**Regione LIGURIA**

**Comune di GENOVA**

# UNICALCE S.p.A.

## *CAVA GIUNCHETTO*

**Progetto di coltivazione**
**e recupero ambientale**

## VARIANTE AL PROGETTO

**(ai sensi comma 1 art. 12 L.R. 12/2012)**

# STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE


*a cura di:* *Piercarlo GABRIELE geologo*

*Pierpaolo BASIGLIO agronomo*

*Carlo AMBROGIO geologo*


ORDINE GEOLOGI REGIONE PIEMONTE * ALBO PROFESSIONALE * CARLO AMBROGIO GEOLOGO A.P. SEZ. A N. 98

ORDINE DEI GEOLOGI
Regione Autonoma Valle d'Aosta
ORDRE DES GEOLOGUES
Région Autonome Vallée d'Aoste
Dr. GABRIELE PIERCARLO
Iscr. Albo n. 32

ORDINE DEI DOTTORI AGRONOMI FORESTALI CUNEO * Dott. Pierpaolo BASIGLIO 147

S3668-S03

*Cuneo, settembre 2017*

GEOMIN srl
Mining Geology

# SOMMARIO

1 PREMESSA ..... 10
1.1.1 Situazione pregressa ..... 10
1.1.2 Lo studio di impatto ambientale ..... 10
2 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO ..... 12
2.1 Inquadramento territoriale ..... 12
2.2 Pianificazione territoriale ..... 12
2.2.1 Piano Territoriale Regionale (PTR) ..... 12
2.2.2 Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico ..... 13
2.2.3 Piano Territoriale di Coordinamento delle Attività di Cava (PTRAC) ..... 14
2.2.4 Piano Territoriale di Coordinamento degli Insediamenti Produttivi dell'Area Centrale Ligure - PTC-IP-ACL (D.C.R. 11.02.1997) ..... 15
2.2.5 Piano di Bacino della Provincia di Genova ..... 15
2.2.6 Pianificazione comunale ..... 17
2.3 Vincoli pubblicistici ..... 18
2.4 Vincoli paesaggistici ..... 18
2.4.1 Aree di tutela ambientale ..... 19
2.5 Inquadramento dell'attività estrattiva nel contesto produttivo e commerciale del settore ..... 20
2.5.1 La produzione dell'unità di Unicalce, settori d'impiego e mercato dei prodotti ..... 20
2.5.2 Importanza dell'unità di Giunchetto nel panorama produttivo provinciale e nazionale ..... 20
3 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE ..... 21
3.1 Inquadramento dell'attività estrattiva ..... 21
3.2 Alternative esaminate per il progetto di cava ..... 22
3.2.1 Generalità ..... 22
3.2.2 Disponibilità della materia prima e scelta del sito ..... 22
3.2.3 Ipotesi di sfruttamento analizzate e scelta finale ..... 22
3.2.4 Modalità di trasporto del materiale ..... 23
3.3 Ipotesi di non realizzazione del progetto ..... 23
3.4 Progetto di coltivazione - variante ..... 24
3.4.1 Livelli produttivi e limiti di coltivazione ..... 25
3.4.2 Metodo di coltivazione e geometria dei fronti di scavo ..... 25

3.4.3 Sviluppo della coltivazione ..... 26
3.4.4 Volumi estraibili di minerale ..... 26
3.4.5 Viabilità interna alla cava ..... 26
3.5 Rimodellamento finale del fronte ..... 27
3.5.1 Cumulo intermedio di limi di lavaggio e terre e rocce da scavo ..... 27
3.5.2 Cumulo inferiore di terre e rocce da scavo ..... 27
3.6 Verifiche di stabilità dei fronti ..... 28
3.7 Regimazione delle acque superficiali ..... 28
3.7.1 Situazione attuale ..... 28
3.7.2 Situazione a fine scavo e rimodellamento parziale ..... 29
3.7.3 Situazione dopo rimodellamento finale del fronte ..... 29
3.7.4 Il Rio Suja ..... 30
3.8 Progetto di recupero ambientale ..... 30
3.8.1 Introduzione ..... 30
3.8.2 Zonizzazione degli interventi ..... 32
3.8.3 Fasi di intervento ..... 34
3.8.4 Profilatura finale e modellamento delle superfici ..... 35
3.8.5 Preparazione del terreno, sistemazioni idrauliche e miglioramento del substrato ..... 36
3.8.6 Inerbimenti ..... 37
3.8.7 Sistemazioni intensive ..... 39
3.8.8 Impianto di specie legnose ..... 40
3.8.9 Cadenza stagionale e programma degli interventi ..... 44
3.9 Costi previsti ..... 45
3.10 Residui ed emissioni prodotti dall'attività ..... 47
3.10.1 Emissioni in atmosfera ..... 47
3.10.2 Scarichi nelle acque superficiali ..... 50
3.10.3 Rifiuti liquidi e solidi (lubrificanti) ..... 50
3.10.4 Sterili di cava ..... 51
3.10.5 Rumore ..... 51
3.10.6 Vibrazioni ..... 57
3.11 Analisi incidentale e dei rischi durante ed al termine dell'attività ..... 60

3.11.1 Quadro normativo ..... 60
3.11.2 Tutela degli addetti alle lavorazioni minerarie ..... 60
3.11.3 Quadro dei rischi individuati per l'ambiente esterno ..... 62
4 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE ..... 63
4.1 Componenti e fattori ambientali considerati ..... 63
4.2 Azioni di progetto considerate ..... 65
4.3 Ambito territoriale considerato ..... 65
4.4 Atmosfera ..... 66
4.4.1 Caratteri climatici ..... 66
4.4.2 Qualità attuale dell'aria ..... 70
4.4.3 Impatto sulla qualità dell'aria ..... 70
4.4.4 Effetti cumulativi ..... 74
4.5 Ambiente idrico: acque superficiali ..... 75
4.5.1 Assetto idrografico ..... 75
4.5.2 Qualità delle acque superficiali ..... 76
4.5.3 Uso delle acque superficiali ..... 77
4.5.4 Impatti sulle acque superficiali ..... 77
4.5.5 Effetti cumulativi ..... 79
4.6 Suolo e sottosuolo ..... 79
4.6.1 Pedologia ed uso dei suoli ..... 79
4.6.2 Geologia e geomorfologia ..... 81
4.6.3 Impatto su suolo e sottosuolo ..... 87
4.6.4 Effetti cumulativi ..... 89
4.7 Acque sotterranee ..... 90
4.7.1 Assetto idrogeologico ..... 90
4.7.2 Sorgenti e pozzi ..... 91
4.7.3 Caratteristiche della circolazione sotterranea nel complesso carbonatico ..... 92
4.7.4 Uso e qualità delle acque sotterranee ..... 93
4.7.5 Impatto sulle acque sotterranee ..... 94
4.7.6 Effetti cumulativi ..... 97
4.8 Vegetazione e caratteri faunistici del sito ..... 98

4.8.1 Metodologia ..... 98

4.8.2 Caratteri vegetazionali dell'area vasta ..... 98

4.8.3 Caratterizzazione dei tipi di vegetazione del sito ..... 100

4.8.4 Caratteri faunistici del sito ..... 107

4.8.5 Caratteri degli ecosistemi ..... 115

4.8.6 Impatto sulla vegetazione ..... 119

4.8.7 Impatto sulla fauna ..... 120

4.8.8 Impatto sugli ecosistemi ..... 121

4.8.9 Quantificazione degli impatti sulle componenti vegetazionali, faunistiche ed ecosistemiche nelle diverse fasi progettuali ..... 122

4.8.10 Effetti cumulativi ..... 124

4.9 Assetto socio-economico ..... 124

4.9.1 Caratteristiche demografiche ..... 124

4.9.2 Assetto socio economico ed impatti ..... 124

4.10 Rumore ..... 125

4.10.1 Effetti cumulativi ..... 127

4.11 Vibrazioni ..... 127

4.11.1 Effetti cumulativi ..... 130

4.12 Paesaggio e beni culturali e ambientali ..... 131

4.12.1 Visibilità del sito di intervento ..... 131

4.12.2 Impatto su paesaggio e beni culturali ..... 132

4.13 Viabilità e traffico ..... 133

4.14 Salute pubblica ..... 136

4.14.1 Generalità ..... 136

4.14.2 Aria ..... 136

4.14.3 Acqua ..... 137

4.14.4 Suolo ..... 138

4.14.5 Rumore ..... 138

4.14.6 Vibrazioni ..... 139

4.14.7 Assetto socio economico ..... 139

4.14.8 Viabilità e traffico ..... 140

4.14.9 Effetti cumulativi ..... 140

4.14.10 Quantificazione degli impatti ..... 140

5 RIEPILOGO DELLE MISURE DI MITIGAZIONE PREVISTE ..... 142

5.1.1 Atmosfera ..... 142

5.1.2 Acque superficiali ..... 142

5.1.3 Suolo ..... 142

5.1.4 Acque sotterranee ..... 143

5.1.5 Stabilità dei fronti di scavo ..... 143

5.1.6 Vegetazione, fauna ed ecosistemi ..... 143

5.1.7 Paesaggio ..... 144

5.1.8 Rumore e vibrazioni ..... 144

5.1.9 Traffico ..... 144

6 CONCLUSIONI ..... 145

## Figure nel testo

Figura 1 - Ubicazione del sito di cava su foto satellitare

Figura 2 - Inquadramento territoriale

Figura 3 - Estratto del Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico (PTCP)

Figura 4 - Stralcio della carta del Piano Territoriale di Coordinamento delle Attività di Cava (PTRAC)

Figura 5 - Carta dell'uso del suolo

Figura 6 - Carta della vegetazione

Figura 7 - Stralcio della Carta della suscettività al dissesto

Figura 8 - Stralcio della Carta delle fasce di inondabilità e degli ambiti normativi

Figura 9 - Stralcio della carta del PUC

Figura 10 - Estratto del piano di zonizzazione acustica del Comune di Genova

Figura 11 - Grafico di esempio relativo al brillamento di una volata di abbattimento con 10 colpi

Figura 12 - Valori massimi della PPV in funzione della distanza scalata

Figura 13 - Diagramma di dispersione secondo Sutton, Pearson e Zurlo–Frigerio

Figura 14 - Carta dell'idrografia del settore

Figura 15 - Schema tettonico tratto dal foglio 213-230 Genova (scala 1:50.000)

Figura 16 - Ubicazione dei principali recettori sensibili presenti nell'intorno della cava

Figura 17 - Limiti di PPV previsti dalla norma DIN 4150-3

Figura 18 - Rapporto carica/distanza per PPV= 5mm/s

Figura 19 - Vista panoramica della cava (stato attuale e simulazione della situazione finale)

Figura 20 - Schema della viabilità principale e secondaria

## Disegni fuori testo

| | | |
|---|---|---|
| D01 | Carta catastale | scala 1 : 1.000 |
| D02 | Situazione attuale della cava (aggiornata a fine 2016) | scala 1 : 1.000 |
| D03 | Situazione finale di scavo | scala 1 : 1.000 |
| D04 | Situazione finale di rimodellamento | scala 1 : 1.000 |
| D05 | Sezioni topografiche 1-2-3-4 | scala 1 : 1.000 |
| D06 | Sezioni topografiche 5-6-7 | scala 1 : 1.000 |
| D07 | Regimazione delle acque nelle varie fasi | scala 1 : 2.000 |
| D08 | Recupero ambientale a breve termine | scala 1 : 1.000 |
| D09 | Recupero ambientale definitivo | scala 1 : 1.000 |
| D10 | Confronto tra progetto autorizzato e Variante - Planimetria | scala 1 : 1.000 |
| D11 | Confronto tra progetto autorizzato e Variante  Sezioni topografiche | scala 1 : 1.000 |
| D12 | Cartografie della rete idrica e limite dell'area estrattiva | scala 1 : 5.000 |
| D13 | Carta geologica area vasta | scala 1 : 5.000 |
| D14 | Carta geologica di dettaglio | scala 1 : 2.000 |
| D15 | Carta idrogeologica | scala 1 : 5.000 |

# 1 PREMESSA

### 1.1.1 Situazione pregressa

In data 5 agosto 2016 è stata presentata da parte di Unicalce SPA una Segnalazione Certificata di Inizio Attività (SCIA) al SUAP del Comune di Genova, relativa ad una Variante non sostanziale al progetto di coltivazione e recupero ambientale della Cava Giunchetto. Scopo della pratica è l'adeguamento del programma di coltivazione a quanto previsto dalla DGR n. 901 dello 07 agosto 2015 con riferimento al comma 6 art. 28 L.R. 12/2012, concernente gli adempimenti per lavori di cava in presenza di corsi d'acqua.

Con la comunicazione prot. n. PG/2016/194981 dello 08/09/2016 il Settore Attività Estrattive della Regione Liguria segnalava carenze nella documentazione presentata.

A seguito di un confronto avvenuto in data 15/09/2016 con i funzionari regionali è emersa la necessità di ripresentare la domanda in forma di **Variante sostanziale** ai sensi del comma 1 art. 12 della L.R. 12/2012, integrando la documentazione progettuale con gli approfondimenti richiesti sia per gli aspetti idraulici che per gli aspetti riguardanti il rimodellamento e la sistemazione finale del sito: in particolare, rispetto al progetto originario è stata prevista la riprofilatura e la sistemazione morfologica complessiva dei fronti da attuare mediante un ingente riporto di materiale a riempimento del vuoto di scavo.

La presentazione di domanda di Variante Sostanziale implica che il progetto debba 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).

### 1.1.2 Lo studio di impatto ambientale

Lo **Studio di Impatto Ambientale** è stato elaborato a corredo del progetto di Variante della coltivazione della cava Giunchetto di proprietà di Unicalce S.p.A., attiva da molti anni e già sottoposta a rilevanti interventi di recupero ambientale eseguiti secondo criteri di mitigazione degli elementi di maggior impatto visivo e paesaggistico e di reinserimento nel contesto naturale del sito.

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 Inquadramento territoriale

L'ambito territoriale interessato dal progetto di coltivazione della Cava Giunchetto di proprietà della ditta Unicalce S.p.A., è ubicato in prossimità del Monte Gazzo sulle alture di Sestri Ponente, Genova (Figura 1).

L'area complessiva della cava ammonta a 22,29 ettari, di cui 9,87 ettari sono già stati oggetto di recupero ambientale (Figura 2).

L'areale più ampio dell'ambito estrattivo è delimitato lungo il margine Est dal torrente Chiaravagna, verso Sud dall'autostrada A10, mentre a Nord ed Ovest coincide all'incirca con la cresta spartiacque del M. Gazzo (D01 e D02).

Tale ambito territoriale è identificato dal perimetro delle aree sottoposte a regime di "TRASFORMAZIONE" nel Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico (Figura 3) e nel Piano Territoriale Regionale delle Attività di Cava del (Figura 4).

## 2.2 Pianificazione territoriale

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

### *2.2.1 Piano Territoriale Regionale (PTR)*

La Regione Liguria ha presentato nell'agosto 2002 lo strumento di pianificazione territoriale di propria competenza: il Piano territoriale regionale (PTR) ai sensi della LUR n. 36/97, art. 3.

Esso "costituisce il riferimento per le scelte pianificatorie ai diversi livelli ed ha per oggetto l'organizzazione generale del territorio nelle sue componenti paesistica, ambientale, insediativa ed infrastrutturale e nelle loro reciproche relazioni, in coerenza con gli obiettivi ed i contenuti della programmazione economica-sociale regionale."

