percorsa sino al tracciato a mare dell'Aurelia, lungo il quale, in poche centinaia di metri, potranno raggiungere l'interporto di Vado senza incontrare ostacoli o traffico di particolare entità.

Tutti i tratti di viabilità interessati sopracitati già attualmente presentano un traffico di livello analogo a quello previsto con l'attuazione dell'intervento in progetto.
Nel suo complesso la viabilità si presenta già attualmente idonea a questo tipo di traffico senza necessità di adeguamenti particolari. La differenza tra il traffico attuale e il traffico successivo, ovvero quando la coltivazione della cava sarà a regime, pur essendo evidentemente aumentato non è quantitativamente e qualitativamente tale da modificare drasticamente e/o in maniera importante ed impattante le condizioni di utilizzo della suddetta viabilità rispetto alle condizioni attuali.
Il tracciato così definito ha una lunghezza complessiva di 7,5 km.

Le caratteristiche della viabilità interessata sono descritte nei punti seguenti con riferimento ai diversi tratti:

- **Viabilità interna alla cava.** Per la realizzazione dell'ampliamento della cava non è necessario realizzare nuove strade d'accesso, essendo l'attuale perfettamente idonea allo scopo. L'ingresso al sito è chiuso da un cancello posto all'ingresso del sottopasso autostradale, e l'intera area del piazzale è delimitata da recinzione metallica, al fine di evitare l'accesso ai non addetti ai lavori
- **Via Lazio (comunale).** Strada di accesso esistente che ha innesto principale a partire dal fondovalle (via Piave). Risulta essere il punto nodale dell'intera rete viaria in quanto presenta un imbocco stretto, che consente la circolazione in un solo senso di marcia; per evitare intasamenti della sede stradale e blocco del traffico la circolazione è regolata con un semaforo. Il tratto successivo, che risale la valle del rio Fornace, presenta rari imbocchi laterali ed è dotato di numerose ed ampie piazzole che permettono l'incrocio dei mezzi. Attualmente dai dati suddetti è interessata da circa 150 transiti giornalieri suddivisi in 100 di pertinenza dell'Impresa Bagnasco, 30 di pertinenza della cava Trevo e di circa 20 transiti imputabili al traffico privato locale.
- **Via Piave (comunale).** Si snoda nel fondovalle del Torrente Segno ed è l'arteria di connessione fra le frazioni Segno e S. Ermete con la Valle di Vado. La strada è caratterizzata da un buon livello di servizio ed è quindi in grado di smaltire il traffico attuale senza rischio di intasamenti e ingorghi. Attualmente è interessata da circa 780 transiti giornalieri suddivisi in 100 di pertinenza dell'Impresa Bagnasco, 30 di pertinenza della cava Trevo, 250 traffico commerciale legati all'area artigianale e industriale e per finire di circa 400 transiti imputabili al traffico locale legato ai residenti.
- **Aurelia Bis (a scorrimento veloce).** Arteria con carreggiate separate a doppia corsia, con innesti ed uscite canalizzate, non presentante incroci a

raso. Il tratto di via di comunicazione interessato, per un mantenimento di traffico determinato dal numero di automezzi sopra considerato, risulta essere abbondantemente adeguato.

- **Aurelia (SS).** Per le limitate porzioni interessate, non presenta particolari problemi di traffico, dato anche il posizionamento del traffico in oggetto rispetto agli innesti sull'Aurelia-Bis e dall'Aurelia Bis, nonché da e per l'interporto.
- **Viabilità di servizio dell'interporto.** Non presenta problemi particolari, sia per struttura sia per sua stessa funzione sia per gestione del traffico interno.

