Regione LIGURIA
Comune di GENOVA



UNICALCE S.p.A. *Cave Ghigliazza S.r.l.*

Progetto di coltivazione e recupero ambientale della Cava Giunchetto-Gneo
Progetto di riqualificazione ambientale della Cava Vecchie Fornaci

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

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

Consulenze specialistiche
Polveri*: Angelo ROSTAGNOTTO ingegnere minerario*
Rumore: *ARES srl*

Relazione C3533-S03

Cuneo, giugno 2012

GEOMIN srl

INDICE DEL TESTO

1. PREMESSA E PRESENTAZIONE DEI PROGETTI....1
2. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO....3
2.1 Ubicazione del sito....3
2.2 Pianificazione territoriale....3
2.2.1 Pianificazione sovraccomunale....4
2.2.2 Pianificazione comunale....10
2.3 Vincoli pubblicistici....15
2.3.1 Vincoli paesaggistici....15
2.4 Aree di tutela ambientale....15
2.5 Inquadramento dell'attività estrattiva nel contesto produttivo e commerciale del settore....18
2.5.1 La produzione dell'unità di Unicalce....18
2.5.2 La produzione dell'unità di Ghigliazza....18
2.5.3 Settori di impiego e mercato dei prodotti....18
2.5.4 Importanza dell'unità di Giunchetto-Gneo nel panorama produttivo provinciale....19
2.6 Investimenti relativi ai progetti proposti....20
3. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE....21
3.1 Alternative esaminate per il progetto di cava....21
3.1.1 Generalità....21
3.1.2 Disponibilità della materia prima e scelta del sito....21
3.1.3 Ipotesi di sfruttamento analizzate e scelta finale....22
3.1.4 Modalità di trasporto del minerale....23
3.1.5 Ipotesi di non realizzazione del progetto....24
3.2 Alternative esaminate per la messa a dimora dello smarino delle gallerie del Terzo Valico....26
3.2.1 Disponibilità del volume di vuoto e scelta del sito....26
3.2.2 Ipotesi di modalità di accesso al sito e di messa a dimora dei materiali....26
3.2.3 Ipotesi di non realizzazione del progetto....27
3.3 Progetto di coltivazione della Cava Giunchetto-Gneo....28
3.3.1 Dati di base....28
3.3.2 Limiti di coltivazione....28
3.3.3 Metodo di coltivazione....29
3.3.4 Geometria dei fronti....29
3.3.5 Fasi di coltivazione....29
3.3.6 Deposito definitivo dei limi....31
3.3.7 Regimazione delle acque....32
3.4 Progetto di recupero ambientale della Cava Giunchetto-Gneo....33
3.4.1 Obbiettivi di intervento e destinazione finale del sito....33

3.4.2 Zonizzazione e fasi degli interventi 34
3.4.3 Profilatura finale e modellamento delle superfici....37
3.4.4 Preparazione del terreno, sistemazioni idrauliche e miglioramento del substrato....38
3.4.5 Inerbimenti....38
3.4.6 Sistemazioni intensive 40
3.4.7 Impianto di specie legnose 40
3.4.8 Cadenza stagionale e programma degli interventi 42
3.5 Progetto di riqualificazione della ex Cava Vecchie Fornaci....43
3.5.1 Situazione attuale del sito....43
3.5.2 Realizzazione della nuova viabilità di accesso....43
3.5.3 Progetto di rimodellamento delle superfici....44
3.5.4 Metodo di messa a dimora dello smarino....45
3.5.5 Regimazione delle acque 45
3.5.6 Recupero ambientale....45
3.6 Residui ed emissioni prodotti dalle attività in progetto....46
3.6.1 Emissioni in atmosfera: stato attuale....46
3.6.2 Emissioni in atmosfera: stato di progetto....49
3.6.3 Scarichi nelle acque superficiali 50
3.6.4 Rifiuti liquidi e solidi (lubrificanti) 51
3.6.5 Sterili di cava 51
3.6.6 Rumore 52
3.6.7 Vibrazioni....58
3.7 Analisi incidentale e dei rischi durante ed al termine dell'attività .62
3.7.1 Quadro normativo....62
3.7.2 Tutela degli gli addetti alle lavorazioni minerarie 63
3.7.3 Quadro dei rischi individuati per gli addetti 63
3.7.4 Quadro dei rischi individuati per l'ambiente esterno....65
4. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE 67
4.1 Componenti e fattori ambientali considerati....67
4.2 Azioni di progetto considerate 68
4.3 Ambito territoriale considerato 69
4.4 Atmosfera 69
4.4.1 Caratteri climatici 69
4.4.2 Qualità attuale dell'aria 73
4.4.3 Impatto sulla qualità dell'aria 74
4.5 Ambiente idrico: acque superficiali 79
4.5.1 Assetto idrografico 79
4.5.2 Qualità delle acque superficiali 83
4.5.3 Uso delle acque superficiali 85
4.5.4 Impatti sulle acque superficiali....85
4.6 Geologia e geomorfologia 88

4.6.1 Inquadramento geologico-geomorfologico....88
4.6.2 Pedologia ed uso dei suoli....94
4.6.3 Impatto su suolo e sottosuolo....96
4.7 Idrogeologia....100
4.7.1 Inquadramento idrogeologico....100
4.7.2 Sorgenti e pozzi....101
4.7.3 Caratteristiche della circolazione sotterranea nel complesso carbonatico....103
4.7.4 Condizioni idrogeologiche delle cave....104
4.7.5 Uso e qualità delle acque sotterranee....104
4.7.6 Impatto sulle acque sotterranee....105
4.8 Vegetazione e fauna....110
4.8.1 Metodologia....110
4.8.2 Caratteri vegetazionali dell'area vasta....111
4.8.3 Caratterizzazione dei tipi di vegetazione cartografati....113
4.8.4 Caratteri faunistici dell'area....122
4.8.5 Caratteri degli ecosistemi....131
4.8.6 Impatto sulla vegetazione....139
4.8.7 Impatto sulla fauna....140
4.8.8 Impatto sugli ecosistemi....141
4.8.9 Quantificazione degli impatti sulle componenti vegetazionali faunistiche ed ecosistemiche nelle divrse fasi progettuali....143
4.9 Assetto socio-economico....143
4.9.1 Caratteristiche demografiche ed economiche....143
4.9.2 Impatto sull'assetto socio-economico....143
4.10 Paesaggio e beni culturali e ambientali....147
4.10.1 Caratteri paesaggistici, culturali e ambientali dell'area....148
4.10.2 Visibilità degli interventi in progetto....159
4.10.3 Impatto sul paesaggio e sui beni culturali ed ambientali....160
4.11 Rumore....161
4.11.1 Dati previsionali....162
4.12 Vibrazioni....165
4.13 Traffico e viabilità....167
4.13.1 Quadro della viabilità interessata....167
4.13.2 Impatto su viabilità e traffico....168
4.14 Conclusioni....170
5. RIEPILOGO DELLE MISURE DI MITIGAZIONE PREVISTE....172

INDICE DELLE TAVOLE NEL TESTO

Tav. 1a Inquadramento su ortofotocarta
Tav. 1b Inquadramento su ortofotocarta 1 : 10.000
Tav. 1c Inquadramento su CTR 1 : 10.000
Tav. 2 Piano Territoriale Regionale
Tav. 3a P.T.C.P. Assetto geomorfologico 1 : 10.000
Tav. 3b P.T.C.P. Assetto vegetazionale 1 : 10.000
Tav. 3c P.T.C.P. Assetto insediativo 1 : 10.000
Tav. 4 Piano Territoriale di Coordinamento degli Insediamenti Produttivi dell'Area Centrale Ligure (P.T.C.I.P.A.C.I.)
Tav. 5a Piano Territoriale Regionale delle attività di cava (P.T.R.A.C.) Cava Gneo
Tav. 5b Piano Territoriale Regionale delle attività di cava (P.T.R.A.C.) Cava Giunchetto
Tav. 6 Piano Territoriale di Coordinamento Provincia di Genova (P.T.C.)
Tav. 7 P.U.C. vigente 1 : 10.000
Tav. 8a P.U.C. adottato - Livello 2. Assetto infrastrutturale e insediativo 1 : 50.000
Tav. 8b P.U.C. adottato - Livello 3. Assetto Urbanistico 1 : 10.000
Tav. 9 Piano Urbanistico Comunale. Assetto Urbanistico
Tav. 10 Carta dei vincoli 1 : 10.000
Tav. 11 Localizzazione grotte su CTR
Tav. 12 Carta idrografica 1 : 10.000
Tav. 13 Carta dell'uso attuale del suolo 1 : 5.000
Tav. 14 Carta della vegetazione 1 : 5.000
Tav. 15 Panoramica sul versante Est del M. Gazzo
Tav. 16 Carta della viabilità
Tav. 17 Cronoprogramma dei lavori sulla viabilità di servizio nella tratta Erzelli-Borzoli-Chiaravagna. Andamento del fabbisogno di inerti

INDICE DEI DISEGNI FUORI TESTO

D01	Carta catastale	scala 1 : 10.000
D02	Carta geologica con sezioni	scala 1 : 2.000
D03	Situazione attuale	scala 1 : 1.000
D04	Fase 1 Lavori di preparazione	scala 1 : 2.000
D05	Fase 2 Situazione a 5 anni	scala 1 : 1.000
D06	Fase 3 Situazione a 10 anni	scala 1 : 1.000
D07	Fase 4 Esaurimento delle riserve estraibili	scala 1 : 1.000
D08	Sezioni topografiche A-A′ B-B′ C-C′	scala 1 : 1.000
D09	Sezioni topografiche D-D′ E-E′	scala 1 : 1.000
D10	Evoluzione del cumulo di limi	scala 1 : 1.000
D11	Regimazione delle acque superficiali Situazione attuale	scala 1 : 2.000
D12	Regimazione delle acque superficiali Fasi evolutive della rete idrica	scala 1 : 2.000
D13÷D17	Unicalce S.p.A. Impianto di produzione pietrischi (Europrogetti S.r.l)	
D18÷D21	Ghigliazza S.r.l. Impianto produzione pietrischi (Officine Conterno S.r.l. e Euromec)	
D22	Aree e fasi di recupero ambientale	scala 1 : 3.000
D23	Recupero ambientale - Zonizzazione e particolari degli interventi	scala 1 : 3.000
D24	Carta geologica	scala 1 : 5.000
D25	Carta idrogeologica	scala 1 : 5.000

1. PREMESSA E PRESENTAZIONE DEI PROGETTI

Il presente Studio di Impatto Ambientale è stato elaborato a corredo dei seguenti progetti:

- progetto di prosecuzione della coltivazione delle cave Giunchetto e Gneo, cave che forniscono la materia prima per l'approvvigionamento degli impianti di produzione di inerti e di calce di proprietà di Unicalce SpA e di Cave Ghigliazza srl
- progetto di riqualificazione ambientale della cava Vecchie Fornaci (ex Cava Buzzi).

Entrambi i progetti sono collegati al progetto della Linea ferroviaria ad Alta Capacità – Alta Velocità Milano – Genova – Terzo Valico dei Giovi e costituiscono Varianti rispetto al progetto definitivo approvato con Delibera CIPE del 29 marzo 2006 n. 80.

Nel progetto originario, elaborato nel 2004-2005, la Cava Giunchetto era destinata a coprire una quota significativa del fabbisogno di inerti per le opere della Linea ferroviaria (CL.1 Giunchetto) e insieme doveva rendere disponibile il vuoto per ospitare una parte dei materiali di risulta dagli scavi connessi con le stesse opere (RAL.1 Giunchetto).
Successivamente, per esigenze legate alle nuove prescrizioni relative alla gestione delle terre e rocce di scavo, alla necessità di disporre di maggiori volumi di stoccaggio per i materiali di risulta e alle mutate condizioni produttive della cava Giunchetto, si è reso indispensabile trovare delle soluzioni progettuali alternative rispetto a quanto previsto nel progetto originario. In particolare la ex Cava Vecchie Fornaci nella Variante proposta diventa il sito idoneo per la messa a dimora del materiale di risulta degli scavi per la linea ferroviaria e la Cava Gneo viene recepita in un disegno di sfruttamento unitario con la Cava Giunchetto come fonte integrativa per garantire la fornitura di inerti per l'opera in progetto e, in prospettiva, per altre Grandi Opere previste nella pianificazione infrastrutturale.

La proposta di Variante che viene analizzata nell'ambito del presente SIA si configura come progetto di riqualificazione di un'ampia superficie del sito di Monte Gazzo, interessato in passato da numerose attività estrattive, in quanto promuove un ridisegno complessivo della sistemazione finale di Cava Giunchetto e dell'adiacente Cava Gneo, integrandole in un intervento unitario, e insieme definisce una modifica migliorativa dell'assetto finale della Cava Vecchie Fornaci, già oggetto di interventi di recupero ambientale eseguiti secondo criteri di puro mascheramento degli elementi di maggior impatto visivo e paesaggistico.

Tenuto conto della dimensione dell'area di intervento, superiore a 20 ettari, il progetto deve essere sottoposto alla procedura di **Valutazione di Impatto Ambientale** ai sensi del D.lgs. 152/2006 e dell'art. 2, comma 4 della Legge Regionale 38 del 30 dicembre 1998 (*Disciplina della valutazione di impatto ambientale*), così come specificato nell'allegato A2 *(Progetti sottoposti a VIA regionale)*.

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:

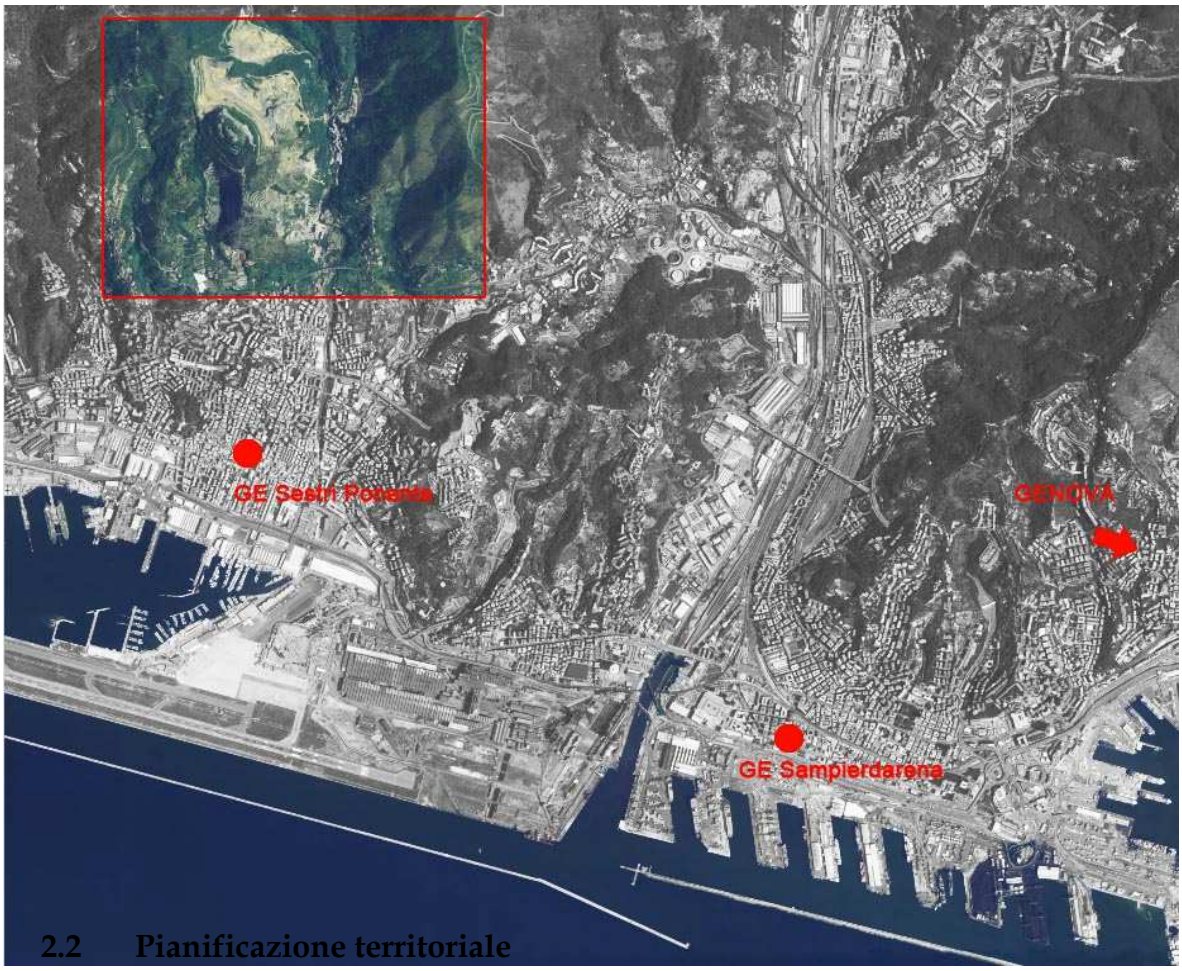
- **Quadro di riferimento programmatico**: programmazione territoriale a carattere pubblico, inquadramento degli investimenti industriali effettuati e programmazione degli investimenti futuri
- **Quadro di riferimento progettuale:** alternative progettuali esaminate, motivazione delle scelte effettuate, 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

L'ambito territoriale interessato dal progetto di coltivazione unitario delle cave Giunchetto (Unicalce) e Gneo (Ghigliazza) e dal progetto di discarica nella ex-cava Vecchie Fornaci (Buzzi) è identificato dal sistema del Monte Gazzo sulle alture di Sestri Ponente, Genova. Il margine Est dell'ambito può, per semplicità, coincidere con il torrente Chiaravagna, verso Sud con il tratto dell'autostrada A10, mentre i margini Nord ed Est possono essere facilmente identificati dai segni sul territorio conseguenti alle attività estrattive.
Tale ambito territoriale è identificato dal perimetro delle aree sottoposte a regime di "TRASFORMAZIONE" nel Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico (P.T.C.P.) e nel Piano Territoriale delle Attvità Estrattive della Regione Liguria del 2008. **(cfr tavv. 1°a,b,c,).**



2.2 Pianificazione territoriale

Per quanto riguarda il quadro programmatico del territorio sono sati 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 della Regione Liguria

Con la dgr n.1579 del 22 dicembre 2011 la Giunta regionale ha approvato il Documento preliminare del progetto di Piano, avviando così il procedimento di adozione del Piano Territoriale Regionale.
Il nuovo Piano Territoriale Regionale, pur non essendo ancora operante, ha iniziato il suo percorso con l'approvazione del "Quadro Strutturale del Documento Preliminare del PTR (QS)" che si propone di fornire una sintesi degli Obiettivi del Piano delineando in particolare la forma, l'articolazione i livelli di efficacia del PROGETTO DI PIANO che sarà sviluppato sulla base del lavoro del Tavolo di lavoro Regione Province previsto dall'art 14 c.2 della L.r 36/1997.
Il Piano si propone di sviluppare progetti legati alle grandi priorità infrastrutturali, superando un approccio meramente settoriale sviluppando le implicazioni e le possibilità di intervento che dalla realizzazione delle infrastrutture traggono spunto. Tra i progetti integrati inseriti nelle priorità di interesse regionale è riportato il Terzo Valico dei Giovi.
I progetti in esame coinvolgono essenzialmente l'ambito di Sestri Ponente e della Val Chiaravagna, ove sono in evidenza gli aspetti paesistici dei rilievi montani alle spalle della città, il paesaggio rurale e i problemi legati alla pressione insediativa ed alle trasformazioni recenti.
Per quanto riguarda il tema della antropizzazione del territorio una particolare attenzione è rivolta ai fondovalle in cui si ha una forte concentrazione di infrastrutture ed insediamenti produttivi.
Il Quadro descrittivo del P.T.R. si propone di fornire una visione aggiornata e ragionevolmente esaustiva della situazione della rete infrastrutturale della Liguria e soprattutto del nodo di Genova, sia per quanto riguarda i flussi di traffico che gli interventi previsti, con riferimento alla rete stradale e autostradale ed alla rete ferroviaria e in particolare la realizzazione di una nuova linea di attraversamento appenninico (Terzo Valico), costituisce, una delle priorità di intervento anche alla luce del significativo incremento dei traffici portuali genovesi.
I progetti relativi alle tre cave sono finalizzati proprio alla realizzazione di queste infrastrutture, in particolare del Terzo Valico. **(cfr. tav. 2)**

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

Il Piano Territoriale di coordinamento paesistico è uno strumento preposto a governare sotto il profilo paesistico le trasformazione del territorio ligure. La Regione Liguria ha adottato nel 1986 e approvato nel 1990 (delibera del consiglio regionale n. 6 del 25 febbraio 1990).
Il Piano paesistico è stato redatto sulla base di un complesso di studi propedeutici e di analisi che hanno consentito di leggere e interpretare il territorio ligure a livello di ambiti paesistici sovra comunali e alla scala locale con riferimento a tre assetti del territorio:

- Assetto geomorfologico
- Assetto vegetazionale
- Assetto insediativo.

Assetto Geomorfologico

Per quanto riguarda **l'assetto geomorfologico,** le aree direttamente interessate e di maggiore rilevanza, sono le aree attualmente sede di cave (operanti o appena dismesse) ed in quanto tali indicate nel P.T.C.P. come aree di trasformazione contraddistinte con la sigla TRZ.
Tale regime si applica, infatti, "nelle parti dei territorio nelle quali, per effetto di interventi passati o di attività tuttora in corso si registrano sotto i profili geomorfologico ed idrogeologico situazioni di grave compromissione paesaggistica ed ambientale".
L'obiettivo della disciplina è, per l'appunto, quello di pervenire entro tempi definiti ad una trasformazione della situazione in atto che dia luogo ad un più equilibrato rapporto tra l'area interessata ed il contesto. [Cfr. Art. 68 Regime normativo di TRASFORMAZIONE (TRZ)]
Per quanto riguarda il perimetro dell'area sottoposta al regime di TRZ occorre rilevare la non perfetta corrispondenza col perimetro TRZ dell'assetto insediativo (che, in teoria, dovrebbero coincidere) in particolare per la parte relativa al fondovalle a confine col rio Chiaravagna e Bianchetta.

Il progetto di coltivazione unitario delle cave Giunchetto (Unicalce) e Gneo (Ghigliazza) ed il progetto per la ricollocazione nella ex-cava Vecchie Fornaci (Buzzi) dello smarino proveniente dalle gallerie del terzo valico, costituiscono un progetto unitario di sistemazione corredato da specifici programmi d'intervento che ne definiscono le condizioni di fattibilità ed i tempi di realizzazione. **(cfr. tav. 3a)**

Assetto Vegetazionale

Per quanto riguarda **l'assetto vegetazionale** l'area ricade all'interno del regime COL-ISS-MA (colture- insediamenti sparsi in serre- regime normativo di mantenimento).
Tale definizione riguarda un'area molto vasta comprendente l'ambito oggetto degli interventi in esame che però costituisce un'enclave a sé stante con caratteristiche vegetazionali completamente diverse o totalmente assenti. In linea più generale gli obiettivi di pianificazione paesaggistica le opere previste in progetto non confliggono con la normativa specifica di zona. Anzi, a questo proposito occorre sottolineare che, come risulta dalla "Relazione di incidenza" predisposta per la presenza del Sito di Interesse Comunitario (S.I.C.), gli interventi previsti saranno volti, tra l'altro, ad una significativa mitigazione degli effetti devastanti sotto il profilo paesaggistico-ambientale che l'attività di cava, non sempre eseguita correttamente nei decenni precedenti, ha prodotti sul territorio.
Il nuovo piano di coltivazione prevede una rimodulazione morfologica dei versanti collinari sotto il monte Gazzo ed un'attenta ricostruzione della copertura vegetale. **(cfr. tav. 3b).**

Assetto Insediativo

Per quanto riguarda l'assetto insediativo, si riconferma la vocazione alla trasformazione TRZ evidenziata anche per l'assetto geomorfologico.
Infatti ai sensi dell'art. 18 delle N. di A. del P.T.C.P. l'Indirizzo generale di TRASFORMAZIONE (TRZ) si applica in modo particolare "nelle situazioni in cui l'accertata presenza di gravi condizioni rischio imponga interventi profondamente incidenti sull'assetto idrogeologico complessivo del territorio" ed in quelle in cui "il livello di compromissione raggiunto renda necessari interventi di riqualificazione ambientale e paesistica comportanti ulteriori radicali trasformazioni".
L'attività di escavazione esercitata negli ultimi decenni ha trasformato radicalmente il territorio modificandone la morfologia e la copertura vegetale.
Allo stato attuale il danno paesaggistico-ambientale è notevole tanto che s'impongono interventi radicali, anche attraverso nuove trasformazioni.
Gli interventi previsti dal piano di coltivazione congiunto delle cave Gneo-Giunchetto e quello per la sistemazione della ex-cava "Vecchie Fornaci" vanno nella direzione auspicata dal P.T.C.P. in quanto l'obiettivo è proprio quello di realizzare, tra l'altro, gli interventi necessari per conseguire nuove e diverse configurazioni dell'assetto geomorfologico, tali da assicurare adeguati livelli di sicurezza ed una migliore qualità dell'ambiente e del paesaggio.

Anche per quanto riguarda il perimetro delle aree sottoposte al regime di TRASFORMAZIONE dell'assetto insediativo occorre rilevare una non precisa corrispondenza col perimetro del TRZ dell'assetto geomorfologico; inoltre i perimetri TRZ per entrambi gli assetti non coincidono perfettamente con l'effettiva estensione delle aree di cava come riportato nel perimetro del progetto di coltivazione unitario delle cave Gneo e Giunchetto.
In occasione dell'approvazione del nuovo progetto di coltivazione si dovrà provvedere ad apportare alla cartografia le opportune rettifiche affinché tutte le perimetrazioni siano tra loro congruenti **(cfr. tav. 3c).**

Piano Territoriale di Coordinamento degli Insediamenti Produttivi dell'Area Centrale Ligure (PTC-IP-ACL)

L'ambito in esame è stato oggetto di indagine specifica all'interno del PTC-IP-ACL (D.C.R. 11.02.1997).
Il Piano ha come obiettivo la riqualificazione ambientale inerente al regime normativo di tipo TRZ cui è assoggettata la zona delle cave del monte Gazzo. All'area è assegnato il ruolo prevalente di "Parco Urbano" per attività ricreative e sportive, riservando alle attività artigianali una limitata porzione di area situata nel fondovalle del torrente Chiaravagna e prevalentemente occupata, all'atto dell'approvazione del Piano, da impianti di estrazione e lavorazione lapidei, la cui riqualificazione concorre agli obiettivi di risanamento fissati dal Piano.
La scheda del distretto AI 11bis MONTE GAZZO disciplinata dal PTC-IP-ACL individua come "funzioni prescritte" quelle per servizi pubblici di quartiere (FU7), come funzioni vietate quelle relative ai "servizi rari" (SM3), alla "sanità" (SM4) e quelle per l'"amministrazione" (FU6).
La funzione caratterizzante è la SM2, tempo libero e sport (cfr. tav. 4).
Il distretto è suddiviso in due settori, con caratterizzazioni funzionali differenziate.
Per il **Settore n.1** destinato ad assolvere al ruolo di Parco Urbano assegnato all'Area, sono consentiti tutti gli interventi volti al migliore espletamento della funzione caratterizzante SM2**,** (tempo libero e sport).
Poiché all'epoca in cui è stato adottato il PTC-IP-ACL la morfologia dei luoghi a processo di escavazione ultimato non era ancora prevedibile, la funzione per l'insediamento di attività produttive AE5, era ammessa limitatamente al Settore n.2 e poiché col nuovo piano di coltivazione delle cave Gneo-Giunchetto residueranno circa 10 ettari di aree pianeggianti nel fondovalle si richiede che anche per il Settore n.1 sia ammessa la stessa deroga prevista per il Settore 2, al fine di consentire l'insediamento di nuove attività produttive (AE5).

Piano Territoriale di Coordinamento delle Attività di Cava (PTRAC)

Il Piano territoriale delle attività di cava (PTRAC), redatto ai sensi della legge regionale 30 dicembre 1993 n.63, è stato approvato con D.C.R. n. 16 del 29 febbraio 2000. Il limite di zonizzazione del PTRAC coincide con quello del TRZ dell'assetto geomorfologico del P.T.C.P.; al suo interno sono state contrassegnate con asterisco le cave Gneo e Giunchetto. **(cfr. tavv. 5a,b)**

Entrambe le cave sono classificate come cave di "Tipo C" (art. 8 NdA).

L'obiettivo della disciplina è quello "*di assicurare, mediante l'introduzione di nuovi modi e forme di coltivazione e di sistemazione del sito, lo sviluppo della cava verso un assetto equilibrato, senza peraltro prevederne un'ulteriore sviluppo in termini quantitativi*".

Allo stato attuale tale disciplina non è più adeguata. Infatti, al fine di poter garantire l'approvvigionamento di materiale lapideo necessario per la realizzazione del "Terzo Valico" è necessario elaborare un progetto che consenta un ampliamento della coltivazione già autorizzata.

E', pertanto, necessario riclassificare le due cave come cave di "Tipo B" (art. 7 NdA), per le quali sono consentiti interventi di modificazione ed ampliamento dell'attività di cava purché nel rispetto degli obiettivi fissati dal regime TRZ del P.T.C.P. Anche in questo caso si renderà necessario un assestamento del limite di zonizzazione al fine di far coincidere il perimetro del TRZ con quello effettivo dell'area di cava.

Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale

Il Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Genova è stato approvato con Deliberazione del Consiglio Provinciale n. 1 del 22 gennaio 2002 e si articola su cinque temi che caratterizzano gli ambiti provinciali:

1. Suolo
2. Ambiente
3. Infrastrutture ed i servizi
4. Sistema insediativo esistente
5. Paesaggio

Le valutazioni in ordine alle criticità, condotte in ogni ambito, costituiscono il riferimento delle missioni che il Piano individua. A questi temi si aggiungono ulteriori temi che corrispondono ad argomenti specificatamente segnalati dalla L.R. 36/1997.

In particolare sono state analizzate:

- le attività agricole, dovendo il P.T.C. dettare i criteri per l'individuazione delle risorse territoriali da destinare a tali usi;
- la fruizione attiva, dovendo il P.T.C. dettare criteri per l'individuazione

delle risorse territoriali da destinare a tali usi;
- gli ambiti turistici omogenei, dovendo il P.T.C. dettare gli indirizzi di programmazione circa il ruolo ed il carattere specifico dell'offerta turistica di ciascun ambito.

Dalla Descrizione Fondativa e dal Documento degli obiettivi si desume, in estrema sintesi che, per quanto riguarda l'ambito del monte Gazzo-Val Chiaravagna sono presenti "valori territoriali" da preservare o per i quali devono essere indicate azioni di mitigazione del danno subito in particolare per quanto riguarda: l'ambiente – con zone di protezione faunistica (SIC (Praglia – Pracaban - M. Leco – P. Martin e Monte Gazzo);
Inoltre la grande quantità di infrastrutture che interessano l'ambito oggetto degli interventi richiedono una particolare attenzione per quanto riguarda l'impatto sul sistema insediativo, urbano e rurale.
Molte sono le criticità evidenziate in relazione ai vari settori analizzati, cui corrispondono condizioni di stabilità ambientale, ma soprattutto di instabilità in particolar modo nei fondovalle (idrogeologico prodotto dalle aste fluviali, dall'inquinamento acustico e atmosferico e, soprattutto dalle attività di cava degli ultimi cinquant'anni).
In definitiva si riconosce un maggior grado di suscettività alle trasformazioni in ragione proprio dell'esigenza di superare l'attuale condizione fortemente negativa e di degrado ambientale, infrastrutturale, insediativo, sociale ed economico, al fine di garantire la riorganizzazione e la riqualificazione delle infrastrutture esistenti e degli assetti urbanistici.
La missione ipotizzata per l'ambito dal PTC della Provincia de Genova, trova coerenza col progetto in esame che è complementare all'attuazione dei sistemi infrastrutturali della mobilità secondo un disegno organico che comporta la predisposizione di programmi di rinaturalizzazione dei siti già compromessi da cave e discariche.
Le infrastrutture di supporto alla realizzazione di grandi opere come il "terzo valico" siano comunque orientate al miglioramento delle condizioni urbanistiche generali del comprensorio sia per quanto riguarda le attività produttive, sia per quanto attiene il miglioramento complessivo della qualità insediativa del fondovalle **(cfr. tav.6).**

Considerazioni conclusive

Per quanto attiene alla pianificazione sovracomunale, gli strumenti esaminati non contengono indicazioni particolarmente configgenti con i progetti di Riqualificazione Ambientale della cava Buzzi e col nuovo Piano di Coltivazione unitario delle cave Giunchetto e Gneo, fatte salve le modeste modifiche e integrazioni di seguito evidenziate.

a. Varianti e adeguamenti cartografici agli strumenti sovraordinati

a.1 Rettifiche alla zonizzazione del P.T.C.P.

Per quanto riguarda il perimetro dell'area sottoposta al regime di TRZ per l'assetto geomorfologico occorre rilevare la non perfetta corrispondenza col perimetro TRZ dell'assetto insediativo (perimetrazioni che, secondo logica, dovrebbero coincidere), in particolare lo scostamento si registra per la parte relativa al fondovalle, a confine con i rii Bianchetta e Chiaravagna.

a.2 Rettifiche alla zonizzazione del P.T.R.A.C.

Per quanto riguarda il Piano Territoriale Regionale per l'Attività di Cava, come illustrato al precedente punto, è necessario riclassificare le due cave, attualmente di tipo "C" nella "SCHEDA DI PROGETTO CAVE", come cave di "Tipo B" (art. 7 NdA), per le quali sono consentiti interventi di modificazione ed ampliamento dell'attività di cava.

Inoltre, poiché il perimetro delle aree sottoposte al regime di TRZ dell'assetto insediativo non coincide perfettamente con il perimetro del Piano Territoriale per le attività di cava (P.T.R.A.C.) e nessuno di questi coincide perfettamente con l'area effettiva di cava, come si può evincere dalla sovrapposizione con l'ortofotocarta **(cfr. tavv.1b,3b)**.
In occasione dell'approvazione del nuovo progetto di coltivazione si dovrà provvedere ad apportare alla cartografia le opportune rettifiche affinché le i perimetri di TRZ dei tre assetti del P.T.C.P. e il perimetro del P.T.R.A.C. siano tra loro congruenti.

2.2.2 Pianificazione comunale

Piano Urbanistico Comunale (P.U.C. vigente)

Il Piano urbanistico comunale vigente è stato approvato nel 2000 dalla Giunta Regionale con Decreto del Presidente della Giunta Regionale n. 44.

A decorrere dal 2 marzo 2011, ai sensi dell'art. 41 comma 1 lett. a) della L.R. 36/97, le varianti al Piano Urbanistico Comunale, introdotte con le deliberazioni di Consiglio Comunale n. 85/2009 e n. 73/2010 – Variante Intermedia – hanno modificato ed integrato le previsioni del vigente P.U.C.
Tenuto conto anche delle sopraccitate varianti, l'ambito territoriale oggetto della presente analisi ricade nel Distretto n. 19 corrispondente alla scheda n°11bis del Piano Territoriale di Coordinamento degli Insediamenti Produttivi dell'Area Centrale Ligure P.T.C.I.P. A.C.L. che il P.U.C. recepisce integralmente per quanto riguarda questo distretto e, per una piccolissima parte, nel Distretto n. 20 "Parco Cave Del Monte Gazzo – Val Chiaravagna".
Per quanto attiene al Distretto 19, il P.U.C. conferma come obiettivo la riqualificazione ambientale del TRZ cui è assoggettata la zona delle cave del

monte Gazzo. All'area è assegnato il ruolo prevalente di "Parco Urbano" per attività ricreative e sportive, riservando alle attività artigianali una limitata porzione di area situata nel fondovalle del torrente Chiaravagna. **(cfr. tav 7).**
La scheda del distretto AI 11bis MONTE GAZZO **ha come funzione caratterizzante la SM2, tempo libero e sport (cfr. tav 4).**
Il distretto è suddiviso in due settori, con caratterizzazioni funzionali differenziate.
Per il **Settore n.1** destinato ad assolvere al ruolo di Parco Urbano assegnato all'Area, sono consentiti tutti gli interventi volti al migliore espletamento della funzione caratterizzante SM2**,** (tempo libero e sport).
Poiché all'epoca in cui è stato adottato il vigente P.U.C. la prevedibile morfologia dei luoghi a processo di escavazione ultimato non era ancora prevedibile, la possibilità di realizzare insediamenti di attività produttive era ammessa limitatamente al Settore n.2; col nuovo piano di coltivazione delle cave Gneo-Giunchetto residueranno circa 10 ettari di aree pianeggianti nel fondovalle e tutte nel Settore n.1 che potranno essere riutilizzate a fini produttivi.
Per raggiungere questo obiettivo è necessario apportare al vigente P.U.C. una variante di assestamento a livello cartografico e normativo per quanto attiene alle destinazioni urbanistiche compatibili, come già indicato al punto precedente in riferimento al PTC-IP-ACL.

Piano Urbanistico Comunale (P.U.C. adottato)

Con la delibera del Consiglio Comunale n°92 del 7/12/2011 è stato adottato il Progetto Preliminare del nuovo Piano Urbanistico Comunale.
Il nuovo P.U.C. è organizzato su tre livelli:

a) Livello 1 - territoriale di area vasta

Il livello llustra la collocazione della Città di Genova nel contesto del Mediterraneo, dell'Europa e del nord-ovest; in questo livello risultano di inerenti per la presente relazione:

- indicazioni per le azioni e gli interventi necessari per assicurare l'integrazione e l'estensione del sistema portuale genovese.
- indicazioni dei temi e delle azioni per il coordinamento della pianificazione territoriale nel settore delle infrastrutture e dei servizi di interesse generale.

b) Livello 2 - urbano di città

Rappresenta l'assetto urbanistico complessivo della Città e comprende:

- indicazioni per le azioni e gli interventi necessari per assicurare l'integrazione e l'estensione del sistema portuale genovese.
- la localizzazione delle aree di relazione con il Porto
- l'indicazione delle aree di relazione con i Comuni della cintura

all'interno dei quali possono essere concordati l'assetto urbanistico dei servizi e delle infrastrutture

La cartografia del P.U.C. - Livello 1 e 2 – già riporta il tracciato della nuova infrastruttura ferroviaria del progetto definitivo "Terzo Valico dei Giovi - Linea AV/AC Milano – Genova" così come approvata con Delibera CIPE n. 80 del 29 marzo 2006 **(cfr. Tavv. 8a,b).**

c) Livello 3 - locale di Municipio

Rappresenta l'assetto urbanistico locale sulla base dell'articolazione territoriale dei Municipi e comprende:

- indicazioni per le azioni e gli interventi necessari per assicurare l'integrazione e l'estensione del sistema portuale genovese.
- la suddivisione del territorio in Ambiti di Conservazione e di Riqualificazione
- l'indicazione della rete delle infrastrutture per la mobilità urbana e locale

Tale livello è corredato da cinque elaborati grafici organizzati secondo i seguenti punti:

1- Assetto Urbanistico
2- Livello Paesaggistico Puntuale
3- Sistema dei Servizi Pubblici
4- Vincoli Geomorfologici e Idraulici
5- Zonizzazione Geologica del Territorio.

Per quanto riguarda il primo punto (**Assetto Urbanistico**) **(cfr. Tavv. 8b)**, che interessa gli ambiti **AC-NI – Ambito di conservazione del territorio non insediato,**
AR-PR – Ambito di riqualificazione del territorio di presidio ambientale,
AR-PI – Ambito di riqualificazione urbanistica produttivo-industriale, ,
AR-PU Ambito di riqualificazione urbanistica produttivo-urbano,
si osserva che:

I. per quanto riguarda l'ambito **AC-NI – Ambito di conservazione del territorio non insediato** si rileva che all'interno di detto ambito (che interessa marginalmente il perimetro d'intervento nella parte superiore contigua al Santuario di N.S. del Gazzo) non sono previste opere di trasformazione dello stato attuale.
II. Il nuovo piano di coltivazione della cave Gneo/Giunchetto interessa una porzione di territorio classificata come **AR-PR (Ambito di riqualificazione del territorio di presidio ambientale)**; in parte l'ambito **AR-PI (Ambito di riqualificazione urbanistica produttivo-industriale)**

e, in piccolissima parte l'ambito **AR-PU (Ambito di riqualificazione urbanistica produttivo-urbano)**.

III. Per quanto attiene all'ambito AR-PR il progetto di coltivazione comporta modificazioni talmente incidenti sulla morfologia del territorio da non potersi considerare compatibili con la riqualificazione di "presidio ambientale" prevista dal P.U.C; pertanto, limitatamente a questa porzione di ambito è necessario apportare una modifica al P.U.C. in itinere.