Nonostante questo piano non abbia valenza formale, di fatto esso rappresenta un punto di riferimento per diversi aspetti: ad esempio per l'acquisizione e la gestione delle conoscenze per la pianificazione (ai sensi dell'art.7), in quanto la Regione "acquisisce, organizza e mantiene aggiornato il complesso delle informazioni connesse ai diversi livelli di pianificazione e di disciplina del territorio, attraverso la formazione di un sistema informativo territoriale; garantisce l'omogeneità e la compatibilità fra le informazioni di varia natura e di vario livello pertinenti alla pianificazione territoriale, definendo le necessarie specifiche tecniche; assume le iniziative più opportune al fine di uniformare le metodologie di indagine e di assicurare la raccolta e la circolazione delle informazioni territoriali, anche attraverso intese

LEGENDA

Limite area di progetto esaurita

Limite area di progetto attiva

Limite area impiati di lavorazione

GEOMIN srl
geologia cave miniere

UNICALCE SpA - Cava GIUNCHETTO
Variante al progetto di coltivazione e recupero ambientale
Ubicazione del sito di cava su foto satellitare - Scala 1:10.000

FIG. N° :
1

LEGENDA

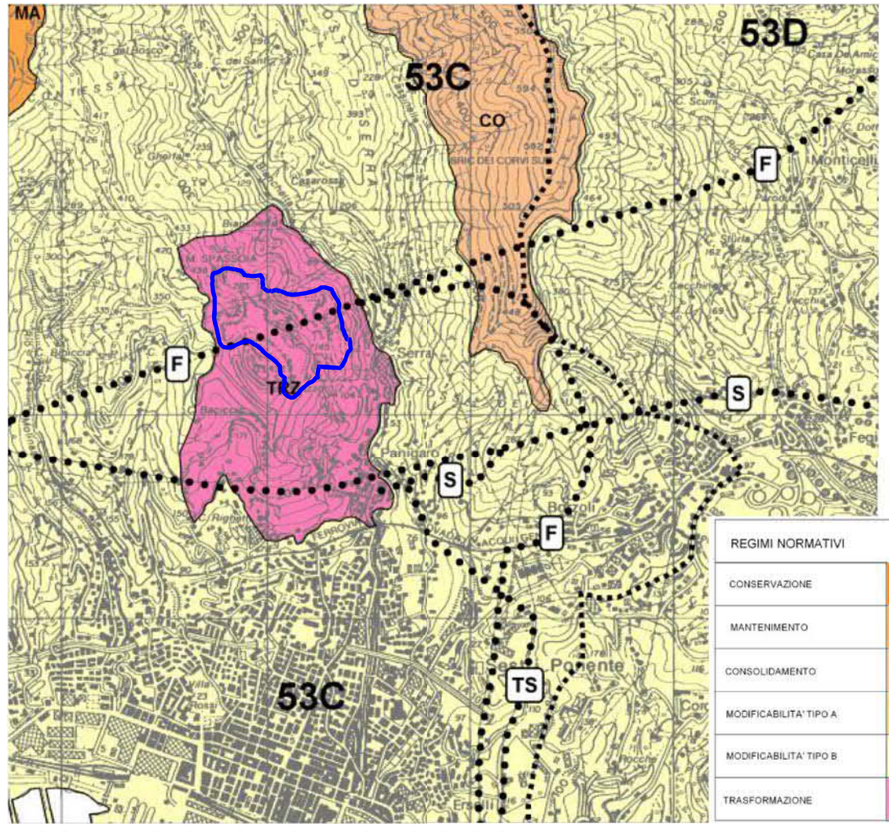
- Area di progetto esaurita
- Area di progetto attiva
- Area impianti di lavorazione
- Corsi d'acqua principali
- Linee elettriche
- Strade principali
- Ferrovia
- SIC Monte Gazzo

**GEOMIN srl**
geologia cave miniere

*UNICALCE SpA* - **Cava GIUNCHETTO**
**Variante al progetto di coltivazione e recupero ambientale**
Inquadramento territoriale - Scala 1:7.500

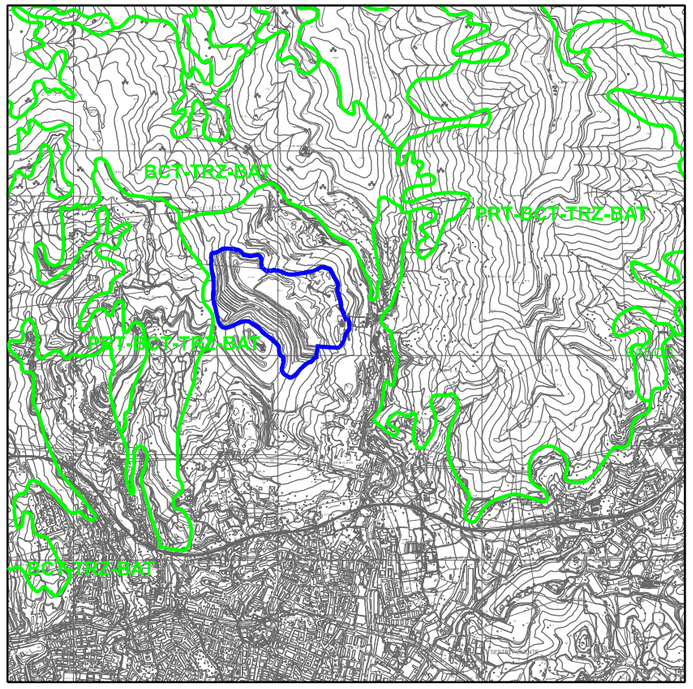
FIG. N° :
**2**

## ASSETTO GEOMORFOLOGICO




| REGIMI NORMATIVI | | CAVE |
|---|---|---|
| CONSERVAZIONE | CE | A CIELO APERTO Ca |
| MANTENIMENTO | MA | IN SOTTOSUOLO Cs |
| CONSOLIDAMENTO | CO | CORSI D'ACQUA RN |
| MODIFICABILITA' TIPO A | MO-A | INDICAZIONI DI RECEPIMENTO GRANDI INFRASTRUTTURE |
| MODIFICABILITA' TIPO B | MO-B | F FERROVIARIE; S STRADALI E AUTOSTRADALI; TS TECNOLOGICHE E SPECIALI |
| TRASFORMAZIONE | TR | P PORTUALI; A AEROPORTUALI |

## ASSETTO VEGETAZIONALE




| COMPONENTI / REGIMI NORMATIVI | | Colture COL: insediamenti sparsi COL ISS | Colture COL: insediamenti diffusi COL IDS | Bosco di angiosperme BA: Termofile BAT | Bosco di angiosperme BA: Mesofile BAM | Bosco di conifere BC: Termofile BCT | Bosco di conifere BC: Mesofile BCM | PR: Termofile PRT | PR: Mesofile PRM | Zone miste |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CONSERVAZIONE | CE | — | — | CE | | | | | | — |
| MANTENIMENTO | MA | COL ISS | — | — | — | BCT MA | BCM MA | PR-MA — | PRM MA | BAT BCT MA |
| CONSOLIDAMENTO | CO | — | COL IDS | BA-CO BAM CO | BAT CO | BCT CO | BCM CO | — | — | BAT BCT CO; BCM BAM CO |
| MODIFICABILITA' | MO | — | — | | | BCT MO-BAT | BCM MO-BAM | — | — | — |
| TRASFORMAZIONE | TRZ | | | | | BCT TRZ BAT | BCM TRZ BAM | PR-TRZ-BA; PRT-TRZ BA; PRM-TRZ BAM; PRT-TRZ BAT; PRM-TRZ BAM BCM; PRT-TRZ-BAM | | PR BC TRZ-BA; PRT BCT TRZ-BAT; PRT BC TRZ-BA |

BAT - BOSCO DI ANGIOSPERME TERMOFILE: leccio, roverella, orniello

BCT - BOSCO DI CONIFERE TERMOFILE: pinastro, pino d'Aleppo, pino domestico

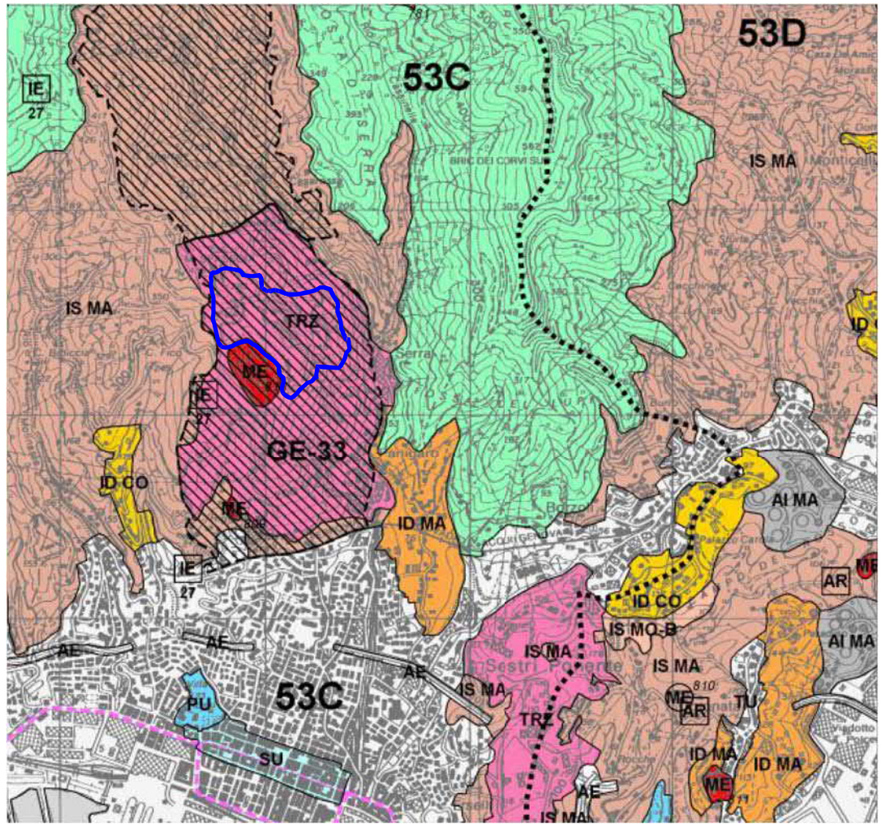
BAM - BOSCO DI ANGIOSPERME MESOFILE: carpino nero, orniello, ciliegio, noce, castagno, maggiociondolo, aceri, rovere, cerro, sorbo montano, frassino maggiore, salicone, pioppo tremulo, maggiociondolo alpino, sorbo degli uccellatori, betulle, faggio

BCM - BOSCO DI CONIFERE MESOFILE: pino silvestre, tasso, abete bianco

VRI - VEGETAZIONE RIPARIA: ontano nero, salici, pioppo bianco

N.B. - Le specie indicate nella presente legenda individuano i boschi sui tendenti, non le essenze da impiegare direttamente nei rimboschimenti. L'impiego localizzato di esemplari di specie consolidatrice (robinia, ontano napoletano) o di conifere a rapido accrescimento (pino strobo, abete di Douglas), nell'ambito dei piani di assestamento forestale, deve essere definito a livello non locale ma puntuale.

Area di cava




## ASSETTO INSEDIATIVO

| COMPONENTI / REGIMI NORMATIVI | | Area non insediata: ANI | Insediamento sparso: IS | Insediamento diffuso: ID | Nucleo isolato: NI | Area urbana: AU | Attrezzature impianti: AI | Manufatti emergenti e sistemi: ME |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CONSERVAZIONE | CE | ANI CE | IS CE | ID CE | NI CE | PU | | ME CE |
| MANTENIMENTO | MA | ANI MA | IS MA sat; IS MA CPA; IS MA | ID MA | NI MA | SU IU | AI MA | |
| CONSOLIDAMENTO | CO | | | ID CO | NI CO | | AI CO | |
| MODIFICABILITA' TIPO A | MO-A | | | ID MO-A | NI MO-A | | | |
| MODIFICABILITA' TIPO B | MO-B | ANI MO-B | IS MO-B | | | | | |
| TRASFORMABILITA' | TR | ANI TR-IU, NI, TU, AI | IS TR-NI, TU, AI, ID | ID TR-TU | | | | |
| ART. 38 - NORME DI ATTUAZIONE | | | | | | TU | | |
| TRASFORMAZIONE | TRZ | TRZ | | | | | | |

PU - PARCO URBANO IU - IMMAGINE URBANA SU - STRUTTURA URBANA QUALIFICATA TU - TESSUTO URBANO AE - AUTOSTRADE

IS MA sat - finalizzato a non incrementare la consistenza insediativa IS MA CPA - finalizzato alla salvaguardia di corridoi paesistico-ambientali

Indicazione simbolica dell'area di rispetto dei manufatti emergenti

SISTEMA della VIA AURELIA (SVA): tracciato S.S. 1 Aurelia esistente al 1990; tracciati antecedenti

PARCO COSTIERO del PONENTE (PCP): tracciato ferroviario dismesso o di prossima dismissione; PCP aree di pertinenza

INDICAZIONI PROPOSITIVE

- AM ACCESSIBILITA' AL MARE
- AR ATTIVITA' RICREATIVA
- AS ATTIVITA' SPORTIVA
- CP CAMPEGGIO CON ACCESSIBILITA' PEDONALE
- CV CAMPEGGIO CON ACCESSIBILITA' VEICOLARE
- IE ITINERARIO ESCURSIONISTICO
- PA PERCORRIBILITA' LUNGO I CORSI D'ACQUA
- PO PARCO ORGANIZZATO
- PS ITINERARIO STORICO-ETNOGRAFICO