4.13.2 Impatto su viabilità e traffico

Per la stima del traffico legata all'attività in oggetto a regime si considerano 8 ore lavorative giornaliere per 250 giornate lavorative annue.
A questo livello lavorativo si avranno circa 70 mezzi in uscita dalla cava al giorno; i mezzi seguiranno il percorso sopra descritto. In totale i mezzi in entrata (vuoti) ed uscita (carichi) daranno dunque origine a 140 transiti giornalieri.
In riferimento ai dati rilevati dalle indagini, che definivano un traffico veicolare imputabile alla cava Trevo in 30 transiti, l'aumento del numero di percorrenze è di 110 transiti giornalieri.
Il traffico aggiuntivo rispetto alla situazione attuale sarà dunque pari a circa un mezzo ogni 4,5 minuti nelle 8 ore lavorative.
Considerando un tempo di viaggio complessivo di circa 30 minuti (15 per l'andata e 15 per il ritorno), oltre ad un tempo medio di 10 minuti per il carico e 10 per lo scarico, si ha che ogni singolo mezzo potrà compiere l'intero tragitto in circa 50 minuti.
Saranno dunque necessari, a livello operativo teorico, 6 mezzi attivi in contemporanea disseminati lungo il tracciato (in entrata od in uscita) od impegnati nelle operazioni di carico o scarico.

Nelle valutazione del traffico indotto dall'attività risulta trascurabile il traffico leggero legato allo spostamento del personale, in quanto concentrato in orari extralavorativi.

Tenuto conto delle condizioni attuali del traffico sulla viabilità interessata e del livello di servizio della stessa, si esclude che l'incremento di transiti dovuti all'attivazione dell'unità estrattiva incida in modo apprezzabile sui tratti stradali principali considerati; l'effetto in assoluto più rilevante si verificherà sul tratto prossimo alla cava (Via Lazio), dove tuttavia, data la scarsità del traffico residenziale o civile, il disturbo coinvolgerà

essenzialmente gli operatori delle poche attività industriali della zona. Prevedendo una minima regolamentazione delle uscite dei mezzi dal cantiere per evitare gli incolonnamenti lungo un solo verso di movimento, si ritiene possibile tenere sotto controllo gli intasamenti e ridurre al minimo gli effetti negativi paventati sulla circolazione.

4.14 Conclusioni

Lo studio per la verifica della compatibilità ambientale dei progetti è stato elaborato in funzione dei seguenti obbiettivi:

- definizione delle caratteristiche e delle condizioni attuali delle diverse componenti ambientali concorrenti a caratterizzare l'area vasta ospitante i siti di intervento
- individuazione di eventuali elementi di pregio o di rarità nell'ambito delle stesse componenti ambientali
- individuazione di ecosistemi caratterizzati da elevata vulnerabilità
- definizione delle azioni collegate all'attività estrattiva prevista in progetto
- valutazione oggettiva degli effetti positivi e negativi determinati dalle azioni di progetto sulle componenti ambientali
- verifica della validità delle misure di mitigazione e delle tecniche di recupero funzionali alla restituzione del sito al suo contesto ambientale originario.

Nel contesto dell'analisi effettuata sulle componenti ambientali, trattandosi di un sito già degradato, si è evidenziato come gli interventi, pur sviluppando ulteriormente le attività di coltivazione, si configurino sostanzialmente come interventi di riassetto ambientale complessivo di aree difficilmente recuperabili nelle condizioni morfologiche attuali.
Gli impatti più rilevanti riscontrati sono quelli dovuti all'attività dei cantieri (polveri, rumore, traffico); per questi sono state individuate soluzioni drastiche, tali da escludere o minimizzare le interferenze con le zone abitate.

Nell'elaborazione del progetto, tenuto conto degli obbiettivi di sfruttamento del giacimento, sono stati presi in considerazione tutti gli elementi di criticità e le particolarità ambientali emersi dalle fasi di indagine svolte sul territorio.
Le scelte progettuali elaborate hanno considerato tutti gli impatti negativi a carico dei diversi fattori ambientali vulnerabili, nell'ottica di minimizzarne gli effetti e di escluderne nella misura massima possibile l'irreversibilità. Questo aspetto ha condizionato le scelte di fondo relative ai tempi e modalità di sfruttamento del giacimento ed agli indirizzi del recupero ambientale.
Oltre all'analisi causa-effetto di ogni singola azione di progetto, le proposte di intervento, specie quelle inerenti il recupero ambientale, si sono avvalse dell'esperienza derivante dalle attività pregresse che hanno consentito una valutazione oggettiva a posteriori delle scelte operate nel passato.