IV. Circa l'ambito AR-PU (Ambito di riqualificazione urbanistica produttivo-urbano) interessato per una piccolissima porzione in fregio al rio Chiaravagna, non sono previsti interventi in contrasto con le norme del P.U.C. adottato

Per quanto in contrasto con la previsione del P.U.C. adottato si rende necessaria una "modifica in itinere" giustificata anche dal fatto che con la deliberazione regionale n° 459/2011 e la conseguente convenzione attuativa stipulata in data 21/12/2011, per l'attuazione del progetto del "Terzo Valico dei Giovi - Linea AV/AC Milano – Genova" così come approvata con Delibera CIPE n. 80 del 29 marzo 2006 (pubblicata sulla G.U. n. 197 del 25/08/2006), **le opere previste in base alla citata delibera del CIPE relativa al 1° programma delle Infrastrutture strategiche (legge obiettivo n. 443/2001), assumono valore prescrittivo, comportante effetto di dichiarazione di pubblica utilità, ai sensi dell'art. 4 del D.Lgs. 190/2002 e s.m. e dall'art. 12 del D.P.R. n. 327/2001, con conseguente prevalenza sulle indicazioni dello strumento urbanistico di livello locale.**
Infine occorre rilevare che, a fine processo, l'ambito considerato risulterà dotato di una nuova e più moderna rete infrastrutturale e che le aree classificate nel P.U.C. adottato come AR-PR (Ambito di riqualificazione del territorio di presidio ambientale) risulteranno in parte pianeggianti e, pertanto, idonee ad essere utilizzate per l'insediamento di attività produttive. Conseguentemente dovrebbero essere tutte (e non solo in parte come nel P.U.C. adottato) classificate come **AR-PI (ambiti di riqualificazione urbanistica produttivo-industriale)** in luogo di AR-PR. **(cfr. Tav. 9).**

Per quanto riguarda il **Livello Paesaggistico Puntuale**, non si osservano indicazioni specifiche relative alle aree interessate dagli interventi relativi alle cave Vecchie Fornaci, giuncheto e Buzzi. Le questioni relative al recupero del paesaggio sono valutate dettagliatamente nel capitolo specifico dello Studio di Impatto Ambientale (S.I.A.)
Circa il **Sistema dei Servizi Pubblici** il P.U.C. mette in evidenza la presenza del Santuario di N.S. del Gazzo come un "*servizio di interesse comune*

esistente" con il quale i progetti sopra citati non interferiscono.
Per quanto riguarda infine i **Vincoli Geomorfologici e Idraulici** e la **Zonizzazione geologica ed Acustica del Territorio,** si rimanda elaborati specifici allegati al progetto.

b. Varianti e modifiche in itinere degli strumenti urbanistici comunali

b.1 Varianti al P.U.C. vigente

Relativamente al P.U.C. vigente le aree oggetto di interventi ricadono sono ricomprese nel Distretto n. 19 corrispondente alla scheda n°11bis del Piano Territoriale di Coordinamento degli Insediamenti Produttivi dell'Area Centrale Ligure P.T.C.I.P. A.C.L. .

Per il **Settore n. 1** destinato ad assolvere al ruolo di Parco Urbano sono consentiti tutti gli interventi volti al migliore espletamento della funzione caratterizzante SM2**,** (tempo libero e sport).
Poiché all'epoca in cui è stato adottato il vigente P.U.C. la prevedibile morfologia dei luoghi a processo di escavazione ultimato non era ancora nota nei termini attuali in quanto il Piano di Coltivazione era più contenuto, la possibilità di realizzare insediamenti di attività produttive era ammessa limitatamente al Settore n.2.
Al fine di rendere fruibili come aree produttive i circa 10 ettari di aree pianeggianti nel fondovalle che residueranno a piano di coltivazione delle cave Gneo-Giunchetto esaurito, è sufficiente un adeguamento cartografico affinché il perimetro del "Settore 1" coincida perfettamente con quello dell'area di cava **(cfr. tav.7)**. ed un'integrazione normativa della scheda relativa all'area 11bis – MONTE GAZZO ove, al paragrafo "funzioni consentite" si aggiunga dopo l'inciso "limitatamente al Settore 2" il seguente periodo "ed alla parte pianeggiante di fondovalle del Settore 1".
In nuovo testo dovrebbe essere il seguente:

"funzioni consentite	***In deroga a quanto previsto dalla normativa generale per le compatibilità è consentito l'insediamento di attività artigianali AE5 limitatamente al Settore 2 ed alla parte pianeggiante di fondovalle del Settore 1"***.

b.2 Varianti al P.U.C. adottato

Il P.U.C. adottato aveva già recepito, in parte, l'indirizzo di riutilizzare a fini produttivi le aree residuali di cava collocate nel fondovalle.
Tuttavia al momento dell'adozione del P.U.C. sono state perimetrale come tali (ambiti AR-PI) le aree che risultavano idonee in base al piano di cava allora vigente.

In conseguenza del nuovo piano di coltivazione unitario delle cave Gneo-Giunchetto le aree disponibili per insediamenti di tipo "produttivo-industriale" saranno sostanzialmente diverse.
La zonizzazione del P.U.C. dovrebbe, pertanto, essere modificata assorbendo in un unico ambito AR-PI tutte le aree che risulteranno idonee per fini produttivi, come illustrato nella **tavola 9.**

2.3 Vincoli pubblicistici

I vincoli di tipo paesaggistico e ambientale che interessano l'area perimetrata come TRZ nel P.T.C.P. sono desunti dal sito della Regione Liguria *www.liguriavincoli.it.*

2.3.1 Vincoli paesaggistici

Per quanto riguarda il paesaggio ci sono vincoli particolari o puntuali all'interno delle aree d'intervento.
Con riferimento al contesto più generale dell'ambito di TRZ si trova il manufatto emergente (ME) del Santuario di Nostra Signora del Gazzo che tuttavia non è interessato nemmeno indirettamente dai lavori. Inoltre il Santuario è sottoposto a Vincolo Architettonico Puntuale secondo il D.M. 11/01/1934.
Vi sono poi alcune particolarità della zona che, pur non essendo classificate tra i manufatti emergenti, costituiscono, comunque una caratteristica peculiare della zona che meritano di essere salvaguardate come le vecchie fornaci.
Tra le fornaci ancora esistenti ed in buono stato di conservazione si segnalano quelle ubicate in via Chiaravagna al civ. 103, via Vecchie Fornaci al civ. 11 ed in via Gneo al civ. 14. Nessuna di queste è interessata dai progetti in questione.
Infine, la zona è sottoposta a vincolo dal D.L. 27/6/1985, n. 312 convertito, con modificazioni, dalla L. 8/8/1985, n. 431 – Disposizioni urgenti per la tutela delle zone di particolare interesse ambientale D.L. 29/10/1999, n. 490 – Testo Unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali, a norma dell'art. 1 della legge 8/10/1997, n. 352, in riferimento alle fasce di rispetto di 150mt di fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti nel 5° elenco dei rii pubblici.

2.4 Aree di tutela ambientale

Tutto l'ambito sottoposto a regime di TRZ è perimetrato come "Sito di Interesse Comunitario" (SIC n° IT1331615) ed aree protette "Natura 2000".
Per gli approfondimenti relativi al SIC si rimanda alla "Relazione di Incidenza" allegata allo Studio di Impatto Ambientale (SIA).

All'interno del perimetro di TRZ si segnala inoltre la presenza di zone percorse dal fuoco negli anni 2000, 2003 e 2008; questi ultimi due pur ricadendo per una piccola parte, all'interno del perimetro dell'area d'intervento (Cave Gneo-Ghigliazza), non riguardano porzioni di territorio interessate dal nuovo progetto di escavazione essendo aree del fronte di cava già sistemate in via definitiva. **(cfr. tav.10).**

Non è stata rilevata la presenza di aree a pericolosità di frana mentre, per quanto riguarda le fasce inondabili, si segnala la presenza all'interno dei perimetri di intervento di piccole e marginali fasce inondabili con periodicità T200-500 lungo il rio Bianchetta e all'inizio del torrente Chiaravagna. **(cfr. tav.10).**

Tutte le aree d'intervento (cave Gneo-Ghigliazza e cava Vecchie Fornaci) ricadono in un'area individuata come d'interesse carsico, ai sensi della l.r. 3 aprile 1990, n.14 con D.G.R. n. 6665del 23 settembre 1994. **(cfr. tav.10).**

Per le implicazioni relative a questo vincolo si veda la relazione geologica allegata al nuovo progetto di coltivazione unitario.

Trattandosi di zona carsica l'ambito è caratterizzato dalla presenza di numerose grotte, come risulta dalla localizzazione di massima su ortofotocarta e CTR **(cfr. tav. 11)** a cura della Delegazione Speleologica Ligure.

Le grotte che all'interno delle aree di intervento ancora possono rivestire un interesse di tipo speleologico e che, pertanto, debbono essere preservate sono la grotta detta del "Brigidun" all'interno della cava Vecchie Fornaci e quella denominata "Pria Môia" all'interno della cava Gneo.

Per quanto riguarda la prima (Brigidun) il progetto di riempimento della cava non interesserà il sito della grotta e, a lavori ultimati, l'eventuale accesso sarà ancor più facilitato; per quella detta della "Pria Moia" ai fini di una preliminare opera di salvaguardia delle cavità si provvederà a posizionare una fascia di rispetto di almeno 15-20m intorno all'entrata della grotta.



Posizionamento delle grotte su ortofotocarta (a cura della Delegazione Speleologica Ligure)

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

2.5.1 La produzione dell'unità di Unicalce

La produzione storica della cava Giunchetto si aggira intorno a 160.000 m^3/anno (pari a 400.000 t/anno). Al momento attuale, in relazione allo stato generale di crisi del settore delle costruzioni, la produzione si è ridotta intorno a 300.000 t/anno.

Il materiale estratto dalla cava viene lavorato negli impianti di produzione di inerti e di calce per fornire i seguenti prodotti:

- Ossido di Calcio e Magnesio 50.000 t/a (derivanti da circa 100.000 t di materia prima alimentata al forno)
- Inerti in varie pezzature (da pietrisco a sabbia) 300.000 t/a.

Gli scarti derivanti dagli impianti di lavorazione, rappresentati dai limi di lavaggio, corrispondono al 6% circa del T.V.: il volume totale annuo si aggira intorno a 9-10.000 m^3.

2.5.2 La produzione dell'unità di Ghigliazza

La produzione storica della cava si aggira intorno a 100.000 m^3/anno (pari a 250.000 t/anno). Al momento attuale, in relazione allo stato generale di crisi del settore delle costruzioni e alla scarsità di riserve residue, la produzione si è ridotta intorno a 200.000 t/anno.
Tutto il materiale estratto viene lavorato nell'impianto per la produzione di inerti.

Gli scarti derivanti dagli impianti di lavorazione, rappresentati dai limi di lavaggio, corrispondono al 6% circa del T.V.: il volume totale annuo si aggira intorno a 6.000 m^3.

2.5.3 Settori di impiego e mercato dei prodotti

I materiali inerti prodotti dalle due unità estrattive vengono commercializzati per il 70% nell'area di Genova e per il 30% nell'area della Provincia, nell'ambito dell'industria dell'edilizia e delle costruzioni in genere.
La calce prodotta da Unicalce attualmente è destinata prevalentemente al mercato dell'edilizia, sotto forma di Calce Idrata, nell'ambito del mercato provinciale e regionale.

2.5.4 Importanza dell'unità di Giunchetto-Gneo nel panorama produttivo provinciale

Il polo estrattivo Giunchetto – Gneo, 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 in un ampio raggio intorno a Genova.

Facendo riferimento ai dati del mercato provinciale degli inerti, relativamente al 2008, si rileva che i consumi ammontano a 2.310.000 t, di cui 1.710.000 t provenienti dalle cave locali e 600.000 t importate dall'esterno.
Sulla produzione locale il polo Giunchetto – Gneo incide per la quota più rilevante, pari a circa 1/3 del totale; tra l'altro si tratta della produzione dedicata ai materiali più pregiati (calcestruzzi, bitumati, usi industriali).

Nella prospettiva di fornire gli inerti per il progetto del Terzo Valico dei Giovi, nel prossimo decennio si prevede una richiesta aggiuntiva di circa 2,7 Mt, concentrata su 6-7 anni, con livelli variabili da 200 a 600.000 t/anno. Va sottolineato che il quantitativo richiesto rappresenta oltre il 40% del fabbisogno per tale progetto (richiesta totale 6,2 Mt).
Se a tali quantità si aggiungono i fabbisogni previsti per altre Grandi Opere programmate, pur se non ancora approvate, si ha una richiesta aggiuntiva, nel prossimo decennio, di circa 9 Mt, che in parte rilevante potrà /dovrà essere coperta dal polo Giunchetto – Gneo.

E' evidente come, grazie alla posizione baricentrica rispetto al mercato di Genova e prossima alle aree interessate dai progetti approvati e/o programmati e grazie all'ottima qualità della materia prima, il polo Giunchetto – Gneo costituisca un riferimento imprescindibile, in termini di disponibilità e qualità di risorse, fattibilità tecnica e sostenibilità economica, per l'approvvigionamento dei materiali inerti richiesti.
E' proprio in funzione del grande valore strategico del polo estrattivo Giunchetto – Gneo, riconosciuto nell'ambito della pianificazione delle Grandi Opere, che nel progetto approvato del Terzo Valico dei Giovi sia stata introdotta la realizzazione del collegamento stradale tra il sito delle cave e il casello autostradale GE Aeroporto (Nuova Viabilità val Chiaravagna – via Erzelli).
In tale ottica risulta quindi giustificato l'impegno sostenuto dalle due Aziende per elaborare un progetto razionale di coltivazione del giacimento e di riqualificazione ambientale dell'intera area estrattiva e per creare, attraverso uno specifico accordo di collaborazione, le condizioni migliori

per lo sfruttamento integrato della risorsa mediante l'unificazione dei due cantieri.

2.6 Investimenti relativi ai progetti proposti

Le attività estrattive di Giunchetto e Gneo sono in esercizio da lungo tempo e dispongono attualmente di una rete di infrastrutture e impianti realizzati nel passato, per i quali, in vista dello sviluppo del progetto qui proposto, è necessario prevedere adeguamenti e potenziamenti più o meno rilevanti.
Il sito di Cava Vecchie Fornaci oggi è un'area estrattiva abbandonata e pertanto, ai fini della realizzazione del progetto, necessita di un investimento ex novo in infrastrutture e mezzi per la preparazione e lo sviluppo dell'intervento.

Gli investimenti previsti per la realizzazione dei progetti sono sintetizzati di seguito:

- preparazione del nuovo cantiere unitario Giunchetto - Gneo 0,5 M€
- adeguamento dell'impianto e delle infrastrutture Gneo 1,0 M€
- scavo dei vuoti e costruzione nuovo impianto Giunchetto 9,0 M€
- spostamento del sostegno elettrodotto TERNA 0,5 M€
- realizzazione della galleria Panigaro – Vecchie Fornaci 2,8 M€
- macchine movimento terra per la coltivazione delle cave 2,5 M€
- macchine movimento terra per riqualificazione di Vecchie Fornaci 0,7 M€

Totale 16,5 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 hanno condizionato gli sviluppi successivi e costituiscono oggi un dato di fatto.
E' tuttavia possibile, partendo da una situazione consolidata, proporre delle soluzioni che consentano una revisione radicale ed un riassetto complessivo dell'area, salvaguardando nel contempo le esigenze produttive che stanno alla base degli interventi eseguiti in passato e delle azioni proposte per il futuro. La definizione e l'analisi di soluzioni alternative diverse costituiscono la strada per arrivare a scelte giustificate e sostenibili.

3.1.2 Disponibilità della materia prima e scelta del sito

Ai fini della scelta di ubicazione delle cave effettuata in passato hanno influito fondamentalmente motivi di carattere geologico-giacimentologico e logistico.
In effetti la disponibilità di rocce di tipo dolomitico per la produzione di Calce magnesiaca e di inerti di buona qualità è piuttosto rara in Liguria in generale e in provincia di Genova in particolare. Ampliando l'area di indagine, si deve arrivare alla zona del Cuneese per trovare rocce dolomitiche di qualità analoga, in particolare nella zona di Bernezzo, sede di un'importante area estrattiva sfruttata da Unicalce, e nella zona del Saluzzese; in tale zona costituiscono i soli giacimenti dotati di caratteristiche idonee per produzioni a livello industriale.
Appare quindi evidente come storicamente, a partire dall'inizio del 1900, le Dolomie del Monte Gazzo, in assenza di alternative praticabili, abbiano costituito un polo estrattivo di grande interesse per la fornitura di materia prima sia per calce che per inerti.
Altrettanto evidente, per motivi logistici e di qualità del materiale, è la scelta, nella progettazione del Terzo Valico dei Giovi, della Cava Giunchetto come fonte di approvvigionamento per una quota rilevante degli inerti richiesti. Da tale scelta deriva il progetto, oggi autorizzato, che prevede di realizzare un impianto dedicato alla produzione per le forniture del Terzo Valico e prevede nello stesso sito la formazione di un deposito definitivo per i materiali di risulta della stessa opera.

A distanza di 6 anni dall'elaborazione e dall'approvazione del primo progetto, a causa dell'avanzamento della coltivazione, non esistono più le condizioni per l'attuazione del progetto così come proposto e risultano inoltre variati alcuni parametri iniziali, soprattutto per quanto riguarda i volumi di materiali di risulta da ospitare in cava.
Infatti secondo i progetti attualmente autorizzati la Cava Giunchetto dispone di circa 3 Mm^3 di riserve residue, insufficienti per coprire i fabbisogni interni ordinari e le richieste straordinarie; anche peggiore è la situazione di cava Gneo, arrivata praticamente all'esaurimento delle riserve.
E' stato pertanto necessario rivedere completamente la proposta originaria.
La disponibilità del materiale per la sopravvivenza delle attività di cava attuali e per l'approvvigionamento dei cantieri del Terzo Valico è stata trovata nella costituzione di un polo estrattivo unitario Giunchetto - Gneo, in grado di consentire un più radicale sfruttamento del giacimento residuo; contemporaneamente la disponibilità di spazio per il deposito dei materiali di risulta è stata trovata in un sito prossimo, tale da realizzare una buona sinergia con l'attività estrattiva.
La soluzione proposta, pur rimanendo sostanzialmente all'interno dei limiti dell'area estrattiva attuale delle due cave, consente un rilevante incremento delle riserve sfruttabili, fornendo la garanzia di approvvigionamento non solo per il progetto del Terzo Valico, ma anche per ulteriori progetti di Grandi Opere ubicati nell'area genovese, già definiti a livello di Piano programmatico.

Al momento attuale, individuata una soluzione che consente la realizzazione del progetto del Terzo Valico e insieme il mantenimento di una fonte di materia prima indispensabile per la normale attività costruttiva della zona di Genova, il tutto in un ambito di corretto e migliorato reinserimento ambientale, si può ragionevolmente escludere che esistano siti alternativi che possano competere con il sito e la soluzione qui proposti.

3.1.3 Ipotesi di sfruttamento analizzate e scelta finale

La configurazione attuale dei versanti del Monte Gazzo è il frutto di oltre un secolo di sfruttamento minerario secondo le tecniche correntemente utilizzate in passato, in funzione delle esigenze produttive e dei mezzi e macchinari disponibili. La tecnica di abbattimento applicata abitualmente nelle cave storiche della zona è quella "per subissamento", che comporta l'utilizzo di grandi quantità di esplosivo introdotto al piede del fronte e il brillamento simultaneo per realizzare lo stacco dal monte di grandi quantità di materiale. Uno degli effetti indesiderati di questa tecnica è la formazione di fronti non controllabili, sovente instabili a causa del rilassamento della

roccia rimasta in parete e della tendenza ad evolvere nel tempo con crolli e franamenti; si tratta di fenomeni ancora oggi riscontrabili sulle cave abbandonate della zona.
Nel caso della Cava Giunchetto da almeno un trentennio è stato introdotto il metodo di coltivazione per fette orizzontali discendenti, avviando la ripresa del fronte a partire dall'alto; si tratta del metodo che, oltre ad operare in condizioni di ottimo controllo e sicurezza dei fronti, consente di realizzare in anticipo l'esaurimento di porzioni del fronte, a partire dall'alto, e di intraprendere con tempestività i lavori di sistemazione e recupero finale delle superfici in abbandono con evidenti vantaggi per quanto riguarda la riduzione dell'impatto ambientale e paesaggistico.

Anche nel caso della Cava Gneo i lavori sono stati sviluppati negli anni recenti con una coltivazione a gradoni, con la differenza che si tratta del metodo a gradoni montanti; in questo caso la coltivazione fu iniziata dal basso, formando i gradoni alla base e arretrandoli progressivamente con abbattimento di successive fette verticali; con i successivi arretramenti sono stati gradualmente aperti nuovi gradoni a quote crescenti sul versante fino a coinvolgere tutta l'area di cava disponibile. La controindicazione principale di questo metodo consiste nell'impossibilità di mettere in atto gli interventi di recupero ambientale se non all'esaurimento dell'attività.

Nel progetto proposto si prevede di applicare il metodo per fette orizzontali discendenti a tutta la cava unificata.
In tal modo si prospetta una razionalizzazione dell'intera attività di estrazione e si può programmare in tempi brevissimi l'avvio delle operazioni di recupero ambientale anche sui fronti di Cava Gneo.

Valutati i buoni risultati già ottenuti con tale scelta sui fronti superiori di Cava Giunchetto e verificato che il metodo può essere applicato senza vincoli particolari anche al cantiere unificato, si conferma anche per i futuri sviluppi dei lavori l'utilizzo di tale metodo di coltivazione (peraltro oggi vivamente consigliato, dove possibile, dagli strumenti di pianificazione estrattiva adottati da diverse regioni).
Si tratta evidentemente di una soluzione migliorativa rispetto alla modalità attualmente utilizzata.

3.1.4 Modalità di trasporto del minerale

Nella prassi operativa attuale la movimentazione del materiale nell'ambito dell'area estrattiva viene effettuata con modalità diverse nei due cantieri.
In Cava Giunchetto il ciclo prevede: ripresa al fronte con pala meccanica, scarico in cono di gettito, ripresa con pala e alimentazione dell'impianto di frantumazione primaria, alimentazione con nastro di un cumulo di

stoccaggio, ripresa con estrattore e nastro e alimentazione dell'impianto secondario e terziario, gettito in uno scivolo a cielo aperto per l'alimentazione della sezione finale dell'impianto. Si tratta di un sistema complesso, impostato sullo schema originario degli impianti e successivamente modificato e integrato; i limiti di questo sistema sotto il profilo ambientale risiedono nelle diverse riprese e nel gettito e stoccaggio all'aperto, che costituiscono fonti di polveri diffuse.
In Cava Gneo il ciclo prevede: ripresa del materiale abbattuto al fronte mediante escavatore, scarico sul fronte sottostante, ripresa e alimentazione dell'impianto.
Anche in questo caso le controindicazioni principali consistono nella eccessiva polverosità dovuta ai coni di gettito molto estesi in altezza.

Il progetto proposto prevede nel caso di Giunchetto la ristrutturazione completa del sistema, portando gli impianti in sotterraneo e lasciando in esterno solo l'impianto di frantumazione primaria. Nel caso di Gneo il progetto prevede l'eliminazione dei coni di gettito sul fronte e la sostituzione con un pozzo artificiale e l'introduzione di un sistema meccanizzato di ripresa.
In entrambi i casi si realizza una semplificazione del ciclo di movimentazione del materiale e insieme un confinamento delle attività a rischio di emissione di polveri con conseguente miglioramento delle condizioni operative e riduzione dei fattori di impatto.

3.1.5 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 delle attività estrattive.
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; risulta altresì evidente come la disponibilità di ulteriori riserve possa condizionare lo sviluppo futuro dell'attività.
Preso atto che attualmente esistono risorse ancora sfruttabili in grado di garantire la prosecuzione della coltivazione per un lungo periodo, viene di seguito analizzato lo scenario prevedibile nel caso venisse preclusa per scelta aziendale o per diniego di autorizzazione la possibilità di prosecuzione dello sfruttamento secondo il progetto proposto.

La limitazione dello sfruttamento all'area definita con il progetto precedentemente approvato, cioè entro i limiti delle cave attuali, determinerebbe il seguente scenario:

- esaurimento del giacimento nell'arco di circa 6-7 anni
- sistemazione finale e recupero ambientale dei soli fronti previsti nel progetto approvato.

I vantaggi ottenibili con tale scelta sono così individuati:

- salvaguardia di una limitata porzione di versante vergine residua tra le due cave attuali
- modellamento e recupero ambientale di una limitata porzione di versante in corrispondenza del fronte di Cava Giunchetto, così come previsto sul progetto approvato
- eliminazione anticipata dei disturbi di vario genere connessi con l'attività (emissione di fumi, polveri, rumori, vibrazioni, incremento del ruscellamento superficiale, traffico locale, …).

Dall'altro lato gli svantaggi conseguenti alla scelta di non realizzazione del progetto e di programmazione della chiusura dell'attività all'esaurimento dell'area oggi coinvolta sono così sintetizzabili:

- arresto dell'attività dello stabilimento di Ghigliazza nell'arco di 2 anni
- arresto dell'attività dello stabilimento di Uncalce nell'arco massimo di 6-7 anni
- fornitura solo parziale, per scarsità di riserve, dei materiali inerti richiesti per il progetto del Terzo Valico
- esclusione della possibilità di fornitura di ulteriori materiali inerti per altre Grandi Opere, in assenza di fonti alternative in zona
- possibilità di rimodellamento e recupero ambientale solo parziale delle aree estrattive, a fronte della rinuncia al recupero dell'intera superficie interessata dalle due cave proposta dal progetto
- drastico ridimensionamento del valore patrimoniale del giacimento e conseguente netto calo del valore delle due Aziende
- incremento a breve termine degli oneri per le due Aziende, in conseguenza delle necessarie operazioni di sistemazione generale dell'area estrattiva, dello smantellamento delle strutture impiantistiche, ecc.
- perdita di un'attività esistente con conseguenti contraccolpi sul benessere della comunità che ad essa si riferisce (minore occupazione, minori incassi di tributi e contributi vari)
- effetti occupazionali a livello locale per la perdita di 31 unità lavorative direttamente coinvolte e di almeno altrettante operanti nell'indotto
- svalutazione dello staff tecnico specializzato formatosi nell'Azienda, a causa della difficoltà di riciclaggio, considerati i numeri in gioco e tenuto conto delle offerte occupazionali di tale tipo in zona

- perdita di una fonte importante di materia prima per calce e per inerti in un'area priva di fonti alternative.

Dalle considerazioni esposte, e in particolare dall'elenco dei pesanti risvolti negativi conseguenti ad una eventuale rinuncia o diniego alla prosecuzione dell'attività, 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 delle Aziende nell'esecuzione degli interventi stessi.

3.2 Alternative esaminate per la messa a dimora dello smarino delle gallerie del Terzo Valico

3.2.1 Disponibilità del volume di vuoto e scelta del sito

Nel progetto approvato con Delibera CIPE del 29 marzo 2006 n. 80, per quanto riguarda il sito per la messa a dimora dei materiali di smarino proveniente dallo scavo delle gallerie del Terzo Valico dei Giovi, era stata individuata un'area all'interno della Cava Giunchetto; lo spazio poteva essere recuperato mediante esaurimento anticipato della porzione superiore dei fronti; il volume di materiale ospitabile era previsto in circa 500.000 m^3.
Con il procedere della coltivazione e con l'incremento del volume di materiali da ospitare (circa 1,1 M m^3), conseguenti a nuove esigenze progettuali, la soluzione proposta risulta non più fattibile.
In alternativa è stato individuato il sito della ex Cava Vecchie Fornaci, che risponde ai requisiti di volume richiesto, di ubicazione favorevole rispetto ai cantieri del Terzo Valico e di fattibilità tecnica in generale. Tale sito ha inoltre la caratteristica di essere un sito degradato che, in relazione all'intervento proposto, potrà conseguire un effettivo miglioramento in termini di modellamento delle superfici e di recupero ambientale rispetto alla situazione attuale; per tale motivo l'intervento viene proposto come "progetto di riqualificazione ambientale".
E' evidente che si tratta di un'alternativa, oltre che obbligata per la mancanza di altri siti idonei in zona, anche migliorativa e quindi preferibile rispetto alla soluzione originaria.

3.2.2 Ipotesi di modalità di accesso al sito e di messa a dimora dei materiali

Il sito della ex cava Vecchie Fornaci è ubicato alle spalle dell'abitato di Sestri Ponente, in una posizione oggi raggiungibile solo attraverso la viabilità

cittadina. La cava in passato ha operato in presenza di tale vincolo, in funzione di una condizione storicamente consolidata, priva di alternative tecnicamente ed economicamente sostenibili.

Nell'ambito della progettazione del deposito dello smarino è stato affrontato il problema dell'accesso al sito di Vecchie Fornaci in relazione all'organizzazione generale delle attività di trasporto degli inerti dalle Cave Giunchetto-Gneo. Sulla base di una visione globale del problema è stata valutata l'ipotesi di realizzare un collegamento in galleria tra la zona delle Cave Giunchetto-Gneo (servita dalla nuova viabilità della val Chiaravagna) e il sito di Vecchie Fornaci. Tra diverse ipotesi di tracciato è stata scelta quella indicata in progetto, che prevede l'imbocco inferiore in corrispondenza di un fronte di cava abbandonata, di altezza contenuta, ubicato nell'ambito dello stabilimento Unicalce di Panigaro, e l'imbocco superiore sul fianco Est del fronte abbandonato di Vecchie Fornaci; il tracciato proposto rientra nei limiti di pendenza accettabili per il trasporto pesante e non comporta controindicazioni dal punto di vista geologico-geotecnico. Il tracciato è inoltre collegato con la nuova viabilità della val Chiaravagna e si integra quindi perfettamente con la rete viaria utilizzata per i trasporti dalle cave e con questa rete condivide l'assenza di interferenze con la viabilità cittadina.
Tenuto conto dei vincoli al contorno, la soluzione progettuale proposta si configura come nettamente migliorativa e non ha alternative sostenibili.

3.2.3 Ipotesi di non realizzazione del progetto

Trattandosi di un'opera accessoria, ma indispensabile nell'ambito di un progetto la cui portata va molto oltre i limiti e le esigenze del sito, non si pone il dubbio sulla realizzazione o meno del progetto stesso.
Tuttavia, considerato che si tratta essenzialmente di un intervento di riqualificazione ambientale nell'ambito di un'area degradata, la non realizzazione del progetto comporterebbe la rinuncia ad un'opera connotata da evidenti ricadute positive, ulteriormente potenziabili nel tempo per evoluzione spontanea, a fronte di un impatto temporaneo (durante il cantiere) di dimensioni modeste.
In tale ottica si esclude che l'opzione zero possa avere una giustificazione sostenibile.

3.3 Progetto di coltivazione della Cava Giunchetto-Gneo

Il progetto si pone l'obiettivo di unificare l'attività delle due cave oggi separate, al fine di migliorare lo sfruttamento del giacimento residuo, garantendo la copertura del fabbisogno dei materiali richiesti, oltre che per la produzione ordinaria delle due Aziende e per il progetto del Terzo Valico dei Giovi, anche per altri progetti di Grandi Opere.

3.3.1 Dati di base

Le cave Giunchetto e Gneo sono ubicate sul versante destro del Rio Bianchetta, tra le quote minime 65-110 e la quota massima 400, prossima alla sommità del M. Gazzo (vedi dis. D03).
La produzione storica delle due cave è assestata intorno a 250-260.000 m^3/anno di roccia in posto abbattuta (pari a circa 630.000 t/a), ripartita rispettivamente in 2/3 e 1/3 per Unicalce e Ghigliazza, sufficiente a coprire i fabbisogni interni delle due Aziende. Attualmente, in relazione alla crisi generale del settore delle costruzioni, i livelli produttivi hanno subito un calo del 20-25%.
La Cava Giunchetto dispone di riserve, secondo il progetto approvato di recente, pari a circa 3 milioni di m^3; la Cava Gneo dispone di riserve residue minime, destinate a breve all'esaurimento.

Per il futuro il progetto prevede che alla produzione ordinaria per il fabbisogno interno delle Aziende si aggiunga la quota necessaria per la copertura delle richieste di materiali per il progetto del Terzo Valico dei Giovi, pari a circa 2,7 milioni di tonnellate, da fornire su un periodo di almeno 6-7 anni, per un quantitativo medio di circa 400.000 t/anno.
Il livello produttivo su cui è stato dimensionato il progetto si attesta su 1.000.000 t/a (pari a 400.000 m^3/a).

3.3.2 Limiti di coltivazione

Il progetto prevede la coltivazione congiunta delle due cave nell'ambito dei limiti dell'area complessivamente già interessata dai lavori storici; verranno pertanto coinvolti nella coltivazione congiunta l'attuale setto roccioso che divide le due cave e insieme il settore inferiore del versante sotto Cava Giunchetto, oggi interessato dalla strada di arroccamento, da fronti di cava abbandonati e dagli attuali impianti Unicalce.

3.3.3 Metodo di coltivazione

Nel futuro la coltivazione congiunta della cava sarà sviluppata con il metodo per fette orizzontali discendenti già oggi adottato in cava Giunchetto.
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.

3.3.4 Geometria dei fronti

La configurazione proposta per il fronte in abbandono prevede un profilo a gradoni disposti ad intervalli di 15 metri, interrotti da una pedata di larghezza nominale pari a circa 8 metri, tale da mantenere, dopo lo smussamento del ciglio, una larghezza utile di almeno 7 metri; l'inclinazione della singola alzata sarà mantenuta intorno a 65-70°; l'inclinazione media della superficie di inviluppo dell'intero fronte con tale geometria risulta pari a 45° (vedi schemi di modellamento nel dis. D08).

3.3.5 Fasi di coltivazione

I Fase – Lavori di preparazione (0 – 2,5 anni)

Si tratta della fase necessaria per la riorganizzazione della cava al fine di poter alimentare i due impianti di lavorazione del materiale estratto (vedi dis. D 04).

Sarà innanzitutto eseguito lo spostamento del sostegno dell'elettrodotto posizionato sul setto di separazione tra le due cave, portandolo sul limite NW di Cava Gneo.
Nella stessa cava sarà realizzata la predisposizione del sistema di trasporto del materiale estratto comprendente: piazzale di manovra a quota 190, rampa di collegamento al piazzale di cava Giunchetto, canalone tra quota 190 e 113 per il gettito del materiale, struttura di spillaggio al piede, pozzo artificiale per il contenimento del cono di gettito tra quota 190 e 113.

Completata la struttura di contenimento del cono di gettito e spostato l'impianto di frantumazione al piede del cono, potrà essere avviata la coltivazione per spianate a partire dalla quota 285.

Nel settore Nord di Cava Gneo sarà preparato, mediante arretramento dei gradoni attuali, il primo sito di stoccaggio dei limi derivanti dai due impianti di lavorazione.
In Cava Giunchetto saranno effettuate le opere preparatorie per il nuovo impianto di lavorazione del materiale: scavo della camera in sotterraneo con relative gallerie di accesso, installazione degli impianti.

Nella fase preparatoria la produzione ordinaria sarà garantita dal materiale derivante dalla profilatura dei fronti (Gneo) e dalla coltivazione del setto sopra quota 250 (Giunchetto).

II Fase (2,5 - 5 anni)

Terminati i lavori di preparazione, le operazioni di abbattimento si svolgeranno su spianate molto ampie, a partire dalla quota 250, che consentiranno una elevata flessibilità operativa.
La coltivazione procederà quindi con l'abbattimento di fette orizzontali di 15 m di spessore.
Il materiale abbattuto sarà inviato agli impianti, nel cantiere Giunchetto mediante il breve cono di gettito e nel cantiere Gneo mediante il pozzo artificiale.
Nel corso della fase si prevede il ribasso delle spianate fino alla quota 200.
Contemporaneamente saranno sviluppati i lavori di recupero ambientale sui fronti man mano esauriti.

Il minerale totale estraibile nella I e II fase ammonta a circa 2,5 Mm^3, pari a 6,25 Mt.
Contemporaneamente alla coltivazione procederà la messa a dimora dei fini di lavaggio nel sito predisposto sul settore Nord, operando dal basso per sovrapposizione di strati successivi.
La situazione prevista al termine della II Fase è rappresentata in pianta e sezioni rispettivamente nei dis. D05, D08 e D09.

III Fase (5 - 10 anni)

La coltivazione proseguirà per fette orizzontali di 15 m di spessore secondo le modalità ormai consolidate, realizzando il ribasso fino alla quota minima 160; l'attuale impianto di frantumazione primaria di Unicalce, toccato dalla coltivazione, sarà sostituito da un impianto mobile.
Nel settore Nord (Gneo) sarà nuovamente ripresa la riprofilatura del fronte per recuperare ulteriore spazio da destinare all'accumulo di limi.

Il minerale estraibile nella III Fase ammonta a circa 1,5 Mm^3, pari a 3,75 Mt.

Nel corso della fase saranno portati avanti i lavori di recupero ambientale sui fronti esauriti e la messa a dimora dei limi di lavaggio nel cumulo Nord.
La situazione prevista al termine della III Fase (10 anni) è rappresentata in pianta e sezioni rispettivamente nei dis. D06, D08 e D09.

IV Fase (esaurimento)

La coltivazione procederà per fette orizzontali fino all'esaurimento totale del giacimento a disposizione, con il ribasso alla quota minima 90.
Sul lato Nord sarà ultimato il cumulo di limi di lavaggio.
Contemporaneamente all'esaurimento del giacimento saranno completati gli interventi di rimodellamento e recupero ambientale dei fronti esauriti e delle scarpate del cumulo di limi.

Il minerale estraibile T.V. nella IV fase ammonta a circa 6,5 Mm^3, pari a circa 16Mt.
Tale quantità può garantire il fabbisogno delle due Aziende e di eventuali altre Grandi Opere in progetto per un periodo variabile da 10 a 15 anni.
La situazione prevista al termine delle IV Fase è rappresentata in pianta e sezioni rispettivamente nei dis. D07, D08 e D09.

3.3.6 Deposito definitivo dei limi

Nella lavorazione in impianto dalle operazioni di comminuzione, classificazione e lavaggio si origina una frazione limosa che costituisce uno scarto e deve trovare una sistemazione definitiva; sulla base dei volumi estraibili calcolati si prevede di produrre un quantitativo di limi di lavaggio, pari a circa 750.000 m^3.
E' previsto di utilizzare come sito di deposito definitivo dei limi la porzione estrema Nord dell'attuale cava Gneo, previo arretramento del fronte attuale.
Il cumulo, che sarà realizzato in appoggio contro il fronte esaurito, avrà la non trascurabile funzione di ricoprire una porzione rilevante della superficie rocciosa residua, rimodellandola secondo pendenze idonee per un efficace recupero ambientale (vedi fasi evolutive dell'accumulo in piante e sezioni nel dis. D10).

Le modalità di realizzazione dell'accumulo, al fine di facilitare lo scarico ed evitare operazioni di ripresa e di compattazione troppo onerose, prevedono di procedere con la formazione di un argine esterno in materiale misto, compattato per strati dell'ordine di 1 metro, e di riempire gradualmente lo spazio confinato con limi scaricati dai gradoni e ripresi periodicamente per la stesura in strati. Il cumulo sarà sopraelevato gradualmente per sovrapposizione di successivi strati di riporto.

Alla base e all'interno del cumulo saranno inseriti drenaggi per evitare la formazione di un livello di falda e per favorire la disidratazione e la compattazione.

La geometria finale della scarpata prevede un assetto a gradoni disposti ad intervallo di quota di 5-6 metri, dotati di pedata larga circa 2 m, idonea per l'impostazione della canaletta per lo scolo delle acque. La pendenza massima prevista a livello delle singole alzate è stabilita in 25°; la pendenza della superficie di inviluppo risultante è pari a 21-23°.

Ai fini della protezione dall'azione delle acque di ruscellamento si prevede (vedi dis. D12):

- la profilatura e il rinverdimento tempestivo delle scarpate esaurite
- la predisposizione di un canale di contorno al piede del cumulo per la raccolta delle acque
- la realizzazione graduale di canalette orizzontali lungo i gradoni residui di riporto e di collettori di scarico protetti con embrici lungo le scarpate, con scarico nel canale di base.

3.3.7 Regimazione delle acque

L'area interessata dalle due cave attuali si estende fino in prossimità della zona sommitale del M. Gazzo; in tali condizioni il bacino imbrifero sotteso dalle due cave coincide sostanzialmente con la superficie delle cave stesse.

La configurazione attuale del sistema di regimazione delle acque in Cava Giunchetto (dis. D11) comprende:

- un collettore superiore, scavato prevalentemente in roccia e protetto da briglie, ubicato a lato dell'accumulo di limi esistente
- una canaletta stradale che taglia obliquamente il fronte superiore, intercettando sia il collettore superiore sia le acque provenienti dai fronti
- due aree di accumulo sulla spianata 250
- due scaricatori scavati in roccia con recapito nelle grandi vasche di decantazione sul piazzale di quota 135 circa, con sfioro in un'incisione naturale terminante nel T. Chiaravagna
- una canaletta stradale ubicata sui limiti Nord e Est della cava con scarico parte in un impluvio naturale e parte nelle vasche di decantazione.