GEOMIN srl geologia cave miniere

UNICALCE SpA - **Cava GIUNCHETTO**

**Variante al progetto di coltivazione e recupero ambientale**

Estratto dalla cartografia del PTCP - Scala 1:30.000

FIG. N° : **3**

L.R. 30 Dicembre 1993, n. 63

| SCHEDA N. | 63 BIS |
|---|---|

# SCHEDA DI PROGETTO CAVE

# REGIONE LIGURIA

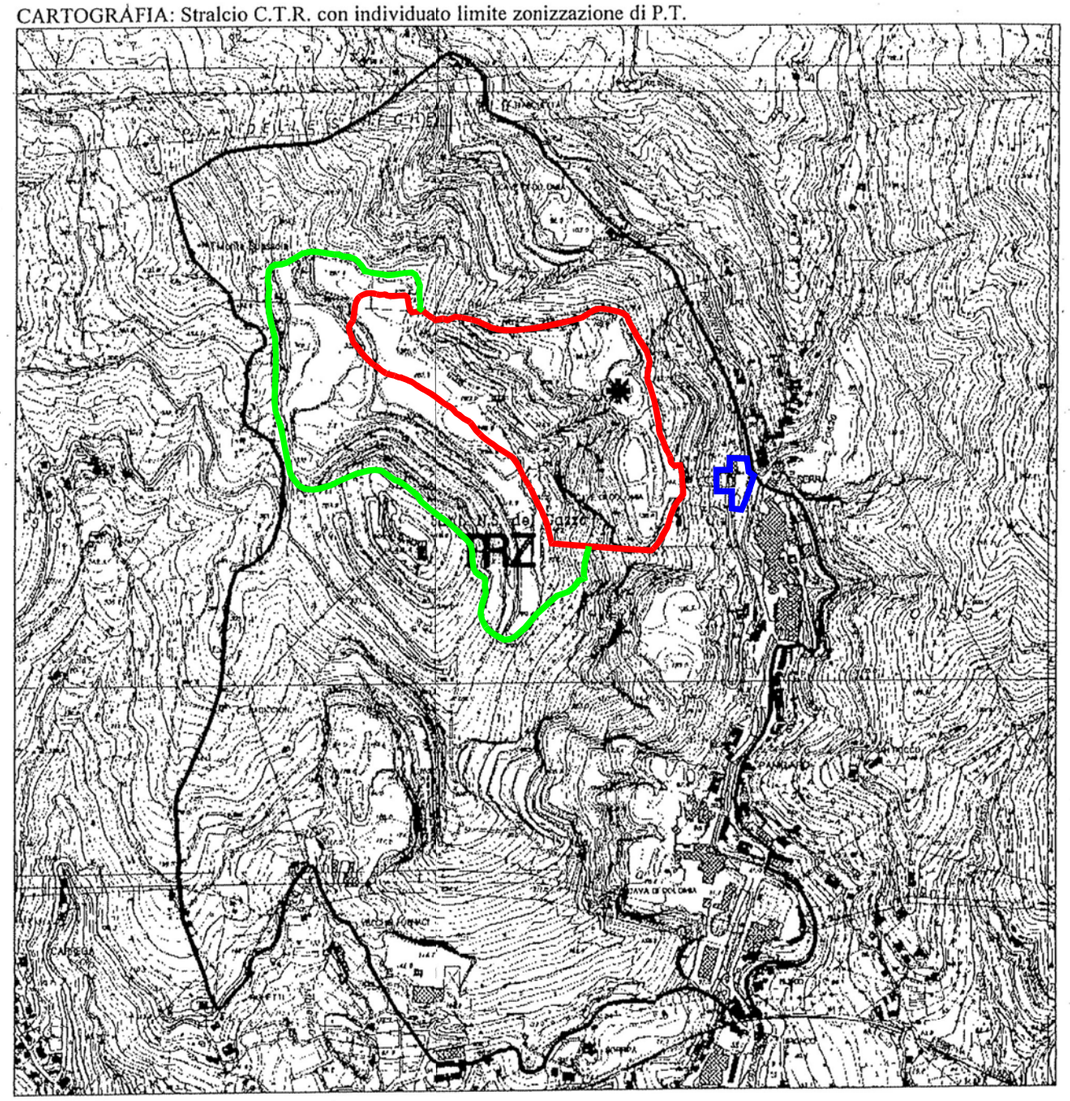
## 1. INDIVIDUAZIONE

**CAVA:** GIUNCHETTO **SIGLA:** 9 BIS GE

- **LOCALIZZAZIONE**

| | | |
|---|---|---|
| **Comune** | GENOVA | **Provincia** |
| **Località** | PANIGARO | GENOVA |
| **C.T.R. scala 1:10000** | 213-150, 213-110 | **GE** |
| **Tav. P.T.** | 16 | |

CARTOGRAFIA: Stralcio C.T.R. con individuato limite zonizzazione di P.T.




SCALA 1:10000

**Note:**

1

## 2. REGIME NORMATIVO

**Tipo di cava:** Cava di tipo C

## 3. MATERIALI

- **TIPOLOGIA DEL MATERIALE E SUO UTILIZZO PREVALENTE**

Calcare dolomitico utilizzato per la produzione di calce, pietrisco e sabbia

- **CARATTERI DELLA COLTIVAZIONE**

**Sistema di coltivazione:** A cielo aperto

**Modalità di coltivazione:** A gradoni

**Sistema di abbattimento:** Con esplosivo e meccanico

## 4. PARAMETRI URBANISTICI

- **VIABILITA' DI COLLEGAMENTO**

Si conferma la viabilita' esistente

- **PARAMETRI EDILIZI PER I FABBRICATI DI SERVIZIO**

E' consentita la manutenzione ordinaria e straordinaria sui fabbricati esistenti

LEGENDA

- Limite area di progetto esaurita
- Limite area di progetto attiva
- Limite area impiati di lavorazione

GEOMIN srl geologia cave miniere

UNICALCE SpA - Cava GIUNCHETTO
Variante al progetto di coltivazione e recupero ambientale
Stralcio dalla cartografia del PTRAC - Scala 1:10.000

FIG. N° : 4

e convenzioni con gli altri soggetti a ciò interessati, con particolare riguardo ai competenti organi del Ministero dei Beni Culturali ed Ambientali."

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

### *2.2.2 Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico*

Il Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico, approvato con deliberazione del Consiglio Regionale n. 6 del 26 febbraio 1990, fornisce il quadro di riferimento delle compatibilità paesistico ambientali a cui la progettazione di un intervento sul territorio deve fare riferimento.

In relazione allo stato attuale del territorio il Piano individua la compatibilità di un intervento, formulando indicazioni e prescrizioni articolate ai livelli territoriale e locale, riferite distintamente agli assetti insediativo, geomorfologico e vegetazionale.

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

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

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

Qualora un medesimo intervento incida su più assetti, esso si intende disciplinato in via primaria dalle norme relative all'assetto cui esso è specificatamente riferibile e in via subordinata e complementare dalle norme relative agli altri due assetti.

Nel caso in esame per la tipologia di attività proposta è l'assetto geomorfologico a dominare mentre gli altri due assetti sono dominati e pertanto si deve fare riferimento alle Norme di Attuazione del PTCP disposizioni di carattere speciale che disciplinano le attività estrattive condotte nelle cave artt. da 87 a 89, e nello specifico articolo 88 'Disciplina delle cave a cielo aperto'.

L'art. 88, suddiviso in 6 commi che definiscono come area estrattiva esclusivamente quella delimitata dall'apposita cartografia dell'assetto geomorfologico con la sigla Ca, obbligano alla verifica della compatibilità paesistica delle opere con l'ambiente circostante, definiscono gli argomenti di cui deve occuparsi il predetto studio di verifica; le indicazioni a cui riferirsi per la verifica devono fare riferimento prevalente alle indicazioni puntuali dei tre assetti del PTCP, in special modo per le indicazioni

vegetazionali volte al recupero. In altre parole le disposizioni in funzione del contesto paesaggistico indirizzano l'intervento al recupero finale e alla produzione del minor danno possibile sull'ambiente e sul paesaggio, tenendo conto delle esigenze di funzionalità, sicurezza e produttività dell'impianto.

Nello stralcio riportato in Figura 3 sono sintetizzate le zonizzazioni relative all'area interessata dal progetto, facente parte dell'Ambito 53c (Genova Sestri Ponente).

Nella carta dell'"Assetto Geomorfologico" la Cava Giunchetto ricade nelle "aree di trasformazione" (TRZ). Trattandosi di porzioni di territorio che dal punto di vista geomorfologico ed idrogeologico mostrano situazioni di grave compromissione paesaggistica ed ambientale, in conseguenza dello sfruttamento minerario, il Piano si pone l'obbiettivo di pervenire entro tempi definiti a una trasformazione dello stato attuale finalizzato ad a un più equilibrato rapporto tra l'area interessata e il contesto.

Per quanto riguarda l'"Assetto Vegetazionale" il sito di progetto (Figura 5 e Figura 6) ricade entro una zona di colture e insediamenti sparsi (COL-ISS-MA) per le quali è previsto il regime normativo del "mantenimento". Pur costituendo l'area di cava in oggetto (insieme con le analoghe aree estrattive al contorno, in atto e/o abbandonate) un ambito modificato e localmente piuttosto degradato, il progetto in corso di sviluppo, considerati anche i risultati già raggiunti con gli interventi pregressi, si inserisce correttamente negli obbiettivi di mitigazione, miglioramento e reinserimento morfologico vegetazionale e paesaggistico nel contesto ambientale dell'area vasta riconosciuti dal Piano.

Infine per quanto riguarda l'"Assetto insediativo" il PTCP conferma l'attribuzione alle "aree di trasformazione" (TRZ) già previsto per l'assetto geomorfologico. Per i versanti del Monte Gazzo in particolare nelle schede territoriali sono previsti interventi di risanamento e recupero ambientale delle situazioni di degrado.

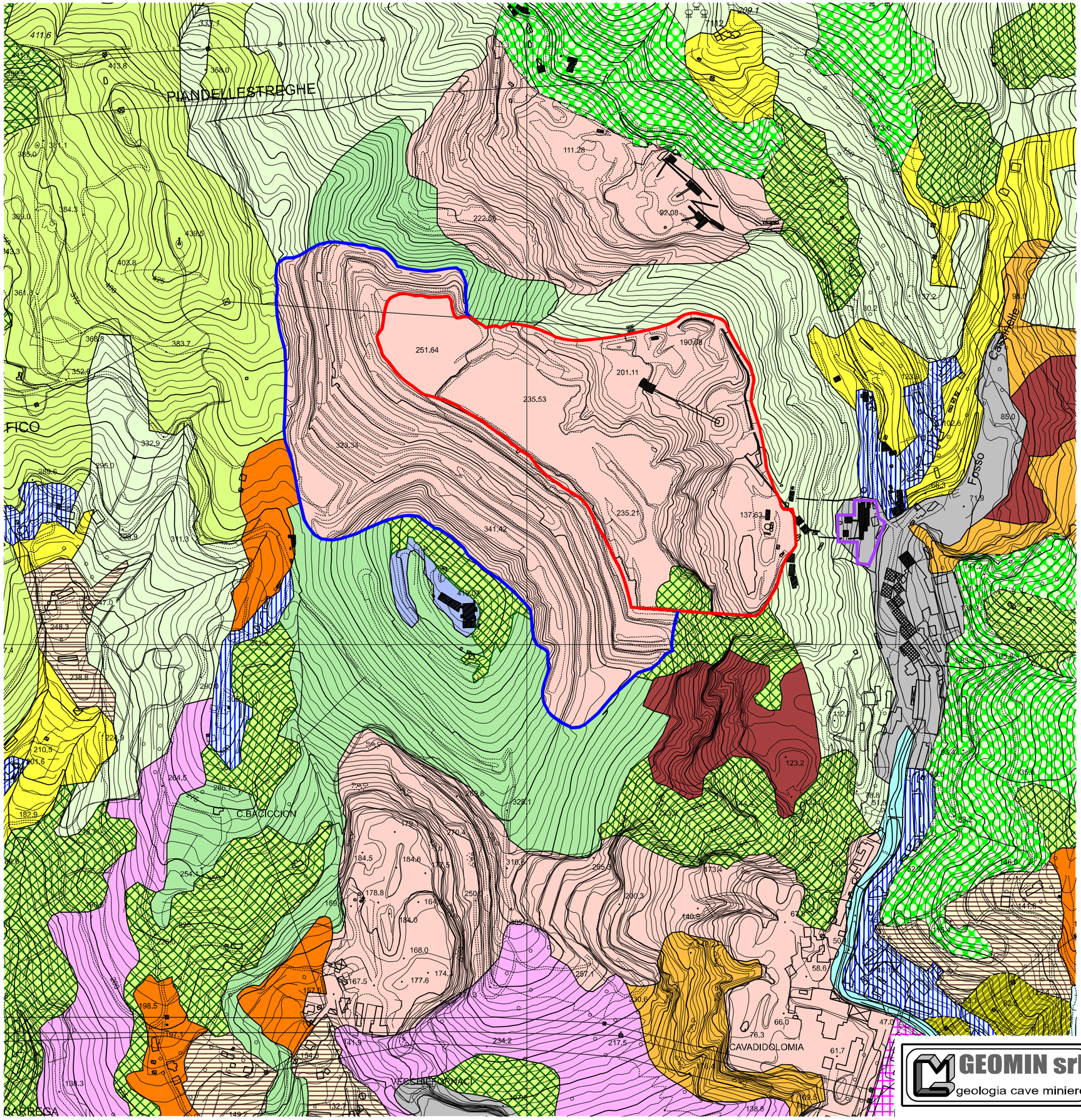
### *2.2.3 Piano Territoriale di Coordinamento delle Attività di Cava (PTRAC)*

Il Piano Territoriale Regionale delle Attività di Cava è stato adottato dalla Regione Liguria con deliberazione della Giunta Regionale n del 29/02/2000 e varato con DGR n. 476 del 19/05/2006.

Le relative norme di attuazione disciplinano le attività di coltivazione delle cave al fine di assicurare l'ordinato e razionale svolgimento, nel rispetto delle peculiarità ambientali e fisico-morfologiche dei luoghi e garantendo un soddisfacente ripristino delle condizioni finali dei siti.

Il piano costituisce, a norma dell'art. 7 della legge regionale 30 dicembre 1993 n. 63 (oggi sostituito dall'art. 4 L.R. 12/2012) il quadro di riferimento per le attività e il rilascio delle autorizzazioni per l'esercizio di attività estrattive.

La Cava Giunchetto è stata recepita nel Piano come cava di tipo C (art. 8 delle Norme di Attuazione), per la quale era stato riconosciuto un assetto negativo sia sotto il profilo funzionale che paesistico-ambientale e risultava necessario prevedere nuove forme di coltivazione e sistemazione per riequilibrarne l'assetto generale, senza variazione dei parametri quantitativi del progetto. La delimitazione dell'area estrattiva riportata nella cartografia di Piano (Figura 4) ricalca la zonizzazione dell'area di trasformazione (TRZ)