In particolare sono emersi tre elementi fondamentali condizionanti l'efficacia degli interventi di recupero:

1) La limitazione delle superfici scoperte, finalizzata alla riduzione delle sinergie che si innescano tra i diversi effetti negativi su tali superfici.
2) La tempestività del recupero, finalizzata ad evitare l'insorgere dei fenomeni di degrado correlati all'erosione, e ad accelerare la rivegetazione del settore interessato dagli interventi. Questo aspetto ha comportato un attenta valutazione della tempistica sia delle operazioni di coltivazione che di quelle di recupero.
3) La flessibilità nell'utilizzo delle tipologie di intervento, qualità indispensabile consentire l'adattamento alle situazioni impreviste che potranno insorgere nel corso della coltivazione.

Le proposte di mitigazione e recupero sono inoltre derivate da un'attenta valutazione degli effetti del progetto in sede di studio per valutazione d'incidenza, all'interno del quale sono state evidenziate puntualmente le varie criticità e prospettate idonee misure di contrasto per la conservazione degli habitat di pregio.

Nelle valutazioni esposte, per ogni fattore ambientale considerato, emerge che la maggior parte dei possibili effetti negativi considerati è destinato ad annullarsi con l'esaurimento delle fasi operative.
Inoltre si può affermare che la quasi totalità degli impatti negativi è reversibile, nel medio periodo, grazie all'attuazione degli interventi di recupero ambientale.
L'effetto irreversibile più evidente è la modificazione della morfologia del rilievo, peraltro già consolidata nella situazione attuale; l'impatto negativo attuale potrà tuttavia essere sensibilmente mitigato mediante le operazioni di rimodellamento e con la ricostituzione della copertura vegetale.

Lo studio non ha messo comunque in evidenza la presenza di impatti che non siano controllabili o che possano generare situazioni di degrado ambientale destinate a peggiorare nel tempo.

5. RIEPILOGO DELLE MISURE DI MITIGAZIONE PREVISTE

Nel capitolo seguente vengono brevemente descritti i provvedimenti previsti dal progetto di coltivazione e recupero ambientale, intesi a minimizzare gli effetti negativi dell'attività estrattiva sull'ambiente, individuati dalle indagini effettuate per la realizzazione del presente studio.

Atmosfera

Provvedimenti finalizzati al controllo della polverosità e delle emissioni nocive:

- dotazione dei mezzi di movimentazione e trasporto di cabine pressurizzate ed aria condizionata per la difesa dalle polveri ambientali
- irrorazione dei piazzali di movimentazione e della viabilità interna interessata dal trasporto del materiale estratto
- manutenzione costante e sostituzione programmata dei mezzi di cava per garantire l'adeguamento tecnologico all'evoluzione delle normative in merito alle emissioni nocive
- potenziamento degli interventi di rimboschimento sulle aree esaurite con miglioramento dell'effetto filtro esercitato dalla vegetazione.

Acque superficiali

Provvedimenti finalizzati al controllo dell'erosione e del trasporto solido:

- limitazione delle superfici scoperte con la coltivazione dei fronti per fette orizzontali discendenti e immediato recupero dei gradoni che abbiano raggiunto l'assetto definitivo
- regimazione delle acque di deflusso superficiale mediante il mantenimento di pendenze verso l'interno dei fronti e realizzazione di una rete di scaricatori in roccia, di canalette protette sulle scarpate e lungo tutta la viabilità interna della cava
- controllo del trasporto solido mediante la creazione di bacini di decantazione preposti a ricevere il deflusso proveniente dalla rete di raccolta
- stoccaggio dei carburanti e lubrificanti in condizioni di sicurezza rispetto al rischio di sversamenti.

Suolo

Provvedimenti finalizzati alla conservazione della terra di scopertura ed alla protezione delle superfici di riporto:

- accantonamento della terra naturale asportata durante la fase di scopertura del giacimento e sua conservazione in cumuli inerbiti

- modellamento delle scarpate con la creazione di profili stabili
- ricostituzione della stratigrafia del suolo sulle superfici da recuperare in seguito all'esaurimento della fase estrattiva.