La rete idrica attuale in Cava Gneo comprende:

- una canaletta stradale lungo la strada di arroccamento con recapito in un bacino di raccolta sul piazzale di quota 110
- una serie di canalette alla base del fronte per la raccolta delle acque di ruscellamento dal fronte stesso e dello sfioro del bacino citato, interrotte da un ulteriore bacino di calma, terminanti con scarico nel rio Bianchetta.

Nell'evoluzione futura della morfologia della cava verrà mantenuto l'impianto di base oggi impostato che prevede (dis. D12):

- sul settore Nord, un collettore basale protetto, dove necessario, con briglie in massi, con scarico nel rio Bianchetta
- nel settore Sud, conservazione della canaletta lungo la strada di arroccamento con recapito nelle vasche di decantazione e successivo sfioro (come situazione attuale)
- in corrispondenza della spianata attiva di coltivazione, mantenimento sistematico di una serie di aree depresse al piede del fronte esaurito per la raccolta e lo smaltimento per infiltrazione delle acque provenienti dal fronte esaurito e con eventuale sfioro nella rete basale attuale
- sui fronti esauriti, realizzazione di tre scaricatori in roccia protetti con massicciata in pietrame destinati a raccogliere le acque defluenti lungo le pedate dei gradoni
- sulle scarpate di discarica raccolta delle acque con canalette lungo le pedate dei gradoni e scarico verticale mediante canalette ad embrici.

All'esaurimento della cava sarà completata la rete di raccolta sui fronti e le scarpate di discarica, seguendo le linee già impostate in precedenza, e sui piazzali definitivi saranno mantenute le aree depresse per il controllo delle portate (dis. D12).
Va sottolineato che con il procedere degli interventi di recupero ambientale e con l'affermazione della vegetazione sui fronti esauriti e sistemati si realizzerà un naturale controllo del ruscellamento, alleggerendo progressivamente il carico sulla rete idrica.

3.4 Progetto di recupero ambientale della Cava Giunchetto-Gneo

3.4.1 Obbiettivi di intervento e destinazione finale del sito

La sistemazione finale del sito estrattivo Giunchetto-Gneo prevede, in accordo con gli strumenti di pianificazione vigenti, il recupero a verde dell'intero fronte gradonato, mentre i piazzali residui alla base del fronte saranno destinati alle attività produttive.

L'obbiettivo prioritario, sancito dalla normativa stessa in relazione alla presenza 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 Monte Gazzo** e dall'esame complessivo degli impatti condotto nell'ambito del Sia, esaminando le sinergie poste in essere dai diversi progetti coinvolti nella valutazione d'impatto ambientale.
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 ecosistemica con la massima diversificazione degli habitat
- valorizzazione degli habitat di maggiore pregio naturalistico all'interno dell'area di espansione mineraria coincidente con il SIC
- coordinamento con gli interventi di compensazione volti a tutelare l'integrità del SIC.

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.

3.4.2 Zonizzazione e fasi degli interventi

In rapporto alla morfologia finale, il progetto di recupero ambientale considera le operazioni di rinaturalizzazione in base a 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 interventi di sistemazione diversi tra loro (vedi dis. D23).

I morfotipi derivanti da quanto previsto dal progetto di coltivazione sono i seguenti:

- Fronte gradonato: si estende da S a NW con una serie regolare di alzate e di pedate che dalla sommità del rilievo digradano sul piazzale basale;

l'area interessata dai nuovi interventi di recupero è compresa tra le quote 280 m e i 90 m s.l.m. del piazzale di base. In funzione dell'esposizione prevalente sono individuabili due sottosettori:

1) uno con esposizione prevalente a NE identificabile sostanzialmente con l'attuale cava Giunchetto che rappresenta la porzione di maggiore estensione occupando una superficie di circa 117.000 metri quadrati
2) un secondo sottosettore di dimensioni più contenute e con esposizione variabile da E a SE posto al limite settentrionale (attuale cava Gneo) che si estende su una superficie di 38.000 metri quadrati

- Discariche: il morfotipo sul quale si andrà ad operare sarà una pendice interrotta da ripiani raccordati, modellata con scarpate a pendenza contenuta; una di queste è già stata realizzata nel settore sommitale occidentale tra le quote 335 m e 285 m ed occupa una superficie di 20.600 metri quadri. La seconda, di futura realizzazione, è prevista al limite settentrionale della cava e si svilupperà da quota 90 m sino a quella di 170 m, raccordando in modo dolce e più naturale il fronte gradonato al piazzale di base. La superficie è di circa 31.600 metri quadri.
- 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 ad una precisa scelta di tipo naturalistico che scaturisce dal'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(Lecceta), 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 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 piccole irregolarità (tasche) per inserirvi *Pinus halepen*sis e ricreare condizioni favorevoli all'insediamento dell'habitat 8210: Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica.

Sulle scarpate di discarica le condizioni consentono di prevedere la costituzione di lembi di bosco con l'impianto di specie eliofile come *Ostrya carpinifolia* (carpino nero) e *Fraxinus ornus* (orniello) 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*).

Le fasi degli interventi di sistemazione, seguiranno di pari passo quelle della coltivazione, al fine di anticipare al massimo il recupero ed accelerare la minimizzazione degli impatti (vedi rappresentazione fasi nel dis. D22).

Prima fase (0-5 anni)

La coltivazione raggiungerà con un'ampia spianata la quota 205. Sarà quindi possibile intervenire con il recupero definitivo dei gradoni sino a tale quota, compresa la relativa fascia della pista di arroccamento.
Si procederà di pari passo con il riporto di limi nella discarica a N del sito, il rimodellamento e la rivegetazione delle prime tre scarpate del cumulo di neoformazione, nella sua estrema parte orientale e alla realizzazione di sistemazioni intensive nelle aree adiacenti i collettori in roccia e le canalette ad embrici impostate sulle scarpate del cumulo di limi in corso di realizzazione.

Seconda fase (5-10 anni)

La seconda fase, prevede l'esaurimento della coltivazione del fronte gradonato sino a quota 160 m, alla quale sarà impostata l'ampia spianata attiva ed il conseguente recupero a verde delle medesime superfici.

La discarica di limi raggiungerà la quota 150 m, pervenendo alla configurazione di progetto nella parte Nord: di conseguenza la porzione settentrionale potrà essere recuperata in forma definitiva.
Proseguirà l'opera di regimazione delle acque che raccorderà le opere realizzate nel precedente quinquennio a quelle realizzate sulle superfici recentemente recuperate.

Situazione finale

La situazione finale prevede il raggiungimento, con la coltivazione del fronte, di quota 90 m relativa al piazzale di base (solo nell'estremo lembo SE la coltivazione si arresterà a quota 115 m generando un secondo piazzale di dimensioni ridotte). In questo periodo verrà ultimato il recupero del fronte gradonato interessando la fascia compresa tra le quote 160 e 90 m slm e della discarica del settore N raggiungerà la sua configurazione definitiva con il raccordo al fronte gradonato a quota 170 m.

3.4.3 Profilatura finale e modellamento delle superfici

Il profilo finale dei fronti realizzato con le operazioni di scavo è previsto con un assetto a gradoni di altezza unitaria pari a 15 m ed aventi inclinazione di 70° per la singola alzata e di 45° per la superficie di inviluppo (vedi dis. D23). Per tutte le pedate residue in roccia, dopo disgaggio e modellamento del ciglio, si conserverà una larghezza utile minima di circa 6 metri.
Sul fronte residuo a gradoni si prevede il riporto dei limi di lavaggio, residui dell'attività estrattiva dispostiin scarpata contro le alzate residue, in modo da realizzare la copertura della base della parete di roccia e contribuire al mascheramento della morfologia artificiale originata dallo scavo (vedi schemi e sezioni tipo dis. D23).
In corrispondenza di 3 gradoni residui, ad intervalli di quota di circa 45 m, saranno lasciate delle piste definitive idonee per garantire l'accesso per i lavori di manutenzione dei recuperi ambientali; sui gradoni destinati a tale scopo il riporto sarà limitato alle due fasce laterali della pedata; nella fascia centrale sarà ricavata la sede stradale finale.
Per l'accesso ai fronti residui sarà mantenuta la pista di arroccamento sul limite NW di cava, prevedendo il modellamento delle scarpate, dove siano in riporto, e il completamento della relativa rete idrica (vedi dis. D 12).

Per quanto riguarda i cumuli definitivi di limi si prevede un modellamento secondo una morfologia dolce, con scarpate a pendenza media (superficie di inviluppo) di 23° sull'orizzontale; le scarpate di riporto saranno interrotte ad intervalli di 10 metri di quota da una pedata transitabile larga 4-5 m e, ad intervalli di 5 m, da gradini secondari larghi 2 m con funzione di protezione contro il ruscellamento selvaggio.

Su tutte le superfici di riporto sistemate secondo la geometria definitiva sarà ricostituito lo strato di terreno vegetale, prevedendo spessori medi di 10-15 cm in accordo con la potenza dei suoli circostanti.

3.4.4 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 34.000 m^2 nella estrema fascia NE del fronte, oggi ancora vegetata ed alla fascia interessata dalla strada di accesso alla cava Giunchetto che al netto delle tare copre una superficie di circa 12.000 m^2, 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 alcalino.

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.

3.4.5 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, in osservanza delle disposizioni normative (PUC) non verrà invece effettuato sulle alzate in roccia che verranno lasciate alla libera evoluzione, favorendo unicamente la creazione di nicchie e anfratto 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: *Oryzopsis (Milium) coerulescens*, *Oryzopsis miliacea*, *Ampelodesmos mauritanica, Dactylis glomerata, Phleum pratense, Melica ciliata, Melica minuta, Brachypodium rupestre.*

Leguminose: *Lotus corniculatus, Dorycnium pentaphyllum, Dorycnium hirsutum*, *Trifolium stellatum, Trifolium angustifolium, Onobrychis viciifolia, Hippocrepis comosa.*

Altre specie: *Bituminaria bituminosa, Cephalaria leucantha.*

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-prima decade di aprile) 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.

3.4.6 Sistemazioni intensive

Le sistemazioni intensive riguardano interventi puntuali, previsti sul cumulo di limi già realizzato, per risolvere localizzati problemi di stabilizzazione della scarpata basale, l'adiacente scarpata del fronte gradonato posta immediatamente a N che presenta fenomeni di erosione incanalata e le aree circostanti le opere di regimazione delle acque.

Sulla scarpata basale del cumulo, si interverrà con l'utilizzo combinato di georete in cocco e palificate semplici rivegetate con l'impiego di piantine radicate di specie arbustive.
Al fine di garantire l'attecchimento della cotica erbosa dovrà essere previsto l'apporto di uno strato di almeno 5 cm di terra.
L'intervento sarà completato con l'idrosemina, eseguita nelle modalità descritte nel precedente paragrafo e con la messa a dimora di specie arbustive in corrispondenza dei due ordini di palificate in modo da ottenere un fitto cespugliamento consolidante (la distanza d'impianto sarà ridotta a 30-40 cm).
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 degli scaricatori posti a lato dei cumuli di limi verranno protette al piede da possibili scalzamenti con la realizzazione di siepi cespuglio.

Un analogo intervento, con parziale funzione di mascheramento, verrà attuato lateralmente alle canalette ad embrici realizzate sul cumulo del fronte Sud.

3.4.7 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 23.

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 la linearità e la scarsa ampiezza degli stessi condiziona la tipologia dell'intervento. Per attenuare l'eccessiva geometrizzazione si ritiene possibile un contributo positivo anche da parte degli interventi di piantumazione con la mess a dimora di piccoli gruppi monospecifici di 15-20 esemplari arbustivi, ricoprendo all'incirca il 30% della superficie delle pedate.

Sui cumuli di limi si è scelto di escludere l'impianto a sesto geometrico in funzione della geometricità dello schema optando per l'impianto a gruppi
I vantaggi derivano, sotto il profilo della variabilità ecologica inoltre 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.
Nella figura seguente è schematizzato lo schema d'impianto per questa tecnica
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 i quantitativi limitati.
Per quanto concerne la composizione percentuale delle diverse specie è ipotizzabile la situazione riportata nelle sottostanti tabelle.

Arboree

Carpino nero (Ostrya carpinifolia)	*30%*
Orniello (Fraxinus ornus)	*20%*
Maggiociondolo (Laburnum anagyroides)	*2%*
Pino d'Aleppo(Pinus halepensis)	*40%*
Pioppo tremolo(Populus tremula)	*3%*

Leccio (Quercus ilex) *5%*

Arbustive

Le specie arbustive proposte sono quelle tipiche della macchia mediterranea e della foresta di querce sempreverdi.
L'utilizzo in purezza sui gradoni e frammisto ai nuclei arborei mentre sulle discariche 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%*

Per le sistemazioni intensive, in accordo con l'obbiettivo prioritario del reinserimento naturalistico del sito estrattivo vengono proposte le seguenti specie: *Spartium junceum, Laburnum anagyroides e Rhamnus alaternus, e, dove il terreno è meno povero, anche Sorbus aria, Salix caprea, Populus tremula (pur con qualche problematica di adattamento al pH basico) e Ostrya carpinifolia.*

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 questa crisi 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.

3.4.8 Cadenza stagionale e programma degli interventi

I costi previsti per il recupero ambientale del sito di cava sono stati analizzati suddividendoli in due tempi: il primo, comprendente il primo quinquennio di attività, il secondo, comprendente le fasi successive fino all'esaurimento della coltivazione.

Nel primo quinquennio è prevista una spesa di circa 176.000 Euro, mentre I costi previsti per l'intero sviluppo degli interventi ammonta in totale a circa 650.000 Euro.

3.5 Progetto di riqualificazione della ex Cava Vecchie Fornaci

3.5.1 Situazione attuale del sito

Il sito di progetto è costituito da un'area di cava inattiva ubicata sul lato SW del rilievo del Monte Gazzo, al margine Nord dell'abitato di Sestri Ponente.
La cava, che sfruttava il giacimento di dolomia del M. Gazzo, è rimasta in attività dall'inizio degli Anni Sessanta al 1998.
I lavori di cava hanno rilasciato nel versante una superficie a gradoni, disposti ad anfiteatro, su un dislivello di circa 150 m, sovrastanti un piazzale di circa 20.000 m^2, ubicato alla quota media 170 m s.l.m.

Le superfici abbandonate dalla coltivazione sono state sottoposte ad interventi di recupero ambientale, limitatamente alle pedate dei gradoni; i lavori sono consistiti nella ricarica delle superfici orizzontali con uno strato di terra e nella successiva rivegetazione.

L'accesso alla cava è possibile esclusivamente dalla viabilità urbana della zona di Sestri Ponente.

3.5.2 Realizzazione della nuova viabilità di accesso

La viabilità di accesso utilizzata in passato per la coltivazione della cava non potrà essere ancora utilizzata per i trasporti del materiale necessario per i lavori di riqualificazione del sito, trattandosi di strade urbane non adatte al trasporto pesante.
Il progetto prevede la realizzazione di una nuova strada in galleria con caratteristiche idonee per un cantiere minerario, utilizzabile esclusivamente per i trasporti in progetto e le operazioni connesse di sistemazione e riqualificazione.

L'imbocco inferiore della galleria, individuato in una zona di vecchie cave, in località Panigaro, presso lo stabilimento di Unicalce, è facilmente collegabile alla nuova viabilità della val Chiaravagna mediante un breve tratto di pista realizzabile a partire dalle strada esistente; il tracciato della galleria con uno sviluppo di circa 880 metri raggiungerà il settore Sud di Cava Vecchie Fornaci, alla quota del piazzale.
La galleria avrà una pendenza del 12%, idonea al transito dei mezzi pesanti, e una sezione di circa 30 m^2, per una larghezza media di circa 6 m e un'altezza di circa 5 m. Lo scavo sarà eseguito con tecnica tradizionale (avanzamento con esplosivo collocato in fori da mina); non è previsto il rivestimento completo della calotta, ma solo interventi di consolidamento mediante chiodatura, posa di rete elettrosaldata e spritz beton dove necessario.

La galleria sarà dotata di illuminazione e di una canaletta per il drenaggio delle eventuali acque intercettate.

3.5.3 Progetto di rimodellamento delle superfici

Il progetto prevede il rimodellamento del vuoto rilasciato dai lavori di coltivazione mediante riporto contro il fronte abbandonato di un cospicuo volume di materiale proveniente dallo smarino delle gallerie di Fegino e Polcevera previste nel progetto del Terzo Valico Dei Giovi.
Il volume totale che può essere ospitato nel sito ammonta a oltre 1 milione di metri cubi; si tratta di materiali provenienti dalla Formazione delle Argille a Palombini, costituiti da scaglie argillose e scheletro calcareo, classificabili dal punto di vista geotecnico come limi argillosi con sabbia e ghiaia, di bassa plasticità.

Il rilevato occuperà tutto il piazzale di base residuato dalla cava e si eleverà fino alla quota 250 m s.l.m. (dislivello totale pari a circa 80 metri), realizzando la copertura di una porzione rilevante della superficie rocciosa del fronte.
La scarpata finale del riporto sarà profilata a gradini larghi 1,4 m, occupati da canalette debolmente inclinate verso il collettore laterale previsto al limite Ovest; la scarpata sarà inoltre interrotta dalle rampe della pista definitiva (larghe 4 m); l'inclinazione massima del singolo tratto di scarpata sarà pari a 25-27°, l'inclinazione media di inviluppo del cumulo sarà pari a 22° sull'orizzontale.

3.5.4 Metodo di messa a dimora dello smarino

La costruzione del rilevato sarà fatta procedendo dal basso, per spianate successive di 2-3 metri di spessore, stendendo e compattando progressivamente gli strati di materiale con mezzi meccanici.
Con il procedere del riporto sarà realizzata una pista di accesso suddivisa in più rampe con pendenza non superiore al 15%; la pista sarà mantenuta attiva anche dopo la fine dell'abbancamento come strada di accesso per le opere di sistemazione e manutenzione.

3.5.5 Regimazione delle acque

La rete idrica definitiva sarà costituita da:

- un collettore principale disposto secondo la linea di massima pendenza sul limite Ovest del cumulo, rivestito in pietrame cementato
- una serie di canalette orizzontali in lamiera ondulata, posate in corrispondenza dei gradini rilasciati a intervalli di circa 10 metri di dislivello
- una cunetta stradale, sempre in lamiera ondulata, ricavata sul bordo interno della pista di servizio.

Gli attraversamenti della pista e i raccordi tra i vari canali saranno realizzati in pietrame cementato. Il collettore principale è stato dimensionato in modo da contenere anche le eventuali acque di esondazione del Rio Maltempo, che corre in prossimità del limite di cava.
Le acque raccolte dalla rete idrica verranno scaricate nel rio Maltempo.

3.5.6 Recupero ambientale

Gli obbiettivi degli interventi di recupero ambientale sono la stabilizzazione e la rivegetazione totale della scarpata del rilevato.

La morfologia finale dell'accumulo sarà sagomata nel corso delle operazioni di riporto secondo la geometria di progetto che prevede un profilo a gradini disposti ad intervallo di circa 10 m di quota, larghi 1,5-2 m, separati da scarpate regolari inclinate in modo da realizzare una pendenza massima di inviluppo di 22°.

Nel corso della profilatura finale sarà fatta la ricarica graduale della superficie definitiva con uno strato di terra e si provvederà immediatamente all'inerbimento con tecniche di idrosemina potenziata.
Nelle stagioni successive, dopo l'affermazione della cotica erbosa, saranno effettuati gli impianti di specie arbustive ed arboree su tutta la superficie.

Gli impianti saranno curati con sistematiche campagne di manutenzione e integrazione fino a completa affermazione dello strato vegetale definitivo.

3.6 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.

3.6.1 Emissioni in atmosfera: stato attuale

Analizzati i siti e le attività estrattive attuali, 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 i siti in esame la movimentazione dei materiali viene effettuata con mezzi a combustione interna (diesel) con un parco macchine identificabile dalle seguenti caratteristiche:

Cava Giunchetto

- Potenza totale installata: circa 1.933 kW
- Potenza media per mezzo: circa 193 kW
- Potenza media operante[1]: circa 1.353 kW

Cava Gneo

- Potenza totale installata: circa 1.625 kW
- Potenza media per mezzo: circa 203 kW
- Potenza media operante[2]: circa 1.137 kW

Area complessiva del sito

- Potenza totale installata: circa 3.558kW
- Potenza media per mezzo: circa 197 kW
- Potenza media operante[3]: circa 2.490 kW

Considerando le dimensioni delle aree interessate attualmente dall'attività estrattiva, pari a circa 35 ettari, ed un impiego continuato massimo di 8

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

h/giorno dei mezzi si ottiene l'incidenza media sulla superficie interessata dovuta alle lavorazioni di coltivazione:

– incidenza media sull'area di attività ~ 5,7 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 locali vie di comunicazione presenti nell'intorno del sito in esame 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 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 registrato nel 2011 (pari a circa 295.000 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 · 295.000/1.000 =	9.723 kg
-	**CO**	5,5 g/kg · 295.000/1.000 =	2.006 kg
-	**CO_2**	3.137,6 g/kg · 295.000/1.000 =	925.592 kg
--	**CH_4**	0,26 g/kg · 295.000/1.000 =	76,7 kg
	PM	0,71 g/kg · 295.000/1.000 =	253,7 kg
-	**COVNM**	0,90 g/kg · 295.000/1.000 =	265,5 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 frantumazione.
Va rilevato che tutte le operazioni citate, anche nello spirito delle attuali normative in fatto di polveri ambientali, si svolgono 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, il valore medio annuale di piovosità locale[4] risulta pari a circa **1.079 mm** su un totale di **circa 77 giorni piovosi/anno**, da cui si deduce una quantità media di irrorazione del terreno pari a **circa 14 litri/m²/giorno di pioggia.**

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

L'umidità media annuale risulta pari a 68% (variabile durante l'arco dell'anno tra un minimo di 63% e un massimo di 74%).
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 4,9 m/s con direzione prevalente annuale NE (grecale), in subordine SE (scirocco), con valori massimi e minimi pari a 3,8 e 6 m/s. 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 problema quantitativamente contenuto e non abbia rilevanza ai fini del disturbo e del rischio per i frequentatori delle zone vicine.

3.6.2 Emissioni in atmosfera: stato di progetto

Per quanto riguarda le due cave, il progetto prevede l'unificazione della coltivazione, operando su un solo cantiere; tale prassi comporta una razionalizzazione dell'utilizzo dei mezzi di cava con conseguente riduzione del numero e della potenza complessiva.
Per garantire la produzione della "cava unica" anche nel periodo di massimo livello produttivo (concomitanza di fornitura per il fabbisogno interno delle due Aziende e per il progetto del Terzo Valico dei Giovi) e per la contemporanea attività di deposito dello smarino nel sito di Cava Vecchie Fornaci è stato valutato il seguente parco macchine:

2 perforatrici	(125 kW x2)	250 kW
2 escavatori	(305 kW x 2)	610 kW
2 pale gommate	(300 kW x 2)	600 kW
3 dumper	(350 kW x 3)	1.050 kW
1 camion cisterna	(305 kW x 2)	150 kW
3 autovetture di servizio	(305 kW x 2)	150 kW
1 escavatore		150 kW
1 pala gommata		200 kW
1 camion da cava		240 kW
Potenza totale		3.400 kW
Potenza media operante[5]		2.380 kW

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

Nelle condizioni di massimo carico operativo risulta quindi una leggera riduzione di potenza media installata/operante rispetto alla condizione attuale (2.380 kW in situazione di progetto contro 2.490 kW in situazione attuale).
Si confermano quindi come riferimento per i quantitativi di sostanze emesse dai motori a combustione interna i valori riportati nel capitolo precedente per la situazione attuale.
Aumentando la superficie su cui si svolgono le diverse attività (superficie totale pari a circa 45 ettari), si riduce di conseguenza l'incidenza per unità di superficie: si passa infatti da ~ 5,7 kWh/100 m² a ~ 4,4 kWh/100 m².

3.6.3 Scarichi nelle acque superficiali

Nel ciclo delle operazioni effettuate in entrambe le cave (abbattimento, carico e trasporto), escludendo il ciclo di produzione di inerti presente a valle dell'impianto di frantumazione, non si effettuano lavorazioni che diano origine ad acque reflue. Nel ciclo di lavorazione del materiale, che opera interamente ad umido, viene attuato in coda il trattamento delle acque torbide mediante addensamento e successiva filtropressatura dei limi e il recupero delle acque chiarificate con riciclo in testa all'impianto.
Le uniche operazioni in cui viene impiegata acqua sono quelle che prevedono l'irrorazione delle zone operative (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 presenti in superficie; in condizioni di elevata piovosità le particelle trasportate in sospensione, se non trattenute dai sistemi di decantazione presenti a monte degli scarichi, potrebbero dare un contributo ulteriore all'intorbidamento già presente nelle acque di piena.
Nel caso specifico la totalità delle acque meteoriche provenienti dai fronti di cava verranno raccolte in più bacini di laminazione realizzati sagomando man mano i piazzali di coltivazione in contropendenza, in modo da trattenere le acque meteoriche e smaltirle per infiltrazione nel substrato roccioso.
L'eventuale portata eccedente la capacità di accumulo dei bacini verrà restituita, depurata dal contenuto solido, alla rete naturale nei due punti di scarico già attualmente esistenti (A e B in dis. D11).

3.6.4 Rifiuti liquidi e solidi (lubrificanti)

In assenza di materiali sterili prodotti in cava, i rifiuti liquidi e solidi derivanti dall'attività sono legati esclusivamente alla manutenzione dei mezzi e degli impianti.
Sommando i consumi attuali delle due attività, le quantità annuali di rifiuti liquidi e solidi ammonta a:

- oli e lubrificanti semisolidi 2.350 kg
- filtri olio e aria di ricambio 130 kg
- accumulatori esauriti 710 kg
- pneumatici usurati 1.500 kg
- rottami ferrosi 5.000 kg
- carta e cartoni da imballaggio 550 kg

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

3.6.5 Sterili di cava

Il giacimento delle Cave Giunchetto e Gneo presenta una buona omogeneità litologica ed assenza di intercalazioni di sterili; il materiale litoide estratto viene pertanto utilizzato integralmente negli impianti di lavorazione, senza dare origine, in fase di coltivazione, a frazioni sterili.
Le sole parti non utilizzabili del giacimento sono costituite dalle coperture di suolo, che possono presentare spessori variabili in relazione alla posizione sui versanti e che devono essere asportate per mettere in vista il minerale utile; i materiali estratti con i lavori di scopertura vengono utilizzati in toto per i lavori di rimodellamento morfologico e 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.

3.6.6 Rumore

Generalità

Per quanto riguarda le emissioni di rumori le fonti principali presenti nell'ambito dell'attività estrattiva sono riconducibili essenzialmente ai mezzi d'opera e agli impianti fissi di cava. Nell'evolversi delle escavazioni, come illustrato nel cap. 3.7.1, è previsto che il parco dei mezzi d'opera, con l'unificazione e la razionalizzazione dei due cantieri, venga ridotto come numero e come potenza totale; nelle fasi preparatorie della coltivazione si potrà avere un incremento di mezzi, che però si troveranno ad operare prevalentemente in sotterraneo, quindi senza particolari interferenze con i potenziali recettori posti all'esterno.
Per quanto riguarda il sito di Cava Vecchie Fornaci si avrà un incremento di fonti di rumore rispetto alla situazione attuale, trattandosi di un'area oggi inattiva; tuttavia nelle condizioni a regime, come valutato nel cap. 3.7.1, l'insieme del parco macchine dedicato all'attività estrattiva ed a quella di messa a dimora dello smarino sarà ancora leggermente inferiore, come numero e potenza complessiva, alla dotazione attuale delle due cave separate.

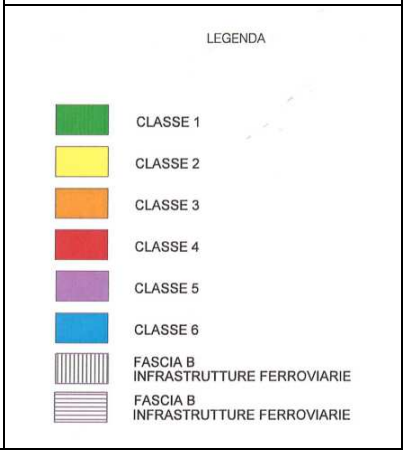
Il principale riferimento normativo per la valutazione degli effetti di inquinamento acustico sul territorio è rappresentato dal DPCM 14/11/1997, che stabilisce i limiti di emissione e immissione in funzione del periodo di attività e della zonizzazione del territorio potenzialmente soggetto a disturbo.

Nel caso specifico, la zonizzazione del Comune di Genova inserisce le tre aree di cava coinvolte nel progetto (Cava Giunchetto, Cava Gneo, Cava Vecchie Fornaci, ed anche l'area di separazione tra le cave Gneo e Giunchetto), in classe VI – "Aree esclusivamente industriali", caratterizzate da limiti di immissione acustica pari a 70dB(A) sulle 24 ore. Tali aree sono circondate da aree cuscinetto assegnate a classi via via inferiori (Cfr. Estratto della carta di zonizzazione acustica del territorio) con residui accostamenti diretti tra le classe VI e la classe IV – "Aree di intensa attività umana".

Lo stesso documento inserisce in classe III i ricettori residenziali più prossimi alla cava Vecchie Fornaci e il Santuario del Monte Gazzo, mentre le frazioni abitate di Panigaro e Serra, fronteggianti le cave sul versante orografico opposto e sul fondo Valle del Chiaravagna sono poste in classe V – "Aree prevalentemente industriali".

	**Estratto del piano di**

zonizzazione acustica del Comune di Genova con indicazione delle classi di destinazione e della zona di cava



CLASSE	*TIPOLOGIA DI AREE*
I – Aree particolarmente protette	Aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base: aree ospedaliere, scolastiche, destinate al riposo ed allo svago, residenziali, rurali, di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
II – Aree ad uso residenziale	Aree urbane interessate da traffico veicolare locale, con: bassa densità di popolazione, limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività produttive.
III – Aree di tipo misto	Aree urbane interessate da traffico veicolare locale e di attraversamento, con media densità di abitanti, presenza di attività commerciali, uffici, limitata presenza di attività artigianali ed assenza di attività industriali, aree rurali con attività che utilizzano macchine operatrici.
IV – Aree di intensa attività umana	Aree interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, elevata presenza di attività commerciali ed uffici, presenza di attività artigianali, aree in prossimità di significative infrastrutture di trasporto, aree con limitata presenza di piccole industrie.
V – Aree prevalentemente industriali	Aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
VI – Aree esclusivamente industriali	Aree esclusivamente destinate ad attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Tabella limiti di emissione DPCM 14/11/1997

Classe	*Destinazione del territorio*	*Limite di rumore [dB(A)]*

		Diurno (6-22)	Notturno (22-6)
I	aree particolarmente protette	45	35
II	aree prevalentemente residenziali	50	40
III	aree di tipo misto	55	45
IV	aree a intensa attività umana	60	50
V	aree prevalentemente industriali	65	55
VI	aree industriali	65	65

Tabella limiti di immissione DPCM 14/11/1997

Classe	Destinazione del territorio	Limite rumore [dB(A)]	
		Diurno (6-22)	Notturno (22-6)
I	aree particolarmente protette	50	40
II	aree prevalentemente residenziali	55	45
III	aree di tipo misto	60	50
IV	aree a intensa attività umana	65	55
V	aree prevalentemente industriali	70	60
VI	aree industriali	70	70

Misure di rumore

Per verificare la situazione acustica attuale è stata effettuata, nell'aprile 2012, una campagna di monitoraggio di durata settimanale su due diverse postazioni nelle aree confinanti con i siti di progetto: ricettore abitativo presso la cava Vecchie Fornaci e altri recettori presso la frazione Serra in Val Chiaravagna; sono stati eseguiti inoltre alcuni rilievi di durata minore presso il Santuario di Madonna del Gazzo.

Metodologie, dati relativi ai periodi di lavoro delle cave esistenti e ai periodi di sosta dei lavori, elaborazioni e risultati dello studio sono descritti in dettaglio nella relazione tecnica prodotta a supporto della valutazione da Ares Srl (rapporto n. A9654, datato 30/05/2012).
Di seguito sono riportati la carta di ubicazione delle fonti di rumore e dei recettori sensibili e la tabella dei risultati delle misure effettuate.



Le stazioni di misura sono posizionate come risulta dalla precedente figura :

R1 (Classe III), Abitazioni presso cava Vecchie Fornaci
R5 (Classe V), Frazione Serra
R9 (Classe III), Santuario del Monte Gazzo

Misure esterne relative al periodo diurno con attività in corso

PUNTO	CONDIZIONI DI MISURA	L_A [dB(A)]	K	$L_{C,TR}$ [dB(A)]	VALORE LIMITE DI IMMISSIONE DIURNO [dB(A)]	CFR
R1	Media dei LA, TR misurati	52.0	/	**58.0**	60 (classe III)	
R5	Media dei LA, TR misurati - normale attività estrattiva	59.5	/	**59.5**	60 (classe V)	
R5	Media dei LA, TR misurati comprese giornate non operative	56.5	/	**56.5**	60 (classe V)	
R9	normale attività estrattiva	48.0	/	**45.0** **51.0**	60 (classe III)	

Dove L_A è il Livello di rumore ambientale di emissione rilevato nei punti presi in considerazione, K l'eventuale applicabilità del fattore correttivo K_I, K_T, K_B in base al fatto che l'analisi della rumorosità rilevata abbia evidenziato la presenza di componenti impulsive (I), tonali (T) o tonali in bassa frequenza (B)), $L_{C,TR}$ è il livello di rumore corretto e cioè comprensivo dell'eventuale correzione apportata in funzione dell'applicabilità dei fattori correttivi). Il confronto (CFR) rappresenta graficamente la situazione riscontrata nei confronti dei limiti di emissione previsti per l'area relativa al punto in esame:

- *superamento del valore limite;*
- *raggiungimento del valore limite*
- *rispetto del valore limite*

Va rilevato che le misure di monitoraggio settimanale comprendono sia periodi di lavoro delle cave che le pause festive e notturne e le pause tecniche; le misure di breve durata sono state eseguite in periodo diurno durante la normale attività delle cave e degli impianti annessi.

Dall'osservazione dei valori misurati risulta che tutti i livelli di pressione equivalente sonora (L_{Aeq}) ai vari ricettori siano ampiamente compresi nei limiti definiti dalle norme per le rispettive classi di appartenenza dei ricettori.

I valori previsti dei futuri cantieri per le postazioni esterne monitorate nella campagna citata (prossime ai recettori sensibili) non si discosteranno significativamente dai valori attuali (in virtù del fatto che le future attività non prevedono uno spostamento significativo del baricentro acustico delle fonti di emissione e neppure una variazione significativa della potenza sonora emessa; si prevede sostanzialmente il mantenimento o addirittura la riduzione dei mezzi utilizzati per classe di potenza): in particolare per tutti i ricettori sensibili esaminati nel rapporto citato si esclude, nelle condizioni previste per il futuro, il superamento dei limiti di disturbo stabiliti dalla normativa vigente.

E' previsto in ogni caso che modifiche o adeguamenti delle macchine o procedure di coltivazione prevedano verifiche sugli effetti sonori a carico degli addetti e dell'ambiente esterno e che siano adottati, se necessario, tutti i provvedimenti idonei per garantire il rispetto dei limiti di legge.

Rumore da brillamento delle volate

Una delle conseguenze indesiderate del brillamento delle volate di cava è la generazione di un picco di pressione sonora, ovvero la generazione di un'onda di pressione di breve durata (generalmente pochi secondi) e di forte intensità.

Tale fenomeno esula dalla trattazione acustica classica per la rilevante componente in bassa frequenza, e viene generalmente definito con il termine "*airblast*". Tale fenomeno è tuttora ignorato dalla normativa (nazionale e internazionale) e fortunatamente solo in alcuni rari casi può dare origine a conseguenze di qualche peso sull'ambiente, sulle strutture o sulla popolazione soggetta.

La stessa metodologia di misura è piuttosto complessa e richiede particolari accorgimenti per rendere possibile l'analisi completa del fenomeno e la caratterizzazione dello stesso.
In prima analisi, date le quantità di esplosivo utilizzate, la tipologia di volata, l'uso delle cariche ritardate e le geometrie di cava, si può escludere che le escavazioni di produzione o quelle necessarie per le attività di preparazione possano generare fenomeni di *airblast* in grado di causare effetti negativi sulla popolazione e/o sulle strutture situate nell'intorno della zona di scavo.
Si precisa che le attività di scavo con esplosivo sono in corso da anni senza aver dato luogo ad incidenti o a particolari reazioni negative.

A titolo di indicazione il valore soglia di sopportazione senza danno del fenomeno per l'uomo (secondo J. Calzia, Parigi, 1969) è pari ad una sovrapressione di 20 kPa (corrispondente a 180 dB(Z) [6]), mentre non si possono escludere conseguenze lievi su alcuni tipi di strutture o manufatti con sovrapressioni pari a 5 kPa (168 dB(Z)); si possono invece osservare danni a strutture fragili a partire da sovrapressioni pari a circa 0,7 kPa (151 dB(Z)).

Il raggio di sicurezza oltre il quale il fenomeno di *airblast* non può provocare danni significativi è però difficilmente valutabile a priori; nel caso in esame, valutata la situazione morfologica dell'area (differenze di quota, presenza di barriere naturali, ecc.), le cariche massime per ritardo (circa 35 kg/ritardo) e le geometrie di tiro, si può in prima analisi stimare la distanza di sicurezza pari a circa 100-150 metri a partire dal centro della volata in direzione frontale.

[6] Il livello di pressione sonora viene espresso in decibel senza ponderazione A (ovvero secondo la definizione di Lineare oppure come ponderazione "Z") definito come decibel lineare *dB* o *dB(Z)*; la misurazione di tali fenomeni è assai complessa e i risultati non sono paragonabili alle normali misure ambientali.

Considerate le geometrie di cava attuali e future, non si sono rilevate aree a rischio nell'intorno delle zone di scavo, che possano subire danni o possano coinvolgere la popolazione residente.

Da misure eseguite in cave di materiali simili in analoghe condizioni di geometria dei fronti e di quantitativi di esplosivo brillate sono stati rilevati valori istantanei di sovrapressione, a distanze dal centro di volata pari a 100-150 m, inferiori a 0,006-0,06 kPa (≈110-130dB(Z)) e, a distanze di 250-300 m, valori inferiori a < 0,001 Pa (<70-80dB(Z). Considerato che nel caso in esame si ricade sostanzialmente entro tali limiti di distanza e che i relativi valori istantanei rientrano comunque ampiamente al di sotto dei valori limite riportati sopra, si esclude che esista un rischio specifico di disturbo o danneggiamento a carico delle aree poste al contorno della zona di attività.

3.6.7 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.

Modalità operative attuale

Come riferimento per le condizioni operative attuali dell'abbattimento della roccia al fronte si assumono i parametri correntemente utilizzati in cava Giunchetto dove si realizza la situazione più gravosa in relazione all'altezza standard del fronte per singola volata (15 m).
Per le operazioni di abbattimento con esplosivo in cava Giunchetto attualmente vengono adottati i seguenti parametri:

- altezza del fronte di abbattimento pari a 15 metri
- rete di fori da mina con maglia di 3,0 x 3,5 m
- carica unitaria (cioè la carica contemporaneamente fatta brillare) pari a circa 35 kg
- frazionamento della volata mediante sistema NONEL di micro ritardo.

Nella coltivazione futura su un unico cantiere si prevede di adottare gli stessi parametri.

Misura delle vibrazioni

Al fine di fare un quadro del fenomeno delle vibrazioni dovute alle operazioni di abbattimento in cava, sono state effettuate alcune campagne di misura in occasione di volate eseguite in Cava Giunchetto.
Per poter disporre di un numero maggiore di registrazioni con condizioni differenziate il 19/06 c.a. sono stati eseguiti diversi tiri di singola mina, utilizzando la carica standard di 36 kg/ritardo.

I parametri relativi ai tiri di mina eseguiti ed i risultati delle misure sono riportati nella seguente tabella

Data	PPV max (mm/s) D				Frequenza (Hz)			Distanza (m)	Cpd (kg)	Distanza scalata (m/kg½)
	Rad	Trans	Vert	Vettore somma	Rad	Trans	Vert			
27/4/12	65,02	46,22	62,84	90,78	6,3	4,0	28,4	18	39	2.,88
03/5/12	65,02	65,02	65,02	65,02	6,6	4,7	23,2	13	38	2,10
07/5/12	64,00	44,70	65,02	78,08	11,1	5,6	23,2	20	38	3,24
19/6/12	17,27	6,60	6,60	18,32	11,3	23,2	16,0	50	36	8,33
19/6/12	4,06	8,12	1,01	8,20	5,7	4,1	32,0	100	36	16,66
19/6/12	2,03	1,52	0,38	2,42	10,6	12,4	15,1	150	36	25
19/6/12	1,01	0,63	0,38	1,05	11,6	18,9	20,4	200	36	33,33

Legge di sito

La legge di sito è la relazione matematica che collega la *carica per ritardo* (CPD, charge per delay, in kg), la *distanza* tra il punto di esplosione e il punto di rilevamento delle vibrazioni (R, in m) e la *velocità particellare* rilevata (PPV, peack particle velocity, in mm/s). La legge permette di sviluppare i dati vibrometrici misurati nella previsione dell'effetto, in termini di PPV, in un punto posto ad una certa distanza oppure di calcolare il valore massimo di CPD da impiegare in una volata brillata in un certo punto per non superare un prefissato valore di PPV in un altro punto.