LEGENDA

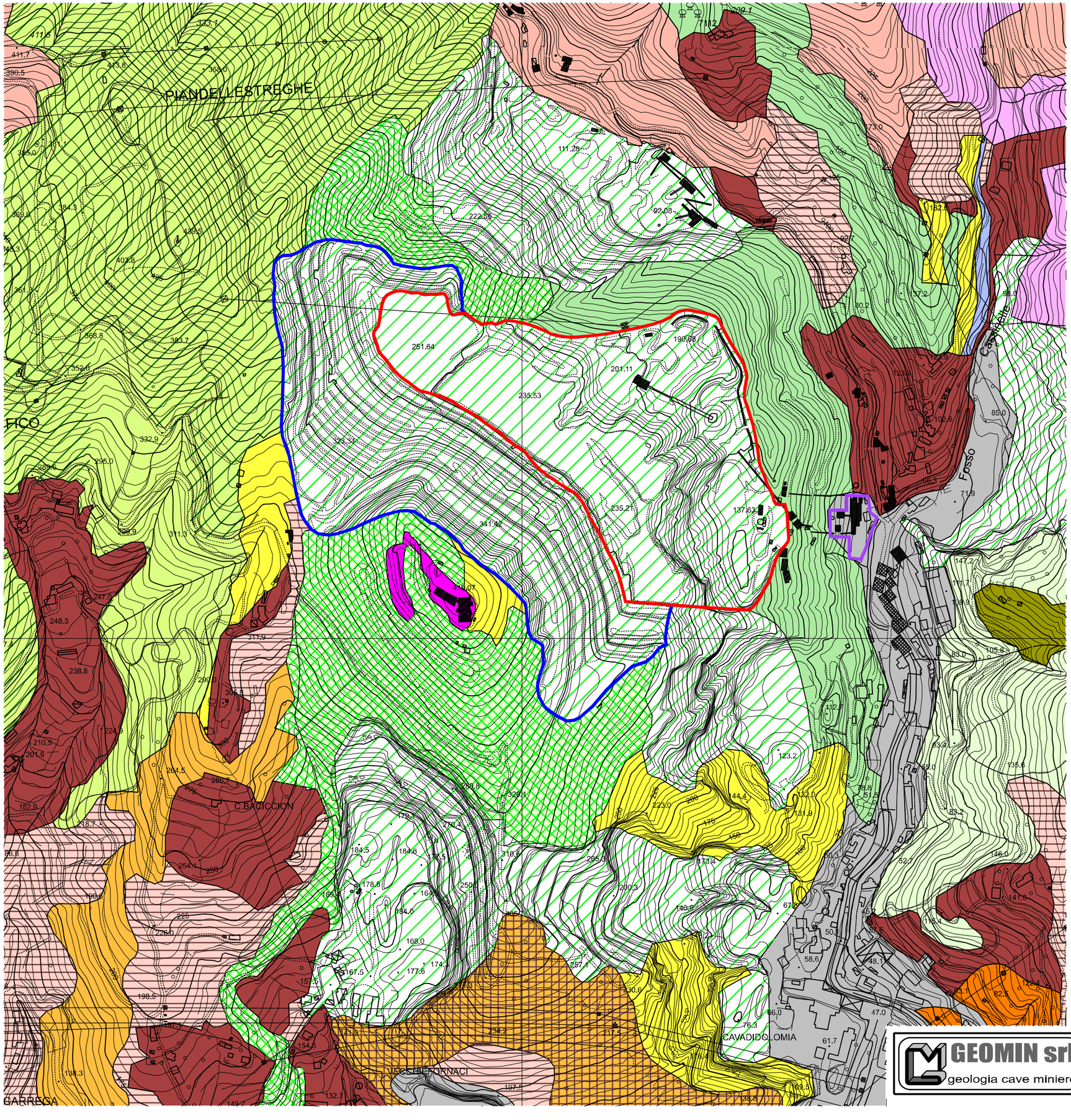
- Alvei di fiumi e torrenti con vegetazione abbondante
- Boschi di conifere
- Aree con vegetazione rada
- Rocce nude, falesie, rupi, affioramenti
- Boschi misti
- Bosco misto termofilo
- Bosco misto mesofilo
- Bosco xerofilo a prevalenza di specie sempreverdi
- Vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione
- Sistemi colturali e particellari complessi
- Colture agrarie prevalenti
- Prati stabili
- Aree con vegetazione a sclerofille
- Tessuto residenziale discontinuo e sparso (case sparse)
- Aree industriali e artigianali
- Santuario della Madonna del Gazzo
- Reti tecnologiche e aree di servizio
- Aree estrattive

- Limite area di progetto esaurita
- Limite area di progetto attiva
- Limite area impiati di lavorazione

GEOMIN srl
geologia cave miniere

UNICALCE SpA - Cava GIUNCHETTO
Variante al progetto di coltivazione e recupero ambientale
Carta dell'uso del suolo - Scala 1:5.000

FIG. N° : 5




LEGENDA

- Pineta costiera di Pino Marittimo, st. mesoxerofilo (PC30X)
- Pineta costiera di Pino Marittimo, st. mesoxerofilo - variante con castagno (PC31A)
- Lecceta xerofila (LE10X)
- Lecceta mesoxerofila (LE20X)
- Castagneto termofilo - variante con Pino Marittimo (CA20A)
- Boscaglia riparia a Alnus glutinosa e Fraxinus excelsior (FR40A)
- Arbusteto interno a erica arborea (AM40X)
- Ostrieto termofilo - variante Pino Marittimo (OS20C)
- Macchia alta a corbezzolo e erica (MM10X)
- Macchia mediterranea costiera (MM20X)
- Cespuglieti
- Robinieto (BS10X)
- Praterie xerofile - Formazioni erbose secche seminaturali
- Aree agricole prati e coltivi
- Aree urbanizzate
- Brughiere - garighe e arbusteti a xerotermofile
- Santuario della Madonna del Gazzo
- Aree con vegetazione rada o assente

- Limite area di progetto esaurita
- Limite area di progetto attiva
- Limite area impiati di lavorazione

GEOMIN srl
geologia cave miniere

UNICALCE SpA - Cava GIUNCHETTO
Variante al progetto di coltivazione e recupero ambientale
Carta della vegetazione - Scala 1:5.000

FIG. N° : 6

prevista dal PCPT: per tali aree le norme del PTRAC (art. 25 NdA) rappresentano le specificazioni degli interventi assentibili su tali ambiti al fine del conseguimento degli obbiettivi del PCTP.

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

La rispondenza ai criteri stabiliti dal PTRAC è stata espressamente confermata con l'autorizzazione del progetto attualmente in corso di attuazione: la presente Variante, adeguando da un lato il progetto ai requisiti stabiliti dalle recenti normative sul reticolo idrico e migliorando dall'altro lato gli interventi di sistemazione finale del sito, integra e implementa ulteriormente l'adeguamento dell'intervento alle norme definite dalla pianificazione.

### *2.2.4 Piano Territoriale di Coordinamento degli Insediamenti Produttivi dell'Area Centrale Ligure - 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 (Area di intervento n. 11 bis Monte Gazzo).

All'area è assegnato il ruolo prevalente di "Parco Urbano" per attività ricreative e sportive, prevedendo tuttavia sul fondovalle del Chiaravagna una residua area destinata ad attività artigianali, previo risanamento e riqualificazione degli attuali insediamenti lavorativi legati alle cave.

Tale indirizzo è stato mantenuto anche nella Variante del Piano approvata con DGR 1047/2012).

La previsione di recupero ambientale e riqualificazione del sito di cava è in accordo con l'indirizzo definita dalla pianificazione.

### *2.2.5 Piano di Bacino della Provincia di Genova*

Il Piano di Bacino stralcio per l'assetto idrogeologico del T. Chiaravagna (D.G.R. n. 111 del 13/02/2017) così come redatto dall'Autorità di Bacino Regionale definisce per il suddetto bacino i) la suscettività al dissesto, ii) le fasce d'inondabilità, iii) il rischio idraulico e iv) il rischio geologico.

Per quanto riguarda la suscettività al dissesto, di cui si riporta un estratto della carta in Figura 7, l'ambito estrattivo di Cava Giunchetto ricade in un'area oggetto di accordo di programma approvato con D.G.R. n. 1047 del 7/8/2012; in questo settore eventuali criticità saranno evidenziate nel corso delle periodiche verifiche di stabilità dei fronti di scavo che sono periodicamente eseguite come da progetto.

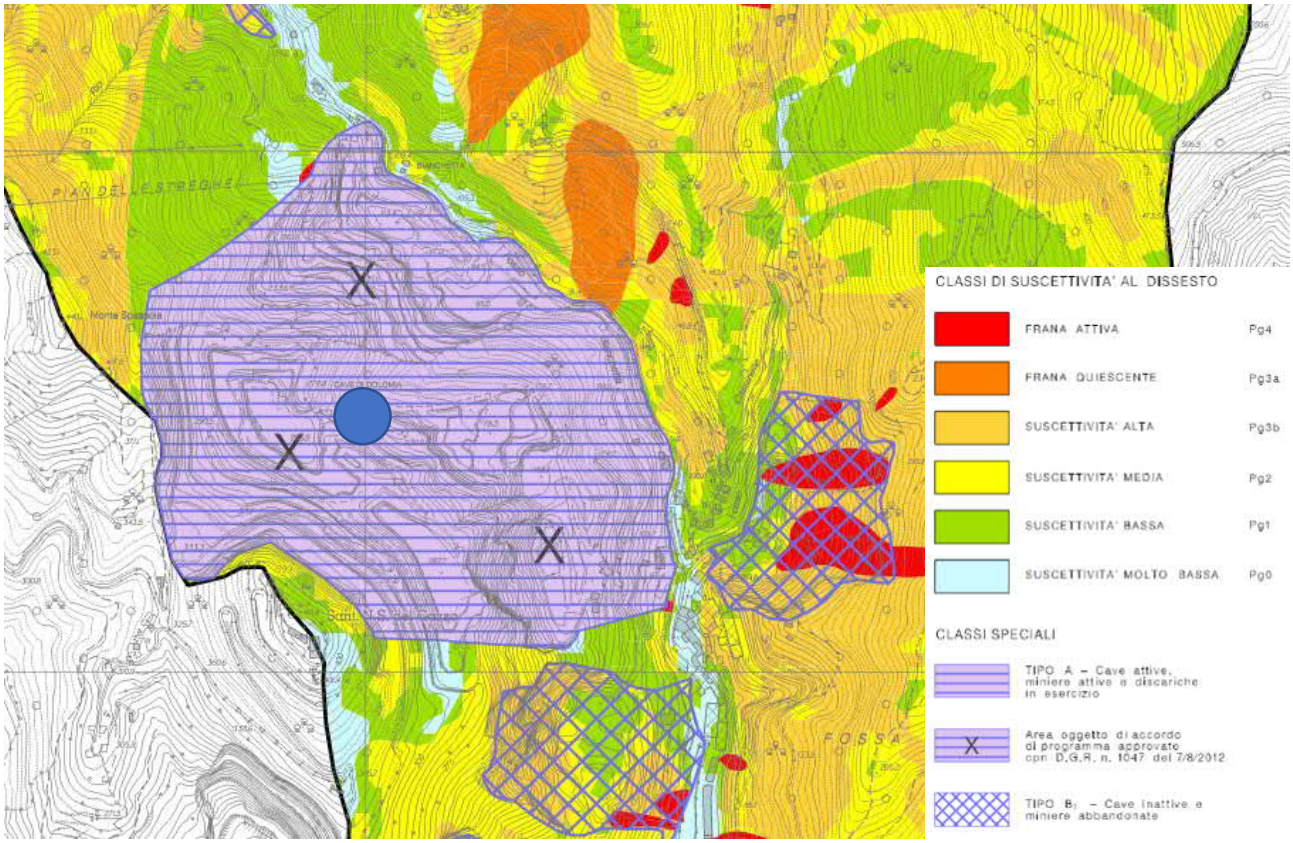



*Figura 7 - Stralcio della Carta della suscettività al dissesto (Piano di Bacino stralcio per la tutela dal rischio idrogeologico, Amb. 13, T. Chiaravagna). In blu è indicata la posizione della Cava Giunchetto.*

Il T. Chiaravagna, in prossimità della Cava Giunchetto presenta un alveo sensibilmente inciso e le relative fasce di inondabilità sono molto ridotte e si estendono per poche decine di metri lungo le due sponde. L'area di cava non risulta in alcun modo interessata dalle suddette fasce di inondabilità.

Anche per quanto riguarda gli aspetti relativi al Rischio idraulico e al Rischio Idrogeologico, la Cava Giunchetto ricade in un'area oggetto di accordo di programma approvato con D.G.R. n. 1047 del 7/8/2012, pertanto eventuali situazioni di rischio saranno affrontate nell'ambito del suddetto programma (Figura 8).

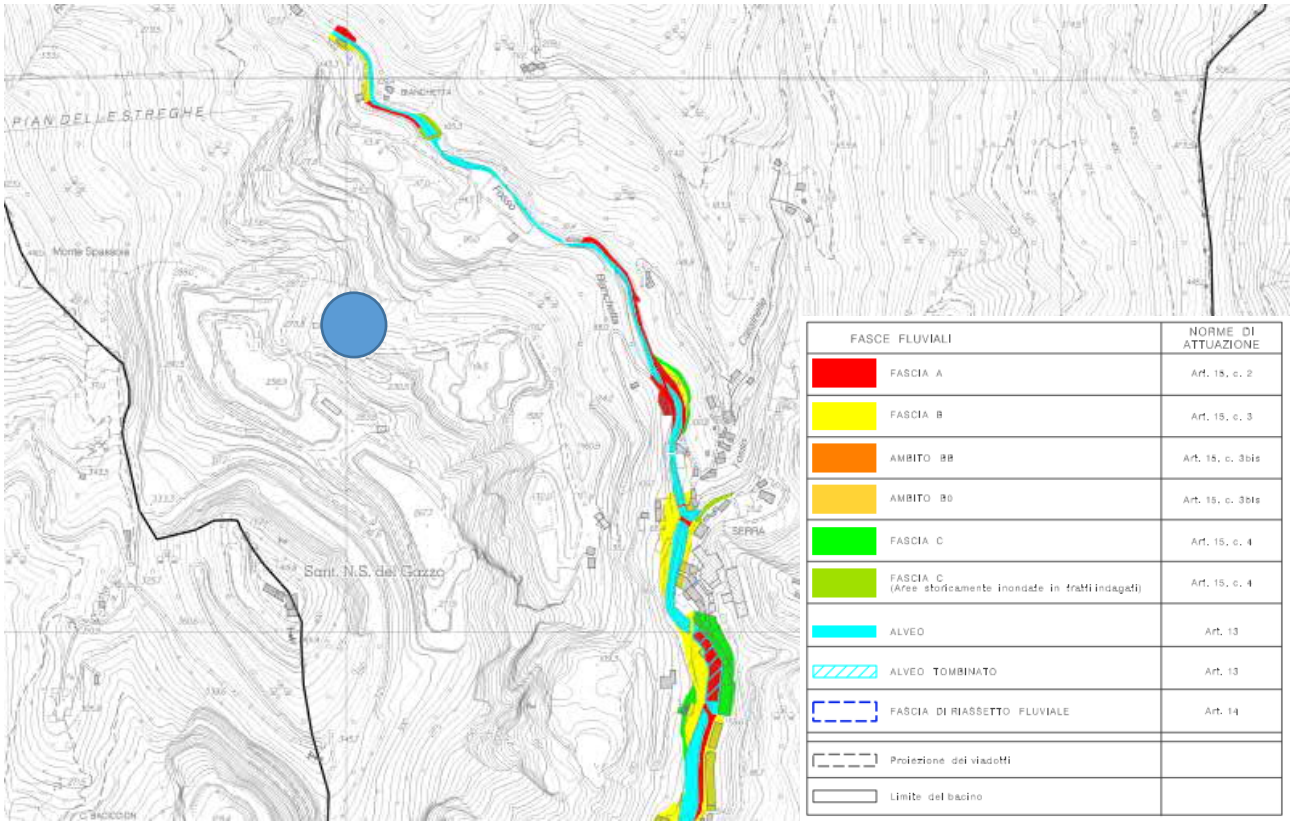



*Figura 8 - Stralcio della Carta delle fasce di inondabilità e degli ambiti normativi (Piano di Bacino stralcio per la tutela dal rischio idrogeologico, Amb. 13, T. Chiaravagna). In blu è indicata la posizione della Cava Giunchetto.*

### 2.2.6 *Pianificazione comunale*

Il Piano Urbanistico Comunale (PUC) oggi vigente è stato approvato con D.D. 2015-118.0.0.-18 del 27/11/2015 (Figura 9).

Il Piano è organizzato su tre livelli:

☐ Livello 1 (Livello territoriale di Area Vasta): raffigura la collocazione di Genova nel contesto del Mediterraneo, dell'Europa e del nord-ovest d'Italia

☐ Livello 2 (Livello urbano di Città): configura tutti i sistemi che costituiscono la struttura insediativa e infrastrutturale del territorio urbano

☐ Livello 3 (Livello locale di Municipio): disciplina l'assetto urbanistico, geologico, paesistico e ambientale del territorio per i singoli Municipi e per il centro storico urbano.

Per quanto riguarda la normativa il Piano suddivide il territorio in Ambiti di conservazione e riqualificazione e Distretti di trasformazione, ciascuno dotato di norme specifiche.