Acque sotterranee

Provvedimenti finalizzati al controllo della qualità delle acque:

- controllo dell'erosione e del trasporto solido: valgono i provvedimenti indicati per le acque superficiali
- controllo delle sostanze potenzialmente inquinanti, in particolare carburanti e lubrificanti.

Stabilità dei fronti e delle scarpate

Provvedimenti finalizzati al controllo della stabilità:

- gradonatura dei fronti e profilatura delle scarpate di riporto con il rilascio di morfologie verificate durante la fase progettuale, per garantire condizioni di stabilità e consentire un efficace intervento di recupero a verde
- adozione di tecniche di sistemazione mirate alla stabilizzazione rapida delle superfici di riporto (sistemazioni idrauliche, idrosemina potenziata, interventi puntuali con sistemazioni).
- modalità di coltivazione, di stoccaggio e movimentazione dei materiali studiate per evitare pericoli legati alla caduta di blocchi sia all'interno che all'esterno della cava.

Vegetazione, fauna, ecosistemi

Provvedimenti finalizzati alla salvaguardia delle componenti animale e vegetale ed alla rinaturalizzazione del sito estrattivo:

- ricostruzione con il riporto di materiale sterile e di terra naturale precedentemente accantonato di un substrato idoneo a garantire, con i successivi interventi di recupero, il rapido insediamento delle cenosi animali e vegetali preposte alla maturazione del suolo
- scelta delle tecniche (piote erbose) e delle specie da utilizzare nelle operazioni di rivegetazione in modo da consentire l'avvio di un processo di ricolonizzazione in grado di restituire progressivamente nel sito recuperato una vegetazione in equilibrio con le caratteristiche stazionali dell'area (a questo proposito vedasi paragrafo 9.3 dello studio di incidenza contenente gli indirizzi di mitigazione per quanto concerne la scelta delle specie)
- messa a dimora di specie arboree ed arbustive con modalità studiate per aumentare la varietà di microambienti (bosco rado, macchia arbustiva,

gariga, radure erbacee, cenge) in grado di fornire cibo e rifugio alle diverse specie animali presenti.

- massima attenzione nelle operazioni per evitare l'ingresso e la diffusione di specie invasive con il controllo delle attrezzature impiegate, la riduzione nei limiti del possibile di movimenti di terreno superficiale e il mantenimento di terreni smossi scoperti di impiegare; recupero e accantonamento controllato di tutto il terreno derivante dalle operazioni di scotico, e selezione dell'ulteriore terreno necessario fra quello proveniente da aree vicine possibilmente disponibili in un territorio ricadente nell'area d'intervento.

Paesaggio

Provvedimenti finalizzati al corretto reinserimento paesaggistico dell'area estrattiva nel contesto del paesaggio circostante:

- attenuazione della geometricità dei fronti gradonati con il rimodellamento contro parete di materiale di riporto
- realizzazione di depositi di limi rimodellati con scarpate dal profilo regolare e dalla pendenza contenuta
- profilatura accurata delle fasce di raccordo con i versanti limitrofi
- utilizzo nel processo di rivegetazione di specie arboree ed arbustive in grado di garantire un buon sviluppo del soprassuolo forestale e di conseguenza il mascheramento delle superfici esposte
- impianto di specie vegetali abbinate in modo da armonizzare l'inserimento della porzione di versante recuperata nei diversi ambienti che la circondano, favorendo l'avvio dei processi di ricolonizzazione da parte delle essenze spontanee.

Rumore e vibrazioni

Provvedimenti finalizzati alla prevenzione dei danni ed al contenimento del disturbo da rumore e vibrazioni per residenti e frequentatori della zona:

- utilizzo controllato delle cariche esplosive
- manutenzione ed aggiornamento del parco macchine
- monitoraggio periodico in relazione a modifiche di impianti, macchine, schemi operativi.