La formulazione standard della relazione (equazione di previsione USBM) è la seguente:

$$PPV = K \cdot \left[\frac{R}{\sqrt{CPD}} \right]^n$$

dove

PPV	*velocità particellare di picco nel punto di misura (mm/s)*
K, n	*costanti di sito*
R	*distanza tra il punto di esplosione (convenzionalmente, il baricentro della volata) e quello di ricezione (m)*
CPD	*carica per ritardo (kg)*

Il rapporto $\frac{R}{\sqrt{CPD}}$ in $m/\sqrt{kg}$, è generalmente noto come "distanza scalata" dell'esplosione.
Per la velocità particellare, secondo le indicazioni della Norma tedesca DIN 4150-3 "Le vibrazioni nelle costruzioni – Effetti sui manufatti" (norma più cautelativa tra quelle reperibili in letteratura), viene assunta la risultante tra le 3 componenti (longitudinale, trasversale, verticale).

Riportando su diagramma in scala logaritmica i punti corrispondenti a PPV – Distanza scalata dei diversi eventi rilevati, la legge di sito assume forma lineare e può quindi essere desunta per interpolazione tra i punti rappresentati. Operando una regressione lineare, è quindi possibile ricavare l'equazione della retta di interpolazione.
Nel diagramma di fig. 7 é stata ricavata la curva di interpolazione a cui corrisponde la seguente relazione

$$PPV = 380{,}3 \cdot \left[\frac{R}{\sqrt{CPD}} \right]^{-1{,}54}$$

La Legge di sito ricavata per i fronti della cava Giunchetto sarà utilizzata nel capitolo di valutazione degli impatti per prevedere l'entità delle vibrazioni che si potranno verificare in corrispondenza dei recettori sensibili individuati nell'area al contorno della futura cava e per fornire un criterio di valutazione preventiva dei rischi e di adeguamento della carica unitaria di esplosivo da utilizzare.

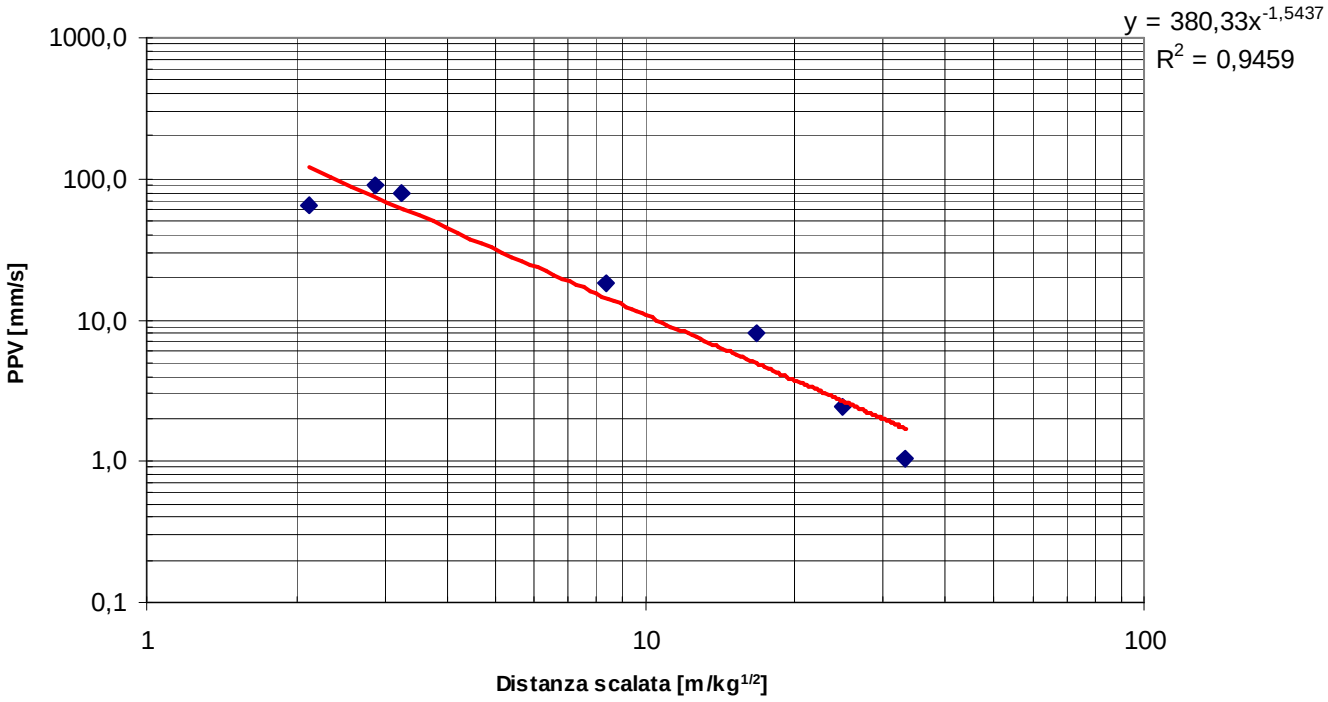


Diagramma 1 Valori massimi della PPV in funzione della distanza scalata con interpolazione e definizione della legge di sito

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

3.7.1 Quadro normativo

L'analisi è stata condotta in modo approfondito per quanto riguarda la gestione dei cantieri minerari attivi, che già attualmente devono attenersi alla normativa specificatamente stabilita per le miniere e le cave ai fini della sicurezza e salute dei lavoratori, mentre per quanto riguarda il cantiere di messa a dimora dei materiali di smarino (Cava Vecchie Fornaci) si fa genericamente riferimento al Testo Unico sulla sicurezza D.Lgs. 81/08.
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.

Le Imprese titolari del complesso estrattivo in esame si sono attivate da tempo 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 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 ridefinizione delle figure gestionali e responsabili della sicurezza e della tutela della salute dei lavoratori
- la conduzione specifica della coltivazione mineraria (a giorno ed in sotterraneo), con controllo periodico della stabilità dei fronti di coltivazione
- il costante aggiornamento formativo e informativo dei lavoratori addetti nel settore estrattivo
- 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.

Nel caso del cantiere di abancamento dei materiali di smarino (Cava Vecchie Fornaci) la sicurezza nel corso dei lavori verrà regolamentata e gestita secondo le norme previste dal D.Lgs. 81/08 attraverso le figure dei Coordinatori della Sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione con l'applicazione del Piano di Sicurezza.

3.7.2 Tutela degli gli addetti alle lavorazioni minerarie

Entrambe le Aziende hanno predisposto sin dall'inizio i Documenti di Sicurezza e Salute (DSS) e di coordinamento con le attività affidate a ditte esterne (DSSC) in esecuzione del D.Lgs. 624/96.
Il Documento di Sicurezza e Salute, nella previsione di migliorare le condizioni di sicurezza e comfort del lavoro, ha anche analizzato i vari aspetti a livello gestionale concernenti la razionalizzazione delle singole fasi operative, ivi compresa la stabilità dei fronti.
In tale ambito è stato anche verificato lo stato di funzionalità dei macchinari, in esecuzione delle disposizioni previste dalla nuova Direttiva Macchine, di cui al D.Lgs. 17/2010, che ha sostituito la precedente Direttiva [98/37/CE].

I successivi aggiornamenti del DSS, effettuati a scadenze ravvicinate da parte delle due imprese, hanno tenuto 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 degli operatori delle macchine movimento terra e degli impianti, conseguite a seguito di appositi percorsi di formazione e di esperienza sul campo; tali disposizioni, in attuazione dell'art. 73 del D.Lgs. 81/2008 sono state definite nella Conferenza Permanente Stato – Regioni del 22/02/2012, che ha anche fissato le tempistiche per i relativi adeguamenti.
Entrambe le Aziende stanno verificando e perfezionando la situazione formativa degli addetti nel settore estrattivo, al fine di rispettare le scadenze stabilite entro l'11 marzo 2013 (come previsto a seguito della pubblicazione sulla G.Uff. n. 60 del 12 marzo 2012).

3.7.3 Quadro dei rischi individuati per gli addetti

I documenti "DSS", elaborati rispettivamente per Unicalce e Cave Ghigliazza in prima stesura nel 1997 e successivamente aggiornati periodicamente, sono articolati in:

- una parte generale in cui sono definiti: i riferimenti di legge, i responsabili dei diversi servizi, suddivisi in funzione dei ruoli previsti dalle norme, gli attestati dei corsi di formazione seguiti, 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 fattori di rischio connessi con le diverse operazioni, postazioni e mansioni di lavoro e vengono individuati i provvedimenti specifici di prevenzione e sicurezza
- una parte dedicata alle procedure e norme di comportamento stabilite per i casi di emergenza, per le operazioni su strumenti, 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 a tutto il corpo
- operazioni con esplosivo: i rischi sono legati a scoppio imprevisto determinato da manovre improprie ed a proiezione di materiale; gli effetti prevedibili sono le lesioni gravi e lo schiacciamento
- operazioni di perforazione, disgaggio, smarino, trasporto: i rischi sono legati a urti per cause diverse (movimento in cabina, collisioni con altre macchine, manovre improprie, ribaltamento o caduta in scavi); 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
- informazione e formazione del personale sui rischi, sui dispositivi di protezione, sulle norme di comportamento
- esame e discussione degli incidenti, valutazione delle cause, interventi di modifica dei dispositivi e/o delle procedure di sicurezza.

3.7.4 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, ove fosse necessario, 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 e le cautele da adottare per la manipolazione degli stessi.

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

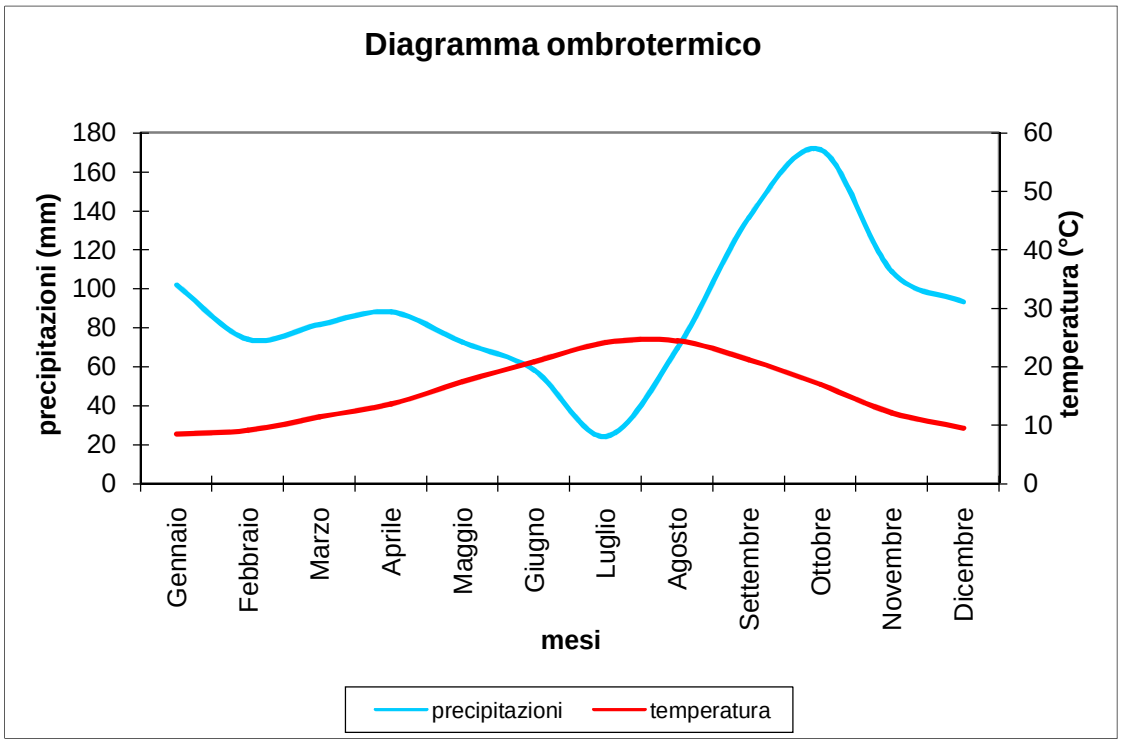
4.4.1 Caratteri climatici

Per la caratterizzazione climatica dell'area di studio sono stati presi in considerazione i valori termo-pluviometrici della serie storica riferita al trentennio 1971-2000 della stazione di Genova Sestri Ponente, posta alla quota di 3 m s.l.m. che rappresenta la stazione di rilievo più vicina al sito oggetto di studio.
La sintesi dei dati climatici è riportata nella tabella seguente.

GENOVA-SESTRI PONENTE (1971-2000)	Mesi												
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Anno
T. max. media (°C)	11,5	12,2	14,6	16,8	20,5	23,9	27,3	27,7	24,4	20,0	15,1	12,5	18,9
T. min. media (°C)	5,5	6,0	8,2	10,5	14,2	17,6	20,9	21,0	17,9	13,8	9,2	6,5	12,6
Giorni di gelo ($T_{min} \leq 0$ °C)	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Precipitazioni (mm)	101,8	74,0	81,7	88,0	72,4	58,2	24,2	69,3	136,4	171,3	108,8	93,1	1 079,2
Giorni di pioggia (≥ 1 mm)	8	6	7	8	7	5	3	5	6	8	7	7	77

Per quanto concerne le temperature, in base alle medie climatiche del trentennio 1971-2000, si registra un clima mite con la temperatura media del mese più freddo, gennaio, di +8,5 °C, e una media di 3 giorni di gelo all'anno. Il mese più caldo è agosto che fa registrare una temperatura di, +24,4 °C; mediamente si contano e 9 giorni annui con temperatura massima uguale o superiore ai 30 °C.
Nel trentennio esaminato, i valori estremi di temperatura sono i +35,4 °C del luglio 1971 e dell'agosto 1990 (valore però inferiore ai +37,8 °C registrati nel luglio 1952) e i -6,8 °C del gennaio 1985.
L'escursione termica è mediamente molto contenuta, attorno ai 6 gradi di differenza tra temperatura minima e massima con tendenza all'aumento, soprattutto in primavera ed estate, in caso di vento di tramontana o grecale, che determinano un innalzamento dei valori massimi giornalieri.
Le precipitazioni medie annue, sono abbondanti e risultano superiori ai 1000 mm distribuite mediamente in 77 giorni (eventi generalmente di moderata o forte intensità), con minimo relativo in estate (151,7 mm), picco molto accentuato in autunno (416,5 mm pari al 39 % circa del totale) e massimi secondari in inverno e primavera.
Per quanto riguarda la classificazione climatica, di seguito è riportato il diagramma ombrotermico proposto da Bagnouls e Gaussen, rappresentato

convenzionalmente con i mesi sull'asse delle ascisse, le precipitazioni in mm sulle ordinate di destra e le temperature espresse in °C a sinistra, in scala doppia. Scopo di tale rappresentazione grafica è quello di determinare i mesi secchi, che vengono individuati dall'intersezione fra la curva termica e quella ombrica; in questo modo gli autori dividono quindi il globo terrestre in dodici regioni climatiche, a loro volta suddivise in sottoregioni definite da vari fattori, quali la durata e l'intensità del periodo secco e di quello freddo, i valori di temperatura, il regime delle temperature e quello pluviometrico.



Il grafico individua un'area a clima xerotermico submediterraneo caratterizzato dall'assenza di periodi di gelo (temperature medie del mese più freddo inferiori allo zero), e dalla presenza di 1 – 2 mesi aridi. Nel caso in esame, come si desume dal grafico, il mese che presenta un deficit idrico è quello di luglio con soli 24 mm di precipitazioni.

Le condizioni microclimatiche in corrispondenza dell'area d'intervento variano in relazione all'esposizione e alla quota con un ambiente maggiormente xerico sulla sommità del rilievo, determinato anche dalla presenza di ampie superfici prive di vegetazione e una maggiore umidità nella parte basale.

Il vento fa registrare una velocità media annua di 4,9 m/s, con minimo di 3,8 m/s a luglio e massimi di 6 m/s a dicembre e a gennaio; le direzione prevalente è quella di grecale per quasi tutto l'anno, fatta eccezione per il mese di giugno quando tende a predominare lo scirocco (nei mesi estivi avviene comunque generalmente la rotazione a brezza di mare nelle ore più calde della giornata. Nella tabella sottostante sono riportati i dati elaborati per il trentennio 1961-1990.

GENOVA SESTRI PONENTE (1961-1990)	Mesi												Anno
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	
Vento (direzione-m/s)	NE 6,0	NE 5,7	NE 5,0	NE 4,7	NE 4,2	SE 3,9	NE 3,8	NE 4,0	NE 4,4	NE 5,3	NE 5,7	NE 6,0	4,9

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*).

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		

Estrapolazione da tabella bioclima Regione Liguria

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)

Dal punto di vista fitoclimatico l'area rientra generalmente nella fascia fitoclimatica del *Lauretum*, sottozona fredda (Pavari 1916), ma in relazione alle condizioni microclimatiche dei siti estrattivi, alle quote superiori del rilievo si può ipotizzare una situazione inquadrabile nella sottozona calda.

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 portuale industriale della città di Genova immediatamente a Sud delle zone oggetto di indagine.

Nella pratica nell'area indagata si rilevano fonti a carattere diffuso legate agli insediamenti civili e produttivi, con le emissioni dovute ai processi di combustione per la produzione di energia e calore, ed alle attività di trasporto di persone e merci, con le emissioni dovute agli scarichi dei motori a combustione interna.
Si tratta normalmente 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 sistematicamente attuate e 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 messa a dimora dello smarino; l'attività di scavo della galleria di accesso a Vecchie Fornaci non viene considerata, svolgendosi in buona parte in sotterraneo ed comportando all'esterno un modesto traffico di mezzi di trasporto, dati i piccoli volumi in gioco.
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 e di messa a dimora dello smarino delle gallerie, 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, comprendenti sia il cantiere estrattivo che il cantiere di messa a dimora del materiale di smarino (Vecchie Fornaci), si trovano in posizione 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 dei siti 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)
- le macchine di perforazione, più soggette a creare polverosità ambientale sono già oggi dotate di sistemi di captazione alla testa del foro e 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 strade adibite al transito dei mezzi che effettuano i trasporti da cava ad impianto saranno trattati, secondo la prassi utilizzata nei cantieri attuali, con interventi sistematici di irrorazione per evitare l'emissione di polveri
- gli stessi provvedimenti preventivi saranno attuati nel cantiere di Vecchie Fornaci, dove tuttavia le superfici esposte al rischio di sollevamento di polveri hanno dimensione molto contenuta, essendo limitate alle piste di transito e alla spianata in corso di ricarica: infatti l'accesso al sito di deposito dello smarino, a partire dalla viabilità pubblica asfaltata avverrà attraverso una galleria, in condizioni confinate; va rilevato inoltre che il materiale di smarino ha una scarsa propensione al rilascio di polveri, in relazione alla pezzatura grossolana e al naturale contenuto di umidità
- 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 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 [7].

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 200 m e dislivelli normalmente superiori a 20 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. Tale

[7] *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*

condizione (distanza recettore-sorgente 200 m, dislivello 20 m) è confermata anche nel caso futuro di unificazione delle coltivazioni in un unico polo estrattivo.

Una situazione analoga è prevista per le attività di messa a dimora del materiale di smarino nel sito della ex Cava Vecchie Fornaci, con la precisazione che in questo caso le fonti di polverosità ambientale connesse con l'attività sono meno rilevanti sia come concentrazione all'origine (legata al transito dei soli mezzi cassonati e alla movimentazione del materiale con escavatore cingolato) che come ampiezza dell'area operativa: in questo caso specifico l'assunzione dei valori riferiti alle sorgenti citate sopra sono largamente superiori ai valori realisticamente ipotizzabili.

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 [8].

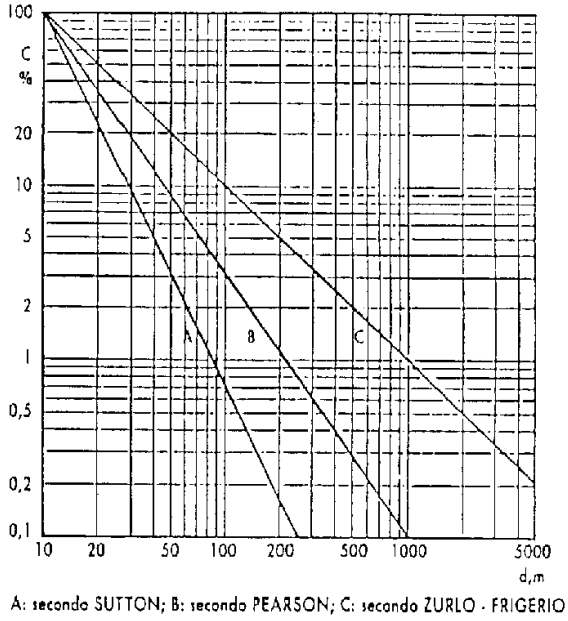


Diagramma di dispersione secondo: Sutton (A), Pearson (B), Zurlo - Frigerio (C) – (1970)

[8] *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 200 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 95%.

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

L'area di studio è situata in gran parte all'interno del bacino idrografico del torrente Chiaravagna; il settore sud occidentale, ad Ovest del Monte Gazzo, appartiene al bacino del rio Cantarena (vedi carta idrografica in tav. 12).

Torrente Chiaravagna

Il torrente Chiaravagna è un breve corso d'acqua che scorre nell'entroterra di Sestri Ponente e sfocia in mare in prossimità dello scalo aeroportuale genovese. Il bacino ha una forma stretta ed allungata in direzione N-S; confina con i bacini del torrente Varenna ad Ovest e del torrente Polcevera ad Est. Il corso montano del Chiaravagna è formato da due corsi d'acqua di lunghezza simile, che scorrono circa parallelamente, separati dalla dorsale della costa di Serra e della cresta Timone, e confluiscono, dopo un percorso di 3,5 - 4 km, nei pressi dell'abitato di Serra, dando origine al torrente Chiaravagna propriamente detto. Il rio Cassinelle nasce dai rilievi del Bric Pria Scugente, mentre il rio Bianchetta ha origine dalle pendici del Bric Rondinino ad Ovest della cresta Timone; la parte di bacino occupata dalle due aste superiori rappresenta oltre la metà dell'intero bacino.
A valle di Serra il Chiaravagna percorre un tratto fortemente inciso, al contatto tra le rocce carbonatiche ed ofiolitiche, con un andamento marcatamente sinuoso, sino allo sbocco nella pianura alluvionale costiera, all'interno della quale attraversa la zona più densamente urbanizzata. Nell'attraversamento dell'abitato di Sestri Ponente riceve l'apporto da sinistra del rio Ruscarolo, che raccoglie le aree scolanti dalla sella di Borzoli (rio Borzoli e fosso Battestu), e del rio Zoagli.

Il bacino del torrente Chiaravagna racchiude una superficie di poco inferiore a 11 km^2; i sottobacini del Rio Bianchetta ad Ovest e del Rio Cassinelle ad Est drenano rispettivamente una superficie di 3,32 Km^2 e di 3,27 Km^2 circa.

Il rio Bianchetta ha un carattere tipicamente torrentizio, con forte irregolarità del fondo, anche per accumulo di massi in alveo, frequenti salti e tratti con scorrimento a forte pendenza.

Il rio Cassinelle è occupato nella testata della valle dalla discarica di R.S.U. di Scarpino. Il rio è quindi alimentato dai deflussi della discarica e da alcune sorgenti poste al di sotto di questa ed ha origine vera e propria a valle dell'impianto di depurazione posto al piede della discarica stessa. Nel suo corso riceve le acque del rio Timone, e di numerosi fossi tra cui il fosso Cassinelle. I versanti nel tratto mediano hanno pendenze molto elevate (superiori al 50%). Il carattere del rio è torrentizio, con alveo incassato e ingombro di grossi massi. Nel tratto terminale sono presenti i resti di una cava oggi non più attiva, il cui piazzale è utilizzato da una ditta produttrice di inerti.

Deflussi

Nel bacino del Chiaravagna non esistono stazioni idrometriche per il rilevamento delle portate.
Nell'elaborazione del Piano di bacino stralcio sul bilancio idrico del torrente Chiaravagna (Tomaselli *et al.*, 2009)[9] sono state eseguite alcune misure di portata sul torrente Bianchetta, per ottenere un valore indicativo della portata di magra.
Nei pressi di Case Carugo (stazione A, a monte della cava Gneo, a valle della confluenza tra fosso Bianchetta e rio dei Santi) misure di portata sono state effettuate utilizzando mulinello ed aste metriche. Altre misure sono state eseguite, qualche centinaio di metri a monte di Case Carugo (stazione B), con un recipiente di volume noto. Nella tabella seguente si riportano le misurazioni effettuate.

[9] Tomaselli et al. (2009). Piano di bacino stralcio sul bilancio idrico - Il bacino del torrente Chiaravagna. Provincia di Genova.

Data	Portata misurata (l/s)	
	Stazione A	Stazione B
03 05 2004	52.39	
21 05 2004	10.28	
04 06 2004	3.34	
21 06 2004	5.15	
23 07 2004		10.47
09 09 2004		8.37
07 10 2004		14.23

Tabella 2 – Valori di portata misurati nel rio Bianchetta (da Tomaselli et al., 2009)

Dai valori di portata misurati, lo studio del piano stralcio sul bilancio idrico del Chiaravagna ha estrapolato una portata minima per il torrente Chiaravagna alla foce pari a 40 l/s. Nel piano di bacino del Chiaravagna[10], la portata massima per un tempo di ritorno di 50 anni è stimata in 213 m^3/s.

Rio Cantarena

Il settore SO dell'area di studio appartiene al bacino del rio Cantarena. Si tratta di un bacino di dimensioni molto modeste (superficie di 1,58 km^2 circa), compreso tra i bacini del rio Molinassi ad Ovest e del torrente Chiaravagna ad Est. Il rio Cantarena ha origine dai versanti meridionali del monte Spassoia, a quota 350 m s.l.m. circa. Dopo un percorso di circa 3,1 km in direzione N-S, defluisce in mare, all'interno del Porto Petroli.
Il suo affluente principale (di sponda sinistra) è il rio Maltempo, il cui versante sinistro, nel tratto montano del corso, ospita la cava Vecchie Fornaci. Il rio maltempo sottende un bacino di circa 0,5 km^2, con una lunghezza complessiva dell'asta di circa 1,5 km.

Nel settore settentrionale del bacino, l'alveo dei rii Cantarena e Maltempo risultano marcatamente incisi; i versanti raggiungono pendenze del 75%, superiori al 100% sul versante sinistro del rio Maltempo in corrispondenza dei fronti di cava abbandonati.
A valle del tracciato ferroviario Genova-Ovada l'alveo si presenta a tratti plateato, con sponde arginate, o tombinato.

[10] AAVV (1998). Piano di bacino stralcio per la difesa idrogeologica, geomorfologica, per la salvaguardia della rete idrografica e per la compatibilità delle attività estrattive - Torrente Chiaravagna. Provincia di Genova.

Deflussi

Nel bacino del Cantarena non esistono stazioni idrometriche per il rilevamento delle portate. Nell'affluente Maltempo il regime dei deflussi è temporaneo. Nel Piano di bacino del Cantarena[11], la portata massima alla foce per un tempo di ritorno di 50 anni è calcolata in 52 m^3/s.

4.5.2 Qualità delle acque superficiali

Torrente Chiaravagna

Nel settore montano del Chiaravagna, nel tratto compreso tra la ferrovia e la confluenza dei due tributari principali, gli insediamenti sono rari, ma si tratta normalmente di attività di notevole impatto ambientale.

Nell'alta valle del rio Bianchetta vi sono piccoli nuclei abitati ed alcuni insediamenti agricoli di tipo familiare, in località Gneo e S. Pietro ai Prati. La parte inferiore della valle è caratterizzata dalla presenza delle cave di dolomia.
Nella testata del rio Cassinelle è situata la discarica di R.S.U. di Scarpino, che copre una superficie di circa 40 ha. A Sud della discarica la valle è quasi completamente disabitata, fatta eccezione per l'abitato di Serra, situato sulla dorsale che separa i due sottobacini del Bianchetta e del Cassinelle. Nel tratto terminale del Cassinelle il piazzale di una cava non più attiva è utilizzato da una ditta produttrice di inerti.
Il fondovalle è caratterizzato dalla presenza di numerosi insediamenti industriali, anche di notevoli dimensioni, in parte in abbandono.

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; tali indici sono stati elaborati anche per gli anni dal 2006 al 2008, in attesa dell'emanazione dei criteri tecnici ai sensi del D. Lgs. 152/06 Parte III. 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)

[11] Casale et al. (2011) Ambiti regionali di bacino 12 e 13 - Piano di bacino stralcio per la tutela del rischio idrogeologico. Provincia di Genova.

All'interno del bacino del Chiaravagna sono situate tre stazioni di monitoraggio, due utilizzate solo nel quadriennio 2001-2004 (CHBI02 e CHCA01), una nell'intero periodo 2001-2008 (CHCH01).

In sintesi, lo stato ambientale del corso d'acqua (SACA), che tiene conto dei parametri sia biologici che chimici, per il Chiaravagna e per il Cassinelle può definirsi complessivamente scadente; per quanto riguarda il Bianchetta, il SACA si attesta sul valore "buono". Il Bianchetta non sembra mostrare effetti negativi in relazione alla vicinanza delle cave, mentre il Cassinelle, che ospita alla testata la discarica di Scarpino, probabilmente ne subisce un effetto di degrado e lo trasferisce al tributario a valle.

CORSO D'ACQUA	SIGLA	anno/i di monitoraggio	LIM classe	IBE classe	SECA	SECA stato	SACA complessivo
R. Bianchetta	CHBI02	2001-2002	2	2	2	BUONO	BUONO
R. Bianchetta	CHBI02	2003					
R. Bianchetta	CHBI02	2004		1			
R. Cassinelle	CHCA01	2001-2002	2	3	3	SUFFICIENTE	SCADENTE
R. Cassinelle	CHCA01	2003					
R. Cassinelle	CHCA01	2004					
T. Chiaravagna	CHCH01	2001-2002	3	5	5	PESSIMO	PESSIMO
T. Chiaravagna	CHCH01	2003	3	4	4	SCADENTE	SCADENTE
T. Chiaravagna	CHCH01	2004	2	4	4	SCADENTE	SCADENTE
T. Chiaravagna	CHCH01	2005	3	3	3	SUFFICIENTE	SCADENTE
T. Chiaravagna	CHCH01	2006	3	4	4	SCADENTE	SCADENTE
T. Chiaravagna	CHCH01	2007	2	3	3	SUFFICIENTE	
T. Chiaravagna	CHCH01	2008	3	3	3	SUFFICIENTE	

Tabella 2 – Classificazione dei corpi idrici del bacino del Chiaravagna nel periodo 2001-2008 (tratta dal Piano di Tutela delle Acque, 2009)

Rio Cantarena

Nel settore montano del rio Maltempo, affluente del Cantarena vi sono insediamenti sparsi, situati soprattutto sul versante destro della valle. Il versante sinistro è caratterizzato da elevata acclività e dalla presenza dei fronti delle cave abbandonate.
Non esistono stazioni di monitoraggio nel bacino del Cantarena. Lo stato di qualità delle acque superficiali può considerarsi in prima approssimazione buono, data la scarsa incidenza potenziale dei rari insediamenti e delle attività agricole connesse.

4.5.3 Uso delle acque superficiali

Nel bacino del Chiaravagna esistono quattro concessioni per la derivazione di acque fluenti. Una concessione riguarda il rio Bianchetta, a monte di C. Carugo (uso prevalente industriale), due sono localizzate lungo il rio Battestu, affluente di sinistra del Chiaravagna a valle di Buxio, utilizzate a scopo irriguo; l'ultima è situata nel centro abitato di Sestri Ponente.
Tutte le concessioni sono situate al di fuori dell'area vasta relativa al progetto.

4.5.4 Impatti sulle acque superficiali

L'esame dell'impatto sulle acque superficiali è stato condotto distinguendo le tre attività principali del progetto:

- l'attività estrattiva nelle cave Giunchetto e Gneo
- l'adeguamento della viabilità della cava Vecchie Fornaci
- la riqualificazione ambientale della cava Vecchie Fornaci, con la messa a dimora dello smarino delle gallerie ferroviarie.

Attività estrattiva

Per quanto riguarda la circolazione delle acque superficiali i rischi prevedibili sono connessi essenzialmente con il ruscellamento delle acque meteoriche sui pendii di cava.

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

- eliminazione dello strato vegetale
- asportazione della coltre di suolo e 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 al regime delle portate ed al trasporto solido con i conseguenti effetti sulla qualità e sull'uso delle acque.

Portate di deflusso e trasporto solido

Come già detto nel capitolo di inquadramento, i versanti interessati dalla cava sono caratterizzati da un reticolo idrografico poco sviluppato. Inoltre 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.
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 del fronte, la ricopertura delle superfici con riporto di materiale sciolto e il successivo rinverdimento, la protezione e l'adeguamento della rete idrica oggi esistente alle nuove morfologie previste, il mantenimento dei bacini di accumulo e decantazione all'interno dei piazzali di base, lo scarico controllato alla rete naturale.
Con il completamento della rete protetta oggi esistente sarà possibile, come già si può verificare attualmente, 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 già realizzata, è stato peraltro verificato nella relazione idraulica allegata.

Nelle condizioni finali, dopo il ripristino della copertura vegetale su tutte le superfici, mantenendo la rete di raccolta e scarico utilizzata in fase 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, si ritiene di poter garantire la riduzione

dei fenomeni di intorbidamento e la decantazione delle eventuali acque torbide 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.

Adeguamento della viabilità della cava Vecchie Fornaci

L'adeguamento della viabilità sarà realizzato in gran parte con la costruzione di un tratto in galleria (lunghezza di circa 880 m) e di un breve tratto in esterno (lunghezza circa 250 m), interamente compreso nell'attuale piazzale della cava abbandonata Unicalce della zona Panigaro.
L'impatto sull'idrografia superficiale è nullo per quanto riguarda la galleria. La realizzazione della strada di collegamento alla galleria, che seguirà il tracciato attuale della pista sul piazzale di cava non comporterà modifiche significative alla morfologia dell'area. L'impatto sulle acque superficiali è quindi del tutto trascurabile anche per il tratto di strada in esterno.

Riqualificazione ambientale della cava Vecchie Fornaci

Il progetto di abbancamento dello smarino delle gallerie ferroviarie prevede la realizzazione di una rete di drenaggio superficiale con recapito finale nel rio Maltempo. La regimazione delle acque consentirà di evitare l'instaurarsi di fenomeni di erosione superficiale a carico delle scarpate e di smaltire in modo controllato le portate di piena anche in occasione di eventi meteorici intensi.
La rivegetazione della superficie di intervento ai fini del ripristino della continuità paesaggistica e la successiva ricostituzione degli ecosistemi naturali potranno assicurare un controllo ed una riduzione del trasporto solido rispetto alle condizioni attuali di scarsa copertura vegetale.
L'abbancamento di materiali con una significativa quota di frazione argillosa potrà determinare nel complesso una riduzione del tasso di infiltrazione ed un aumento quindi del deflusso superficiale e delle portate di piena nel rio Maltempo. Tuttavia, data l'estensione limitata dell'area di intervento rispetto alle dimensioni del bacino e tenuto conto dell'effetto di ritenzione del suolo e della copertura vegetale, l'impatto può considerarsi trascurabile.

Nelle condizioni finali, dopo il ripristino della copertura vegetale su tutte le superfici, mantenendo la rete di raccolta e scarico utilizzata in fase di realizzazione dell'abbancamento, si può prevedere il ritorno ad una condizione generale di naturale controllo e protezione; si può pertanto escludere la permanenza di effetti negativi a carico della componente esaminata.

4.6 Geologia e geomorfologia

Nella stesura della carta geologico-geomorfologica riportata nel dis. D24, oltre che ai rilievi eseguiti direttamente nelle aree di cava, è stato tenuto conto della recente cartografia CARG (2008) a scala 1 : 50.000 (Foglio 213, Genova), della Carta Geologica del PRG del Comune di Genova (1998) e della carta Geologica della Zona Sestri - Voltaggio di Cortesogno e Haccard (1986). Per la descrizione del quadro stratigrafico – strutturale si fa riferimento principalmente alle Note Illustrative del Foglio 213, Genova, della cartografia CARG a scala 1 : 50.000.

4.6.1 Inquadramento geologico-geomorfologico

Le unità tettono – metamorfiche affioranti nell'area di indagine appartengono a due differenti domini, di crosta oceanica e mantello (Unità di M. Figogna, di Cravasco – Voltaggio, Palmaro – Caffarella), e di margine continentale (Unità Gazzo – Isoverde). Nell'area di indagine è compresa integralmente la terminazione meridionale dell'unità tettono-metamorfica M. Gazzo – Isoverde, delimitata ad Ovest dall'unità Palmaro – Caffarella, e ad Est dalle unità ofiolitiche del M. Figogna, affiorante nel settore meridionale, e Cravasco - Voltaggio, esposta nel settore settentrionale.

L'unità M. Gazzo – Isoverde è costituita da una sequenza sedimentaria sostanzialmente continua, di età triassico-liassica, suddivisa in tre corpi principali (Isoverde, Lencisa, M. Gazzo). Nel corpo di meridionale di M. Gazzo l'unità comprende dal basso verso l'alto le formazioni delle Dolomie di M. Gazzo e dei Calcari di Gallaneto.

Delle unità ofiolitiche affiorano nell'area di indagine solamente alcuni termini delle sequenze che le costituiscono. Dell'unità Palmaro – Caffarella sono presenti metagabbri, serpentiniti e una scaglia di calcescisti e scisti quarzosi; dell'unità Cravasco – Voltaggio affiorano scisti filladici e serpentiniti; dell'unità del M. Figogna affiorano metabasalti, serpentiniti e argilloscisti.

Stratigrafia

La serie stratigrafica affiorante nell'ambito dell'area vasta considerata è descritta di seguito con riferimento alla Carta geologica del dis. D24.

Quaternario

Depositi di sterili di cava

Nella cava Giunchetto il deposito di materiali sterili, prodotto della decantazione delle acque di lavaggio dell'impianto di lavorazione, è formato da sabbie limose e limi. Nella cava Vecchie Fornaci l'accumulo è formato da detrito eterometrico con scheletro grossolano e matrice sabbioso – limosa. Nella cava Conte gli sterili hanno composizione analoga.

Accumuli di frana

Accumuli di frana di modeste dimensioni, sia riattivate che quiescenti, sono presenti sul versante destro della valle del rio Bianchetta. I dissesti interessano principalmente rocce dell'unità Cravasco – Voltaggio.

Depositi eluvio - colluviali

Coltri eluvio - colluviali di spessore significativo sono poco diffuse nell'area di indagine. Un deposito detritico è situato alla base del versante dolomitico, nei pressi di Panigaro. Un secondo deposito ricopre il substrato ofiolitico sulla sponda destra del rio Maltempo.

Depositi alluvionali

I depositi alluvionali terrazzati sono presenti sia in sponda destra che in sponda sinistra del Chiaravagna a partire dalla località Buxio. Anche i depositi alluvionali attuali sono stati cartografati a valle di Buxio. Questi ultimi sono formati prevalentemente da sedimenti grossolani eterometrici con clasti arrotondati.

Unità tettono-metamorfica Gazzo-Isoverde

Dolomie del M. Gazzo

Si tratta di dolomie, a stratificazione decimetrico - metrica, di colore da grigio a nerastro, con rare intercalazioni di sottili livelli marnosi giallastri, più frequenti nel settore orientale (cava Gneo). Nel rilievo che delimita le due cave (Gneo – Giunchetto) sono frequenti facies di brecce intraformazionali, costituite da clasti scuri in matrice grigio chiara. Localmente sono visibili sottili laminazioni primarie. La grana è cristallina – saccaroide.

Secondo Lualdi (1991)[12] l'ambiente deposizionale è di piana tidale, lo spessore della formazione si aggira intorno ai 250 m; lo stesso autore propone un'età Carnico – Norica.

Calcari di Gallaneto

Affiorano lungo una stretta fascia situata alla base del versante destro del rio Bianchetta. Sono formati da calcari grigio - scuri cristallini, ad accentuata scistosità, con rare intercalazioni filladiche. Lo spessore della sequenza, di qualche decina di metri nell'area del M. Gazzo, raggiunge i 65 m nell'area di Lencisa. L'ambiente deposizionale è caratterizzato inferiormente da *facies* miste evaporitico-lagunari, con passaggio a *facies* subtidali – peritidali nella parte superiore della sequenza (Lualdi, 1991). L'età è Retico – Hettangiano.