Ciascun ambito è dotato di una disciplina che definisce le funzioni ammesse, principali e complementari, gli interventi sul patrimonio edilizio esistente, di sostituzione edilizia e di nuova costruzione e gli interventi di sistemazione degli spazi liberi e della viabilità pubblica.

LEGENDA

Area di progetto esaurita

Area di progetto attiva

Area impiati di lavorazione

LEGENDA

AMBITI DEL TERRITORIO EXTRAURBANO

- AC-NI ambito di conservazione del territorio non insediato
- AC-VP ambito di conservazione del territorio di valore paesaggistico e panoramico
- AR-PA ambito di riqualificazione delle aree di produzione agricola
- AR-PR (a) ambito di riqualificazione del territorio di presidio ambientale
- AR-PR (b) ambito di riqualificazione del territorio di presidio ambientale

AMBITI DEL TERRITORIO URBANO

- AC-CS ambito di conservazione del centro storico urbano
- AC-VU ambito di conservazione del verde urbano strutturato
- AC-US ambito di conservazione dell'impianto urbano storico
- AC-AR ambito di conservazione Antica Romana
- AC-IU ambito di conservazione dell'impianto urbanistico
- AR-UR ambito di riqualificazione urbanistica - residenziale
- AR-PU ambito di riqualificazione urbanistica produttivo - urbano
- AR-PI ambito di riqualificazione urbanistica produttivo - industriale
- ACO-L ambito complesso per la valorizzazione del litorale

SERVIZI PUBBLICI

- SIS-S servizi pubblici territoriali e di quartiere e parcheggi pubblici
- SIS-S servizi pubblici territoriali e di quartiere di valore storico paesaggistico
- CM SIS-S servizi cimiteriali
- n° distretto di trasformazione
- rete idrografica
- limiti amministrativi: Municipi
- limiti amministrativi: Comune

AMBITI SPECIALI

- parchi di interesse naturalistico e paesaggistico
- unità insediativa di identità paesaggistica
- macro area paesaggistica
- n° ambito con disciplina urbanistica speciale
- fascia di protezione "A" stabilimenti a rischio rilevante
- fascia di protezione "B" stabilimenti a rischio rilevante
- aree di osservazione stabilimenti a rischio di incidente rilevante (Variante PTC della Provincia - D.C.P. 39/2008)
- ambito portuale
- aree di esproprio-cantiere relative a opere infrastrutturali

INFRASTRUTTURE

- autostrada esistente
- autostrada di previsione
- ferrovia e trasporto pubblico in sede propria esistente
- ferrovia di previsione
- trasporto pubblico in sede propria di previsione
- SIS-I viabilità principale esistente
- SIS-I viabilità principale di previsione
- SIS-I viabilità di previsione
- n° nodi infrastrutturali
- assi di relazione città-porto di previsione
- assi di relazione città-porto da concertare con Intesa L.84/94

COMUNE DI GENOVA

GENOVA MORE THAN THIS

# PIANO URBANISTICO COMUNALE

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 1 | | | | | |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | |
| 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | |
| 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | |
| 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 |
| | | | | | | 43 | 44 | 45 | 46 | |

scala 1:5.000

ASSETTO URBANISTICO

Direzione Urbanistica, SUE e Grandi Progetti

Rilievo base: Carta Tecnica Regione Liguria (Aut.n. 5 del 18.01.2010)

STRUTTURA DEL PIANO - LIVELLO 3

26

GEOMIN srl geologia cave miniere

UNICALCE SpA - Cava GIUNCHETTO

Variante al progetto di coltivazione e recupero ambientale

Stralcio dalla carta del PUC - Scala 1:7.500

FIG. N° : 9

Per quanto riguarda gli ambiti estrattivi e con la relativa pianificazione territoriale, il PUC recepisce le indicazioni stabilite nel vigente Piano Territoriale Regionale delle Attività di Cava approvato nel 2000 e successivamente variato nel 2008. Considerato il carattere temporaneo dell'attività estrattiva, le aree individuate dal PTRAC come idonee alle attività di escavazione sono assoggettate ad una specifica disciplina urbanistica per definirne la destinazione finale, anche al fine degli interventi di ripristino ambientale da realizzarsi alla conclusione del programma di coltivazione. A tal fine nella cartografia urbanistica del PUC (Figura 9) buona parte dei versanti del Monte Gazzo, compresa l'area estrattiva di Cava Giunchetto, vengono individuati come Distretto di Trasformazione (cod. 30 Monte Gazzo). Su tali aree sono previste complesse modifiche dell'assetto urbanistico e territoriale, per le quali il PUC definisce gli obiettivi e i criteri guida della trasformazione, rinviando ad una fase successiva di progettazione specifica la definizione degli interventi da attuare.

L'area di trasformazione comprende al suo interno la propaggine di un'area destinata a "Parchi di interesse naturalistico e paesaggistico" che nella sua prosecuzione comprende parte del M. Gazzo con il relativo santuario e si estende sul versante a NW dell'area estrattiva, coincidendo per buona parte con la zona del SIC Monte Gazzo; nella zona destinata a parco è compresa anche la fascia sommitale della cava ormai esaurita e sistemata.

La previsione di recupero naturalistico delle aree sfruttate dalla cava è in accordo con gli obbiettivi della pianificazione locale.

## 2.3 Vincoli pubblicistici

I vincoli di tipo paesaggistico, architettonico ed ambientale che interessano l'area perimetrata come TRZ nel PTCP sono stati desunti dal sito della Regione Liguria www.liguriavincoli.it. Il sito interessato dall'attività estrattiva ricade per intero all'interno della zona di versante soggetta a Vincolo Idrogeologico.

Inoltre l'area è gravata dal Vincolo ambientale introdotto con la Legge 431/85 e recepito nel Dlgs. 42/2004 (*Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137*); in particolare tale vincolo deriva dall'interessamento della fascia di 150 metri dalla sponda del Rio Bianchetta e dalla presenza di bosco (Dlgs. 42/2004, art. 142, lettere "c" e "g").

## 2.4 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 150 m di fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti nel 5° elenco dei rii pubblici.

### *2.4.1 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" contenuta come allegato nel dossier di progetto.

Il sito estrattivo ricade inoltre in una zona individuata come d'interesse carsico, ai sensi della L.R. 3 aprile 1990, n.14 con D.G.R. n. 666 5del 23 settembre 1994 (area carsica n. 37 – Monte Gazzo).

Nello specchietto sottostante 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).

Non è segnalata tuttavia la presenza di grotte nella zona di pertinenza della Cava Giunchetto e in particolare nell'area interessata dal progetto.

| 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 1 – Elenco delle grotte censite dalla Delegazione Speleologica Ligure, presenti nell'area vasta della cava.*

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

### *2.5.1 La produzione dell'unità di Unicalce, settori d'impiego e mercato dei prodotti*

La produzione storica della cava Giunchetto si aggira intorno a 160.000 $m^3$/anno (pari a 400.000 t/anno).

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

- Inerti in varie pezzature (da pietrisco a sabbia) 350.000 t/a.
- Ossido di Calcio e Magnesio

I materiali inerti e la Calce Idrata prodotti dalla Cava Giunchetto sono destinati prevalentemente al mercato dell'edilizia, nell'ambito del mercato provinciale e regionale.

### *2.5.2 Importanza dell'unità di Giunchetto nel panorama produttivo provinciale e nazionale*

Il polo estrattivo Giunchetto 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 la cava 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).

Se a tali quantità si aggiungono i fabbisogni previsti per le Grandi Opere programmate, rispetto ai fabbisogni ordinari si ha una richiesta aggiuntiva, nel prossimo decennio, di circa 9 Mt, che in parte rilevante potrà/dovrà essere coperta dalla Cava Giunchetto.

È 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 costituisca un riferimento imprescindibile, in termini di disponibilità e qualità di risorse, fattibilità tecnica e sostenibilità economica, per l'approvvigionamento dei materiali inerti richiesti.

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

# 3 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

## 3.1 Inquadramento dell'attività estrattiva

La Cava Giunchetto è in attività dall'inizio del 1900 per l'approvvigionamento della materia prima all'annesso impianto di produzione di calce e di inerti per usi industriali e per costruzioni civili.

La cava costituisce una fonte importante di materiali per l'industria delle costruzioni nel territorio genovese e per l'industria siderurgica.

Le riserve di materiale estraibile autorizzate sulla base dei progetti attualmente in corso di realizzazione ammontano, in Cava Giunchetto, a circa 2,5 milioni di metri cubi.

Nel 2004-2005 la Cava Giunchetto fu individuata come fonte di approvvigionamento di una quota importante degli inerti necessari per la realizzazione del progetto della Linea ferroviaria ad Alta Capacità – Alta velocità Milano – Genova – Terzo Valico dei Giovi (CL.1 Giunchetto) e come sito per la messa a dimora di parte del materiale di risulta derivante dallo stesso intervento (RAL.1 Giunchetto).

La Cava Giunchetto risulta inoltre inserita nel Piano Territoriale regionale della attività di cava (LR n. 63/1993, approvato dal Consiglio Regionale in data 29.02.2000) come cava di "Tipo C", per le quali sono consentite solo modifiche al piano di coltivazione che non comportino aumenti del volume estraibile.

Il progetto di coltivazione e recupero ambientale della cava è stato rinnovato nel giugno 2004 per una durata di 10 anni (Delibera Giunta Regionale 25.06.2004, n° 668), confermando sostanzialmente quanto già autorizzato in precedenza.

Nel 2010 è stato proposto ed approvato l'adeguamento del progetto autorizzato al programma delle opere della Linea Ferroviaria AV/AC Milano-Genova "Terzo Valico dei Giovi" (Delibera CIPE n. 80 del 29.03.2006), che prevede l'utilizzo della Cava Giunchetto per la fornitura di inerti e per la collocazione di parte dei materiali di smarino delle gallerie ferroviarie.

## 3.2 Alternative esaminate per il progetto di cava

### *3.2.1 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 della cava e costituiscono oggi un dato di fatto.

È tuttavia possibile, partendo da una situazione consolidata, proporre delle soluzioni che consentano una revisione delle scelte pregresse 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.

### *3.2.2 Disponibilità della materia prima e scelta del sito*

Sulla scelta di ubicazione della cava, effettuata in passato, hanno influito fondamentalmente motivi di carattere geologico-giacimentologico e logistico.

In effetti la disponibilità di rocce di tipo dolomitico per la produzione di calce magnesiaca e di inerti di buona qualità è piuttosto rara in Liguria ed in particolare in provincia di Genova. Ampliando l'area di indagine, si deve arrivare in Piemonte, nella zona del cuneese, per trovare rocce dolomitiche di qualità analoga. Quelli del settore del Monte Gazzo costituiscono quindi i soli giacimenti dotati di caratteristiche idonee per produzioni a livello industriale di calce magnesiaca.

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.

### *3.2.3 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.

Valutati i buoni risultati già ottenuti con tale scelta sui fronti superiori di Cava Giunchetto, 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 italiane).

### *3.2.4 Modalità di trasporto del materiale*

Nella prassi operativa attuale la movimentazione del materiale nell'ambito dell'area estrattiva viene effettuata attraverso:

- ripresa al fronte con pala meccanica, scarico in cono di gettito,
- ripresa con pala meccanica dal cono e alimentazione dell'impianto di frantumazione primaria,
- alimentazione con nastro di un cumulo di stoccaggio,
- ripresa con estrattore e nastro,
- 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; trattandosi di un sistema in buona parte meccanizzato e che quindi comporta un limitato impatto in termini di emissioni, si prevede di mantenerlo in funzione senza significative modifiche anche per il futuro.

## 3.3 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 consentire 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 la Variante di progetto proposta.

In linea di massima non si prospettano vantaggi di qualche genere, nel caso di attuazione di tale ipotesi.

Per contro gli svantaggi conseguenti alla scelta di non realizzazione del progetto in Variante e di programmazione della chiusura dell'attività senza portare a termine le operazioni previste in origine sono così sintetizzabili:

- perdita di una fonte importante di materia prima per calce e per inerti in un'area priva di fonti alternative
- arresto dell'attività dello stabilimento di Unicalce
- possibilità di rimodellamento e recupero ambientale solo parziale delle aree estrattive
- drastico ridimensionamento del valore patrimoniale del giacimento e conseguente netto calo del valore dell'Azienda
- incremento, a breve termine, degli oneri per l'Azienda, 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 una ventina unità lavorative direttamente coinvolte, oltre a quelle operanti nell'indotto.

**Dalle considerazioni esposte, e in particolare dall'elenco dei 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 dell'Azienda nell'esecuzione degli interventi stessi.**

## 3.4 Progetto di coltivazione - variante

La situazione attuale della cava, aggiornata sulla base del rilievo aerofotogrammetrico di fine 2016, è rappresentata nel disegno D02, mentre nel disegno D03 è riportata la situazione finale di scavo.

Dalla carta si può osservare che i lavori di coltivazione sono stati sviluppati all'interno del limite autorizzato, realizzando la profilatura del fronte esaurito secondo la morfologia di progetto (disegni D05, D06, D10 e D11).

Nell'ambito dell'area interessata dai lavori di cava si distinguono: i) la fascia sommitale, compresa tra le quote 250 e 400, esaurita e recuperata e ii) la fascia compresa tra le quote 200 e 135 ove sono ubicati gli impianti di prima lavorazione del materiale estratto: frantoio primario, stoccaggio-polmone intermedio, frantumazione secondaria; a quota 135 sono presenti inoltre due ampi bacini di raccolta e sedimentazione delle acque meteoriche.

La Variante di progetto oggi proposta concerne essenzialmente:

- l'adeguamento della rete idrica della cava a quanto previsto dal comma 6 art. 28 della L.R. 12/2012 riguardo agli interventi estrattivi che interessino corsi d'acqua esistenti; in

particolare è necessario garantire in ogni fase di coltivazione l'adeguato deflusso delle acque e la funzionalità idraulica della rete idrica e al termine dei lavori il ripristino ovvero la reinalveazione dei tratti di corsi d'acqua interessati (disegni D07 e D12)

- il rimodellamento finale del fronte di scavo mediante riporto di materiali opportuni, al fine di migliorare il reinserimento morfologico e vegetazionale del sito compromesso nel contesto paesaggistico locale (disegno D04)
- lo stralcio, sul lato Sud della cava, di una parte dell'area di coltivazione prevista originariamente in corrispondenza di un appezzamento di terreno oggi non più disponibile (zona ex cava Conte); ciò comporta il ridimensionamento dello scavo in tale settore e la compensazione del volume così abbandonato con l'arretramento del fronte centrale nella fascia compresa tra le quote 190 e 136, senza variare i parametri geometrici medi del fronte
- l'aggiornamento delle verifiche di stabilità dei fronti e delle scarpate di riporto, in funzione delle modifiche derivanti dalla Variante
- l'aggiornamento della relazione paesaggistica, in funzione delle stesse modifiche e della necessità di ottenere il rinnovo dell'autorizzazione.

### *3.4.1 Livelli produttivi e limiti di coltivazione*

La cava Giunchetto è ubicata sul versante destro del Rio Bianchetta, tra le quote minime 65-110 e la quota massima 400, prossima alla sommità del M. Gazzo (disegno D02).

Al momento attuale si conferma il quantitativo annuo di materiale previsto nel progetto originario per l'esercizio normale dell'Azienda, pari a 160.000 $m^3$ (400.000 t/a). Non viene qui presa in considerazione la richiesta di inerti per il Terzo Valico, stimabile intorno a 180.000 $m^3$ medi, pari a circa 450.000 t, per un periodo di almeno 6 anni. Va tuttavia segnalato che relativamente al progetto del Terzo Valico dei Giovi esiste un contratto di fornitura, già firmato, di circa 2.200.000 tonnellate di inerti: si tratta di un quantitativo che, se estratto, potrebbe incidere sensibilmente sulle riserve e sulla vita residua della cava.

La coltivazione prevista dalla Variante sarà limitata all'interno dell'area prevista dal progetto originario, fatta salva la riduzione della superficie coinvolta nel settore Sud (vedi la definizione del limite autorizzato e del limite di Variante nei disegni D10 e D11).

### *3.4.2 Metodo di coltivazione e geometria dei fronti di scavo*

Lo sviluppo della coltivazione è previsto con il metodo per fette orizzontali discendenti già oggi adottato in cava. Secondo tale metodo la coltivazione viene iniziata a partire dall'alto e viene sviluppata operando per ribassi successivi di singole fette di giacimento; in ogni momento il fronte attivo è limitato ad una singola fetta dello spessore di 15 metri circa. 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.

La configurazione proposta per il fronte in abbandono prevede un profilo a gradoni disposti ad intervalli di 15 metri circa , 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 6-7 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°.

Nel dettaglio il ciclo operativo di cava comprende le seguenti operazioni:

- abbattimento al fronte, impiegando esplosivo (prevalentemente tipo slurry ed anfo) collocato in fori da mina a chiodo
- carico al fronte mediante pala gommata o pala gommata più dumper e invio al cono di gettito
- ripresa del materiale a quota 200, alimentazione dell'impianto di frantumazione primaria, trasporto mediante nastro al cumulo di stoccaggio avente la funzione di polmone per le lavorazioni successive di produzione degli inerti.
- recupero ambientale sulle superfici in abbandono.

### *3.4.3 Sviluppo della coltivazione*

Lo sviluppo della coltivazione sarà attuato secondo le linee stabilite nel progetto originario, riducendo l'espansione del fronte verso Sud e arretrando di poco, per compensazione, il profilo finale di scavo nel settore centrale del fronte tra le quote 190 e 136.

### *3.4.4 Volumi estraibili di minerale*

Il volume di materiale *tout venant* estraibile entro i limiti definiti nel progetto di coltivazione, a partire dalla situazione attuale (rilievo del dicembre 2016), ammonta a circa 2,5 $Mm^3$, pari a circa 6,2 Mt.

Detraendo il volume destinato ai lavori del Terzo Valico dei Giovi, pari a circa 1 $Mm^3$, il volume netto di T.V. destinato all'uso interno dell'Azienda ammonta a circa 1,5 $Mm^3$, pari a 3,8 Mt. Si tratta di un quantitativo sufficiente per approvvigionare l'impianto per un periodo di circa 10 anni.

### *3.4.5 Viabilità interna alla cava*

Il progetto prevede di mantenere sia nel corso delle attività sia al loro termine, una viabilità di accesso a tutti i livelli della cava al fine di garantire la possibilità di intervento per la coltivazione e per le attività di manutenzione dei recuperi ambientali. Si tratta peraltro di una viabilità oggi esistente, che dovrà semplicemente essere adeguata progressivamente alle variazioni morfologiche derivanti dalla coltivazione e dal rimodellamento dei fronti in riporto. La Variante proposta non introduce modifiche al tracciato di progetto.

## 3.5 Rimodellamento finale del fronte

### *3.5.1 Cumulo intermedio di limi di lavaggio e terre e rocce da scavo*

Nel progetto originario era stata prevista la realizzazione, nel settore Nord della cava tra le quote 200 e 280, di un cumulo destinato ad ospitare i limi di lavaggio derivanti dalla produzione di inerti annessa alla stessa cava e le terre e rocce da scavo provenienti dai lavori del Terzo Valico dei Giovi; nella Variante si prevede di mantenere la configurazione di scavo di progetto e di confermare il riempimento del vuoto di scavo con i materiali di risulta delle opere ferroviarie.

La realizzazione del cumulo, oltre a risolvere il problema della collocazione dei materiali in questione, avrà anche una funzione di mascheramento e rimodellamento morfologico del fronte in roccia e di predisposizione di un substrato più adatto per il reinsediamento della vegetazione.

Il deposito dei materiali di scarto potrà essere avviato già nel corso della coltivazione, appena sarà stata raggiunta con il ribasso la quota 200 e sarà stato completato l'arretramento e l'esaurimento del settore nord del fronte con formazione di un ampio piazzale al piede.

Il volume di limi di lavaggio che si prevede di produrre nel corso dell'intero sviluppo del progetto sono stimati in 180.000 $m^3$ (pari a circa 360.000 t).

Come previsto nel Piano di Gestione dei Rifiuti di Estrazione recentemente autorizzato (DD n. 5168 dello 08/11/2016), nei prossimi anni si prevede di poter destinare alla commercializzazione come sottoprodotto un quantitativo di limi variabile da 50 a 100.000 tonnellate e di destinare la restante parte (260-310.000 t, pari a 130-155.000 $m^3$ in mucchio) ad accumulo definitivo in cava. Considerando che il cumulo può ospitare un volume totale di 950.000 $m^3$, risulta una disponibilità di circa 800.000 $m^3$ di vuoto per ospitare sia eventuali sterili di origine interna sia terre e rocce da scavo provenienti dall'esterno.

### *3.5.2 Cumulo inferiore di terre e rocce da scavo*

All'esaurimento della coltivazione la morfologia della porzione inferiore della cava presenterà un fronte a gradoni in roccia orientato secondo due allineamenti principali (N-S ed E-W), nettamente incavato rispetto al versante adiacente, limitato alla base da un ampio piazzale disposto su due livelli.

Ai fini di un più adeguato reinserimento dell'area compromessa dai lavori nel contesto del paesaggio locale, all'esaurimento dell'attività estrattiva si prevede di rimodellare il vuoto di scavo realizzando un grande rilevato di riporto contro il fronte residuo in roccia a partire dalla quota del piazzale di base.

La scarpata di riporto nei limiti di una pendenza idonea ai fini della stabilità (inclinazione di inviluppo pari a circa 23-24°), si potrà estendere fino alla quota massima 235; il piazzale residuo sarà limitato a due aree di dimensioni contenute, tuttavia ancora utilizzabili per il controllo delle acque meteoriche.

L'insieme delle scarpate di riporto previste in progetto (di cui una già realizzata) potrà garantire la copertura di oltre il 50% del fronte in roccia, mitigando fortemente l'impatto visivo delle superfici artificiali; nel contempo le ridotta inclinazione delle scarpate di riporto potrà consentire la ricostituzione

della coltre di suolo e dello strato vegetale in continuità su tutta la superficie, migliorando ulteriormente il recupero ambientale del sito degradato. Il volume di materiale ospitabile nel cumulo ammonta a circa 1 milione di $m^3$.

## 3.6 Verifiche di stabilità dei fronti

Le verifiche di stabilità dei fronti modificati dalla variante e delle scarpate dei cumuli di limi e terre e rocce da scavo sono riportate in allegato alla presente procedura di VIA (C3668-S04, Verifiche di Stabilità).

## 3.7 Regimazione delle acque superficiali

La Cava Giunchetto è sviluppata sul versante NE del Monte Gazzo, estendendosi con i fronti fino alle quote sommitali del rilievo: in tali condizioni la cava occupa la metà superiore del preesistente bacino imbrifero naturale e ne intercetta le acque. Al di sopra del limite di cava non si rilevano linee di deflusso definite; in particolare, il bacino di cava è alimentato quasi esclusivamente dalle acque meteoriche ricadenti entro il perimetro dell'area estrattiva e non riceve linee di deflusso esterne.

### *3.7.1 Situazione attuale*

Il criterio adottato finora nell'impostazione delle opere di regimazione delle acque di cava prevede essenzialmente la raccolta dei deflussi a livello dei piazzali operativi e lo smaltimento per infiltrazione, evitando in generale lo scarico verso l'esterno. Tale scelta si basa sul presupposto che il substrato roccioso, fratturato e localmente incarsito, presenta naturalmente una considerevole capacità di drenaggio ed è quindi in grado di assolvere la funzione di assorbimento e smaltimento per circolazione in profondità nella rete di fratture.

Nel dettaglio l'area di cava è suddivisa in 3 sottobacini:

- sottobacino A1: ubicato nel settore NW e costituito soprattutto da fronti esauriti e da scarpate di accumulo di limi, è sotteso dal piazzale di quota 251-252, al quale pervengono le acque raccolte dalle rete di regimazione, in particolare quella realizzata sul cumulo di limi con il relativo collettore; il piazzale è modellato con pendenza contro monte, tale da favorire la raccolta e il contenimento delle acque di ruscellamento; esiste tuttavia la possibilità di sfioro verso il sottostante piazzale di quota 235 circa
- sottobacino A2: ubicato nel settore SW, è costituito in parte da fronti esauriti in parte ancora attivi; che alimentano, per ruscellamento lungo i fronti stessi, i piazzali intermedi di quota 235 e 242 circa; anche in questo caso i piazzali sono sagomati in modo da favorire la trattenuta e l'infiltrazione nel substrato delle acque raccolte
- sottobacino A3: ubicato nel settore Est, è costituito in buona parte da vecchi fronti destinati ad essere ripresi con il ribasso dei piazzali attuali; le acque del fronte vengono convogliate per ruscellamento e, lungo alcune incisioni, ai piazzali di servizio intermedi e quindi al piazzale inferiore

di quota 138 circa, dove sono ubicate due vasche di raccolta e sedimentazione. La strada lungo il contorno Nord ed Est è munita di canaletta con scarico nelle vasche; per un breve tratto della pista, tra le quote 230 e 220 circa, la canaletta è dotata di scarico nel Rio Suja.

Le vasche sul piazzale di quota 138 sono dotate di un dispositivo di sfioro, costituito da un condotto in c.a. con sezione minima di 1,5 $m^2$, che sottopassa il piazzale stesso e scarica l'eventuale deflusso in un'incisione naturale ad elevata acclività e le recapita con breve percorso al T. Chiaravagna.

### *3.7.2 Situazione a fine scavo e rimodellamento parziale*

Lo schema di regimazione delle acque attuale sarà mantenuto con un semplice adeguamento delle canalizzazioni di raccolta allo sviluppo dei nuovi fronti.

La configurazione prevista dalla Variante al termine dello scavo è analoga a quella prevista nel progetto originario. In tale situazione, secondo il programma stabilito, sarà già stato realizzato il cumulo di riporto intermedio (limi e terre e rocce da scavo) con la relativa rete idrica. In tale configurazione l'area di cava risulterà suddivisa in 2 sottobacini di superficie circa paritetica:

- sottobacino B1: ubicato nel settore NW, sarà sotteso dal piazzale di quota 200
- sottobacino B2: ubicato nel settore SW, sarà sotteso dai piazzali di quota 145 e 136.

La pista residua prevista al contorno Nord ed Est dell'area si troverà in posizione rilevata, su un diaframma di roccia sviluppato lungo il limite inferiore della cava, tale da realizzare insieme con le scarpate dei fronti residui un argine di contenimento su tre lati dei piazzali; gli stessi piazzali saranno modellati in contropendenza verso monte, al fine di realizzare delle aree di raccolta dotate di elevata capacità di invaso, idonee per contenere anche importanti volumi di deflusso e per garantire una efficace laminazione delle portate in uscita.

Per quanto riguarda la rete di raccolta interna alla cava, partendo dalla configurazione attuale, nel prosieguo dei lavori saranno fatti gli adeguamenti opportuni in funzione della morfologia delle diverse superfici di abbandono.

### *3.7.3 Situazione dopo rimodellamento finale del fronte*

L'impostazione del grande rilevato di riporto contro il fronte esaurito comporterà la necessità di un ulteriore adeguamento della rete idrica nella fascia inferiore della cava.

In particolare, sul grande cumulo di terre e rocce da scavo sarà realizzata una serie di collettori, mentre, le due aree di invaso e laminazione delle portate esistenti sul piazzale di base saranno mantenute nella porzione di superficie non occupata dal cumulo. La conseguente perdita di invaso e di capacità di laminazione sarà compensata con l'approfondimento dell'invaso e con lo sfruttamento della capacità polmone del cumulo stesso.

Il collettore di scarico terminale attualmente interrato, una volta terminati i lavori di rimodellamento e sistemazione del fronte, potrà essere convertito a cielo aperto mediante demolizione del manufatto

scatolare oggi esistente e ripristino di un canale scoperto dimensionato in funzione della portata di progetto; in tal modo si potrà garantire una buona funzionalità dello scarico anche nelle condizioni non presidiate del sito dopo l'abbandono dell'attività.

### *3.7.4 Il Rio Suja*

L'attività pregressa della cava ha originato da lungo tempo l'amputazione della testata dell'impluvio che alimenta il Rio Suja e la confluenza dei relativi deflussi nella rete della cava stessa.

L'assetto attuale della rete idrica della cava comporta tuttavia che una parte dei deflussi raccolti venga restituita al rio naturale; si tratta di una quota modesta dei deflussi complessivi sottratti al bacino naturale (<10%) e pertanto si può escludere che l'eventuale accentuazione dei fenomeni di ruscellamento per effetto delle superfici nude dei fronti possa determinare un incremento di portata tale da modificare le condizioni di deflusso nel rio rispetto alla preesistente condizione naturale.

Nella variante di progetto si prevede che lo stesso modesto contributo al rio venga mantenuto anche nelle fasi successive (vedi dis. D07), potendosi escludere anche in tali condizioni un effetto significativo sull'entità dei deflussi in alveo.

## 3.8 Progetto di recupero ambientale

### *3.8.1 Introduzione*

La sistemazione finale del sito estrattivo prevede, in accordo con gli strumenti di pianificazione vigenti, il recupero a verde dell'intero fronte gradonato e dei piazzali residui.

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.

Il progetto di recupero si pone in continuità con quello precedentemente assentito ma tiene conto della nuova morfologia finale che prevede un cospicuo riporto di sterili sul fronte gradonato a formazione di un pendio continuo, ad acclività contenuta, che dai piazzali di base raggiunge il piano di quota 280 m.

Trattandosi di un procedimento di ricarica progressivo che richiede un periodo lungo per il suo completamento, il recupero dell'intero fronte è stato studiato in due diversi momenti: il breve periodo, che considera la situazione della cava al termine dell'attività estrattiva ed il lungo periodo coincidente con il termine delle operazioni di ricarica con gli sterili del fronte gradonato.

Gli interventi previsti sono sintetizzati graficamente nei disegni D08 e D09 che rappresentano rispettivamente il recupero a breve termine (I fase) e quello a lungo termine (II fase).

Concettualmente si può dire che i morfotipi individuati, e di conseguenza le relative tipologie di recupero, sono sostanzialmente gli stessi nelle due fasi considerate; nella sistemazione prevista nel lungo periodo cambia però la distribuzione spaziale degli stessi con una significativa riduzione del fronte gradonato

costituito dalla successione di pedate e alzate e dei piazzali di base, a favore delle superfici di riporto costituenti un pendio dal profilo continuo.

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.

Tali criteri possono essere sinteticamente così individuati:

- massima attenzione alla provenienza del materiale vegetale da utilizzare con particolare riguardo 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

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.