Unità tettono-metamorfica Figogna

Argilloscisti

Si tratta di argilloscisti nerastri ad elevata fissilità, con intercalazioni siltitiche o di calcari in livelli decimetrici. Vi appartengono due formazioni del foglio CARG: Argilloscisti di Costagiutta e Argilloscisti di Murta.

Metabasalti, serpentiniti

La sequenza ofiolitica che delimita ad Est la banda dei Calcari di Gallaneto appartiene all'unità del M. Figogna. E' costituita da metabasalti, in *facies* di colate a cuscini e massicce (Metabasalti del M. Figogna), e serpentiniti (Serpentiniti del Bric dei Corvi).

Unità tettono-metamorfica Cravasco - Voltaggio

Scisti filladici

Scisti filladici affiorano lungo una stretta fascia sul versante occidentale della costa di Serra. Si tratta di filladi nerastre e argilloscisti con livelli di quarzo. Appartengono alla formazione degli Scisti filladici del Monte Larvego.

Serpentiniti

Si tratta di serpentiniti cataclastiche, affioranti lungo una fascia a mezza costa nel versante O di Serra (Serpentiniti di case Bardane).

Unità tettono-metamorfica Palmaro - Caffarella

Quarziti, calcascisti

[12] Lualdi A. (1991) *Il Trias superiore-Lias della Zona Sestri – Voltaggio (Unità di M. Gazzo – Isoverde). La sezione di Lencisa – M. dei Torbi*. Atti Acc. Tic. Sc. Terra, 34:121-132, Pavia.

Una sottile sequenza di scisti quarzosi e calcescisti affiora sul versante orientale del Monte Spassoia, a monte della cava Giunchetto (Quarzoscisti di S. Alberto e Calcescisti della Val Branega).

Metagabbri e serpentiniti

Nel limite occidentale le dolomie del M. Gazzo vengono a contatto con una estesa banda di metagabbri (Metagabbri di Carpenara). Si tratta di metagabbri a grana da fine a pegmatoide, a tessitura occhiadina. Nel settore meridionale le dolomie vengono a contatto con una fascia di serpentiniti.

Assetto strutturale

La sequenza carbonatica delle dolomie del M. Gazzo e dei Calcari di Gallaneto ha un assetto globalmente sub-verticale, deformato da pieghe aperte di geometria non facilmente determinabile, così come esposta in modo parziale lungo il tratto inferiore della strada di accesso alla cava Giunchetto, nella zona di contatto tra le due formazioni.
Nei fronti di cava la giacitura delle dolomie si mantiene sub-verticale, con direzione NNE-SSO sostanzialmente costante ed immersione sia verso ESE che verso ONO.
Il limite occidentale dell'unità Gazzo – Isoverde con l'unità Palmaro - Caffarella, in gran parte costituita da metagabbri, è rappresentato da un contatto tettonico sub-verticale (linea Sestri – Voltaggio), a direzione meridiana ed immersione verso Est (circa 80° nella cava Vecchie Fornaci). Ad Est l'assetto è più complesso. Nel settore Nord la sequenza carbonatica dell'unità M. Gazzo – Isoverde viene a contatto con le serpentiniti dell'unità Cravasco – Voltaggio secondo una superficie fortemente deformata in ambiente profondo (Capponi e Crispini, 2008)[13]. Nel settore centrale gli argilloscisti ed i metabasalti dell'unità del M. Figogna poggiano sulle dolomie con un contatto marcato da zone di taglio cataclastico- milonitiche, e riattivato posteriormente da faglie ad immersione verso E. Nel settore meridionale il limite è mascherato dai depositi alluvionali del Chiaravagna.

Nella zona Sestri – Voltaggio sono stati riconosciuti due sistemi principali di faglie, il più antico, a direzione N-S, con associati sistemi secondari ad orientazione NE-SO e NO-SE, generalmente caratterizzato da una componente principale trascorrente destra, il secondo, successivo, ad orientazione ENE – OSO ed ESE – ONO, con movimento sempre in prevalenza trascorrente.

[13] Capponi G. e Crispini L., a cura di (2008) Note illustrative della carta geologica d'Italia alla scala 1:50.000, foglio Genova. Regione Liguria.

Nelle cave le faglie ad orientazione N-S, circa parallela alla giacitura delle dolomie, sono relativamente poco numerose.
Le faglie più frequenti e rilevanti ai fini della stabilità hanno direzione compresa ENE-OSO e NO-SO, immersione prevalente verso NNO-NO ed inclinazione media intorno a 60°. Sono tentativamente attribuibili al secondo sistema. Strie sub-orizzontali, indizio di movimenti trascorrenti, sono visibili sulle superfici delle faglie meglio esposte.

Geomorfologia

L'area di indagine comprende la dorsale carbonatica che forma lo spartiacque tra il bacino del Chiaravagna ad Est e del Rio Cantarena ad Ovest. La dorsale, che culmina con la cima del M. Gazzo, posta ad una quota di 420 m s.l.m., è caratterizzata da morfologia acclive (i versanti naturali hanno pendenze medie intorno a 35°- 40°) che emerge dalle forme relativamente più arrotondate del rilievo circostante, costituito principalmente da rocce ofiolitiche e dalla loro copertura sedimentaria.

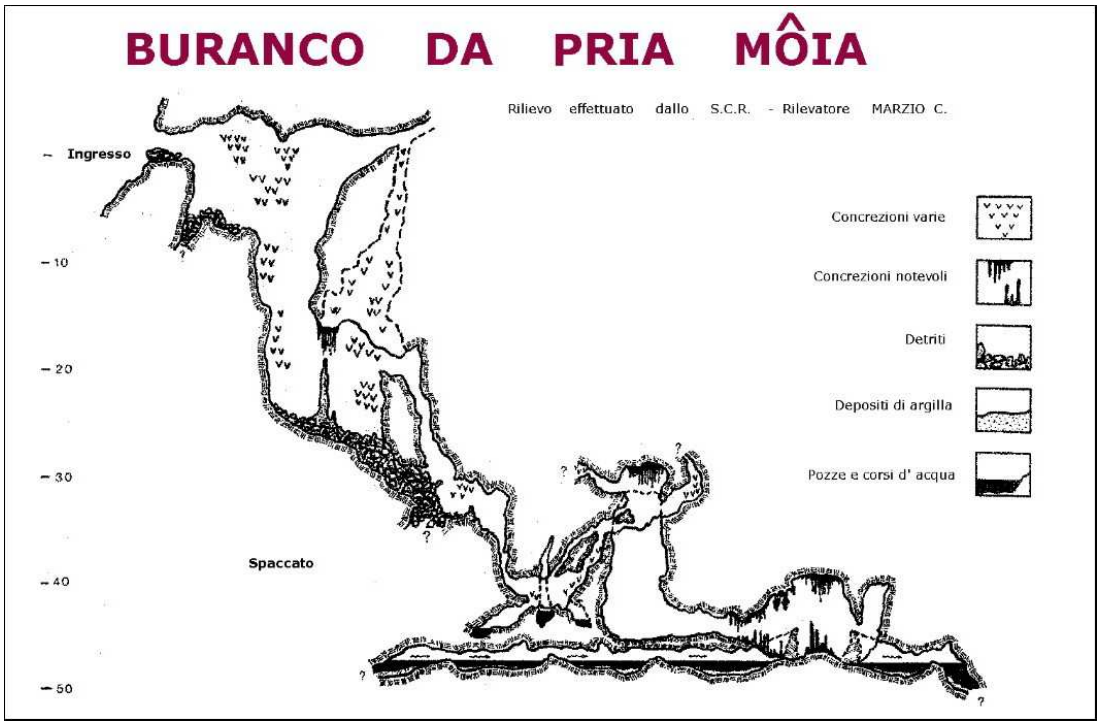
La primitiva morfologia della dorsale, in origine regolare e scarsamente incisa dal reticolo idrografico, è attualmente dominata da forme concave e dalle scarpate più o meno regolari dei gradoni delle numerose cave che ne hanno ridisegnato l'aspetto. I depositi superficiali sono sottili, tranne che in rare incisioni in cui si osservano coltri detritiche grossolane di versante dello spessore di qualche metro. Nella dorsale carbonatica non sono noti fenomeni gravitativi significativi. Fenomeni di erosione diffusa sono osservabili sul versante meridionale del M. Gazzo.

Fenomeni ipogei di dissoluzione di tipo carsico sono diffusi nelle dolomie del M. Gazzo. Nella carta geologico – geomorfologica sono riportate le grotte conosciute (il Monte Gazzo fa parte delle aree carsiche individuate dalla Regione Liguria nel Piano Territoriale di Coordinamento paesistico).

In tabella 3 sono riportate le caratteristiche principali delle cavità carsiche censite dalla Delegazione Speleologica Ligure. La gran parte delle cavità carsiche è situata nei versanti meridionali del M. Gazzo, a quote superiori a 250 m s.l.m. Le dimensioni sono molto ridotte (decametriche), così come lo sviluppo verticale che solo in due casi raggiunge profondità significative (50-80 m).

GROTTE CARSICHE CENSITE DA DELEGAZIONE SPELEOLOGICA LIGURE											
	ID Grotta		Coordinate EST GaussBoaga			Coordinate NORD GaussBoaga			QUOTA	SVILUPPO	PROFONDITA'
			gradi	primi	secondi	gradi	primi	secondi	m	m	m
TANNA DO BRIGIDUN	128	82 II NE	3	36	22	44	26	14	170	36	2
GROTTA DEL MONTE GAZZO	401	82 II NE	3	36	7	44	26	29	295	40	-
GROTTA DEL FALCO	470	82 II NE	3	36	6	44	26	30	270	110	50
GROTTA ROSSA	471	82 II NE	3	36	6	44	26	31	270	30	4
TANA DEI FALCHI	473	82 II NE	3	36	6	44	26	31	270	10	2
TANA DELLO SCIVOLO	474	82 II NE	3	36	6	44	26	31	270	7	1
GROTTINA DEI CORALLI	475	82 II NE	3	36	6	44	26	28	200	8	-
POZZETTO MICROBO	953	82 II NE	3	36	20	44	26	17	280	8	5
ABISSO DO BRIGIDUN	954	82 II NE	3	36	16	44	26	14	250	90	80

Tabella 3 – Grotte censite dalla delegazione speleologica ligure



Sezione verticale della grotta Buranco da Pria Môia (tratta da www.openspeleo.org)

Nel piazzale di base della cava Gneo è localizzata l'entrata della grotta "Burancu da Pria Môia" (vedi sezione nella pagina) in parte demolita dai lavori di coltivazione. La grotta fu rilevata negli anni '70. All'epoca del rilievo aveva uno sviluppo verticale di 50 m; nella parte inferiore vi era deflusso a pelo libero, verosimilmente situato alla quota dell'alveo del rio Bianchetta. Recentemente l'ingresso della grotta è stato sistemato, realizzando un condotto artificiale (vedi foto nel cap. 4.10).

Accumuli di frane di modeste dimensioni, sia riattivate che quiescenti, sono presenti sul versante destro della valle del rio Bianchetta. I dissesti interessano principalmente rocce dell'unità Cravasco – Voltaggio.

I depositi alluvionali terrazzati del Chiaravagna formano una superficie sospesa di una decina di metri sull'alveo attuale verso lo sbocco della valle nella piana alluvionale costiera.

4.6.2 Pedologia ed uso dei suoli

La descrizione e classificazione dei suoli si basa sulle caratteristiche osservate nel corso dei rilievi sul campo, correlate alle caratteristiche ambientali complessive del sito.
La geomorfologia è il fattore che influenza maggiormente la variabilità dei suoli osservabili sul rilievo interessato dall'attività estrattiva, in relazione alla pendenza e forma dei versanti che hanno permesso un maggiore o minore sviluppo del suolo in termini di profondità e di stadio evolutivo.
Il substrato litologico si presenta sostanzialmente uniforme, essendo costituito, sul rilievo interessato dagli interventi, da rocce carbonatiche o dai detriti originatisi da queste rocce.
Il clima relativamente piovoso è stato favorevole a una pedogenesi abbastanza rapida; in alcune situazioni la piovosità ha tuttavia contribuito all'innesco di fenomeni erosivi che determinano un continuo processo di "ringiovanimento" del suolo.
Anche i fattori biotici hanno avuto un importanza fondamentale nella formazione di questi suoli. I suoli nella porzione sommitale risultano infatti più superficiali e meno evoluti. La minore produzione di biomassa in questo caso determina un minore apporto di sostanza organica nel suolo. Inoltre la copertura arborea più rada, pur senza provocare gravi fenomeni di degrado o di dissesto, ha reso il suolo più vulnerabile all'erosione.
I suoli interessati dalla futura attività mineraria in virtù della loro posizione sommitale, sovente a contatto con gli affioramenti dei banchi carbonatici sono poco profondi (raramente più di 20 cm) come testimonia l'immagine riportata di seguito.
La tessitura, sulla base delle analisi granulometriche di un campione prelevato nell'area d'intervento, risulta così costituita:

	[mm]
ciottoli	0,0 %
ghiaie	7,8 %
sabbia	17,3 %
limo	52,1 %
argilla	22,9 %

Si tratta quindi di limo argilloso, sabbioso, debolmente ghiaioso.



Nel settore sommitale il processo pedogenetico indica la presenza di un suolo con un profilo AC che poggia sul calcare disgregato in frammenti.
La presenza di scheletro è sempre abbondante e tende ad aumentare a maggiore profondità, a contatto con la roccia madre 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 sul quale sono insediate formazioni forestali basifile frammiste alla macchia alta e alle praterie xerofile.
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 da rivegetare , per garantire il buon esito degli interventi di rivegetazione.

L'uso del suolo riportato nella figura 13 mostra i segni di una marcata antropizzazione, presente sul versante in modo significativo con le attività estrattive e nel fondovalle con insediamenti civili ed industriali, le reti tecnologiche e le aree di servizio.

L'attività agricola è in forte regresso con una progressiva contrazione delle superfici a coltivi e prati in evoluzione verso le praterie xeriche e gli arbusteti. I boschi cartografati in particolare le pinete e i castagneti, presentano situazioni di degrado da attribuirsi a cause parassitarie ed agli incendi oltre che all' abbandono delle pratiche selvicolturali.
L'area d'intervento è compresa nel Il SIC IT1331615 "Monte Gazzo", che, con una superficie di 443 ha, si estende tra 150 e 552 m di altitudine e riveste particolare importanza per la presenza di ambienti e specie fortemente condizionati dalla litologia, caratterizzata da un "isola" calcarea a contatto con substrati ofiolitici.
Nonostante aspetti di degrado significativi, aggravatisi anche successivamente l'istituzione del SIC, sussistono interessanti potenzialità di restauro ambientale. Il monte Gazzo rappresenta peraltro un elemento visivo, storico e religioso con forte valenza simbolica e identitaria per la popolazione di Sestri Ponente.
Il sito è in parte vincolato con legge L. 1497 del 1939. Il Piano regolatore prevede una parziale destinazione a Parco Urbano.

In questo contesto diventa assai importante l'intervento di recupero con la ricostituzione degli habitat di maggior interesse conservazionistico per elevare la qualità ambientale dell'intera area.

4.6.3 Impatto su suolo e sottosuolo

Aspetti geologici

Il fattore che può influenzare la geomorfologia 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 limi), creazione di strade e piste di cava.

La stabilità dei fronti di scavo, delle scarpate di riporto e delle opere in sotterraneo costituisce uno degli argomenti fondamentali dei progetti di coltivazione e di abbancamento, 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 e all'interno delle quali saranno eseguite le opere in sotterraneo, delle caratteristiche geotecniche e delle condizioni al contorno, sono stati stabiliti limiti, geometrie e pendenze di progetto per i pendii di scavo e di riporto e per le gallerie; le condizioni di stabilità ottenibili a lungo termine sono state quindi verificate mediante analisi quantitativa (vedi relazioni sulla stabilità allegate ai progetti).

Il risultato delle analisi (e, per quanto riguarda le cave Giunchetto e Gneo, la sperimentazione in scala reale fatta sui pendii realizzati in 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 dei responsabili 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; 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 diversi parametri riscontrati.

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 quantificabili con precisione a livello di progetto.

Per quanto riguarda lo sfruttamento delle risorse naturali, nel caso specifico della risorsa mineraria costituita dalla dolomia, analizzando l'uso previsto in 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 in parte per la produzione di calce e di prodotti industriali, uso che costituisce un'evidente valorizzazione della materia prima, ed in parte per soddisfare il fabbisogno di inerti per opere di carattere pubblico di interesse nazionale che saranno realizzate in un raggio di distanze contenuto, 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 delle Cave Giunchetto e Gneo risponde a requisiti di corretto e razionale sfruttamento della risorsa naturale e non contiene elementi di spreco o di cattivo uso.

Per quanto riguarda infine la grotta presente sul piazzale di Cava Gneo (Burancu da Pria Môia), come già detto, l'ingresso è stato attrezzato con una galleria artificiale che dovrà essere ulteriormente prolungata per consentire l'impostazione della nuova viabilità interna. La grotta non verrà toccata dalle future coltivazioni; le previsioni di progetto garantiscono comunque il mantenimento di una distanza minima di rispetto dalle zone di abbattimento con esplosivo superiore a 20 metri (distanza minima concordata con i responsabili della Delegazione Speleologica Ligure).
Si esclude pertanto il rischio di interferenze.

Suolo e uso del suolo

L'impatto sul suolo riguarda le zone interessate dall'avanzamento del fronte di cava e in particolare dalle operazioni di scopertura del giacimento. Nel progetto in esame l'ampliamento del fronte di cava interessa una superficie di circa 3 ettari e mezzo costituita dal diaframma tra le cave Giunchetto e Gneo, oltre alla porzione basale del versante attualmente interessata dalla strada di accesso allo stabilimento Giunchetto valutata in circa 1,2 ettari al netto delle superfici già modificate (strade ecc.). La maggior parte dell'intervento verrà 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 e dalla 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 infatti 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 ripristinare 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 erbacea.
Un'ulteriore mitigazione dell'impatto sarà data dall'impiego di suoli di provenienza esterna al sito che presentino caratteristiche simili a quelli presenti nel sito, sostanzialmente assimilabili a quelle descritte nel paragrafo 4.6.2.

Altrettanto importante nel processo di abbancamento della cava Vecchie Fornaci sarà il preventivo recupero della pur esigua quantità di suolo presente nell'area progressivamente ricaricata, derivante dalle precedenti operazioni di recupero per ridistribuirlo sulle superfici rimodellate.

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

Le diverse unità litostratigrafiche affioranti nell'area vasta e rappresentate nella "Carta idrogeologica" (dis. D25) possono essere raggruppate in quattro complessi idrogeologici principali, caratterizzati da sostanziale omogeneità di comportamento nei riguardi della circolazione idrica sotterranea, anche se strettamente privi, in alcuni casi, di unità spaziale.

Complesso carbonatico

La sequenza dolomitica dell'unita del Gazzo costituisce un acquifero carbonatico, caratterizzato da permeabilità secondaria per fratturazione e carsismo. I limiti dell'acquifero sono rappresentati ad Est in gran parte dal contatto con le *facies* a componente argillitica degli argilloscisti dell'unità di M. Figogna, ad Ovest dai metagabbri dell'unità Palmaro - Caffarella del gruppo di Voltri. A Sud il limite è rappresentato in parte dagli argilloscisti del M. Figogna, in parte dai depositi marnoso – argillosi pliocenici che lo ricoprono in discordanza.
Il grado di permeabilità dell'acquifero è variabile, da medio ad elevato, in funzione dello stato di fratturazione dell'ammasso roccioso. La giacitura sub verticale della stratificazione, che rappresenta il sistema di discontinuità più diffuso e persistente, determina una forte anisotropia della conducibilità idraulica, con componenti principali in direzione circa meridiana e verticale. Fenomeni di dissoluzione carsica sono osservabili in cava Gneo, nei fronti abbandonati del settore NO. Nel piazzale di base della stessa cava è localizzata l'entrata della grotta "Burancu da Pria Môia", inserita nel catasto delle grotte liguri, solo in parte demolita dai lavori di coltivazione. Numerose altre grotte di dimensioni minori sono presenti nella dorsale carbonatica.

Complesso ofiolitico

Tutte le rocce ofiolitiche appartenenti alle diverse unità tettono – metamorfiche (Palmaro – Caffarella, Cravasco – Voltaggio, M. Figogna), anche se caratterizzate da differente collocazione strutturale, possono essere raggruppate in un unico complesso sostanzialmente omogeneo.
Metabasalti, metagabbri, e serpentiniti sono in generale tutte mediamente permeabili per fratturazione. Il comportamento idrogeologico è sostanzialmente di acquifero di media produttività. Diverse sorgenti scaturiscono all'interno del complesso ofiolitico, sia ad Est che ad Ovest del complesso carbonatico. La variabilità della quota di emergenza delle

sorgenti e delle portate indica l'esistenza di circuiti sotterranei prevalentemente a carattere superficiale.

Complesso detritico- alluvionale

I depositi alluvionali del Chiaravagna, le coltri eluvio – colluviali e di frana, gli accumuli di sterili di cava affiorano in corpi di ridotte dimensioni nell'area indagata. Sono caratterizzati da permeabilità primaria per porosità di grado variabile: da mediamente ad altamente permeabili i depositi alluvionali, da scarsamente a mediamente permeabili le coltri eluvio – colluviale e di frana, gli accumuli di sterili di cava. Date le ridotte dimensioni e l'assenza di continuità, sono sede di una circolazione idrica circoscritta e non molto significativa.

Complesso degli argilloscisti e delle filladi

Metasedimenti (principalmente argilloscisti e scisti filladici) affiorano in bande di ridotta ampiezza e continuità sia lungo i limiti tra rocce ofiolitiche e complesso carbonatico sia all'interno del complesso ofiolitico. Sono caratterizzate da scarsa permeabilità per fratturazione; il comportamento idrogeologico è di aquitardo – aquiclude.

4.7.2 Sorgenti e pozzi

La localizzazione delle sorgenti censite all'interno dell'area vasta è riportata sulla Carta Idrogeologica (dis. D25); nella tabella 4 sono descritte alcune delle principali caratteristiche chimico – fisiche delle acque e il loro utilizzo. Il censimento è stato eseguito sulla base del Piano di Bacino Stralcio sul Bilancio Idrico del Chiaravagna, dell'Atlante degli acquiferi della Liguria[14] e di un rilievo di terreno per il bacino del Cantarena.

[14] Marini L. e Ottonello G., a cura di (2002). Atlante degli acquiferi della Liguria, Volume III. Pacini editore.

Sigla	Località	Quota (m s.l.m.)	Portata (l/min)	t (°C)	pH	Cond. (µS/cm)	Uso
634	Buxio	40	20	15,6	7,40	350	irriguo
3075	Serra	135	3	18,0	7,60	198	irriguo
Ca2	Serra	80	-	13,3	8,04	256	-
Ca12	Panigaro	60	-	13,4	8,18	272	-
M1	Maltempo	155	1-2	-	-	-	irriguo

Tabella 4 – Sorgenti censite nell'area vasta. Dati rilevati in settembre '96 (3075), febbraio – aprile '97 (Ca2 e Ca12), giugno '12 (634 e M1)

Sorgenti del complesso carbonatico

Vi appartiene la sola sorgente di Buxio (634), situata a quota 40 m s.l.m. circa, in sponda destra del Chiaravagna, in prossimità dell'alveo, utilizzata a scopo irriguo. La portata, misurata dal troppo pieno, si aggirava all'epoca del rilievo (giugno 2012) intorno ai 20 l/min. La portata e la conducibilità, le più elevate tra le sorgenti censite, la differenziano anche se non marcatamente dalle sorgenti del complesso ofiolitico.
La sorgente scaturisce in prossimità del limite con gli argilloscisti del M. Figogna affioranti nel versante meridionale. E' definibile come sorgente per soglia di permeabilità, alimentata da circolazione nell'acquifero carbonatico, che costituisce gran parte del versante destro del torrente Chiaravagna e del rio Bianchetta a monte dell'emergenza.

Sorgenti del complesso ofiolitico

Si tratta in generale di sorgenti di modesta portata, alimentate da circuiti relativamente superficiali impostati all'interno delle rocce del complesso ofiolitico. La sorgente Ca12 appare legata ad un limite di permeabilità con gli argilloscisti dell'unità del M. Figogna, affioranti a valle dell'emergenza. Per la sorgente M1 un limite di permeabilità potrebbe essere rappresentato dalle coltri detritiche che occupano il versante destro della valle del rio Maltempo a valle della scaturigine.
Le due sorgenti Ca2 e 3075 sono probabilmente legate ad emergenza per limite di permeabilità indefinito. La localizzazione di Ca2 è incerta, non essendovi corrispondenza tra quota e coordinate ricavate dai dati bibliografici. La sorgente 3075 è alimentata verosimilmente da circuiti associati ad una faglia ad andamento circa E-O, posta lungo il rio su cui scaturisce la sorgente.

Pozzi

I pozzi esistenti (i dati sono stati tratti dal Piano di Bacino Stralcio sul Bilancio Idrico del Chiaravagna del 2009) sono tutti localizzati nella piana alluvionale costiera, largamente al di fuori dell'area vasta.

4.7.3 Caratteristiche della circolazione sotterranea nel complesso carbonatico

L'acquifero carbonatico forma una struttura geometricamente unitaria, delimitata da una cintura di rocce a differente comportamento idrogeologico.
A Sud e ad Est il limite è rappresentato in parte dal complesso degli argilloscisti e degli scisti filladici, con caratteristiche di aquitardo – acquiclude, o dalle marne plioceniche, con caratteristiche francamente di acquiclude. Una sola sorgente (634) è situata in corrispondenza di tale limite, al margine SE dell'acquifero. Va osservato tuttavia che lungo il Chiaravagna il limite orientale è in parte mascherato dai depositi alluvionali.
Il limite Ovest, quasi completamente, ed il limite Est, in parte, mettono a contatto l'acquifero carbonatico con il complesso ofiolitico avente caratteristiche di permeabilità relativa inferiori, in generale medie. Il limite tra acquifero carbonatico e complesso ofiolitico non dà luogo ad emergenze significative.

La ricarica dell'acquifero carbonatico può essere attribuita in massima parte dall'infiltrazione diretta delle precipitazioni e in parte subordinata agli apporti del bacino montano del rio Bianchetta, per infiltrazione dall'alveo nel tratto che scorre all'interno dell'acquifero carbonatico. Le condizioni morfologiche del rilievo, caratterizzato da acclività relativamente elevata, indicano che verosimilmente l'infiltrazione efficace non raggiunge valori alti, riducendo la quota di ricarica dell'acquifero.

Tenendo conto dell'assetto strutturale, che appare il fattore di controllo principale, si può ritenere che la circolazione sotterranea nel complesso carbonatico sia condizionata dalla prevalente orientazione in direzione N- S della stratificazione e del sistema di faglie ad andamento meridiano legato alla linea Sestri – Voltaggio; direttrici di deflusso secondarie hanno probabilmente una componente significativa in direzione grosso modo normale, in accordo con i sistemi di faglie ENE – OSO ed ESE – ONO.
Va osservata a questo proposito l'asimmetria morfologica della dorsale carbonatica: mentre nel margine orientale le quote minime di affioramento, in conseguenza dell'incisione del Chiaravagna e del Bianchetta, variano tra 35 - 100 m s.l.m., nel margine occidentale sono comprese tra 150 m e 200 m s.l.m. circa. Tale condizione può favorire la componente di deflusso verso E.

In sintesi si può ritenere che la circolazione all'interno del complesso carbonatico avvenga in parte attraverso una rete diffusa di discontinuità a prevalente sviluppo verticale (lungo le superfici di stratificazione soprattutto) e di piccola apertura, debolmente modificate da fenomeni di dissoluzione, e in parte, come testimonia l'esistenza delle cavità carsiche catalogate, attraverso condotte di maggiore apertura e con velocità più elevata. Tali condizioni favoriscono un'infiltrazione in profondità, confermata anche dall'assenza di emergenze lungo i versanti a quote intermedie, generalmente legate a circuiti superficiali.

Il livello di base della circolazione è situato verosimilmente alla quota del fondovalle del rio Bianchetta e, più a sud, del torrente Chiaravagna. Ciò appare in accordo con l'esistenza di un deflusso a pelo libero alla base della parte esplorata della grotta Buranco da Pria Môia, e con la quota di scaturigine della sorgente di Buxio (634), prossima alla quota dell'alveo del Chiaravagna.

4.7.4 Condizioni idrogeologiche delle cave

La cava Giunchetto è situata a quote relativamente elevate rispetto al fondovalle (ovvero alla possibile quota del livello di base della circolazione sotterranea) e relativamente distante dai limiti dell'acquifero. Lungo i fronti non vi sono emergenze idriche; le forme legate a dissoluzione carsica sono rare, legate alla stratificazione sub-verticale. Si può ritenere che l'ammasso roccioso in coltivazione faccia parte sostanzialmente della zona di percolazione dell'acquifero.

La cava Gneo è situata a quote complessivamente inferiori alla cava Giunchetto, ed è prossima al limite orientale dell'acquifero. Anche in cava Gneo sono assenti le emergenze idriche. Fenomeni di dissoluzione sono tuttavia più frequenti che nei fronti della cava Giunchetto. La cava appartiene ad un settore più profondo della zona di percolazione, tuttavia posto ad una quota ancora largamente superiore al supposto livello di base carsico.

La cava Vecchie Fornaci è posta al limite con il complesso ofiolitico, formato da metagabbri. Non sono state rilevate emergenze idriche nei fronti della cava, anche alle quote più basse. Alcune emergenze, associate a vegetazione idrofila, si rilevano lungo il contatto tra dolomie e metagabbri; le portate sono variabili ma molto modeste (da meno di 1 l/min a zero nella stagione estiva). Si tratta probabilmente di emergenze legate a circolazione nelle coltri detritiche che ricoprono i metagabbri.

4.7.5 Uso e qualità delle acque sotterranee

Le acque sotterranee provenienti da sorgenti sono utilizzate principalmente per uso irriguo (sorgenti 634, 3075, M1). L'uso delle sorgenti Ca2 e Ca12 non è noto. L'acqua estratta da pozzi della piana di Sestri Ponente è impiegata per usi irrigui o industriali.

Per quanto riguarda la caratterizzazione idrogeochimica, sono disponibili solo dati riguardanti alcune delle sorgenti del complesso ofiolitico (vedi tabella 5), che mostrano in generale una discreta omogeneità. I valori di Conducibilità elettrica e di Residuo fisso portano a classificarle come acque moderatamente mineralizzate.

Per quanto riguarda una classificazione di prima approssimazione dello stato chimico delle acque solo il tenore in solfati ed in nitrati, per la sorgente Ca2, sono riconducibili alla classe 2 della Classificazione chimica dei parametri di base (Allegato 2 del D.L.gs 152/99, aggiornato dal D.L.gs 258/00), mentre tutti i restanti parametri ricadono nella classe 1.

Denominazione	Residuo fisso	Ca	Mg	Na	K	HCO_3	Cl	SO_4	NO_3
3075	171	11	24	7	0,2	140	17	6	0,6
Ca2	164	42	14	14	1	143	16	45	8
Ca12	174	18	40	9	0,4	232	5	15	5

Tabella 5 Analisi chimico - fisiche delle acque di sorgente

4.7.6 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 nelle aree 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 di dolomie e calcari dolomitici oggetto di sfruttamento estrattivo, un'interferenza prevedibile è la riduzione del volume dell'acquifero stesso e quindi della sua capacità di immagazzinamento della riserva idrica. Tale interferenza riguarda in misura molto minore le opere in sotterraneo, considerati i volumi molto limitati di scavo previsti.

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 (di qualche percento). Secondo le indicazioni progettuali il volume delle riserve coltivabili è valutabile nell'ordine di 10 milioni di m^3; il volume totale del massiccio carbonatico in affioramento ("riserve in vista", essenzialmente la dorsale del monte Gazzo, da Sestri Ponente a San Pietro ai Prati), stimabile cautelativamente nell'ordine di 100-150 milioni di m^3, può essere almeno ragionevolmente raddoppiato, tenendo conto dell'andamento sub-verticale del limite Ovest, per ottenere il volume totale di acquifero al di sopra di una quota base posta indicativamente intorno a 50 m s.l.m.

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.

Per quanto riguarda l'abbancamento dello smarino nella cava Vecchie Fornaci, l'intervento non ha evidentemente alcun effetto di riduzione del volume dell'acquifero.

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 non sono osservabili emergenze idriche sui fronti delle cave Giunchetto e Gneo, né alla quota del piazzale più basso della cava Gneo. Considerazioni generali suggeriscono che il livello di base della circolazione carsica, corrispondente al tetto del volume di acquifero saturo, sia situato alla quota del fondovalle. Ciò è in accordo con la posizione dell'unica sorgente rilevata dell'acquifero carbonatico (nell'alveo del Chiaravagna nei pressi di Buxio) ed è anche sostanzialmente confermato dai rilievi speleologici compiuti nella grotta Buranco da Pria Môia in cava Gneo. I rilievi segnalavano nella parte inferiore della cavità un corso d'acqua carsico, posto ad una cinquantina di metri di profondità dall'allora piazzale di cava, livello che può corrispondere alla quota locale del rio Bianchetta.

Il progetto di coltivazione non prevede ulteriori ribassi del piazzale di cava Gneo, situato ad una quota di 110 m s.l.m., oltre una decina di metri al di sopra dell'alveo del Bianchetta; un secondo e più ampio piazzale sarà realizzato a valle e a Sud del precedente, a quota 90 m s.l.m. Anche tale

piazzale ha un dislivello minimo dall'alveo superiore alla decina di metri, dislivello che nel settore meridionale arriva ad oltre una ventina.
Si ritiene che tale franco rispetto alla quota ipotizzata per il tetto dell'acquifero saturo possa essere conservato in misura sufficiente anche per il settore occidentale del piazzale, prossimo ai fronti e più interno rispetto all'acquifero, nel quale non si può escludere un innalzamento della quota del livello di saturazione dell'acquifero.
Nel caso in cui, durante la fase finale della coltivazione, in tale settore si verifichi l'emergenza del livello più superficiale della falda, con conseguente drenaggio e quindi sottrazione di acque alle riserve sotterranee, si ritiene attuabile la restituzione dell'acqua drenata al sistema naturale per infiltrazione nel substrato attraverso drenaggi di fondo da realizzare sulle superfici più esterne – orientali - del piazzale, anche per evitare allagamenti e ristagni idrici sulle superfici da recuperare a verde. Una parte delle acque eventualmente drenate potrà essere comunque recapitata nell'alveo del Bianchetta.

Va aggiunto che le risorse idriche dell'acquifero carbonatico non sono attualmente sfruttate per usi pregiati, e solo marginalmente per usi irrigui; una loro eventuale modesta riduzione non avrebbe un impatto significativo sulle condizioni attuali di utilizzo della risorsa.

Analizzando infine in un contesto più generale il problema della possibile intercettazione da parte degli scavi della falda e delle relative interferenze, va osservato che rispetto alle condizioni morfologiche naturali, caratterizzate da versanti mediamente acclivi, dotati di profilo continuo e quindi favorevoli al ruscellamento superficiale in condizioni di eccesso di piovosità, l'intervento in progetto, pur aumentando la generale acclività delle superfici, introdurrà delle forme terrazzate, costituite dai gradoni e dai piazzali di base, che potranno determinare un'efficace azione di freno del ruscellamento superficiale e provocare un incremento della quota di infiltrazione idrica diretta nel sottosuolo. Si ritiene che tale fenomeno possa consentire di migliorare localmente, rispetto alle condizioni naturali, il tasso di infiltrazione idrica nel sottosuolo.

Per quanto riguarda la galleria di accesso alla cava Vecchie Fornaci, la quota dell'imbocco sul versante Chiaravagna è superiore di oltre una trentina di metri rispetto all'alveo; il tracciato sale poi progressivamente fino a quota 170 m s.l.m. per arrivare al piazzale di cava. L'assenza di emergenze sul fronte della cava e la quota elevata dell'imbocco orientale rispetto all'alveo fanno ragionevolmente escludere il rischio di intercettazione dell'acquifero saturo anche per questo intervento progettuale.

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 è già fornita una risposta nel capitolo precedente, sostenendo la tesi di una sostanziale assenza di impatto per effetto dell'azione di compensazione dovuta all'introduzione di superfici terrazzate in un versante originariamente a pendio continuo.

Per quanto riguarda gli 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 in progetto, consistenti nella ricopertura e nel rinverdimento delle superfici (cioè l'insieme degli interventi di recupero ambientale); si tratta peraltro di provvedimenti la cui efficacia è stata positivamente sperimentata e verificata sul fronte Ovest della cava Giunchetto, sottoposto a recupero negli ultimi anni e attrezzato con una rete idrica adeguata per il controllo dei fenomeni di ruscellamento e di erosione superficiale.
Sulla base delle realizzazioni già sperimentate, 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 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.

Nella cava Vecchie Fornaci saranno abbancati materiali granulometricamente assimilabili a limi argillosi con sabbia e ghiaia, provenienti dallo smarino di gallerie scavate nella formazione delle Argille a Palombini. La variazione di permeabilità di tali materiali rispetto alle dolomie attualmente esposte è significativa. Si può prevedere quindi una riduzione delle condizioni di infiltrazione ora esistenti sul piazzale di cava e sui gradoni dei fronti abbandonati. L'impatto che tale riduzione locale del coefficiente di infiltrazione avrà sull'equilibrio dell'acquifero carbonatico nel suo complesso è tuttavia stimabile come molto ridotto.

Sorgenti

Per quanto riguarda in particolare le possibili interferenze dell'attività del progetto sulle sorgenti l'analisi è stata concentrata sulla sorgente di Buxio, appartenente all'acquifero carbonatico, e sulle sorgenti legate a circolazione negli acquiferi ofiolitici.

Sorgente 634 - Buxio

E' situata circa a quota 40 m s.l.m., qualche metro a monte dell'alveo del Chiaravagna, in sponda destra, e ad una distanza minima di circa 700 m da cava Giunchetto e di circa 350 m dall'imbocco orientale della galleria di accesso alla cava Vecchie Fornaci. La sorgente scaturisce in prossimità del limite con gli argilloscisti del M. Figogna, affioranti nel versante meridionale della dorsale del M. Gazzo. E' interpretabile come sorgente per soglia di permeabilità, alimentata da circolazione nell'acquifero carbonatico. La portata, modesta anche se valutata con approssimazione, non sembra in accordo con un'alimentazione da circuiti profondi ed estesi.
L'interferenza con l'attività di maggiore impatto sull'acquifero carbonatico, l'attività estrattiva delle cave Gneo – Giunchetto, si può stimare come trascurabile, tenuto conto che non verrebbero modificati i circuiti o gli eventuali condotti carsici prossimi all'emergenza, ma l'effetto riguarderebbe esclusivamente le condizioni generali di alimentazione dell'acquifero, solo marginalmente modificabili dall'attività estrattiva (per riduzione del volume dell'acquifero nella zona di percolazione), come sostenuto in precedenza. Simili considerazioni valgono per l'impatto della galleria di accesso alla cava Vecchie Fornaci. Il tracciato della galleria, situato a quote considerevolmente più elevate della sorgente, attraversa la zona di percolazione dell'acquifero, caratterizzata da una rete di discontinuità più o meno interconnesse, una parziale modifica della quale non compromette sostanzialmente la funzione di trasmissione idrica verso la zona inferiore satura dell'acquifero.

Sorgenti dell'acquifero ofiolitico

Le due sorgenti di località Serra appartengono al bacino del torrente Cassinelle. Traggono alimentazione dai versanti della valle, formati da rocce ofiolitiche e separate dall'acquifero carbonatico dal rio Bianchetta, che costituisce un limite tra bacini idrogeologici indipendenti. Non può quindi sussistere alcuna interferenza tra il regime delle sorgenti e le attività di progetto.

La sorgente di Panigaro (Ca12) scaturisce dal versante sinistro della valle del Chiaravagna ed è alimentata dall'acquifero ofiolitico del versante stesso. La netta separazione idrogeologica dei due opposti versanti esclude ogni possibile interferenza con le attività di progetto.

La sorgente situata nel bacino del rio Maltempo (M1) scaturisce all'interno dell'acquifero ofiolitico, ad una distanza di una cinquantina di metri dal limite con l'acquifero carbonatico. A detta dei proprietari - concessionari, in conseguenza dei lavori di scavo di una galleria della bretella ferroviaria Voltri – Borzoli – Ovada, passante a monte della sorgente nell'acquifero ofiolitico, si osservò una riduzione delle portate, passate da circa 1 l/s a qualche l/min, portata attuale.
La realizzazione della galleria all'interno del massiccio dolomitico non dovrebbe pertanto esercitare un impatto significativo sulla sorgente, che fa parte di un acquifero diverso e il cui utilizzo è peraltro già gravemente compromesso dalla riduzione di portata verificatasi.

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 seguenti fasi operative:

- 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 recuperoambientale.

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.

L'inclusione dell'area d'intervento all'interno del Sito di Interesse Comunitario IT1331615 "Monte Gazzo", ha comportato la realizzazione 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 , redatto dal Prof. Mauro G. Mariotti, che rappresenta un quadro molto 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[15].
Per questo motivo l'inquadramento vegetazionale è riportato con riferimento alla classificazione dei tipi forestali e per un collegamento con gli aspetti eco sistemici contiene anche il rimando all'habitat di riferimento, descritto nello studio di incidenza.
Per gli aspetti floristici si rimanda direttamente alla descrizione contenuta nello studio d'incidenza, che , nell'appendice 3 riporta i rilievi fitosociologici che caratterizzano le diverse cenosi di seguito descritte.
L'analisi vegetazionale è sintetizzata nella carta della vegetazione riportata nella figura 14.

4.8.2 Caratteri vegetazionali dell'area vasta

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

In riferimento ai valori altimetrici e meteo climatici la vegetazione dell'area vasta che abbraccia il sito oggetto degli interventi in progetto è ascrivibile al Piano basale e include fitocenosi ascrivibili prevalentemente all'orizzonte delle sclerofille sempreverdi mediterranee e a quello delle latifoglie termofile. Alle quote inferiori, negli impluvi, in condizioni di maggiore freschezza, si osservano elemento del bosco di latifoglie mesofile.
Le diverse formazioni rappresentate nella carta della vegetazione 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 con formazioni naturali caratterizzate dalla presenza di leccio (*Quercus ilex)* e orniello (*Fraxinus ornus*) in associazione con altre latifoglie termofile relativamente diffuse nell'intorno dei tre siti estrattivi. Dal punto di vista forestale sono ascrivibili alla lecceta xerofila e mesoxerofila. Rappresentano in relazione alla composizione specifica caratterizza tata 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.

Le formazioni miste di conifere presenti a W della zona estrattiva sono caratterizzate pressoché esclusivamente da formazioni a pino marittimo , in condizioni di conservazioni pessime a fronte degli attacchi parassitari e dei danni causati dagli incendi. Nell'area in esame il pino marittimo è presente anche con il sottotipo mesoxerofilo nella variante a castagno con significativa presenza di Castanea sativa. A ridosso del tratto settentrionale del M. Gazzo, si rinvengono alcuni rimboschimenti a *Pinus nigra* eseguiti dal Corpo Forestale dello Stato negli anni '30.
Si tratta una conifera a distribuzione prevalentemente alpina, poco adatta ai climi che caratterizzano le aree mediterranee prossime alla costa quali quella in esame.
Ciò è evidenziato dal pessimo stato strutturale e fitosanitario di questi boschi in tutte le zone di presenza.
Queste formazioni presentano evidenti problemi adattativi e quindi forti penetrazioni di specie arboree acidofile quali il pino marittimo e, dove le conformazioni edafiche lo consentono, si nota la costituzione di boschi di neoformazione caratterizzate dalla presenza di *Quercus pubescens* e *Fraxinus ornus*, che si può ragionevolmente supporre, a lungo andare, soppianteranno queste tipologie vegetazionali.

Le praterie termofile arbustate , diffuse sul versante meridionale del monte Gazzo, sono di origine antropica in quanto legate alle attività silvopastorali pregresse e si sono mantenute nel tempo in conseguenza degli incendi. Corrispondono principalmente 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*.

La vegetazione rupestre è formata da specie estremamente rustiche e frugali in grado di insediarsi nelle aree caratterizzate dalle condizioni pedoclimatiche più difficili (anfratti delle pareti rocciose , affioramenti con suolo estremamente superficiale). La vegetazione è caratterizzata da specie degli *Asplenietea trichomanis (Asplenion petrarchae; Polyodion australis).*
Le garighe sono formazioni pioniere più evolute costituite da suffrutici che si sviluppano in ambienti aridi ma con una minima dotazione di suolo come evoluzione della vegetazione rupestre.
In situazioni di maggior evoluzione legati a questi ambiti, quali ad es. conoidi detritici indisturbati da tempo, alle specie dei consorzi sopra individuati si sono aggiunte specie arbustive della macchia mediterranea quali ginestra di spagna (*Spartium junceum*), terebinto (*Pistacia terebinthus*), eriche (*Erica scoparia, Erica arborea*) e alaterno (*Rhamnus alaternus*). 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.

4.8.3 Caratterizzazione dei tipi di vegetazione cartografati

Di seguito vengono analizzate le diverse cenosi rinvenute nell'intorno dell'area d'intervento (vedi tav. 14). La nomenclatura, riportata nella legenda della carta della vegetazione, 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.

LECCETE (LE)

La Categoria 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.

Variabilità e Tipi forestali presenti
LECCETA XEROFILA (TIPO FORESTALE CORINE 45.31NATURA 2000 **9340**)

Classificazione fitosociologica
all.: *Quercion ilicis* Br. Bl. 1936.
ass.: *Viburno tini - Quercetum ilicis* (Br. Bl exMol. 1934) Rivas-Martinez 1975, su substrati silicatici
Asplenio onopteris- Quercetum ilicis Rivas-Martines 1974

LECCETA MESOXEROFILA (TIPO FORESTALE LE20X CORINE 45.32NATURA 2000 **9340**)
Classificazione fitosociologica
all.: *Quercion ilicis* Br. Bl. 1936.
ass.: *Orno-Quercetum ilicis* Horvatic (1956)1958.

Formazioni boschive a leccio si osservano oltre che sulle pendici meridionali alla sommità del Monte Gazzo, sui versanti meglio esposti nei pressi della Bianchetta in sponda sinistra del rio omonimo. Si tratta di aspetti relativamente mesofili del *Viburno-Quercetum ilicis*, in condizioni conservative non sempre buone, soprattutto per il condizionamento di fattori pedologici limitanti.

PINETE COSTIERE E MEDITERRANEE (PC)

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 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.

Variabilità e Tipi forestali presenti

PINETA COSTIERA DI PINO MARITTIMO (PC30X CORINE 42.82 NATURA 2000 **9540)**

st mesoxerofilo (PC31X)
var con castagno (PC31A)

Classifi cazione fi tosociologica
all.: *Quercion ilicis* Br. Bl. 1936 p.p.
ass.: *Erico arboreae-Arbutetum unedi* Allier etLacoste 1980
subass. *pinetosum pinastri* p.p.

Sono popolamenti della fascia costiera con predominanza di pino marittino, con strato arbustivo e/o arboreo inferiore a sclerofille o castagno. Si tratta di fustaie, talora sopra ceduo, presenti su substrati silicatici ed ofiolitici; cenosi da mesoxerofile a xerofile, da mesoneutrofile ad acidofile. Il Tipo è presente esclusivamente sui versanti dei rilievi prossimi alla costa, su substrati silicei e ultrabasici. I suoli sono poco evoluti, superficiali, acidi, con rocciosità affiorante.
Si tratta di popolamenti pionieri o transitori originatisi per degradazione di boschi di latifoglie, la cui evoluzione dinamica é assai differenziata a seconda delle stazioni. Su suoli superficiali la lecceta rappresenta il climax verso il quale tendono queste pinete; mentre nelle stazioni a suolo più profondo e fresco, a maggiori potenzialità, si assiste sovente ad una evoluzione verso popolamenti misti di leccio, roverella, carpino nero e castagno.

CASTAGNETI (CA)

L'attuale tipologia dei boschi di castagno è legata, come nella maggior parte delle altre Regioni italiane, alle alterne vicende di abbandono del castagneto da frutto e successive ceduazioni, che hanno permesso l'instaurarsi di estesi fenomeni di invasione da parte di numerose latifoglie autoctone e la costituzione di popolamenti irregolari, per composizione, strutture e stadi di sviluppo. Le caratteristiche dei diversi Tipi di castagneto, ad esclusione di quello da frutto, sono strettamente dipendenti dalla fascia altitudinale di competenza e, al suo interno dalle caratteristiche edafiche; questi fattori caratterizzano la fertilità, le tendenze dinamiche e le specie che partecipano alla composizione dei diversi strati della vegetazione.
Per quanto riguarda la struttura, la maggior parte dei castagneti è costituita da cedui semplici e matricinati, prevalentemente adulti o invecchiati.

I castagneti sono habitat forestali d'interesse comunitario (cod. NATURA 2000 9260); tuttavia dal punto di vista dinamico, trattandosi di cenosi antropogene, a seguito dell'abbandono tendono ad evolvere le originarie cenosi a prevalenza di leccio e roverella.
Questo fenomeno avviene nella maggior parte dei casi attraverso una fase intermedia a latifoglie mesofile o pioniere, in relazione alle caratteristiche stazionali,a cui può seguire il collasso colturale per progressivo ribaltamento delle ceppaie.

Variabilità e Tipi forestali presenti

CASTAGNETO TERMOFILO (TIPO FORESTALE CA20X**,** CORINE 41.9 NATURA 2000 **9260**)
CA 20A var. con pino marittimo

Classificazione fitosociologica
Popolamenti derivati in parte da cenosi del *Quercion ilicis* Br. Bl. 1936 ed altre fi tocenosi termofi -
le di specie caducifoglie.

Si tratta di popolamenti tipici dei versanti della zona costiera nella fascia del leccio e degli ostrieti termofi li, caratterizzati dalla presenza di *Erica arborea, Quercus ilex, Rubia peregrina, Arbutus unedo, Cistus salvifolius* e talora di una più o meno rada presenza di matricine di pino marittimo.
Popolamenti cedui o con struttura irregolare a prevalenza di castagno, talora con matricine di pino marittimo e con presenza di elementi termofili nel sottobosco; cenosi da mesoxerofile a mesofile, da mesoneutrofile ad acidofile, localizzate nella fascia costiera.

Presenti nella variante a pino marittimo ai limiti orientale e settentrionale della zona estrattiva e in parte nella fascia di separazione tra le due cave attive.

ORNO-OSTRIETI (OS)

La Categoria 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).

Variabilità e Tipi forestali presenti
Ostrieto termofilo (TIPO FORESTALE OS20X ,CORINE 41.811 ,NATURA 2000 **-**)
var con pino marittimo (OS20C)
Classifi cazione fi tosociologica
all.: *Laburno – Ostryon* Ubaldi 1980.
ass.: *Asparago acutifolii- Ostryetum carpinifoliae* Biondi 1982

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).
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.
Sono cartografati nel setttore NE dell'area di studio.

FORMAZIONI RIPARIE (FR)

Questa categoria appartengono popolamenti forestali a prevalenza di specie mesofile, mesoigrofile e mesoxerofile, tipiche di impluvi e alvei fl uviali più o meno ciottolosi; talora sono cenosi effi mere ed erratiche la cui presenza è strettamente legata alla dinamica fluviale. Tali formazioni sono molto sporadiche e frammentate, sia per la particolare orografia del territorio ligure che lascia poco spazio allo sviluppo di sistemi fluviali complessi, sia per gli estesi interventi di modellazione degli argini, in particolare nei tratti di chiusura dei bacini lungo la costa.
Da un punto di vista strutturale, in tutti i Tipi, prevalgono le formazioni a sviluppo lineare, in prossimità del corso d'acqua. Sempre abbondante è lo strato arbustivo, talora assieme a rovi e specie lianose; la struttura è prevalentemente irregolare, originata da diverse forme di gestione che si sono susseguite nel tempo e dal progressivo abbandono; in tutti i casi queste strutture possono essere ricondotte per gli alneti a cedui, adulti o invecchiati.

Variabilità e Tipi forestali presenti

ALNETO DI ONTANO NERO (FR40X)
var con altre latifoglie (TIPO FORESTALE FR40A CORINE44.51 NATURA 2000 **91E0*)**
Classifi cazione fitosociologica
all.: *Alno-Ulnion* Br. - Bl. et Tx. 43

Popolamenti a prevalenza di ontano nero(*Alnus glutinosa*), in mescolanza subordinata con frassino maggiore (*Fraxinus excelsior)* rinvenibili nei fondovalle, impluvi e bassi versanti dell'entroterra e della zona costiera. Generalmente mesoigrofili, da acidofili o debolmente carbonatici. Generalmente i popolamenti di ontano nero sono legati a condizioni stazionali di forte umidità o di idromorfia permanente o semi-permanente del suolo: all'interno di tali contesti stazionali i popolamenti di ontano nero possono considerarsi pressoché stabili (cenosi zonale o climax stazionale), mentre al di fuori di tali ambiti sono possibili evoluzioni con arricchimenti di specie mesofile.
Si trovano sui rii Molinassi, Bianchetta e Cassinelle, su superfici ridotte e molto frammentate.

BOSCAGLIE PIONIERE E D'INVASIONE (BS)

A questa categoria appartengono popolamenti forestali eterogenei per composizione, struttura ed assetti evolutivo-colturali, nella maggior parte dei casi d'invasione su coltivi o in stazioni rupestri. I tipi forestali che fanno parte di questa Categoria sono spesso costituiti da due o più specie codominanti, talora a temperamento mesoxerofilo o xerofilo.

Variabilità e Tipi forestali presenti

ROBINIETO (TIPO FORESTALE **BS10X** CORINE 83.324 NATURA 2000**-)**

Classifi cazione fi tosociologica
all.: *Balloto nigrae-Robinion* Hadac et Sofron 80
ass.: *Sambuco nigrae-Robinietum pseudacaciae*
Arrigoni 1997

Popolamenti a predominante robinia (*Robinia pseudoacacia*), situati su versanti, scarpate stradali, terreni agricoli, puri o con subordinate altre latifoglie arboree spontanee, caratterizzati da vegetazione del sottobosco ricca di specie nitrofile e ruderali (tra cui è spesso abbondante il sambuco nero).

Habitat non All. I Dir. 43/92 - Habitat arbustivi o erbaceo-arbustivi, a carattere prevalentemente mediterraneo-submediterraneo

ARBUSTETI E MACCHIE MEDITERRANEE (MM)

All'interno di questa Categoria sono contenute cenosi arbustive di latifoglie, talora arborate con conifere, tipiche dell'orizzonte del leccio e denominate comunemente "macchia mediterranea". Si tratta di cenosi sia di origine primaria e stabile sia secondaria di invasione o di degradazione di boschi di leccio e di rimboschimenti di conifere.
La diffusione di queste cenosi è pressoché uniforme in tutta la regione, più spesso sui versanti soleggiati e in quelli un tempo coltivati, o in aree percorse dal fuoco (per esempio presso il Passo del Bracco).
Molto più localizzate sono le cenosi arbustive di origine primaria, localizzate in stazioni rupestri o soggette a costanti fenomeni franosi e cadute di massi. In questo gruppo di arbusti rientra la Macchia termomediterranea costiera e l'Arbusteto a scotano e/o terebinto che si sviluppano sulle scogliere e su versanti rocciosi più interni.

Variabilità e Tipi forestali presenti

MACCHIA ALTA A CORBEZZOLO E ERICHE (TIPO FORESTALE **MM10X** CORINE32.31 NATURA 2000**-)**

Classifi cazione fitosociologica

all.: *Quercion ilicis* Br. Bl. 1936.

ass.: *Erico arboreae-Arbutetum unedi* Allier et Lacoste 1980.

Il Tipo è presente in prevalenza sui versanti prospicienti la costa, talora direttamente su versanti semirupestri di falesia. I suoli sono superficiali, da neutri ad acidi.

Questi popolamenti possono considerarsi fasi di degradazione della lecceta su substrati silicatici a seguito di incendi o tagli eccessivi. Se non intervengono ulteriori fenomeni perturbativi il leccio può riprendere il suo ruolo di specie definitiva, viceversa la dinamica può bloccarsi ad uno stadio di paraclimax alto-arbustivo.

MACCHIA TERMOMEDITERRANEA COSTIERA (TIPO FORESTALE **MM20X** CORINE 32.21 e 32.22 NATURA 2000 **5330 p.p.)**

Classifi cazione fi tosociologica

ord.: *Pistacio-Rhamnetalia alaterni* Riv. Martinez1975,

all:. *Oleo Ceratonion* Br.Bl. 1936.

ass.: *Myrto communis-Pistacietum lentisci* Riv.Martinez 1975 anche nella subass. *Euphorbietosum*
dendroidis R. Mol. 1954.

Popolamenti arbustivi aperti, costituiti da specie a basso e medio sviluppo come lentisco, mirto, euforbia arborescente, sviluppatisi tra le scogliere e i versanti della fascia costiera. Cenosi iperxerofile, carbonatiche.

Essendo solitamente inseriti nella serie dinamica dell'oleastro e del carrubo (*Oleo-Ceratonion*),

specie oramai diventate molto rare come portasemi,questi popolamenti restano il più delle

volte bloccati ad uno stadio paraclimacico arbustivo in cui solo localmente può verificarsi unacolonizzazione del pino d'Aleppo.

ARBUSTETI COLLINARI, MONTANI E SUBALPINI (AM)

Popolamenti interni collinari e montani della fascia dei querceti caducifogli,ostrieti e faggete, nonché della fascia subalpina a conifere a prevalenti specie arbustive come prugnolo, biancospino, ramno alpino, ginepro comune, ciliegio di Santa Lucia, crespino, pero corvino, ginestra di Spagna e cenerina, ontano verde ecc, sovente d'invasione su ex-coltivi o presenti su versanti rocciosi.

Variabilità e Tipi forestali presenti

ARBUSTETO INTERNO A ERICA ARBOREA (TIPO FORESTALE **AM40X** CORINE 31.22. NATURA 2000 **-.)**

Tra le formazioni a prevalente copertura erbacea si rinvengono a seconda delle condizioni edafiche e di umidità cenosi più xerofile insediate su ex coltivi e pascoli abbandonati, distribuite su piccole superfici(con specie dei *Festuco Brometalia*), o su suoli particolarmente superficiali e aridi (individuate generalmente nella carta della vegetazione come praterie xerofile e formazioni erbose secche seminaturali) ad altre proprie di ambienti freschi e talora umidi del fondovalle con superfici frammentate e puntiformi, non rappresentate in cartografia. Altre cenosi erbacee di interesse naturalistico colonizzano le aree detritiche e rupestri.
Per la caratterizzazione di queste formazioni si rimanda al paragrafo sugli ecosistemi; composizione floristica, localizzazione e estensione di queste superfici sono desumibili negli approfondimenti della relazione per lo studio di incidenza.

4.8.4 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 paragrafo riporta le analisi effettuate nell'ambito dello studio di incidenza, che descrive la fauna all'interno dei rispettivi contesti ecosistemici.

AMBIENTI ACQUATICI E ZONE UMIDE

Nel SIC tratti medi o superiori di brevi corsi d'acqua a carattere torrentizio scorrono sul lato orientale (Rio Timone-Rio Cassinelle, Rio Bianchetta) e su quello occidentale (Rio Molinassi). Altri solchi d'impluvio, talora con piccole pozze temporanee o ristagno idrico permanente sono presenti sui differenti versanti del SIC. Sono inoltre presenti alcune sorgenti a portata variabile.

Invertebrati. Sotto il profilo scientifico la specie di maggiore interesse è un micro-gasteropode *Hydrobiidae*, endemico, *Alzoniella sigestra*, descritto nel 1984 da Giusti e Bodon su esemplari proprio di Sestri Ponente. Si tratta quindi della popolazione tipica di un organismo, di pochi mm (1-1,5) che vive in sorgenti e acque sotterranee della Val Chiaravagna (inclusa una sorgente lungo il Rio Bianchetta all'interno del SIC) ed è stata classificata

nella Red List dell'IUCN "near threatened" (cfr. Appendice 1)[16]. In vicinanza di rii, sorgenti o ristagni d'acqua è possibile trovare il coleottero stafilinide *Bryaxis italicus* e l'anfipode *Niphargus pescei.* Di particolare importanza è inoltre il gambero di fiume, *Austropotamobius pallipes*, specie dell'Allegato II della direttiva 43/92, vulnerabile e particolarmente sensibile, presente sul Rio Bianchetta. In occasione di analisi della qualità ambientale del tratto superiori, mediante calcolo dell'IBE sono stati rinvenuti anche diversi taxa di plecotteri, efemerotteri, tricotteri, odonati, ditteri, gasteropodi e oligocheti.

Pesci. Non si osservano nel SIC ambienti acquatici particolarmente idonei all'ittiofauna; oltre alla occasionale risalita di cefali (*Mugil cephalus*) e cavedani (*Leuciscus cephalus*) lungo l'asse del Chiaravagna, è segnalata, nelle acque più limpide del Rio Bianchetta, la Lasca (*Chondrostoma genei*), ciprinide endemico dell'Italia settentrionale, più frequente nel bacino padano. Si tratta di una specie che si ciba soprattutto di larve di insetti che scova sotto i sassi; si riproduce fra maggio e giugno, ma è in via di rarefazione a causa della concorrenza di specie esotiche invasive.

Anfibi. Diffusi sono il rospo comune (*Bufo bufo*) di cui è facile osservare i girini in pozze e vecchi manufatti (abbeveratoi, lavatoi). Altri anfibi che si rinvengono nelle pozze, lungo i torrenti e nei canneti sono la rana agile (*Rana dalmatina*) e la raganella italica (*Hyla intermedia*); non si può peraltro escludere la presenza anche del tritone alpestre (*Triturus alpestris*) osservato nei pressi della parte a monte del SIC.

Rettili. Particolarmente legata ai corsi d'acqua è la natrice dal collare (*Natrix natrix*)

Uccelli. Numerose sono le specie ornitiche che traggono vantaggio dalla presenza di ambienti acquatici, nelle cui vicinanze trascorrono parte della loro vita e spesso nidificano. Non si segnalano, se non occasionalmente, specie legate in modo preferenziale ai corsi d'acqua e alle zone umide, tranne, con un discreto grado di libertà, la ballerina gialla (*Motacilla cinerea*).

Mammiferi. Analoghe considerazioni a quelle dell'avifauna si possono proporre per questo gruppo.

[16] Bodon, M., Cianfanelli, S., Giusti, F. & Manganelli, G. 2010. *Alzoniella sigestra* in: IUCN. 2010. IUCN Red List of Threatened Species (ver. 2010.4). Available at: http://www.iucnredlist.org. (Accessed: 27 October 2010).

AMBIENTI RUPESTRI E CAVITÀ CARSICHE

La maggior parte degli ambienti rupestri ha origine artificiale e deriva dalle attività estrattive, che risalgono a diversi secoli addietro, anche se hanno subito una accelerazione nella loro una estensione, su un'ampia scala, solo a partire dalla seconda metà del secolo scorso. Di notevole interesse sono le cavità carsiche cui sono legate specie dotate di particolari adattamenti e modi di vita.

Invertebrati. Sotto il profilo scientifico le specie di maggiore interesse sono due. La prima è un coleottero *Cholevidae*, *Parabathyscia genuensis*, descritto nel 1986 da Zoia su esemplari proprio di una grotta del Monte Gazzo, località di cui è specie endemica esclusiva[17]. Si tratta, anche in questo caso, di popolazione tipica; l'insetto, il cui corpo è di soli 1,75 mm, è anoftalmo, cioè privo di occhi in quanto inutilizzabili nell'oscurità, e vive nel terreno presso l'imboccatura della grotta 401LI in condizioni altamente a rischio di scomparsa. La seconda specie, descritta per la medesima grotta (detta anche Grotta del rospo), è il coleottero endemico *Carabidae*, *Duvalius annae* descritto da Briganti nel 1976[18]. Infine sempre nella medesima Grotta del Monte Gazzo, nel 1990 è stato descritto da Gardini lo pseudoscorpione *Chthonius genuensis*. Un altro coleottero di particolare interesse legato alle grotte è *Duvalius ramorinii.* Tra i molluschi gasteropodi, legato all'ambiente ipogeo è *Argna ligustica*, mentre *Solatopupa pallida* si osserva anche nelle fessure più superficiali.

Anfibi. Particolarmente legato alle cavità carsiche e agli anfratti delle rocce e dei muri (a secco e non) è il geotritone *Speleomantes strinatii*, specie rara, dell'All. II direttiva 43/92.

Rettili. Le rupi e i cumuli detritici sono frequentati soprattutto dalla lucertola muraiola (*Podarcis muralis*), dalla vipera (*Vipera aspis*), dal biacco (*Hierophis viridiflavus*). Tra i gechi, nelle fessure delle rocce possiamo trovare *Hemidactylus turcicus* e *Tarentola mauritanica.*

Uccelli. Numerose sono le specie ornitiche che utilizzano le pareti rocciose per la loro posizione dominante e la loro scarsa accessibilità. Si possono citare, in primo luogo il passero solitario (*Monticola solitarius*) e il rondone (*Apus apus*). Anche la pernice rossa (*Alectoris rufa*) trova condizioni favorevoli dall'accostamento di habitat erbacei e pareti rocciose.

Mammiferi. Per le grotte sono da segnalare diverse specie di chirotteri, fra cui *Rhinolophus ferrum-equinum* e *Tadarida teniotis*.

[17] Zoia S., 1986 – Il genere *Parabathyscia* (Coleoptera, Catopidae, Bathysciinae) nell'Italia settentrionale e in Toscana – Fragm. Entomol. 18: 329-418..

[18] Briganti L., 1976 - *Duvalius annae*: nuova specie della grotta del Monte Gazzo (Genova) e note sul *Duvalius ramorinii* (Gestro) - Bol. Soc. Entomologica 108: 67-71.

Invertebrati. Tra le specie relativamente frequenti e al tempo stesso di maggiore interesse conservazionistico si possono citare i lepidotteri *Gonepteryx cleopatra* - legato sia alle formazioni erbacee sia a quelle arbustive e in particolare alla presenza della pianta nutrice delle larve *Rhamnus alaternus* – e *Polyommatus hispanus* – specie mediterraneo occidentale prossima al limite del proprio areale che frequenta sia le praterie sassose sia la macchia e gli arbusteti radi, utilizzando soprattutto la leguminosa *Hippocrepis comosa* per la deposizione delle uova. Più rara è *Axia margarita*, piccolo lepidottero legato alla presenza di *Euphorbia spinosa*. Comuni sono farfalle diurne come le cavolaie, le vanesse e il macaone. Numerose sono le specie di ortotteri e mantoidei. In corrispondenza di zone pascolate, sui lati meridionale e occidentale, si osservano numerosi coleotteri scarabeidi stercofagi. Sotto i sassi, ma anche sulla vegetazione sono particolarmente diffusi piccoli molluschi gasteropodi, favoriti dalla natura prevalentemente calcarea del luogo.

Rettili. Una delle specie più diffuse è la lucertola muraiola (*Podarcis muralis*); soprattutto in prossimità dei margini boschivi si può osservare il ramarro (*Lacerta bilineata*); in vicinanza di coltivi e luoghi freschi, soprattutto sul lato più a monte, possiamo incontrare abbastanza facilmente anche l'orbettino (*Anguis fragilis*). Frequenti sono il biacco (*Hierophis viridiflavus*) e il colubro del Riccioli (*Coronella austriaca*).

Uccelli. Di particolare rilevanza è la presenza della pernice rossa (*Alectoris rufa*), purtroppo probabilmente non più corrispondente geneticamente alle popolazioni originarie liguri; abbastanza diffuse negli ambienti aperti sono l'allodola (*Alauda arvensis*), il saltimpalo (*Saxicola torquata*), il cardellino (*Carduelis carduelis*), l'occhiocotto (*Sylvia melanocephala*). Tra le specie di maggiore importanza conservazionistica troviamo l'averla (*Lanius collurio*) e il succiacapre (*Caprimulgus europaeus*) comprese nell'All. 1 Dir. 147/09. Gli ambienti aperti sono frequentati inoltre dal gheppio (*Falco tinnunculus*).

Mammiferi. Si può osservare la lepre (*Lepus europaeus*) legata alle immissioni avvenute in passato a scopo venatorio.

distribuzione frammentaria, presente in Italia solo in Sicilia, Sardegna, Basilicata e in Liguria, qui con una sola stazione proprio nel SIC del Monte Gazzo.

AMBIENTI APERTI CON FORMAZIONI ARBUSTIVE

Sul lato meridionale sono diffuse formazioni arbustive relativamente più termofile a carattere mediterraneo-submediterraneo, mentre alle quote più elevate sul lato settentrionale le formazioni arbustive hanno un carattere submediterraneo relativamente più mesofilo. Il ruolo di entrambi a favore della fauna è particolarmente importante, la struttura della vegetazione, soprattutto quando è più densa, offre facilmente rifugio per possibili prede e possibilità di nidificazione per l'avifauna, inoltre buona parte delle specie vegetali che partecipano a caratterizzare tali formazioni offre ampie opportunità trofiche a vertebrati e invertebrati. nella maggior parte dei casi gli aspetti della macchia mediterranea e degli altri arbusteti rappresentano stadi intermedi nel corso dei processi progressivi e regressivi della vegetazione legati agli incendi e al pascolo.

Invertebrati. Frequenti sono gli afidi che producono vistose galle sul terebinto. Purtroppo abbastanza diffusi sono parassiti ematofagi di ungulati come le zecche (*Ixodes ricinus* soprattutto). Sotto le pietre e nel terreno alla base degli arbusti, si rivengono facilmente isopodi dei generi *Armadillidium* e *Porcellio*, La macchia è uno degli ambienti di elezione dei fasmoidei e in particolare dell'insetto stecco *Bacillus rossius*; diverse sono le specie di ortotteri che costituiscono una delle principali risorse trofiche dei vertebrati. Soprattutto laddove la macchia si arricchisce di pino marittimo aumenta la presenza di omotteri come le cicale (*Cicada orni*); diffusissimi sono i cercopidi, noti comunemente come sputacchini. Oltre al già citato lepidottero *Gonepterix cleopatra* con stadi larvali che si nutrono di *Rhamnus alaternus*, si può citare la farfalla del corbezzolo *Charaxes jasius*. Nei cespuglieti più freschi e, in particolare sui margini di boschi della parte settentrionale si può osservare la callimorfa *Euplagia quadripunctaria*, specie prioritaria dell'allegato I della direttiva Habitat; tra gli altri lepidotteri vistosi relativamente più frequenti sono il macaone (*Papilio machaon*) e il podalirio (*Iphiclides podalirius*), ma i gruppi meglio rappresentati, per numero di specie e densità di individui sono quelli dei lepidotteri notturni e crespuscolari appartenenti ai geometridi e ai nottuidi. Numerose sono le specie di coleotteri, fra i quali si evidenziano soprattutto quelli fitofagi (florifagi e fillofagi, ma allo stadio larvale talora xilofagi) appartenenti a curculionidi, crisomelidi, edemeridi (abbondantissimi sui fiori di *Cistus* e di ombrellifere), cerambicidi, buprestidi, nitidulidi e scarabeoidei. Comuni sono i ditteri, tra cui diversi sirfidi, e gli imenotteri, api e bombi, che svolgono una importante opera di impollinazione per la maggior parte delle labiate e di piante d'altre famiglie.

Rettili. I cespuglieti e la macchia sono frequentati soprattutto dal ramarro (*Lacerta bilineata*), dalla lucertola muraiola (*Podarcis muralis*) e da serpenti quali il biacco (*Hierophis viridiflavus*) e il saettone (*Zamenis longissima*).

Uccelli Tra le specie ornitiche maggiormente legate alla macchia troviamo la sterpazzolina (*Sylvia cantillans*), l'occhiocotto (*Sylvia melanocephala*), la magnanina (*Sylvia undata*), la passera scopaiola (*Prunella modularis*), il fiorrancino (*Regulus ignicapillus*) e la bigia grossa (*Sylvia hortensis*); in prossimità di coltivi diventano più frequenti anche fringuelli (*Fringilla coelebs*), verdoni (*Chloris chloris*), passeri (*Passer domesticus*), pettirossi (*Erithacus rubecula*), merli (*Turdus merula*), storni (*Sturnus vulgaris*) e cardellini (*Carduelis carduelis*). Ai fini conservazionistici la macchia e i cespuglieti sono ambienti d'elezione dell'averla piccola (*Lanius collurio*), specie protetta da direttive europee. Nei mesi primaverili ed estivi non è difficile osservare il biancone (*Circaetus gallicus*), il pecchiaiolo (*Pernis apivorus*) e il pellegrino (*Falco peregrinus*); assai più comune è il gheppio (*Falco tinnunculus*).

Mammiferi. Tra i mammiferi di maggiore taglia troviamola volpe (*Vulpes vulpes*), il cinghiale (*Sus scrofa*) e, nella parte superiore, il capriolo (*Capreolus capreolus*). Sempre nella parte più a nord diffusi sono i mustelidi (*Martes foina, Mustela nivalis*), il riccio (*Erinaceus europaeus*) e diversi toporagni.

AMBIENTI CHIUSI CON FORMAZIONI BOSCHIVE TERMOFILE A LATIFOGLIE

In relazione alla fauna, i boschi di latifoglie termofile più ricchi non sono rappresentati dalla lecceta sommitale, piuttosto disturbata e con suolo notevolmente superficiale, quanto piuttosto dalle altre formazioni decidue e semidecidue

Invertebrati. Di particolare importanza ai fini conservazionistici è la segnalazione di gasteropodi rari o endemici come *Chilostoma planospira planospira*, *Clausilia bidentata crenulata, Vitrea etrusca* e *Cochlodina incisa* che si rinvengono sotto le cortecce o sotto le pietre, nelle situazioni più fresche.

Gli invertebrati più diffusi sono quelli legati alla lettiera di foglie e alle specie arboree da cui traggono nutrimento nutrendosi soprattutto di foglie, legno e frutti. Diffusi sono i chilopodi e, tra gli insetti, i coleotteri xilofagi; meno frequenti, rispetto agli ambienti aperti, sono lepidotteri e imenotteri.

Anfibi, Le situazioni più fresche e con maggiore disponibilità idrica rappresentano condizioni favorevoli per la salamandra pezzata (*Salamandra salamandra*).

Rettili. Si possono osservare il saettone (*Zamenis longissima*) e, negli aspetti di bosco più radi, il ramarro (*Lacerta bilineata*).

Uccelli. Le specie maggiormente diffuse sono soprattutto la ghiandaia (*Garrulus glandarius*), il cuculo (*Cuculus canorus*), il merlo (*Turdus merula*) e la cinciallegra (*Parus major*), la cincia bigia (*Parus palustris*), lo scricciolo (*Troglodytes troglodytes*). Sono presenti anche il picchio verde (*Picus viridis*), il picchio muratore (*Sitta europaea*), il tordo bottaccio (*Turdus philomelos*) e l'upupa (*Upupa epops*). Tra i rapaci notturni è da segnalare l'allocco (*Strix aluco*).

Mammiferi I boschi sono ambienti preferiti da piccoli mammiferi quali il moscardino (*Muscardinus avellanarius*), il ghiro (*Glis glis*), lo scoiattolo (*Sciurus vulgaris*); sono però anche particolarmente frequentati dai cinghiali (*Sus scrofa*). Un ruolo di rilievo ai fini conservazionistici hanno anche i chirotteri silvicoli e i micromammiferi soricidi per i quali, tuttavia non si dispone di informazioni.

AMBIENTI CHIUSI CON FORMAZIONI BOSCHIVE TERMOFILE A CONIFERE

Si tratta di formazioni ormai ridotte e degradate, in quanto la maggior parte delle pinete sono state fortemente attaccate dal fuoco e dai parassiti e conseguentemente appaiono con una fauna piuttosto impoverita

Invertebrati. Lo stato attuale delle pinete favorisce la diffusione di insetti corticicoli, xilofagi e saproxilici, cioè appartenenti a specie legate almeno in uno stadio del proprio ciclo vitale, al legno deperiente o morto di alberi senescenti e/o a tronchi e rami caduti e/o ad altri organismi saproxilici. Tuttavia non si ritiene, in questo caso, che tale abbondanza sia da considerare positivamente per la biodiversità. Tra i lepidotteri prevalgono geometridi, lasiocampidi e nottuidi.

Rettili. Abbastanza diffusi sono la lucertola muraiola (*Podarcis muralis*) e il ramarro (*Lacerta bilineata*)

Uccelli. Maggiormente legati alle conifere sono cincia mora (*Parus ater*), torcicollo (*Jynx torquilla*) e rampichino (*Certhia brachydactyla*). È inoltre segnalato lo sparviere (*Accipiter nisus*)

Mammiferi. Tra le specie di media-piccola taglia si osservano soprattutto scoiattoli (*Sciurus vulgaris*) e moscardini (*Moscardinus avellanarius*); sono presumibilmente presenti micromammiferi soricidi; tra i carnivori l'ubiquitaria volpe (*Vulpes vulpes*).

AMBIENTI SINANTROPICI

Localmente piccoli appezzamenti coltivati accostati alla macchia, ai boschi e alle formazioni prative innalzano la disponibilità trofica soprattutto per

l'artropodofauna e l'avifauna. Inoltre favoriscono la presenza di specie legate a ruderi, muri a secco e altri manufatti.

Invertebrati. Di particolare interesse conservazionistico è il gasteropode endemico della Liguria *Toffolettia striolata*, legato ai muri a secco. Nei coltivi sono diversi artropodi (soprattutto acari, afidi, lepidotteri, coleotteri e altri insetti) legati alle piante coltivate.

Anfibi. Piuttosto diffuso è il rospo comune (*Bufo bufo*); non si esclude comunque la presenza del geotritone (*Speleomantes strinatii*) in cavità fresche e umide di edifici.

Rettili. Le specie più frequenti sono la lucertola muraiola (*Podarcis muralis*) e il geco comune (*Tarentola mauritanica*). Nei coltivi e sui muri a secco si può osservare il biacco (*Hierophis viridiflavus*).

Uccelli. Di maggiore interesse sono piccoli rapaci notturni come la civetta (Athena nottua), l'allocco (*Strix aluco*) e il barbagianni (*Tyto alba*)

Mammiferi. Oltre a topi e altri muridi, i coltivi sono frequentati dalla faina (*Martes foina*), dal riccio (*Erinaceus europaeus*), dalla volpe (*Vulpes vulpes*) e dal cinghiale (*Sus scrofa*).

Sintesi delle specie oggetto di tutela segnalate nel SIC
(per colonna IUCN EN= Endangered; NT= Near threatened; LC=least concern; NR= Not recognized)

Specie	Popolazione	Conservazione	Isolamento	Globale	Nome comune	IUCN
All. II Dir. 43/92						
Speleomantes strinatii	C	C	C	C	Geotritone	NT
Euplagia quadripunctaria *	C	C	C	C	Callimorfa	LR
Austropotamobius pallipes	C	*C*	B	*C*	Gambero di fiume	EN
All. I Dir. 147/09 = All. I Dir. 409/79						
Caprimulgus europaeus	D	-	-	-	Succiacapre	LC
Lanius collurio	D	-	-	-	Averla piccola	LC
Migratori abituali non All.						
Accipiter nisus	D	-	-	-	Sparviere	LC
Aegithalos caudatus	D	-	-	-	Codibugnolo	LC
Apus apus	D	-	-	-	Rondone	LC
Athene noctua	D	-	-	-	Civetta	LC
Carduelis cannabina	D	-	-	-	Fanello	LC
Carduelis carduelis	D	-	-	-	Cardellino	LC
Carduelis chloris	D	-	-	-	Verdone	LC
Carduelis spinus	D	-	-	-	Lucherino	LC
Cuculus canorus	D	-	-	-	Cuculo	LC
Erithacus rubecula	D	-	-	-	Pettirosso	LC

Falco tinnunculus	D	-	-	-	Gheppio	LC
Fringilla coelebs	D	-	-	-	Fringuello	LC
Hippolais polyglotta	D	-	-	-	Canapino	LC
Jynx torquilla	D	-	-	-	Torcicollo	LC
Monticola solitarius	D	-	-	-	Passero solitario	LC
Motacilla cinerea	D	-	-	-	Ballerina gialla	LC
Emberiza cia	D	-	-	-	Zigolo muciatto	LC
Parus caeruleus	D	-	-	-	Cinciarella	LC
Parus major	D	-	-	-	Cinciallegra	LC
Parus palustris	D	-	-	-	Cincia bigia	LC
Passer domesticus	D	-	-	-	Passero	LC
Phoenicurus ochruros	D	-	-	-	Codirosso spazzacamino	LC
Phylloscopus collybita	D	-	-	-	Luì piccolo	LC
Picus viridis	D	-	-	-	Picchio verde	LC
Prunella modularis	D	-	-	-	Passera scopaiola	LC
Regulus ignicapillus	D	-	-	-	Fiorrancino	NR
Saxicola torquatus	D	-	-	-	Saltimpalo	LC
Sitta europaea	D	-	-	-	Picchio muratore	LC
Strix aluco	D	-	-	-	Allocco	LC
Sylvia atricapilla	D	-	-	-	Capinera	LC
Troglodytes troglodytes	D	-	-	-	Scricciolo	LC
Tyto alba	D	-	-	-	Barbagianni	LC
Upupa epops	D	-	-	-	Upupa	LC
All. II parte A Dir. 147/09						
Alectoris rufa	-	-	-	-	Pernice rossa	LC
Columba palumbus	-	-	-	-	Colombaccio	LC
Phasianus colchicus	-	-	-	-	Fagiano	LC
All. II parte B Dir. 147/09						
Alauda arvensis	-	-	-	-	Allodola	LC
Corvus corone	-	-	-	-	Cornacchia	LC
Garrulus glandarius	-	-	-	-	Ghiandaia	LC
Pica pica	-	-	-	-	Gazza	LC
Sturnus vulgaris	-	-	-	-	Storno	LC
Turdus merula	*D*	-	-	-	Merlo	LC
Turdus philomelos	*D*	-	-	-	Tordo bottaccio	LC

Altre specie di maggior interesse citate nel formulario (Motivo: E= endemico; P= protetto; R: raro; RR: rarissimo; TT: topotipico)				
	Motivo	IUCN	Ambiente	Gr Sistematico

Invertebrati				
Alzoniella sigestra	R, E, TT	NT	Acquatico	Gasteropodi
Argna ligustica	R, E	NR	Ipogeo	Gasteropodi
Chilostoma planospira planospira	R, E	NR	Boschivo	Gasteropodi
Clausilia bidentata crenulata	R	NR	Boschivo	Gasteropodi
Cochlodina incisa	R, E	NR	Boschivo	Gasteropodi
Chthonius genuensis	RR, E	NR	Ipogeo	Pseudoscorpioni
Bryaxis italicus	R, E	NR	Acquatico	Coleotteri
Duvalius annae	RR, E	NR	Ipogeo	Coleotteri
Duvalius ramorinii	RR, E	NR	Ipogeo	Coleotteri
Parabathyscia genuensis	RR, E	NR	Ipogeo	Coleotteri
Niphargus pescei	R, E	NR	Acquatico	Anfipodi
Axia margarita	R	NT	Erbaceo	Lepidotteri
Gonepteryx cleopatra	R	LC	Erbaceo	Lepidotteri
Polyommatus hispanus	R	LC	Erbaceo	Lepidotteri
Vertebrati, Rettili				
Lacerta bilineata	P	LC	Arbustivo-Boschivo	Lacertidi
Podarcis muralis	P	LC	Rupestre	Lacertidi
Vertebrati, Anfibi				
Rana dalmatina	P	LC	Acquatico-Umido	Anuri

4.8.5 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 rigoroso e approfondito.