*ASSETTO IDROGEOLOGICO*

La priorità nella scelta degli interventi è legata alla stabilizzazione del versante interessato ed è conseguente a:

- coltivazione del fronte studiata per il rilascio di una morfologia finale caratterizzata da angoli di inclinazione inferiori al valore limite di stabilità
- ricostituzione dello strato di suolo superficiale idoneo allo sviluppo della vegetazione
- regimazione delle acque di scorrimento superficiale
- interventi antierosivi estensivi mediante l'inerbimento delle superfici rimodellate
- interventi localizzati a fini antierosivi, con tecniche dell'ingegneria naturalistica.

*RIQUALIFICAZIONE PAESAGGISTICA*

La visibilità del sito impone una particolare attenzione a questa problematica; l'obbiettivo è perseguibile attraverso la riduzione dell'impatto negativo con:

- riporto di una cospicua quantità di sterili in modo da ridurre sensibilmente la parete subverticale delle alzate
- rottura della linearità del fronte con lo smusso del ciglio dei gradoni e con la creazione di rampe di collegamento tra gli stessi
- rimodellamento delle superfici dei cumuli di limi in modo da ottenere profili ondulati e raccordati all'intorno
- ricostituzione della copertura vegetale con funzione di mascheramento, esaltandone la variabilità morfologica ed i cromatismi.

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.

**Va sottolineato come la variante oggetto della presente richiesta autorizzativa, che prevede il rimodellamento complessivo del fronte gradonato mediante riporto di un grande volume di materiale, costituisca l'elemento più qualificante del progetto sotto il profilo paesaggistico, consentendo di prospettare il ripristino di un pendio dai contorni più naturali e di un assetto morfologico generale correttamente inserito nel contesto dei versanti limitrofi.**

### *3.8.2 Zonizzazione 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.

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 250 m (gradone intermedio) e 136 m s.l.m. (piazzale di base inferiore). In funzione dell'esposizione prevalente sono individuabili due sotto-settori seguenti che differiscono leggermente nelle tecniche di recupero:
  1) uno con esposizione prevalente a E-NE, che rappresenta la porzione di maggiore estensione occupando una superficie di circa 32.200 $m^2$
  2) un secondo sottosettore di dimensioni più contenute e con esposizione variabile da E a SE posto al limite settentrionale che si estende su una superficie di 16.800 $m^2$
- Cumuli di riporto: 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 338 m e 290 m ed occupa una superficie di 16.650 $m^2$. La seconda, di futura realizzazione, si svilupperà in due tempi:
  1) nella prima fase, che si concluderà al termine dell'attività estrattiva, il riporto interesserà il settore NW del sito compreso tra le quote 200 e 280 m per una superficie di circa 35.200 $m^2$.
  2) nella seconda fase, che prevede il ricarico progressivo del fronte gradonato a partire dai due piazzali di base posti a quota 136 e 145 m, verrà raggiunta la quota 235 m, raccordandosi al pendio realizzato nella prima fase. La superficie d'intervento è di 64.500 $m^2$.
- Piazzali: sia nella situazione a breve termine che in quella finale, seppur con estensione diversa (si vedano per confronto i disegni D08 e 09) si osservano due situazioni distinte non tanto per quanto concerne il morfotipo in sé, trattandosi in tutti e due i casi di superfici a giacitura pianeggiante, bensì per quanto riguarda le esigenze ecologiche di diversificazione degli habitat con contestuale creazione di situazioni ecotonali. In tal senso i piazzali basali e quello a quota 200 m verranno semplicemente ricaricati con un esiguo strato di terra ed inerbiti, nell'intento di riprodurre praterie magre all'interno

della macchia arbustata, mentre il piazzale a quota 280 prevede anche la piantumazione di specie arbustive ed arboree a formare una macchia arborescente di raccordo all'intorno

- 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.

Il recupero di queste superfici determina una certa variabilità morfologica che si traduce in condizioni edafiche e microclimatiche differenti. Questa variabilità condiziona le scelte nell'utilizzo delle tecniche di rivegetazione, con particolare riferimento alle associazioni vegetali proponibili per la ricostituzione del soprassuolo.
Ne deriva una zonizzazione che, riproponendo le specie caratteristiche dell'area, individua delle fitocenosi in grado di evolvere verso la fase di *climax* o comunque verso associazioni vegetali durevoli nel tempo.

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 dall'esame degli habitat presenti all'interno del SIC che abbraccia l'area estrattiva.

L'intervento sui gradoni è stato infatti studiato con l'intento di diversificare al massimo gli habitat, creando situazioni ecotonali di transizione dalle praterie verso gli arbusteti ed il bosco misto di latifoglie termofile (Lecceta), quindi nell'ottica 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.
La vegetazione delle praterie xerofile mediterranee si insedia di frequente in corrispondenza di aree di erosione, o comunque dove la continuità dei suoli sia interrotta, e può rappresentare stadi iniziali (pionieri) di colonizzazione di neosuperfici in evoluzione verso cenosi perenni più evolute. Dal punto di vista del paesaggio vegetale, queste formazioni si collocano generalmente all'interno di serie di vegetazione che presentano come tappa matura la foresta sempreverde di leccio, riferibile all'Habitat 9340 "Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia",* ma in ambito submediterraneo o di transizione fra la regione biogegrafica mediterranea e quella continentale, come quella in cui ricade l'entroterra di Genova, la foresta di latifoglie elio-termofile decidue e semidecidue a roverella *(Quercus spubescens),* orniello *(Fraxinus ornus)* e/o carpino *(Ostrya carpinifolia).*
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 halepensis e ricreare condizioni favorevoli all'insediamento dell'habitat 8210: Pareti

rocciose calcaree con vegetazione casmofitica. L'uso del del pino marittimo (Pinus pinaster), per la sua frugalità e notevole capacità colonizzatrice, sarebbe pure una buona soluzione, se questa specie non fosse eccezionalmente soggetta ad attacchi parassitari attualmente difficilmente risolvibili.

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), che sono in grado anche di svolgere un ruolo pioniero su roccia carbonatica e di preparare sul lungo termine le condizioni per *Quercus ilex* (Leccio). Il bosco non sarà continuo ma caratterizzato da lembi compatti alternati a piantumazioni discontinue e più sporadiche tese a creare situazioni erbaceo-arbustive tipiche dell'habitat delle "Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (F*estuco-Brometalia* (6210) oppure a situazioni assimilabili all'habitat 6310 Boschi di sclerofille utilizzati come terreni di pascolo (dehesas). Si tratta di un habitat a forte determinismo antropico, derivante dal diradamento di preesistenti comunità forestali a dominanza di querce sempreverdi, e rappresentato nel Mediterraneo da pascoli alberati, dominati da querce sempreverdi (*Quercus suber, Q.ilex, Q.coccifera*), indifferenti al substrato, da termomediterraneo inferiore-secco inferiore a supramediterraneo inferiore-umido superiore.

### *3.8.3 Fasi di intervento*

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.

*PRIMA FASE: RECUPERO A BREVE TERMINE*

In questa fase gli interventi di sistemazione superficiale e recupero a verde saranno sviluppati in diretta successione alla coltivazione, operando progressivamente, dall'alto verso il basso, a livello di ogni gradone immediatamente dopo l'esaurimento dell'estrazione e la profilatura della superficie definitiva. Si tratterà pertanto di un'attività pressoché continua di rimodellamento delle pedate residue, di ricostituzione del suolo vegetale, di ripristino del verde e di cura e manutenzione.

Contemporaneamente, al raggiungimento con lo scavo del livello intermedio a quota 200 m, verrà avviata la realizzazione del rilevato nel settore NW della cava mediante riporto di limi di lavaggio e di materiali di risulta derivanti da cantieri esterni.

Con la formazione graduale del rilevato, operando per strati di deposito successivi, si realizzeranno progressivamente delle scarpate definitive che saranno a loro volta sottoposte a sistemazione e recupero a verde dal basso verso l'alto.

Sulla base dei tempi previsti di disponibilità di materiali dall'esterno si ritiene che all'esaurimento della coltivazione saranno già completate sia la realizzazione del rilevato nel settore NW della cava che la sua sistemazione a verde.

*SECONDA FASE: RECUPERO DEFINITIVO*

In questa fase si opererà sulle superfici già oggetto di recupero nella fase precedente, intervenendo sulla morfologia di scavo, con minimo riporto di materiale sui gradoni. Pertanto l'intervento definitivo avrà l'obbiettivo di migliorare il reinserimento morfologico e le condizioni di ripristino della vegetazione su superfici già rinaturalizzate, seppure ancora segnate dalle tracce dell'attività estrattiva.

Dovendo realizzare un riporto di dimensioni molto rilevanti con utilizzo di materiali di provenienza esterna, di cui la disponibilità e i tempi di conferimento oggi non sono prevedibili, la durata dell'intervento non è valutabile con precisione e sarà legata in generale ai tempi di esecuzione di grandi opere già programmate o in corso di programmazione. Si ipotizza comunque in linea di massima una durata minima di una decina di anni.

Al momento attuale si può tuttavia affermare che sarà possibile evitare l'insorgenza di nuovi impatti e, anzi, ridurre anticipatamente gli impatti esistenti, prevedendo di formare i singoli strati di riporto a partire dal margine esterno del futuro cumulo, rimodellandolo e sistemandolo immediatamente in via definitiva e garantendo la copertura visiva sul cantiere che sarà ancora attivo alle spalle.

### *3.8.4 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. 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 di eseguire cospicui riporti di materiale disposti in 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 nei diss. D08e D09); il riporto sarà eseguito con i limi di lavaggio, residui dell'attività estrattiva; le superfici di riporto saranno ricoperte con uno strato di terra di 10-15 cm. Per favorire il drenaggio a livello del piano di appoggio si prevede la scarificazione preliminare della pedata in roccia con ripper.

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. D12).

Per quanto riguarda il cumulo intermedio di limi e terre e rocce da scavo previsto nel settore Nord della cava, tra le quote 200 e 280 m, si prevede un modellamento secondo una morfologia dolce, con scarpate a pendenza media (superficie di inviluppo) di circa 20° sull'orizzontale; le scarpate di riporto saranno interrotte ad intervalli di 15 metri di quota da una pedata orizzontale transitabile larga almeno 4 m e saranno ulteriormente interrotte dalle rampe della pista definitiva che collegherà i diversi livelli; sia i gradini definitivi che la pista saranno dotate di canalizzazione di regimazione delle acque meteoriche.

Per quanto riguarda il cumulo inferiore da realizzare con terre e rocce da scavo tra le quote 160 e 235 m, si prevede la formazione di una scarpata con pendenza non superiore a 23° sull'orizzontale; la scarpata sarà interrotta da gradini intermedi disposti ad intervallo di 10 metri di quota.

Al piede del rilevato, alle quote 136 e 145, ed in una posizione intermedia, a quota 200, saranno rilasciati dei piazzali residui su substrato di roccia ricaricato con un modesto strato di riporto.

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.

La planimetria e le sezioni tipo di rimodellamento finale sono rappresentate nel disegno D04.

### *3.8.5 Preparazione del terreno, sistemazioni idrauliche e miglioramento del substrato*

L'area interessata dalla futura coltivazione riguarda quasi totalmente superfici già interessate da coltivazione di cava storiche, sulle quali prevale l'affioramento di roccia nuda. Le residue aree da scoprire sono stimate nell'ordine di 1.500 $m^2$; con la scopertura preliminare all'estrazione si stima di poter recuperare un volume di circa 200 $m^3$ di terreno vegetale.

Questo quantitativo aggiunto al volume già accantonato fornisce un volume totale di circa 1.000 $m^3$, del tutto insufficiente a soddisfare il fabbisogno ai fini delle sistemazioni previste dal progetto, rendendo perciò necessario il ricorso a forniture esterne.

Sulla base delle previsioni di ripristino dello strato vegetale sulle aree da recuperare nel corso dello sviluppo del progetto risultano infatti necessari i seguenti volumi di terra:

- recupero a breve termine 10.700 $m^3$
- recupero definitivo 6.500 $m^3$

Si rende quindi necessario approvvigionare complessivamente dall'esterno un volume totale di 16.200 $m^3$ di terra.

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.

La costante presenza di ampi piazzali nelle diverse fasi di coltivazione, consentirà di accantonare tempestivamente tali cumuli in posizioni prossime ai siti di impiego. Per evitare dilavamenti ed erosioni i cumuli temporanei dovranno essere inerbiti con la semina di un miscuglio di graminacee e leguminose del tipo di seguito riportato:

| | |
|---|---|
| GRAMINACEE | |
| *Dactylis glomerata* (erba mazzolina) | 6 g/m$^2$ |
| *Phleum pratense* (coda di topo) | 4 g/m$^2$ |
| LEGUMINOSE | |
| *Onobrichis viciifolia* (lupinella) | 3 g/m$^2$ |
| *Lotus corniculatus* (ginestrino) | 3 g/m$^2$ |
| TOTALE | 16 g/m$^2$ |

Il terreno verrà distribuito, sulle pedate ricaricate dei gradoni, sulle scarpate derivanti dal rimodellamento dei cumuli di limi e di terre e rocce da scavo, 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.

Una quantità minima di terreno verrà distribuita, spargendola dall'alto, sulle cenge e sui terrazzini aperti nelle pareti subverticali, lasciate scoperte dal rimodellamento.

Per quanto concerne le sistemazioni idrauliche, l'argomento è stato diffusamente trattato nel paragrafo 3.7 relativo alla regimazione delle acque superficiali. Nel paragrafo 3.8.7 vengono analizzati gli aspetti del recupero delle aree a stretto contatto delle opere di regimazione, che prevedono sistemazioni intensive con tecniche dell'ingegneria naturalistica finalizzate a garantire la funzionalità delle opere stesse ed alla loro rinaturalizzazione.

### *3.8.6 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.
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.

L'idrosemina, del tipo bianco-verde, dovrà prevedere l'impiego nella miscela base dei componenti indicati in Tabella 2.

| Componente | Caratteristiche | Quantità |
|---|---|---|
| Sementi | Miscuglio graminacee- leguminose | 25-30 g/m$^{2*}$ |
| Collanti | Idrocolloide organico di origine vegetale con funzione anche fertilizzante | 15-20 g/m$^2$ |
| Concime | Organo-minerale con apporto di sostanza organica e elementi minerali in rapporto indic. NPK 7/5/6 | 100 g/m$^2$ |
| Acqua | | 1-1,5 l/m$^2$ |

*Tabella 2 – Miscela di base per i componeniti da utilizzare nell'idrosemina. * 18 g/m$^2$ al primo passaggio, 8-12 g/m$^2$ al secondo*

In condizioni di estrema povertà del substrato, qualora le priorità assolute siano quelle della stabilizzazione delle superfici, occorrerà valutare l'impiego aggiuntivo nella miscela di un mulch composto da fibre di cellulosa (dose 40-80 g/m$^2$) e da un ammendante organico (a base di letame), alla dose di 80-120 g/m$^2$.

La corretta esecuzione dell'idrosemina prevede un'unica passata con un eventuale secondo intervento, localizzato su aree con copertura insufficiente.

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 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: *Dorycnium pentaphyllum, Dorycnium hirsutum*, *Trifolium stellatum, Trifolium angustifolium, Hippocrepis comosa.*

Altre specie: *Bituminaria bituminosa, Cephalaria leucantha*.

Alcune delle specie individuate sono presenti in commercio e sono state inserite nei formulati utilizzati in precedenza, per le altre è necessario il reperimento o la specifica raccolta in loco e l'eventuale riproduzione.