4030 - Lande secche europee e altri habitat arbustivi o erbaceo arbustivi a carattere mediterraneo o sub-mediterraneo

Formazioni basso arbustive prevalentemente a *Calluna vulgaris* e *Genista pilosa,* accompagnate da *Avenella flexuosa, Anthericum liliago*, *Danthonia decumbens, Molinia arundinacea, Erica carnea*, in aree presso il lato settentrionale.

6110 - Terreni erbosi calcarei carsici (*Alysso-Sedion albi*)

Habitat che si osserva con lembi di superficie ridotta, intercalati tra altre formazioni erbacee, e caratteri non pienamente rappresentativi, in corrispondenza di detriti medio-fini e pendii soggetti a erosione. La vegetazione è caratterizzata da *Sedum* gr. *rupestre* e diverse specie di briofite.

6210 - Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*Festuco - Brometalia*) (notevole fioritura di orchidee *)

Si tratta di formazioni erbacee distribuite in tessere medio-piccole soprattutto nel settore orientale, frammiste agli ambienti forestali (castagneti e orno-ostrieti termofili), per lo più in vicinanza di insediamenti rurali sparsi abbandonati o semi-abbandonati. Lo stato conservativo risente dell'abbandono delle pratiche agricole e del conseguente avanzamento di specie legnose appartenenti al mantello preparatorio delle cenosi forestali. Alcune tessere si rinvengono anche in ambito di cava su versanti acclivi sia del versante meridionale sia di quello settentrionale del M. Gazzo. In queste situazioni l'habitat 6210 può rappresentare lo stadio finale, on quanto mancano le condizioni geopedologiche per una ulteriore evoluzione. Una significativa percentuale dell'habitat si osserva nelle aree di cava ancora sottoposte a coltivazione e quindi a rischio di cancellazione. Esempi di tessere riferibili all'habitat 6210 si osservano ancora presso lo stabilimento Tecnomine in località Fico. La maggior parte delle tessere di questo habitat presentano importanti popolamenti di orchidacee (soprattutto dei generi *Ophrys* e *Serapias*) e assume pertanto interesse prioritario a livello comunitario secondo i criteri del manuale ufficiale d'interpretazione.
Gli aspetti presenti nell'area interessata corrispondono ai subtipi più xerofili, particolarmente sul lato meridionale. Le specie dominanti sono *Brachypodium rupestre*, *Bromus erectus*.
Nell'area interessata dal progetto, la superficie dell'habitat 6210 è stata stimata in circa 8,6 ettari. Sulla base della documentazione fotografica storica si ritiene che gran parte degli aspetti diffusi nel passato siano stati drasticamente ridotti con l'attività estrattiva e attività di forestazione. L'importanza dell'habitat per i popolamenti di orchidee e per la fauna che necessita di spazi aperti e risorse trofiche induce a indirizzare le attività verso una ricostruzione dell'habitat.
Rilevamento fitosociologico n. 01 (Cfr. Appendice 3 studio VINC)
Valore (Indice di Storie-Villa): 4,6; Identificabilità: sicura; Stato di conservazione: medio.

6220 - Percorsi substeppici di graminacee e piante annue (*Thero - Brachypodietea*)

Habitat d'interesse prioritario diffuso su superfici relativamente ridotte in corrispondenza di condizioni ad elevata xericità (esposizioni prevalentemente a Sud; terreno molto superficiale, quasi assente), caratterizzato con aspetti sia perenni sia annui; tra le specie caratterizzanti si segnalano *Briza maxima, Hyparrhenia hirta, Avenula bromoides, Bituminaria bituminosa, Dactylis glomerata ssp. hispanica, Trifolium subterraneum.*

Comprende gli aspetti più termo xerofili dislocati soprattutto lungo tracciati e nelle zone meglio esposte e più soggette a erosione.
Nell'area interessata dal progetto la superficie dell'habitat 6220 è stata stimata in circa 0,5 Ha. L'importanza dell'habitat è notevole soprattutto per il ruolo ecosistemico favorevole all'avifauna e ai popolamenti orchidologici.
Rilevamento fitosociologico n. 02 (cfr. Appendice 3)
Valore (Indice di Storie-Villa): 4,6; Identificabilità: sicura; Stato di conservazione: medio.

6420 - Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del *Molinio-Holoschoenion*

Habitat presente solo in aspetti puntiformi in corrispondenza di ristagni idrici, per lo più di origine artificiale, individuabile facilmente per la presenza di *Scirpoides holoschoenus*, cui si accompagnano *Molinia coerulea*, *Cyperus longus, Inula viscosa*, talora anche *Succisa pratensis, Prunella vulgaris* e *Gratiola officinalis*. La presenza e l'estensione sono soggette a variazioni significative.

6430 - Bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie idrofile

Habitat con presenza diffusa sui margini di boschi, lungo strade, sentieri, solchi di scolo e altri percorsi lineari di origine naturale o artificiale. Gli aspetti di maggior interesse conservazionistico sono connessi alla presenza in superficie di acqua ed evidenziano una vegetazione riferibile all'ordine *Convolvuletalia sepium,* caratterizzata da *Eupatorium cannabinum, Petasites hybridus, Arctium minus, Geranium robertianum, Aruncus dioicus*.

8130 - Ghiaioni del Mediterraneo occidentale e termofili

Habitat con presenza limitata ad alcuni accumuli detritici al piede delle pareti rocciose nelle posizioni più soleggiate. Tra le specie più caratterizzanti si osservano *Scrophularia canina*, *Centranthus ruber*, *Teucrium chamaedrys, Teucrium montanum, Euphorbia spinosa* ssp. *ligustica, Staehlina dubia, Thymus vulgaris, Festuca inops, Festuca robustifolia.*
L'habitat è compreso all'interno di più ampie aree denudate in ambiti di cava ed ha quasi certamente origine artificiale, tuttavia svolge funzioni ecosistemiche importanti. La superficie stimata nell'area interessata dal progetto è di 0,85 Ha, tuttavia si tratta di una valutazione molto incerta, a causa delle difficoltà nella accessibilità ai luoghi.
Valore (Indice di Storie-Villa): 4,8; Identificabilità: incerta; Stato di conservazione: medio.

8210 - Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica

L'habitat è presente sulle pareti rocciose calcaree generate per lo più dalle attività estrattive, spesso a mosaico con altre formazioni tipiche di rupi e cumuli detritici per lo più artificiali. Le situazioni più interessanti si ritrovano sui fronti delle cave dismesse, rapidamente colonizzate dalla vegetazione casmofitica. L'habitat svolge un ruolo essenziale a favore dei popolamenti ornitici di specie che sfruttano le pareti come luoghi di sosta nelle migrazioni o di nidificazione.
La vegetazione è caratterizzata da specie degli *Asplenietea trichomanis* (*Asplenion petrarchae*; *Polyodion australis*).
Svolge un ruolo essenziale per la nidificazione; sovente partecipa a mosaici con habitat propri degli accumuli detritici e con comunità erbacee o erbaceo-arbustive. Gli aspetti più rappresentativi sono quelli delle pareti rocciose abbandonate da più tempo dall'attività estrattiva; aspetti minori e di ridotta superficie si rinvengono anche in mosaico con gli Habitat 6210 e 6220.
L'habitat 8210 in senso stretto ha una superficie stimata in circa 0,75 ettari, tuttavia si tratta di una stima che riguarda la proiezione sul piano orizzontale, poco adeguata a valorizzare l'habitat stesso.
Valore (Indice di Storie-Villa): 4,9; Identificabilità: certa; Stato di conservazione: medio.

8230 - Rocce silicee con vegetazione pioniera del *Sedo-Scleranthion* o del *Sedo albi-Veronicion dillenii*

L'habitat è presente con diffusione limitata, talora puntiforme su cumuli detritici di natura non calcarea per lo connessi con attività esrattive o altri interventi di escavazione. La vegetazione è caratterizzata da diverse specie di *Sedum* (principalmente *Sedum* gr. *rupestre*).

8240 - Pavimenti calcarei

Habitat limitato a forme carsiche riconducibili a erosione superficiale, quali quelle che portano nel corso del tempo a campi solcati o carreggiati. Ha diffusione puntiforme e si rileva in corrispondenza di affioramenti calcarei di origine sia naturale sia artificiale. La vegetazione evidenzia contrasti fra l'interno dei solchi e le parti rocciose emergenti; tali contra sti sono più evidenti quanto più profondi sono i solchi.
L'Habitat è rilevabile solo su superfici piuttosto ridotte, laddove si è riavviato il processo di erosione carsica superficiale.
Valore (Indice di Storie-Villa): 4,8; Identificabilità: sicura; Stato di conservazione: basso.

8310 - Grotte non ancora sfruttate a livello turistico

Habitat limitato a forme carsiche ipogee sviluppate con grotte, pozze, cunicoli, ecc., popolate da organismi troglobi specializzati e troglofili che li

prediligono per alcune attività del loro ciclo di vita. Fra i primi si annoverano alcuni artropodi endemici e fra i secondi specie diverse di chirotteri e il geotritone (*Speleomantes strinatii*). Purtroppo buona parte delle cavità carsiche sono state distrutte nel corso degli anni.
L'habitat è segnalato in stretta vicinanza delle aree di intervento; si tratta di cavità di eccezionale importanza per la presenza di numerosi endemiti esclusivi, che purtroppo sono ad elevato rischio di scomparsa; è probabile la presenza del geotritone (*Speleomantes strinatii*) e di chirotteri, tuttavia mancano dati aggiornati al riguardo.
Valore (Indice di Storie-Villa): 4,8; Identificabilità: sicura; Stato di conservazione: non valutabile (probabilmente in forte regresso).

***91E0 - Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*).**

L'habitat d'interesse prioritario, si osserva sui rii Molinassi, Bianchetta e Cassinelle, solo con lembi di minima superficie e forte frammentazione, fortemente alterati dalla diffusione di specie invasive e dalle opere di difesa idraulica prevalentemente spondali. Pur degradati, tali lembi sono importanti elementi di micro-geosigmeti acquatici-ripari che ospitano specie animali e vegetali legate ad ambienti umidi. Sulla riva del Rio Cassinelle l'habitat si presenta con un aspetto più strutturato e fisionomicamente compiuto per una maggiore densità di *Alnus glutinosa* e *Populus nigra*; altri elementi significativi sono *Sambucus nigra* e l'esotica *Robinia pseudoacacia*. Sul Rio Bianchetta l'habitat contribuisce a innalzare il livello di biodiversità e a offrire condizioni favorevoli alla presenza del gambero di fiume (*Austropotamobius pallipes*), specie tutelata dalla direttiva 43/92 e di diversi anfibi.
Si presenta solo con piccole tessere frammentarie lungo il Rio Bianchetta sul perimetro nord-orientale dell'area di intervento. La superficie coperta da questo habitat è minima. E' tuttavia importante mantenerne la funzionalità e permettere la sopravvivenza ai popolamenti di fauna acquatica.
Valore (indice di Storie-Villa): 4,6; Identificabilità: incerta; Stato di conservazione: pessimo.
Rilevamento fitosociologico n. 03 (Cfr. Appendice 3 studio VINC)

91H0 - Aree con dominanza di boschi corrispondenti o parzialmente riferibili all'habitat 91H0 (Boschi pannonici di *Quercus pubescens*)

Piccoli lembi di habitat boschivi con prevalenza o significativa presenza di roverella e/o cerro spesso misti a orniello e carpino nero sono presenti soprattutto nella parte settentrionale; il corteggio floristico evidenzia la presenza di *Sorbus torminalis, Sorbus aria, Melittis melissophyllum, Tanacetum*

corymbosum. Altri individui isolati o nuclei di Q. pubescens testimoniano l'appartenenza di parte del SIC alla serie dei *Quercion pubescentis* s.l.

9260 - Foreste di *Castanea sativa*

I boschi dominati dal castagno, per lo più degradati a causa di parassitosi e di non particolare valenza ecosistemica a causa della ceduazione e all'abbandono delle pratiche colturali evidenziano diffusi fenomeni di scalzamento delle ceppaie ed erosione superficiale del suolo. Soprattutto sui versanti più freschi si rinvengono formazioni miste, di transizione verso gli orno-ostrieti dominati, oltre che dal castagno, da carpino nero e orniello. Nelle aree caratterizzate da suoli serpentinosi e, soprattutto sui crinali, il castagno si trova in aspetti misti con pino marittimo (*Pinus pinaster*); in queste situazioni l'habitat appare spesso fortemente alterato a seguito dei severi attacchi parassitari e/o degli incendi. Sul versante nord-orientale, nella Valle del Rio Bianchetta, i castagneti e i boschi misti di castagno e pino marittimo appaiono in uno stato conservativo lievemente migliore.
L'habitat è abbastanza diffuso nella parte maggiormente interessata dagli interventi, soprattutto con aspetti misti a pino marittimo, ma anche con altre latifoglie come orniello e leccio. La superficie dell'habitat nell'area di progetto è di circa 18,4 ettari.
Valore (indice di Storie-Villa): 4,3; Identificabilità: certa; Stato di conservazione: pessimo.

340- Foreste di *Quercus ilex*

Formazioni boschive a leccio si osservano oltre che sulle pendici meridionali alla sommità del Monte Gazzo, sui versanti meglio esposti nei pressi della Bianchetta in sponda sinistra del rio omonimo. Si tratta di aspetti relativamente mesofili del *Viburno-Quercetum ilicis*, in condizioni conservative non sempre buone, soprattutto per il condizionamento di fattori pedologici limitanti.
Sarebbero auspicabili interventi di indirizzo volti a un suo miglioramento strutturale e soprattutto un'azione di sorveglianza e controllo per evitare fenomeni di degrado: discariche abusive e altri usi impropri, che determinano danneggiamento del sottobosco ed erosione superficiale.
Anche interventi di nuova viabilità sono da evitare al fine di preservare l'habitat da perturbazione e frammentazione.
L'habitat pur rappresentando il climax per la maggior parte dell'area è limitato alla sommità del Monte Gazzo a stretto contatto con l'area di intervento. Si trova inoltre misto ad altre formazioni forestali, in particolare a pino marittimo, castagno, orniello e carpino nero. La superficie dell'habitat nell'area di progetto è di circa 16,2 ettari.

Valore (indice di Storie-Villa): 4,8; Identificabilità: certa; Stato di conservazione: basso.
Rilevamento fitosociologico n. 05 (Cfr. Appendice 3 studio VINC)

9540 - Pinete mediterranee di pini mesogeni endemici

L'habitat si presenta nel SIC quasi esclusivamente in aspetti a pino marittimo (*Pinus pinaster*), in condizioni di conservazione pessime, principalmente a causa degli attacchi della cocciniglia (*Matsucoccus feytaudi* Ducasse) che portano all'indebolimento fisiologico dei pini e alla quasi certa aggressione da parte di altri parassiti quali il lepidottero *Dioryctria sylvestrella* e i coleotteri scolitidi corticicoli *Ips sexdentatus*, *Tomicus destruens*. Agli effetti delle parassitosi si aggiungono i danni causati dagli incendi ricorrenti, verso cui peraltro il pino marittimo contrappone adattamenti propri delle pirofite (forte produzione e germinazione di semi, accrescimento veloce, massima frugalità e tolleranza di condizioni pedologiche difficili ecc.). Laddove, su substrato calcareo, la pedogenesi determina squilibri nutrizionali con alte concentrazioni di calcio disponibile si osservano anche sintomi di clorosi tipici della fisiopatia che altera il metabolismo del ferro. Il pino marittimo si adatta meglio ai substrati serpentinosi, anche se la crescita, per la scarsa disponibilità di macronutrienti. è ridotta. Altro evidente sintomo rilevabili sul pino marittimo è la presenza di scopazzi forse provocati da fitoplasmi.
Il corteggio floristico è di transizione fra la serie del *Viburno-Quercetum ilicis* e quella del *Rubio-Quercetum pubescentis*, con una notevole frequenza di specie degli stadi preparatori come cisto (*Cistus salvifolius*), erica (*Erica arborea*), *Calluna vulgaris* e la netta dominanza di felce aquilina (*Pteridium aquilinum*) nelle aree percorse dal fuoco. Su substrati ofiolitici è stata descritta l'associazione *Euphorbio ligusticae-Pinetum pinastri*. I processi dinamici sono indirizzati inizialmente verso formazioni arbustive submediterranee e poi verso comunità forestali a leccio o miste di roverella, orniello e carpino nero. Nel caso di incendi ricorrenti si può affermare un piroclimax con comunità arbustive o comunità giovani (novelleti e spessine) di pino marittimo.
La pineta occupa in aspetti per lo più misti con latifoglie una superficie di circa 13 ettari nell'area interessata dal progetto. Non esistono lembi di pineta che non mostrino i segni più o meno evidenti degli attacchi di *Matsucoccus feytaudi* e degli altri insetti opportunisti o degli incendi.
Valore (indice di Storie-Villa): 4,6; Identificabilità: certa; Stato di conservazione: pessimo.
Rilevamento fitosociologico n. 06 (Cfr. Appendice 3.

Habitat non All. I Dir. 43/92 - Habitat arbustivi o erbaceo-arbustivi, a carattere prevalentemente mediterraneo-submediterraneo

Habitat caratterizzato soprattutto da mantelli e comunità d'invasione (arbusteti a *Erica arborea*) su terrazzamenti agricoli abbandonate da tempo, localizzate soprattutto sul lato meridionale del SIC, ma non mancano altri lembi a *Cytisus scoparius* o *Spartium junceum* che si estendono dal lato meridionale alle quote maggiori su quello settentrionale. L'habitat svolge un ruolo importante per la nidificazione e l'attività trofica di diversi invertebrati e specie ornitiche. Il passaggio ricorrente del fuoco contribuisce al mantenimento dell'habitat in ragione della rapida capacità rigenerativa delle specie arbustive che lo caratterizzano.
Nell'area interessata dal progetto iversi tipi di formazioni arbustive a carattere mediterraneo e submediterraneo ricoprono quasi 8 ettari. Esse svolgono un ruolo importante per la fauna.
Valore (indice di Storie-Villa): 4,0; Stato di conservazione: buono

Habitat non All. I Dir. 43/92 - Orno-Ostrieti e altri boschi misti

Si tratta di habitat di specie di particolare rilevanza ai fini della conservazione generale della biodiversità del SIC e quella di diverse specie di vertebrati oggetto di tutela. Si rinvengono soprattutto lungo il rio Molinassi, sul lato occidentale e lungo la sponda sinistra del rio Cassinelle, sul lato orientale del SIC. Presentano struttura più complessa nelle stazioni a maggiore freschezza con suoli più profondi dove hanno raggiunto uno stadio di equilibrio più o meno stabile oppure, talora, indirizzati a evolvere verso formazioni miste a leccio e/o roverella, in assenza di ceduazione. Non mancano aspetti in cui si osservano mescolanze con le formazioni a pino marittimo.
Boschi cedui di orniello e carpino nero sono piuttosto diffusi in tutto l'arco ligure; nell'area interessata dal progetto ricoprono poco meno del 2%.
Svolgono ottimamente la funzione di difesa dei versanti e partecipano attivamente a trattenere il suolo.
Valore (indice di Storie-Villa): 4,0; Stato di conservazione: buono.

Habitat non All. I Dir. 43/92 - Ecomosaici agricoli eterogenei

Complessi di habitat formato da colture orticole e prati e prati-pascoli dislocati in corrispondenza delle aree meno acclivi. Svolgono un ruolo trofico particolarmente importante per la fauna soprattutto ornitica.

4.8.6 Impatto sulla vegetazione

Considerando anche le conseguenze derivanti dall'attività estrattiva esercitata in passato l'impatto sulla vegetazione è elevato. Essa ha infatti comportato l'eliminazione della formazioni vegetali spontanee su un ampia superficie del Rilievo del Monte Gazzo, coinvolgendone i due versanti e diversi tipi di vegetazione (lecceta, formazioni erbacee ed arbustive della macchia mediterranea, pineta di pino silvestre, castagneti)
Occorre però evidenziare come il recupero effettuato sulle aree abbandonate sia in cava Giunchetto che in cava Vecchie Fornaci abbia ripristinato una copertura vegetale, anche se con caratteristiche parzialmente differenti da quella originaria, innescando il processo di ricolonizzazione e di evoluzione naturale della vegetazione.
Il grado di copertura delle cenosi arboreo-arbustive ha raggiunto, nei gradoni superiori, specie di Cava Giunchetto un soddisfacente livello; sulle restanti parti (discarica alta cava Giunchetto) è comunque prevedibile anche in funzione di interventi di manutenzione 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 principalmente la fascia di vegetazione interposta tra le cave Giunchetto Geno su una superficie di circa 3,5 ettari e la fascia della pista di arroccamento per una superficie ancora vegetata di poco superiore all'ettaro (circa 12.000 metri quadrati). Una superficie già interessata dagli interventi di recupero verrà manomessa anche in cava vecchie fornaci per consentire l'abbancamento.

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.
Nel primo caso verranno interessate la lecceta xerofila presente sul limite NE di Cava Giunchetto e il bosco di castagno e pino marittimo che circonda il limite orientale del polo estrattivo.

Un ulteriore impatto potrebbe verificarsi nella ristretta fascia di bosco a contatto con la superficie disboscata, in cui si verifica una maggiore

esposizione a luce solare, sbalzi termici, vento, evaporazione. Questi fattori possono danneggiare gli esemplari arborei presenti e causare la comparsa di nuove specie, anche invasive, nel sottobosco.

Un impatto indiretto è costituito dalle polveri, originate dall'attività estrattiva, che depositandosi sulle parti aeree delle piante possono disturbare le attività fisiologiche (fotosintesi, respirazione, evapotraspirazione). Peraltro verso va rilevato come le frequenti precipitazioni piovose e l'esposizione ai venti diminuiscano considerevolmente questo rischio.

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 gia 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.

4.8.7 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).

Lo studio per la valutazione d'incidenza evidenzia 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 43792, 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. Gli interventi permetterebbero inoltre scelte comportamentali alternative da parte degli animali atte a evitare le zone di cantiere nel periodo di durata dei lavori. Tra gli impatti maggiori vi è quello di tipo acustico.
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; ma l'intensità di tali impatti può essere stimata bassa, soprattutto se vengono adottate misure di mitigazione in fase di cantiere

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. 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.

4.8.8 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 dall'attività estrattiva; gli impattti indiretti potranno essere tutelati con attente misure di mitigazione inerenti la circolazione idrica sotterranea e le vibrazioni.
Nell'ambito dello studio di incidenza si osserva 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, che rientrano tra le finalità già stabilite al momento di istituzione del SIC. 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.

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 sui fronti esauriti).
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 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.

4.8.9 Quantificazione degli impatti sulle componenti vegetazionali faunistiche ed ecosistemiche nelle divrse fasi progettuali

Lo studio per la valutazione d'incidenza riporta l'analisi degli impatti dei diversi progetti sulle componenti ambientali appena considerate. Gli impatti diretti e indiretti vengono considerati globalmente per le fasi di cantiere, la fase di attiività e ad opere compiute. L'analisi è stata poi condotta sui singoli progetti e sulle singole fasi di avanzamento di ciascun progetto. L'operazione, oltre alla valutazione dell'incidenza complessiva sull'ambiente ed in particolare sul SIC, consente di esaminare al'interno dei singoli interventi nei diversi siti del progetto, l'effetto delle diverse azioni previste e conseguentemente di valutare le specifiche misure di mitigazione e compensazione.
Nel paragrafo 4.5 dello studio di incidenza sono riportati gli approfondimenti sugli impatti nelle diverse situazioni prospettate.

4.9 Assetto socio-economico

4.9.1 Caratteristiche demografiche ed economiche

L'alta val Chiaravagna è una zona di antichissimo insediamento antropico ed alcuni nuclei storici ancora oggi abitati risalgono all'epoca medievale, tra questi citiamo i borghi di Serra, Virgo Potens (Priano) e, molti di questi sono stati assorbiti dall'espandersi del tessuto urbano di fondovalle, raggiungendo anche, per alcuni di questi come Virgo Potens, caratteristiche di insediamento urbano intensivo.
Col progressivo ridursi del tessuto industriale in tutto il ponente genovese anche quest'area sta subendo una forte contrazione della popolazione insediata che aveva raggiunto il suo punto massimo negli anni '70-'80.
Allo stato attuale l'alta Val Chiaravagna soffre di una cronica carenza di infrastrutture che mal si concilia con le esigenze per un nuovo processo di reindustrializzazione.
Gli interventi programmati mirano proprio a creare le condizioni per un'offerta immediata di nuovi posti di lavoro connessi alla realizzazione delle infrastrutture relative al Terzo Valico, traguardando altresì un futuro assetto più razionale ed efficiente per favorire l'insediamento di nuove attività produttive.

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 nuovo piano di cava che coinvolge unitariamente le cave Gneo e Giunchetto ed il nuovo progetto di riqualificazione paesaggistico-ambientale della cava Vecchie Fornaci (Buzzi) sono finalizzati alla realizzazione del terzo valico dei Giovi.
La nuova linea di valico migliorerà in generale i collegamenti del nodo di Genova da/per l'entroterra della pianura Padana e il Nord Europa con aumento significativo di capacità di trasporto in particolare merci per soddisfare la crescente richiesta di traffico.
Il Terzo Valico ha origine nel Nodo di Genova; al Terzo Valico confluisce l'interconnessione della Bretella di Voltri che consente le relazioni da/per porto di Voltri/Savona. Inoltre, sempre attraverso il dispositivo di armamento del Bivio Fegino, il Terzo Valico risulta interconnesso con l'attuale linea "Succursale dei Giovi" e con il raccordo per Campasso-Sampierdarena.
La nuova linea, da Genova fino alla piana di Novi Ligure, si interconnette alle linee esistenti Genova-Torino (per i flussi di traffici in direzione GE-TO/Frejus-LIONE e GE-NO-Sempione) ed alla linea Torino–Piacenza (per i traffici in direzione Milano e Nord-Est in generale).
La direttrice Genova-Nord, intesa come l'insieme dei collegamenti tra il nodo di Genova e le regioni Piemonte e Lombardia, interessa le infrastrutture ferroviarie, stradali e marittime che si diramano dalla direttrice transappenninica.
Con la realizzazione del Terzo Valico ferroviario, si doterà il porto di Genova di una via di accesso privilegiata per il trasferimento delle merci verso l'area padana e il nord d'Italia. Un nuovo sistema infrastrutturale moderno, efficiente e soprattutto rapido, consentirà allo scalo genovese di conservare la leadership nel Mediterraneo e la posizione di alto rilievo, nel panorama portuale europeo e mondiale, conquistata in questi ultimi anni.
La realizzazione di un'opera così importante richiede la realizzazione di importanti opere infrastrutturali necessarie per l'attivazione del cantiere principale relativo al traforo.
La Regione Liguria ed il Comune di Genova hanno cercato di trasformare questa esigenza in un'occasione per realizzare opere pubbliche che, anche a cantiere concluso, potessero rimanere come armatura infrastrutturale del territorio.
In particolare, per quanto riguarda la Val Chiaravagna, le opere indotte per la realizzazione del Terzo Valico sono rappresentate da una nuova e più razionale viabilità di penetrazione nel fondovalle che già allo stato attuale

risulta insostenibile per le attività produttive esistenti e pericolosa per la popolazione residente che si trova oppressa da una situazione di insopportabile disagio.
A lavori ultimati l'intera valle potrà fruire di una viabilità idonea allo sviluppo economico del fondovalle sotto il profilo produttivo, con collegamenti brevi e diretti sia con il porto, sia con il casello autostradale di Sestri Ponente.
Inoltre, poiché la realizzazione delle opere accessorie per il Terzo Valico richiede la fornitura di una notevole quantità di inerti per i calcestruzzi, questi saranno ricavati dai giacimenti residui delle cave Giunchetto e Gneo che per l'occasione si doteranno di nuovi e più moderni impianti di lavorazione del materiale cavato, garantendo e forse anche incrementando gli attuali livelli occupazionali.



Veduta aerea della Val Chiaravagna e del rapporto col tessuto urbano e produttivo di Sestri Ponente

Infine occorre rilevare che a lavori ultimati ed a piano di coltivazione delle cave Giunchetto e Gneo esaurito, il fondovalle disporrà di nuove aree produttive di circa 10 ha dove potranno insediarsi nuove aziende (o esservi ricollocate altre già in oggi insediate nel fondovalle, ma in situazioni poco

funzionali e inadeguate anche sotto il profilo della sicurezza collettiva), con un incremento significativo dei posti di lavoro.
Pertanto, sotto il profilo microeconomico della val Chiaravagna possiamo affermare che gli interventi previsti per la nuova discarica nella ex cava "Vecchie Fornaci" e l'ampliamento dell'attività estrattiva per le cave Gneo-Giunchetto, generano un indotto positivo per l'intera vallata sia sotto il profilo occupazionale, durante e a fine lavori, sia sotto il profilo della qualità della vita per i residenti.

4.10 Paesaggio e beni culturali e ambientali

Il tema della tutela ambientale nei territori in cui viene estrattala pietra e, più in generale, il tema del recupero di vaste aree degradate, acquista una rilevanza indiscutibile soprattutto in un contesto territoriale in cui la questione del degrado legato alle attività estrattive e la necessità di un recupero consono alle esigenze umane e ambientali diventano sempre più urgenti.
In particolare, il recupero delle cave della Val Chiaravagna non può più essere pensato secondo schemi avulsi dal contesto specifico in cui si propone, né tantomeno risolversi con un semplice mascheramento di vaste pareti di scavo, sia per l'indotto sotto il profilo ambientale sia per le questioni relative al paesaggio.
Un tema di questa natura non può essere affrontato né tanto meno risolto facendo affidamento unicamente a normative e prescrizioni di piano spesso incapaci di gestire una programmazione su tempi e su ambiti territoriali così vasti che non hanno i mezzi per produrre una nuova visione dello spazio urbano e delle sue attività produttive all'interno di una cornice di possibili qualità ambientali per il paesaggio del domani.
È evidente come, in un simile contesto, il recupero ambientale delle aree estrattive, rientrando in una logica più generale che investe il paesaggio degradato, non possa ridursi alla semplice cancellazione delle tracce dell'attività umana sul territorio sebbene quest'ultima debba essere opportunamente reindirizzata in funzione della massima compatibilità con l'ambiente e con le sue risorse.
Gli obiettivi primari da conseguire con una corretta politica di recupero sono dunque:

- La sicurezza sul fronte idrogeologico e geomorfologico
- Un processo di rinaturalizzazione, dove previsto, che sia in grado di integrarsi con i luoghi e con le forme del paesaggio antropico, in maniera intelligente
- Un processo di rinaturalizzazione, dove previsto, che sia in grado di integrarsi con i luoghi e con le forme del paesaggio antropico, in

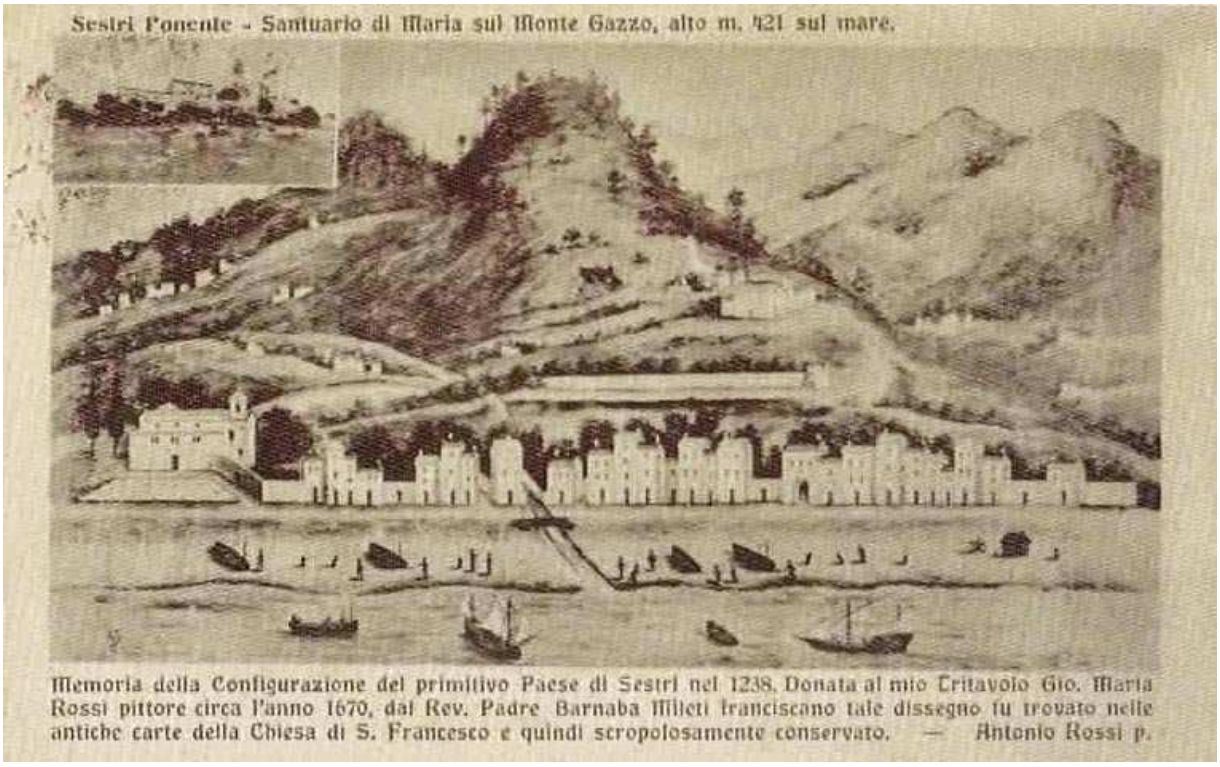
maniera intelligente, senza cedere a facili quanto irrealizzabili pretese di ricondurre tutti i paesaggi di cava ad una condizione di anacronistica naturalità
- La restituzione alla comunità delle aree dismesse per una pluralità di usi collettivi, cogliendo l'occasione per una riorganizzazione ed un decentramento dei poli urbani e per un riequilibrio del carico antropico sul territorio.

Tutto questo impone indubbiamente uno sforzo programmatico notevole da parte del Comune e della Regione che dovranno decidere sulla destinazione finale del sito di cava a coltivazione ultimata, prefigurando le reali necessità del territorio, le funzioni che ciascun ambito territoriale dovrà rivestire nel quadro di una corretta logica di integrazione tra paesaggio antropico e paesaggio naturale.

4.10.1 Caratteri paesaggistici, culturali e ambientali dell'area

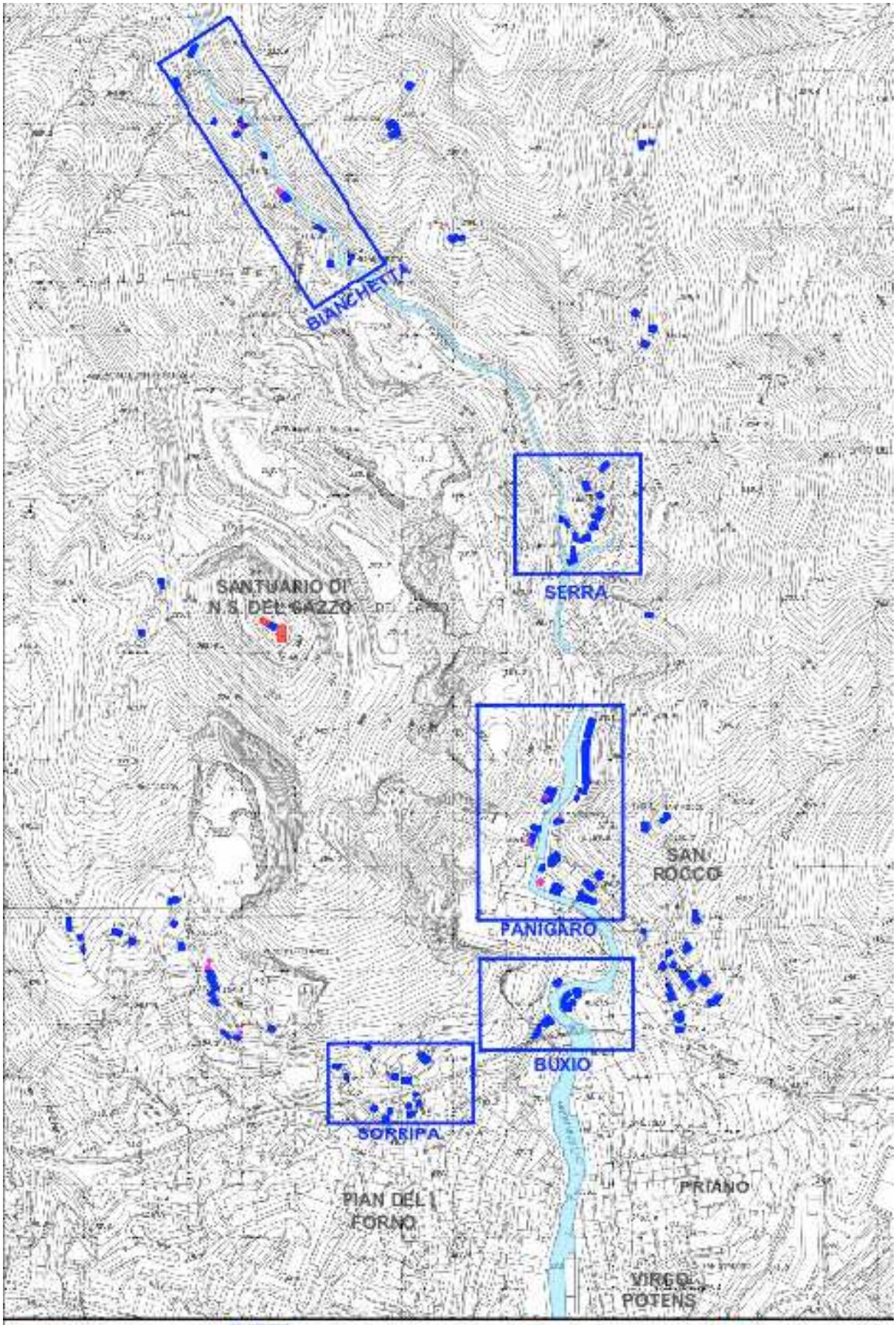
L'antropizzazione del territorio

Il torrente Chiaravagna, da cui l'omonima valle, nasce sulle alture di Sestri Ponente, più precisamente esso si forma in località Serra di Panigaro alla confluenza di due rivi minori, rio Bianchetta e rio Cassinelle. Il torrente prosegue il suo percorso delimitando ad oriente il centro urbano di Sestri fino a sfociare nel Mar Ligure, dopo circa 3,3 Km, nei pressi dell'aeroporto di Genova.
Lungo la parte orientale della valle, risalendo il torrente, si trovano le località di Virgo Potens, Priano e San Rocco, mentre, lungo la valle del rio Cassinelle, percorrendo il sentiero montano, si incontrano ancora i resti dell'antico nucleo dell'omonima abbazia.
Lungo la parte occidentale si trovano le località di San Giovanni Battista, Pian del Forno e Sorriva. Da quest'ultimo insediamento, posto ai piedi del monte Gazzo, si può raggiungere attraverso un sentiero di crinale, il Santuario di N.S. del Gazzo, posto a 419 m.s.l.m. Salendo lungo il percorso di fondovalle, oggi via Chiaravagna, si attraversano il piccolo nucleo di Buxio e il borgo di Panigaro per giungere infine all'insediamento medioevale di Serra, posto all'unione tra i rii Bianchetta e Cassinelle.
Lungo la naturale prosecuzione di via Chiaravagna, via Gneo, si incontra ancora il piccolo insediamento sparso di Bianchetta, sviluppato lungo il percorso di fondovalle dell'omonimo rio.



Dipinto del 1238, considerato la più antica raffigurazione di Sestri Ponente,
ritrae una fila di case (facilmente identificabile con l'odierna via Paglia) a poca distanza dalla battigia e l'imbocco della Val Chiaravagna con la marcata "prominenza" del Monte Gazzo

L'origine del termine Chiaravagna, deriva da *claravania*, usato un tempo per indicare i corsi d'acqua particolarmente chiari e puliti.
E' certo che un tempo la foce del torrente fosse molto più arretrata dell'attuale.
Già nella descrizione di Plinio il Vecchio nella Naturalis Historia, emerge come prima dell'anno 1000, tra i borghi di Virgo Potens e Pian del Forno fosse presente un'insenatura della costa che formava un piccolo golfo chiamato golfo di San Lorenzo. A testimonianza di ciò sono state ritrovate ancore e anelli in ferro per l'ormeggio delle barche e anche le antiche carte di navigazione indicano l'esistenza di un piccolo porto tra la collina di San Giovanni e quella del Priano, colline sulle quali erano nati i nuclei originari del borgo.
Anche attraverso la lettura dei toponimi, come ad esempio Sorriva, derivante da Sorripa, volgarizzazione del latino *sub ripa* (sotto-ripa) troviamo ulteriori conferme riguardo all'antica conformazione del territorio.



Localizzazione su CTR dei principali nuclei storici al contorno dell'intervento

Anche attraverso la lettura dei toponimi, come ad esempio Sorriva, derivante da Sorripa, volgarizzazione del latino *sub ripa* (sotto-ripa) troviamo ulteriori conferme riguardo all'antica conformazione del territorio. Dalla Val Chiaravagna passava anche un'antica Via del Sale, tale via costeggiava tutta la valle del Chiaravagna arrivata sotto l'abitato di Serra proseguiva nella valle del Rio Cassinelle sulle pendici del Bric Tajolo, dal borgo di Cassinelle, sul Monte Timone, Monte Figogna e raggiungeva i Piani di Praglia. Dai Piani di Praglia passavano altre vie del sale più importanti che mettevano in comunicazione la costa ligure con la Lombardia ed il Piemonte.

I beni architettonici

Dal punto di vista dei beni architettonici l'unico edificio presente nel contesto interessato è il Santuario di Nostra Signora del Gazzo (o, più precisamente, Nostra Signora della Misericordia) è situato sulla sommità del monte Gazzo, a Sestri Ponente, ad una altitudine di 419 m s.l.m..



Il santuario del Monte Gazzo con il fronte della cava "Vecchie Fornaci"

Il monte iniziò ad essere un luogo di culto nel 1645 quando venne eretta una gigantesca croce di legno affiancata dopo 12 anni da una statua del Madonna della Misericordia in occasione dell'epidemia di peste che decimò la popolazione della Repubblica di Genova. Subito dopo iniziò la costruzione dell'attuale complesso che terminò nel 1700.
Il santuario non è interessato, nemmeno indirettamente, né dai lavori di riempimento (cava "Vecchie Fornaci"), né dal nuovo progetto di coltivazione delle cave Gneo-Giunchetto.

I beni culturali presenti sul territorio

Per quanto riguarda i beni culturali l'aspetto più interessante è costituito dalle tracce, ancora oggi visibili, dell'attività produttiva più antica (oltre l'agricoltura) che si è svolta nella val Chiaravagna: la produzione di calce.
Il Monte Gazzo è ubicato sul versante tirrenico dell'Appennino Ligure, nel tratto settentrionale del Golfo di Genova, ed è caratterizzato da una serie carbonatica, formata da dolomie triassiche, calcari marnosi retici e calcari e peliti nerastre liassici.

La presenza d'affioramento di dolomia norica che costituisce l'intero corpo del Monte Gazzo ha dato origine, forse sin dal Medio Evo, ad attività estrattive per l'arrostimento della dolomia nei forni a cupola e la produzione di calce magra per uso edilizio. Esistono ancora una decina di questi forni risalenti al XVII secolo e ben conservati.
La località Pian del Forno deve il suo nome proprio alla presenza dei forni per la cottura della pietra calcarea. Anche la località Bianchetta ed il Rio Bianchetta devono il loro nome proprio alla produzione della calce in quanto gli scarti di lavorazione venivano gettati nel torrentello dandogli una colorazione biancastra.

Lungo il percorso di fondovalle (via Chiaravagna), è facile riconoscere in mezzo agli imponenti stabilimenti connessi alle moderne attività di cava, i segni di piccoli insediamenti preindustriali come ad esempio le numerose testimonianze degli antichi forni per la cottura della calce. Questa località assume il nome di Panigaro e deve il suo odierno aspetto allo sviluppo delle moderne attività estrattive che si sono stabilite lungo il fondovalle già dalla fine del XIX secolo. Risalendo ancora lungo via Gneo, lasciato alle spalle il borgo di Serra, si giunge infine alla località Bianchetta, insediamento sparso costituito da poche case tutt'ora abitate. Anche in questo piccolo insediamento, l'ultimo della valle, ancora oggi è possibile notare la presenza di due antichi forni da calce.
Inoltre è importante ricordare quelli in località Vecchie Fornaci (Foto 5,6), mentre gli altri si trovano lungo il fondovalle del torrente Chiaravagna,

alcuni in località Panigaro (Foto 1, 2, 3,) e due lungo il rio Bianchetta (Foto 4). Nel forno la pietra veniva disposta sulle pareti della camera di combustione ed al centro veniva acceso il fuoco, la legna per il fuoco era prelevata dai boschi della valle o comprata dalle valli vicine.



Foto 1 - Via Chiaravagna 150r (loc. Panigaro)



Foto 2 - località Panigaro



Foto 3 - Via Chiaravagna 103 (loc. Panigaro)



Foto 4 - Via Gneo 14 (loc. Bianchetta)



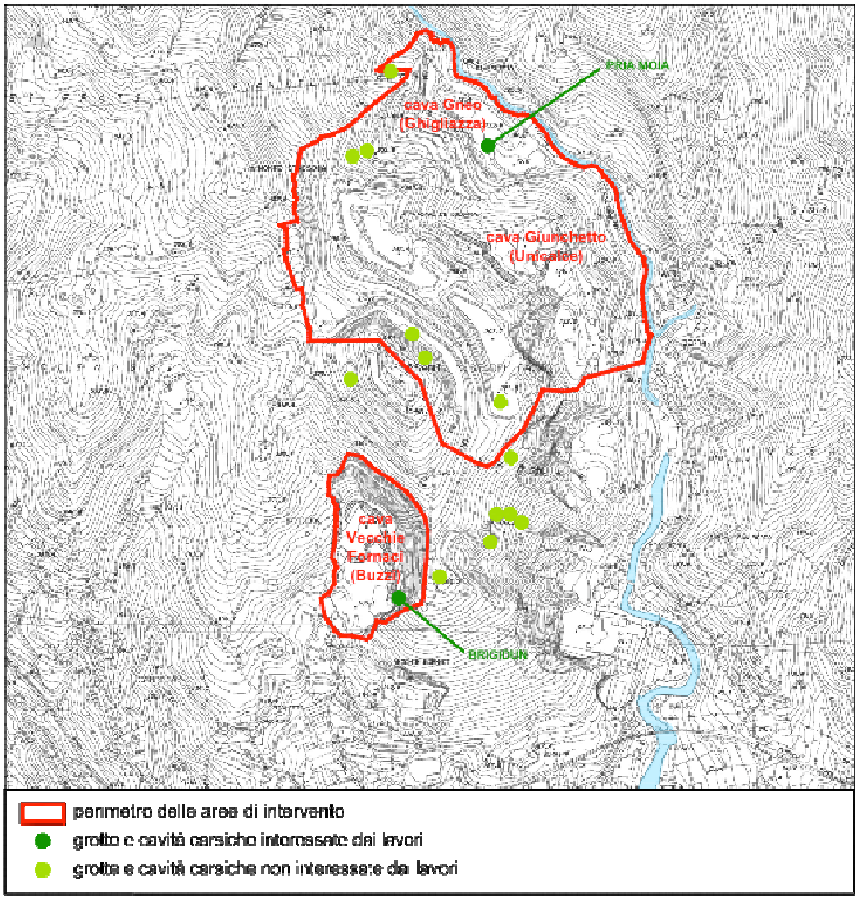
Foto 5 - Via Vecchie Fornaci 11



Foto 6 - Via Vecchie Fornaci 20

Caratteri ambientali e carsismo

Il ponente genovese, come riconosciuto da esperti a livello internazionale, presenta una maggiore biodiversità, rispetto alla parte centro-orientale del genovesato. Per questi e altri motivi l'area del Monte Gazzo ricade all'interno del S.I.C. n. IT1331615 (Monte Gazzo). Il sito è caratterizzato da un cono montuoso calcareo affiancato da aree ofiolitiche così da costituire un'isola "geologica". In passato era presente anche una zona umida di elevato valore. L'attività estrattiva ha ridotto notevolmente l'area e il suo valore, ma persistono buone potenzialità di ripristino. Sono ancora presenti in discreto stato di conservazione habitat (formazioni pioniere serpentinicole, pascoli con significative popolazioni di orchidee, ecc.) e specie (Romulea ligustica, Cerastium utriense, Tuberaria acuminata) di notevole rarità e di notevole interesse comunitario (talora prioritario) o proposte dalla Regione Liguria come tali.



Essendo area carsica in tutto l'ambito perimetrato come TRZ nel P.T.C.P. sono presenti numerose cavità carsiche alcune anche di notevole interesse speleologico. All'interno dei perimetri delle cave Gneo e Giunchetto e della cava Vecchie Fornaci si trovano diverse cavità ma due soltanto sono marginalmente interessate dai lavori in progetto.

La più importante è il "buranco" della "Pria Moia" scoperta già nel 1971 proprio grazie ai lavori nella cava Gneo nel corso dei quali è stata intercettata la parte superiore costituita da una condotta forzata lunga circa 100 m molto concrezionata che immetteva in un pozzo da 30 m.
L'ingresso è stato poi distrutto fino a tornare alla luce nel 1973. Recentemente la grotta è stata in parte ulteriormente esplorata e, in base alle indicazioni della Delegazione Speleologica Ligure, è stato completato l'intervento di sistemazione dell'entrata (Li 945, da Catasto Regionale Grotte Liguria), per la quale si è resa necessaria la realizzazione di un disgaggio sulla parete al contorno (foto 7) e la creazione di una galleria artificiale di collegamento all'accesso posto al piede della parete stessa (foto 8).



Foto 7 Ingresso grotta della Pria Moia (11 gennaio 2012)



Foto 8 Ingresso grotta della Pria Moia (29 giugno 2012)

Nell'area della cava Vecchie Fornaci esisteva fino a non molti anni fa, demolita per l'avanzamento dell'attività di cava una grotta detta "Tann-a du Brigidun" (foto 9) che alimentò i sogni fantastici di generazioni di sestresi con visioni ed immagini leggendarie di banditi, castellane e ricchi signori.
La caverna, in realtà, si presentava come una stretta fenditura nel fianco occidentale della montagna ed era alta in media alcuni metri; il suolo era leggermente in discesa nel primo tratto e proseguiva poi in ripida salita. Era lunga circa 35 metri con un'altezza che variava dai 4 ai 10 metri. Nell'ultima parte il soffitto della caverna decresceva rapidamente terminando in una stanzetta.
Purtroppo di questa grotta oggi non resta quasi nulla. Tuttavia sono visibili ancora alcune tracce residuali che in sede di risistemazione complessiva del fronte di cava, saranno opportunamente salvaguardate secondo le indicazioni fornite dalla Delegazione Speleologica Ligure.

Foto 9 – Resti tana “du Brigidun” nella cava Vecchie Fornaci



4.10.2 Visibilità degli interventi in progetto

Nel suo insieme l'area è molto visibile da diversi punti di vista, ciò è dovuto in particolare all'emergenza del monte Gazzo il quale molto rapidamente sale dal livello del mare fino ai 419 m della sua vetta. Sulla cima del monte è posto il Santuario di N.S. del Gazzo, da qui si scorge tutta la valle fino al mare e, nelle giornate di tempo sereno, è possibile intravedere la costa settentrionale della Corsica.
Dalla prospettiva della città, in particolare verso ponente, è molto facile vedere il profondo segno sul lato occidentale del monte lasciato dall'attività estrattiva dalla cava Vecchie Fornaci. **(v. foto 10)**
Risalendo il corso del fiume, una volta superato il ponte ferroviario, si attraversano i borghi di Buxio e Panigaro e si accede all'ultimo tratto della val Chiaravagna. Da questo punto, i segni lasciati dell'attività estrattiva si notano sia attraverso gli imponenti stabilimenti industriali per la lavorazione del pietrame posti al fondovalle (di cui una consistente parte risulta oggi dismessa) sia attraverso i profondi segni nel territorio conseguenti a più di un secolo di massiccia attività estrattiva. Un altro aspetto dovuto all'attività estrattiva che senz'altro incide fortemente sulla percezione della zona è l'intenso traffico di mezzi pesanti, unito all'inadeguatezza infrastrutturale della valle **(v. Tav. 12 e all. ss.).**



Foto 10 – Cava Vecchie Fornaci vista da mare

4.10.3 Impatto sul paesaggio e sui beni culturali ed ambientali

Quello delle infrastrutture realizzate sul territorio è uno dei settori con maggiore interferenza potenziale sul paesaggio. Il termine paesaggio viene qui naturalmente inteso nella sua accezione più vasta comprendendo gli aspetti culturali, naturalistici e ambientali in senso lato, secondo quanto espresso dalla Convenzione Europea del Paesaggio.
La costruzione di un'infrastruttura deve essere accompagnata da significativi interventi di inserimento paesaggistico e può in molti casi essere considerata, con i dovuti accorgimenti, come un'occasione di miglioramento e ricostruzione di elementi della rete ecologica e della biodiversità di paesaggi a forte monotonia naturalistica o, anche, per la riduzione di impatti pregressi.
Nel caso della Val Chiaravagna possiamo dire che il paesaggio si presenti oggi come tra i più devastati a livello regionale soprattutto per un'attività estrattiva che fino a pochi decenni fa si è svolta con modalità spesso non corrette e, certamente, non finalizzate anche ad un recupero finale del sito anche sotto il profilo paesaggistico-ambientale.
Con la realizzazione delle infrastrutture connesse al Terzo Valico ed in particolare con i progetti di completamento del programma di escavazione per le cave Geo-Giunchetto e quello per l'abbancamento dello smarino nella cava Vecchie Fornaci, si vuole cogliere un'occasione unica (e forse ultima) per introdurre quelle misure di mitigazione del danno ambientale che storicamente si è prodotto sul territorio.
Sotto il profilo dei manufatti architettonici, come si è già avuto modo di rilevare nel capitolo relativo ai vincoli, l'unico edificio che presenta un vincolo puntuale di tutela è il Santuario di Nostra Signora del Gazzo che, pur rientrando nell'ambito del TRZ, non è direttamente interessato dai lavori previsti per la cava Vecchie Fornaci e le cave Gneo-Giunchetto.
Vi sono poi alcune particolarità della zona che, pur non essendo classificate tra i manufatti emergenti, costituiscono comunque emergenze che meritano di essere salvaguardate, come le vecchie fornaci.
Tra le fornaci ancora esistenti ed in buono stato di conservazione si segnalano quelle ubicate in via Chiaravagna al civ. 103, via Vecchie Fornaci al civ. 11 ed in via Gneo al civ. 14. Nessuna di queste è interessata dai progetti in questione.
In particolare, per quanto riguarda la cava Vecchie Fornaci, l'operazione di abbancamento di una parte dello smarino proveniente dagli scavi del III valico, è da ritenersi un'importante occasione per restituire alla città un paesaggio (almeno in parte) rinaturalizzato e con parziale destinazione finale a parco pubblico.

L'impatto positivo di tale intervento, inoltre, sarà percepibile da molteplici punti di vista e in particolare dal centro di Sestri, da chi percorre la costa in direzione levante nonché da mare.
Anche in merito ai nuovi piani di coltivazione delle cave Giunchetto e Gneo è importante sottolineare come, contestualmente agli ultimi interventi di escavazione, sarà predisposto un piano di profilatura dei versanti attraverso gradonature parzialmente ricoperte di terreno vegetale, cui seguirà un'oculata scelta delle specie arboree da reinserire che contribuirà, col tempo, alla rinaturalizzazione della flora e della fauna tipiche del sito così come evidenziato nella scheda del S.I.C. **(v. Tav. 15)** e, soprattutto, nella Valutazione di Incidenza allegata al presente SIA.
Dal punto di vista dell'impatto sui beni culturali, come già accennato, non risultano interferenze con il manufatto emergente del Santuario del M.te Gazzo così come per le importanti testimonianze storico-culturali rappresentate dagli esempi degli antichi forni per la cottura della calce.
Al contrario, l'intervento asseconda gli indirizzi generali riportati in sintesi nel Documento degli Obiettivi del P.U.C. adottato per il "*Sistema Territoriale – Val Chiaravagna*" per il quale "i*l mantenimento vivo ed il recupero dei valori, delle tradizioni e delle memorie storiche e delle attività economiche caratteristiche, rimane un punto fermo per il futuro recupero della valle*".
Per quanto riguarda il paesaggio in senso lato l'azione più importante riguarda la rimodulazione dei versanti collinari oggetto di escavazione che sarà fatta in modo tale da ricostruire, per quanto possibile, una morfologia coerente con il contesto circostante e cercando di recuperare l'assetto preesistente, soprattutto per quanto riguarda la copertura vegetazionale e la ricostituzione dell'habitat per tutte le specie animali da sempre insediate su questo territorio.
In generale possiamo affermare che gli interventi previsti si inseriscono in un contesto già fortemente degradato e, se pur essi stessi considerevolmente invasivi, saranno completati con opere di riqualificazione e rinaturalizzazione, anche contestualmente allo stato di avanzamento lavori, che contribuiranno a migliorare in modo significativo lo stato attuale dei luoghi.

4.11 Rumore

L'area vasta entro cui ricade il sito interessato dal progetto si trova in zona prevalentemente non urbanizzata, con rade case sparse e due piccoli concentrati urbani corrispondenti alle frazioni Serra e Panigaro.
Le fonti di rumore presenti in tale ambito sono essenzialmente riconducibili ad attività agro-forestali e alla presenza di alcune attività artigianali nelle suddette frazioni. Non devono esser trascurate le infrastrutture di trasporto

locali e di attraversamento, in particolare la ferrovia sopraelevata in bassa valle.

Per quanto riguarda i recettori sensibili si evidenziano i nuclei abitativi e le case isolate già segnalate. La zona vicina ai siti di progetto non comprende ricettori suscettibili di tutele particolari quali ad esempio, scuole, ospedali, case di riposo o similari.

Per la valutazione degli effetti dell'attività in progetto sull'ambiente è stata fatta una verifica diretta con misure di rumorosità presso i ricettori sensibili (cfr. Capitolo 3.7), che hanno evidenziato valori di pressione sonora equivalente sempre inferiori ai valori di immissione limite per le classi acustiche di appartenenza (secondo il vigente piano di zonizzazione acustica del Comune di Genova).

4.11.1 Dati previsionali

Per quanto riguarda i possibili effetti dell'intervento in progetto sulle emissioni di rumorosità verso l'esterno, è stata condotta una verifica previsionale mediante la modellazione con apposto software di simulazione della condizione attuale e di una fase di sviluppo intermedio dell'attività estrattiva.

Ai fini della valutazione previsionale sono stati presi in considerazione due scenari operativi, sinteticamente denominati "Situazione attuale" e "Sviluppo a 5 anni", valutati nelle condizioni operative previste dall'ipotesi di sviluppo.
Nel caso denominato "Situazione attuale" si ipotizza che risultino in attività due punti di scavo: un cantiere di abbattimento e rimodellamento morfologico nell'attuale cava Giunchetto e uno nella zona Est dell'attuale Cava Gneo. Nel dettaglio, presso ogni cantiere si ipotizzano impegnati: una perforatrice, una macchina movimento terra (escavatore o pala gommata); ed una pala gommata di servizio all'impianto di frantumazione e classificazione; si prevede inoltre un totale di due dumper in attività tra i punti di scavo e la tramoggia di alimentazione.

Lo scenario "Sviluppo a 5 anni" prevede la coltivazione del setto di separazione tra le cave e l'attività di messa a dimora del materiale di smarino presso la cava Vecchie Fornaci. Si considerano inoltre già attivi i nuovi impianti in sotterraneo alla cava Giunchetto. Nessuna variazione per i numero dei mezzi e delle macchine in attività, sebbene diversamente collocati in funzione dell'avanzamento dei lavori di abbattimento.

La modellazione della situazione attuale assolve al duplice obbiettivo di fornire la possibilità di calibrazione e verifica del modello, mediante il confronto dei risultati con i dati misurati, e di offrire una rappresentazione

della presumibile condizione "peggiore", dal punto di vista acustico. E' infatti evidente, e per altro dimostrato dalla modellazione della fase di sviluppo quinquennale, che lo spostamento di parte degli impianti di frantumazione e vagliatura in sotterraneo, nonché l'avanzamento e l'approfondimento dei lavori di scavo, non possano che ridurre l'impatto acustico delle lavorazioni, a fronte anche del mantenimento sostanziale del numero e del tipo di mezzi d'opera impiegati.

La modellazione previsionale, eseguita a partire dai dati di livello di potenza sonora delle sorgenti[19], è stata eseguita con il software Bruel & Kjaer Type 7810 "Predictor" v. 4.3, facendo ricorso agli algoritmi di calcolo derivati dalla norma ISO 9613.

Il modello tiene inoltre conto dei parametri climatici, degli eventuali ostacoli (morfologia del rilievo, edifici, ecc.) e delle caratteristiche di assorbimento e di riflessione del terreno.

Le modellazioni hanno evidenziato una buona concordanza con le misurazioni eseguite; ciò nonostante, con riferimento ad indicazioni bibliografiche, a precedenti esperienze e ad ulteriori valutazioni inerenti anche la precisione del rendering cartografico di base, si stima una incertezza complessiva del metodo non superiore a +/- 2 dB.

I risultati delle modellazioni eseguite sono riportati in forma grafica, in originale in scala 1 : 5.000 e riportano l'andamento delle curve isofoniche 45, 50, 55, 60, 65, 70 dB(A) prodotte alle quote di 1,5 metri dal piano di campagna, con riferimento agli scenari descritti, sia nelle condizioni attuali che nelle ipotesi di progetto.
Per quanto riguarda i valori discretizzati presso i ricettori, con riferimento allo stato attuale modellato sono stati calcolati i seguenti livelli di emissione sonora espressi in dB(A):

Id	Description	Day
R1		< 30

[19] I dati di potenza acustica L_w (non paragonabili con i livelli di rumorosità emessa L_{Aeq}) sono stati in parte misurati sul sito, o derivati dalla documentazione del costruttore o dalla letteratura tecnica disponibile sull'argomento (p.e. Manuale n.11 CPT Comitato Paritetico Territoriale Torino e Provincia – Valutazione Inquinamento Acustico L.447/95)

R2		49.9
R3		47.3
R4		50.3
R5	SERRA	58.6
R6		50.9
R7		< 30
R8		42.9
R9	MONTE GAZZO	47.3

--

Tutti i valori stimati risultano ampiamente compresi entro i limiti caratteristici delle classi di appartenenza del territorio circostante l'insediamento di cava in esame.

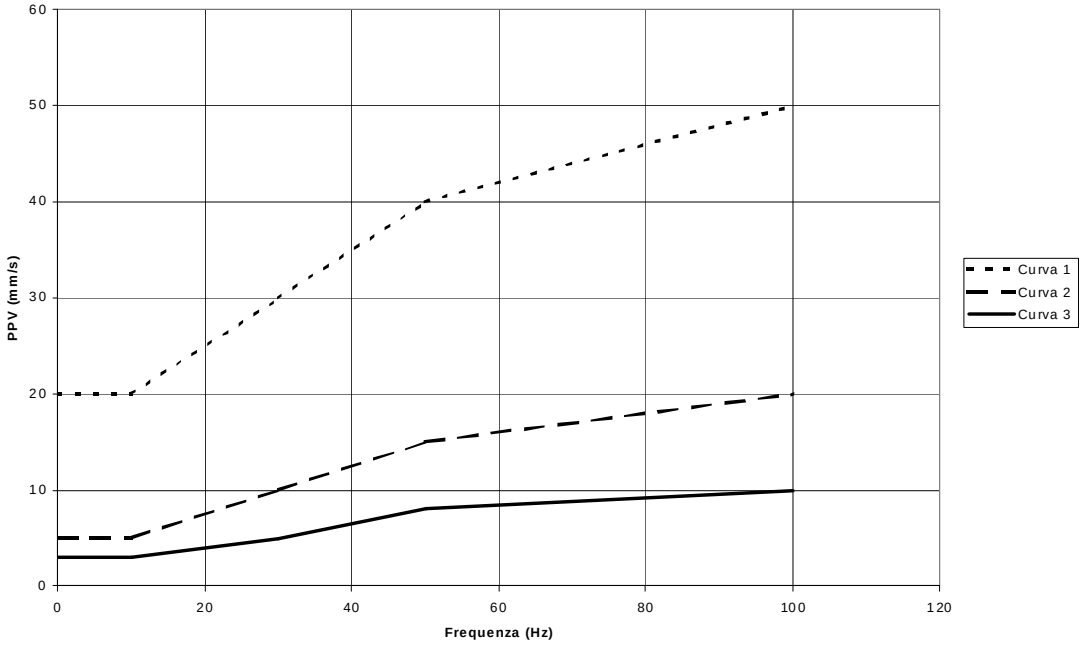
In tali condizioni si può quindi ritenere che nell'ambito locale l'impatto della componente rumore dovuto all'attività in progetto abbia rilevanza tale da non creare variazioni apprezzabili rispetto alla situazione odierna e non abbia comunque dimensioni tali da generare disagio, così come definito dalle norme specifiche.
La situazione previsionale, sempre con riferimento ai ricettori è riassunta di seguito:

Id	Description	dB(A)
R1		30.5
R2		49.9
R3		46.4
R4		44.2
R5	SERRA	51.9
R6		51.1
R7		29.8
R8		46.4
R9		42.5

Anche dall'esame delle carte previsionali del rumore si osserva che il contributo sonoro prevedibilmente generato dalle attività in progetto non subirà incrementi rispetto alla situazione attuale; è prevedibile anzi un miglioramento diffuso, dovuto alla nuova configurazione impiantistica ed all'abbassamento progressivo dei cantieri di abbattimento in cava.
La situazione subisce invece un'alterazione più significativa presso la cava Vecchie Fornaci, oggi inattiva, dove per altro è comunque possibile mantenere la situazione entro i limiti normativi di tollerabilità.

4.12 Vibrazioni

Il possibile impatto dovuto alle volate delle mine di abbattimento del minerale nelle condizioni previste con l'evoluzione dell'attività nella cavaunitaria è stato analizzato con riferimento agli edifici situati a distanza minima dal limite di coltivazione.
Il nucleo abitato più prossimo all'area di cava è la frazione Serra, posta sul versante sinistro della valle, di fronte all'attuale impianto Unicalce.
Attualmente la distanza minima del fronte di abbattimento è di circa 300 m; con il procedere della coltivazione la distanza minima dei fronti si ridurrà fino a circa 70 m.
In assenza di norme italiane di riferimento, per il caso in esame si considerano i limiti stabiliti dalla già citata norma tedesca DIN 4150-3, che ripartisce le costruzioni in 3 classi di sensibilità (delicate, ordinarie, poco sensibili), a cui sono assegnati diversi limiti tollerabili di PPV, in funzione della frequenza di vibrazione (al crescere della frequenza il limite tollerabile si eleva), secondo il grafico riportato nel diagramma 2.



Diagr. 2 Limiti di PPV previsti dalla norma DIN 4150-3
Le curve 1, 2 e 3 indicano i limiti previsti rispettivamente per edifici delicati (curva 3), ordinari (curva 2) e robusti (curva 1)

Facendo riferimento al diagramma 2 e attribuendo gli edifici presenti nell'area alla categoria ordinaria, i valori minimi di sicurezza di PPV secondo la norma DIN 4150-3 risultano pari a 5 mm, considerando

cautelativamente le condizioni peggiori in termini di frequenza (cioè la parte iniziale della curva, corrispondente alle basse frequenze).

Sulla base della relazione Distanza scalata – Velocità particellare elaborata nel capitolo 3.5.5, è stata quindi costruita la curva che mette in relazione la distanza e la quantità di carica utilizzabile per mantenere la velocità particellare entro il valore soglia di 5 mm/s, assunto come valore di sicurezza altamente cautelativo. La curva è riportata nel diagramma 3.

Dall'esame della curva risulta che, utilizzando la quantità di carica unitaria massima attuale pari a 36 kg di esplosivo, il rispetto del valore soglia di velocità particellare di 5 mm/s è garantito per gli edifici posti ad una distanza minima di circa 100 metri; ciò significa che su gran parte dell'area operativa sono garantite le condizioni di sicurezza per tutti gli edifici presenti al contorno dell'area della futura cava, operando con i parametri di carica attuali.
Solo per una piccola area al limite Est della cava si potranno avere condizioni di distanza Cava / Recettori inferiori a 100 m (distanza minima per il nucleo abitato di Serra pari a circa 70 m); in tal caso, secondo quanto risulta dal diagramma di fig. 23, il valore di sicurezza potrà essere rispettato semplicemente portando la carica unitaria ad un valore massimo di 18 kg, cioè la metà della carica attuale (a cui corrisponde una PPV di 5 mm/s).
Operando con il sistema NONEL, la riduzione della carica è possibile, senza penalizzazioni per l'efficienza delle volate di mine.

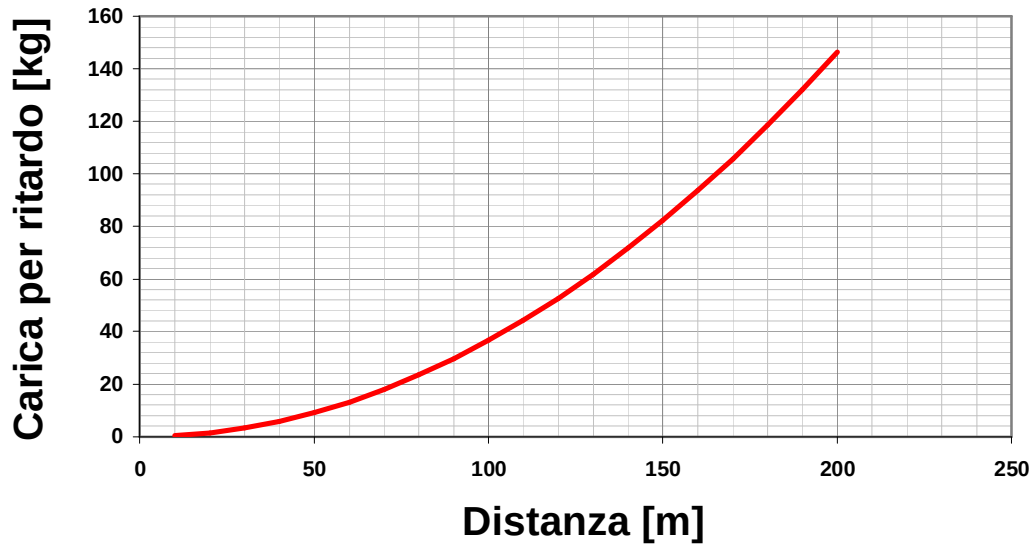
Ai fini della valutazione del rischio connesso con le vibrazioni da mina, calcolato con l'applicazione della "legge di sito" va tuttavia considerato che:

- il calcolo è stato fatto sulla base di misure effettuate su postazioni ubicate sullo stesso versante della cava e in condizioni di omogeneità litologica (trasmissione delle onde sismiche all'interno di un solo tipo di roccia)
- in realtà il nucleo abitato di Serra si trova sul versante opposto alla cava e risulta da questa separato mediante il solco vallivo, situazione che costituisce un ostacolo fisico alla propagazione delle onde sismiche
- in corrispondenza del solco vallivo si ha una variazione litologica con il passaggio dalle Dolomie del M. Gazzo, agli scisti di Gallaneto e ai metabasalti; la separazione tra queste formazioni è costituita da una importante lineazione tettonica alla quale sono associate rocce cataclastiche; si ritiene che in queste condizioni nel passaggio dal fianco destro al fianco sinistro della valle si verifiche un effetto rilevante di smorzamento dell'onda sismica.

Dalle osservazioni esposte si deduce che le condizioni teoriche ipotizzate con l'applicazione della "legge di sito" siano penalizzanti rispetto alle condizioni reali e che pertanto i valori di distanza di sicurezza calcolati siano ampiamente cautelativi.

Con il procedere dei lavori e con l'avvicinamento dei fronti di abbattimento alla zona abitata sarà opportuno eseguire altre campagne di misura di vibrazioni finalizzate a verificare i valori reali di velocità particellare rilevabili sul versante opposto alla cava e, in funzione dei risultati, tarare i valori di carica unitaria di esplosivo (probabilmente con aumento dei quantitativi utilizzabili).

Diagramma 3 Rapporto carica / distanza per PPV = 5 mm/s



4.13 Traffico e viabilità

4.13.1 Quadro della viabilità interessata

Viabilità attuale

Il polo estrattivo Giunchetto - Gneo è ubicato al margina dell'abitato di Sestri Ponente, ma, data la posizione allo sbocco di una valle priva di insediamenti urbani, è attualmente accessibile solo attraverso la viabilità cittadina di Genova. Prendendo come riferimento il casello autostradale di GE-Aeroporto, costituente il punto di accesso privilegiato per la grande viabilità sia verso la città di Genova che verso il territorio limitrofo, il percorso dei mezzi di trasporto si sviluppa attraverso una viabilità urbana

(vedi tav. 16) penalizzata dalla geometria e dimensione del tracciato e da un livello di traffico molto elevato.
In assenza di alternative, l'attività delle cave si è sviluppata in passato, e continua attualmente, in questo contesto infrastrutturale estremamente difficile; ovviamente il traffico legato alle attività estrattive contribuisce ad appesantire il carico generale sulla viabilità urbana.

Viabilità futura

Il progetto del Terzo Valico dei Giovi, nell'individuare nel polo estrattivo Giunchetto – Gneo una fonte importante di approvvigionamento dei materiali inerti e un sito indispensabile per la messa a dimora dello smarino delle gallerie, ha preso in esame la situazione viaria attuale ed ha fatto la proposta di realizzazione di una viabilità alternativa, su un tracciato tale da eliminare le interferenze oggi esistenti con la viabilità urbana.
Il tracciato proposto prevede un percorso totalmente nuovo di collegamento tra il casello autostradale di GE-Aeroporto (Via Erzelli) e la via Chiaravagna, a Nord dell'abitato di Sestri Ponente; il tracciato si sviluppa prevalentemente in galleria (in parte naturale, in parte artificiale), correndo a NE dell'abitato di Sestri. A partire dall'intersezione con via Chiaravagna, il tracciato segue grossomodo la sede viaria attuale, adeguandone la geometria e, per un tratto, sviluppandosi in galleria. Il tracciato modificato raggiunge l'ingresso del polo estrattivo.
Va sottolineato che la nuova viabilità proposta è prevista come viabilità pubblica a miglioramento della situazione viaria generale di un quartiere ancora oggi fortemente penalizzato.

Per quanto riguarda l'accesso al sito della Cava Vecchie Fornaci, che in passato subiva gli stessi vincoli del sito di Giunchetto – Gneo e che non sarebbe adeguatamente servito dalla nuova viabilità, il progetto prevede la realizzazione, a partire dalla zona degli impianti di Unicalce (località Panigaro), la realizzazione di una galleria (di tipo minerario, chiusa al traffico pubblico) che resterà in esercizio solo per il periodo di durata dei lavori di abbancamento e riqualificazione del sito estrattivo abbandonato.

La nuova viabilità pubblica e privata in progetto, quando sarà entrata in funzione, consentirà di svincolare totalmente l'attività di cava e quella di messa a dimora dei materiali di risulta rispetto alla viabilità pubblica urbana attuale.

4.13.2 Impatto su viabilità e traffico

Nell'ambito della progettazione della nuova linea ferroviaria e della nuova viabilità locale, per quanto riguarda l'organizzazione dei trasporti (di inerti

e materiali di risulta) e i tempi di realizzazione, si è tenuto conto dell'esigenza imprescindibile di evitare il sovraccarico della viabilità attuale con il traffico connesso al progetto del Terzo Valico dei Giovi.
Come si può rilevare dal cronoprogramma dei lavori e del fabbisogno di inerti per il Terzo Valico (vedi tav. 17), la realizzazione della nuova viabilità pubblica sarà completata nell'arco di circa 4 anni dall'inizio dei lavori; in tale periodo la produzione delle cave destinata alle forniture per i lavori del Terzo Valico sarà mantenuta su volumi limitati, comportando un incremento non superiore al 20% rispetto alla produzione attuale delle cave, tale da mantenere la produzione totale sostanzialmente entro i livelli produttivi storici (ante crisi).
In tale condizione nel breve periodo non si prevede un aggravio apprezzabile del carico di traffico sulla viabilità esistente, in conseguenza dell'avvio dei nuovi progetti.
L'incremento importante della produzione delle cave, dovuto alle forniture straordinarie, si verificherà non prima di 4 anni, cioè non prima del completamento della nuova viabilità. Nella condizione di massimo traffico dovuto alla somma della produzione ordinaria delle cave più le forniture ai lavori del Terzo Valico tutto il carico, ordinario e straordinario, sarà smaltito dalla nuova viabilità, realizzando quindi un significativo alleggerimento per la viabilità urbana oggi coinvolta.
La stessa considerazione vale per gli impatti legati al trasporto dello smarino nel sito di Vecchie Fornaci, in quanto il progetto prevede che tali trasporti siano integrati con i trasporti degli inerti in modo da sfruttare il viaggio di andata per il trasporto dello smarino e il viaggio di ritorno per il trasporto degli inerti; in tal modo si evita la sovrapposizione degli impatti dovuti alle due attività.

In definitiva la realizzazione del progetto estrattivo nel sito di Giunchetto – Gneo e del progetto di deposito dei materiali di smarino nel sito di Vecchie Fornaci, grazie alle scelte razionali operate nell'ambito del progetto del Terzo Valico dei Giovi, potrà avere come ricaduta positiva un netto miglioramento della situazione delle strade e del traffico in un importante ambito cittadino e si configurerà pertanto come impatto nettamente positivo.

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 siti già degradati, si è evidenziato come gli interventi, pur sviluppando ulteriormente le attività di coltivazione nel caso delle cave Giunchetto – Gneo, 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 dei progetti, tenuto conto degli obbiettivi di sfruttamento del giacimento da un lato e di sistemazione di un volume rilevante di materiali di risulta dall'altro lato, 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 , recupero e compensazione 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-lungo 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
- ristrutturazione del sistema di trasporto e degli impianti con trasferimento in sotterraneo di una sezione importante della lavorazione
- realizzazione di nuova viabilità di accesso alle cave e di movimento interno (galleria per Vecchie Fornaci)
- 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 di cunette 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, drenaggi dei depositi di limi, idrosemina potenziata, interventi puntuali con palizzate e georeti).
- 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 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 4.6.4. dello studio di incidenza" Prescrizioni speciali sul materiale vegetale da impiegare")
- messa a dimora di specie arboree ed arbustive con modalità studiate per aumentare la varietà di microambienti (bosco fitto, radure, cenge, fascia ripariale) 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'Appennino genovese.

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 (sia in cava Giunchetto – Gneo sia in cava Vecchie Fornaci)
- realizzazione di depositi di limi rimodellati con scarpate dal profilo regolare e dalla pendenza contenuta con buon raccordo del fronte al piazzale di base
- 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.

Traffico

Provvedimenti atti ad evitare interferenze col traffico locale:

- realizzazione di nuova viabilità di accesso esterna e interna, priva di interferenze con zone abitate
- manutenzione costante della viabilità interna alla cava
- organizzazione razionale dei trasporti, in modo da evitare i viaggi a vuoto e le sovrapposizioni inutili.