La riproduzione del materiale in sito rappresenta senza dubbio la soluzione migliore sulla garanzia dell'utilizzo di specie autoctone e quindi del rapido conseguimento degli obbiettivi di rinaturalizzazione. L'aspetto pratico concerne l'organizzazione della raccolta e riproduzione in vivaio delle sementi al fine di garantire il costante approvvigionamento delle stesse in ogni fase del recupero ambientale.

Allo stato attuale non risultano vivai che producano le sementi locali con miscugli contenenti le specie sopra indicate, rendendo necessaria per la fattibilità di un intervento del genere la creazione di una struttura ad hoc.

Una soluzione che concilia le esigenze di rinaturalizzazione con quelle di stabilizzazione dei pendii sistemati è quella dell'impiego di un formulato commerciale non standard, ma preparato ad hoc con l'impiego delle specie reperibili in commercio tra quelle sopra elencate, abbinato ad una quantità di fiorume o dalla raccolta di una minima quantità di semente locale.

In funzione di quanto sopra espresso si ritiene di proporre come miscuglio base per l'idrosemina quello riportato in Tabella 3, da impiegarsi alla dose di 30 gr/m$^2$. L'epoca di semina da preferirsi è la primavera precoce (terza decade di marzo-prima decade di aprile).

| Tipo di essenza | Quantità % |
|---|---|
| *Erba Mazzolina (Dactylis glomerata)* | *30%* |
| *Fleolo (Phleum pratense)* | *20%* |
| *Bromo (Bromus erectus)* | *15%* |
| *Brachipodio (Brachipodyum pinnatum)* | *15%* |
| *Ginestrino (Lotus corniculatus,)* | *12%* |
| *Lupolina (Medicago lupulina)* | *5%* |
| *Lupinella (Onobrychis viciifolia)* | *3%* |

*Tabella 3 – Miscuglio erbaceo per idrosemina.*

### *3.8.7 Sistemazioni intensive*

Le sistemazioni intensive riguardano interventi puntuali, per risolvere eventuali problemi localizzati di stabilizzazione delle scarpate dei cumuli e delle strade e le aree circostanti le opere di regimazione delle acque.

Tali interventi, attualmente non quantificabili, saranno oggetto della progettazione esecutiva e dovranno essere definiti puntualmente in maniera specifica a seconda delle criticità rilevate.

In relazione alle esperienze pregresse si prevede di intervenire negli interventi di rivegetazione delle scarpate laddove si registrino difficoltà di attecchimento della cotica erbosa, a causa dell'estrema povertà

del substrato con l'utilizzo di geosintetici con geocelle che consentano di trattenere una quantità minima di 5 cm di terra, abbinati all'idrosemina.

Laddove sia invece già presente un minimo spessore del substrato fertile, al fine di evitarne il dilavamento, si interverrà con l'utilizzo combinato di georete in cocco e palificate semplici rivegetate con l'impiego di piantine radicate di specie arbustive, in modo da ottenere un fitto cespugliamento consolidante (la distanza d'impianto sarà ridotta a 30-40 cm).

L'intervento sarà completato con l'idrosemina, eseguita nelle modalità descritte nel precedente paragrafo.

Una situazione del genere è prevedibile ad esempio alla base delle scarpate dei cumuli di limi progressivamente ricostituite sul fronte gradonato, qualora risultino incise da erosione incanalata, al fine di favorirne il consolidamento al piede.

La regimazione delle acque 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.

In dettaglio, nella sistemazione proposta per il fronte gradonato, occorrerà intervenire nella stabilizzazione delle scarpate di raccordo con l'alveo degli scaricatori in roccia.

Al piede di dette scarpate si interverrà con la realizzazione di gradonate vive, disposte a breve distanza tra loro (1 metro circa), 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 ( in relazione alle condizioni ambientali si ritiene di non ricorrere alle talee per evitare eccessivi problemi di attecchimento).

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.

### *3.8.8 Impianto di specie legnose*

Nella successione degli interventi di sistemazione l'impianto delle specie arboree ed arbustive rappresenta l'operazione finale, oltremodo importante per avviare sul sito un attivo processo di rinaturalizzazione e di riqualificazione paesaggistica.

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.

Per questo motivo, partendo dall'osservazione delle cenosi presenti nell'intorno, sono state individuate delle associazioni arboreo-arbustive in grado di eliminare nel tempo la soluzione di continuità del bosco determinata dall'attività estrattiva e riospitare le specie animali allontanatesi in conseguenza dell'eliminazione dei naturali ambienti di rifugio.

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 nella figura riportata nelle pagine seguenti.

La schematizzazione esemplifica una realtà che presenta in relazione ai fattori ambientali una certa variabilità. Infatti i condizionamenti edafici, congiuntamente ad altri fattori quali l'esposizione e la giacitura, determinano condizioni locali di transizione tra microambienti caratterizzati da una certa asprezza ed altri nei quali è possibile la crescita di specie più esigenti. 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.

*TECNICHE D'IMPIANTO*

Le tecniche d'impianto si diversificano in relazione all'intervento sulle pedate dei gradoni rispetto alle scarpate dei cumuli di limi.

Gradoni

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 un intervento che non preveda comunque un sesto geometrico lineare ma piccoli gruppi monospecifici di 15-20 esemplari arbustivi con un sesto d'impianto medio di 60 x60 cm, distanziati tra loro in modo irregolare, ricoprendo all'incirca il 30% della superficie delle pedate.

Cumuli di limi e terre e rocce da scavo

Per garantire le migliori condizioni di naturalità l'impianto è stato studiato per adattarsi in modo adeguato alla morfologia del luogo pertanto i contorni del bosco presenteranno un andamento sinuoso ed il bosco avrà all'interno alcune radure erbacee.

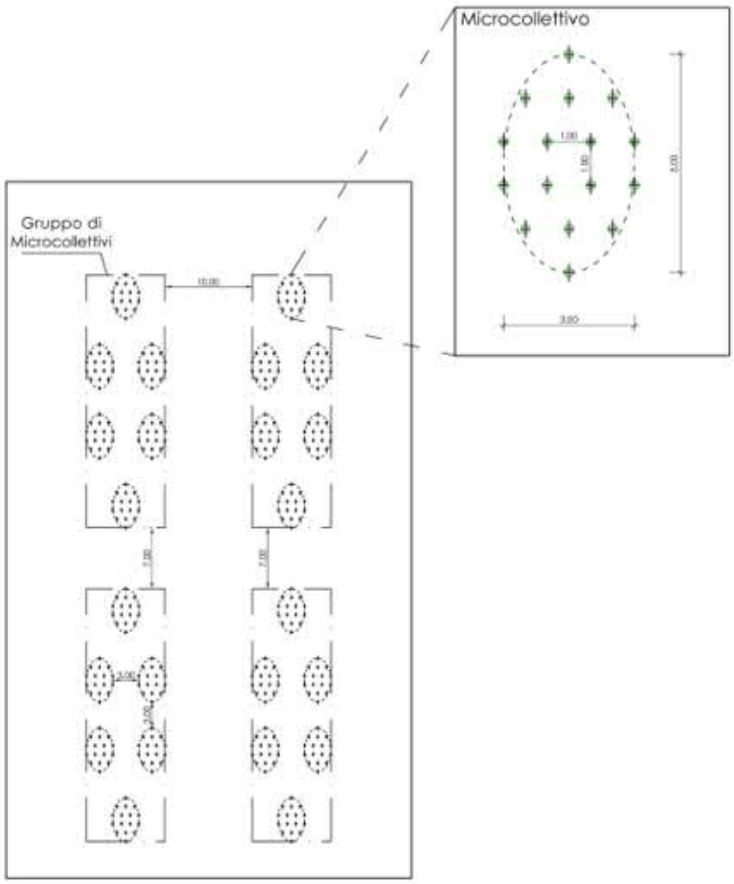
Per lo stesso motivo si è scelto di escludere l'impianto a sesto geometrico in funzione della geometricità dello schema optando per l'impianto a gruppi secondo il modello per microcollettivi descritto da W. Frey, W. Schonenberger, F. Leuenberger (1991) per i rimboschimenti nel piano subalpino ed adattato alla diversa situazione pedoclimatica dell'ambito mediterraneo.

I vantaggi di una simile tecnica rispetto al sesto regolare sono innanzitutto quelli di evitare le aree microstazionali sfavorevoli ma nel caso in esame, caratterizzato da una sostanziale uniformità, i vantaggi sono da mettere in relazione all'ottenimento di un popolamento adulto ben strutturato, stratificato e maggiormente stabile.

Le dimensioni e forma dei piccoli gruppi non saranno uniformi ma dipenderanno dalle caratteristiche microstazionali. Con queste modalità sarà possibile ridurre in modo sensibile le fallanze.

Inoltre, questa tecnica consente di limitare, all'interno dei gruppi, la concorrenza della vegetazione erbacea nei primi stadi di sviluppo delle piante.

A partire dallo stadio di spessina le piante al centro del piccolo gruppo godranno della protezione delle piante periferiche nei confronti dello sfregamento e brucamento ad opera della fauna selvatica che non potrà penetrare facilmente al loro interno. Tra i gruppi si manterrà invece una disponibilità di pascolo contribuendo così a conservare la variabilità ecologica.




I vantaggi del rimboschimento a piccoli gruppi rispetto a quello a sesto regolare sotto il profilo della variabilità ecologica derivano 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.

Le dimensioni ottimali della formazione adulta corrispondono a circa 0,5 -1 volta l'altezza degli alberi. La forma può essere circolare o ellittica con l'asse maggiore lungo la linea di massima pendenza. La formazione dei piccoli gruppi avviene tramite la formazione al momento dell'impianto di più microcollettivi temporanei.

I microcollettivi devono essere distanziati fra loro, facendo salve le caratteristiche micromorfologiche del terreno, per non più di 3 metri, in questo modo nel giro di alcuni decenni essi si chiudono a formare il gruppo definitivo. All'interno dei microcollettivi temporanei il sesto di impianto deve essere, viste le caratteristiche del sito, compreso tra 100 e 120 cm.

Ogni micro collettivo sarà caratterizzato da 10-15 piante, della medesima specie; il numero di microcollettivi di ciascuna specie sarà determinato in misura delle proporzioni volute.

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.

Ipotizzando un piccolo gruppo costituito da 6 microcollettivi contenenti ciascuno 15 piante messe a dimora a 1 metro di distanza tra loro, una distanza tra micro collettivi di 3 metri e tra piccoli gruppi di 7-10 metri si ottiene una densità di 360 piante per piccolo gruppo e ipotizzando una distribuzione regolare dei piccoli gruppi stessi si ottiene una superficie di 1820 metri quadri occupata da un gruppo formato da 4 piccoli gruppi come schematizzato nella figura. Questo comporta in linea teorica la disposizione di 5-6 gruppi ad ettaro pari ad una densità di 3.000-3.500 piante ad ettaro.

*SCELTA DELLE SPECIE*

Le specie che vengono proposte, come già evidenziato, 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 rutiche 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 di seguito.

Arboree

| | |
|---|---|
| Carpino nero *(Ostrya carpinifolia)* | 35% |
| Orniello *(Fraxinus ornus)* | 30% |
| Pino d'Aleppo ( *Pinus halepensis*) | 25% |
| Roverella *(Quercus pubescens)* | 7% |
| Leccio *(Quercus ilex)* | 3% |

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, Rhamnus alaternus, e, dove il terreno è meno povero, anche Sorbus aria, Salix caprea, e Ostrya carpinifolia*.
Anche per le arboreo-arbustive è da preferirsi l'impiego di materiale strettamente autoctono, ricorrendo a materiale propagativo proveniente dai vivai regionali o prelevato e allevato in loco.

Nella scelta del materiale propagativo si consiglia l'utilizzo di soggetti di età e sviluppo contenuti, preferibilmente in fitocella per minimizzare la crisi di trapianto.

Sempre 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.

### *3.8.9 Cadenza stagionale e programma degli interventi*

Nella I fase, concomitante con la coltivazione attiva, i vari interventi di recupero procederanno dall'alto verso il basso, mano a mano che la coltivazione abbandonerà i gradoni esauriti, e pertanto seguiranno a breve scadenza dalle fasi coltivazione.

Questa tecnica d'intervento ha i vantaggi di avviare in tempi rapidi il processo di rinaturalizzazione, evitando l'esposizione di ampie superfici scoperte ai fenomeni erosivi ad opera degli eventi metereologici (piogge e vento). La presenza di ampie spianate di coltivazione consente inoltre agli addetti ed ai mezzi deputati al recupero di lavorare agevolmente e in condizioni di massima sicurezza, diminuendo conseguentemente i costi del recupero.

Per lo stesso motivo il recupero delle discariche, sia nella fase a breve termine che in quella definitiva, ad esaurimento coltivazione, procederà da valle verso monte, man mano che il processo di abbancamento definirà la morfologia finale delle scarpate.

In linea di massima, all'esaurimento di ciascuna fetta di coltivazione, saranno eseguite nell'arco di 1-1,5 anni tutte le opere di sistemazione e recupero a verde del fronte abbandonato; successivamente dovranno essere previsti gli interventi di manutenzione e di risarcimento delle fallanze, indispensabili per il successo degli interventi.
Per quanto riguarda le stagioni di intervento le diverse operazioni dovranno seguire il seguente calendario:

- sistemazione superficiale: estate
- impianto delle specie legnose e sistemazioni intensive: tardo autunno
- inerbimenti: semina manuale in primavera precoce; idrosemina in primavera inoltrata o inizio autunno
- sostituzione delle fallanze: autunno ( in subordine primavera precoce).

## 3.9 Costi previsti

I costi previsti per il recupero ambientale del sito di cava sono stati analizzati suddividendoli in due tempi:

- □prima fase: esaurimento della coltivazione e sistemazione dei fronti
- □seconda fase: riempimento e sistemazione del vuoto di scavo.

I costi previsti (cfr. Tabella 4 e Tabella 5) ammontano rispettivamente a 418.396,06 Euro per la prima fase e 356.438,82 Euro per la seconda fase.

**L'importo complessivo degli interventi ammonta a 774.834,88 Euro**.

| **Prima fase di recupero ambientale** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| OPERAZIONE | U. M. | Quantità | Costi unitari (€) | Importo (€) |
| Riporto e sistemazione di sterili sulle pedate dei gradoni | $m^3$ | 46.200 | 1,13 | 52.206,00 |
| Riporto e sistemazione di sterili sui piazzali in roccia | $m^3$ | 8.180 | 1,13 | 9.243,40 |
| Riporti di terra sui gradoni, stesura, livellamento | $m^3$ | 2.470 | 9,16 | 22.625,20 |
| Riporti di terra su scarpate di riporto, stesura, livellamento | $m^3$ | 2.275 | 9,16 | 20.839,00 |
| Riporti di terra sui piazzali in roccia, stesura, livellamento | $m^3$ | 4.090 | 9,16 | 37.464,40 |
| Riporti di terra sui piazzale di riporto (q. 280), stesura, livellamento | $m^3$ | 1.870 | 9,16 | 17.129,20 |
| Semina meccanizzata su superfici pianeggianti | $m^2$ | 53.380 | 0,36 | 19.216,80 |
| Idrosemina potenziata di specie erbacee su gradoni e scarpate | $m^2$ | 78.280 | 1,83 | 143.252,40 |
| Impianto di specie arbustive sui gradoni (in purezza e frammiste ai gruppi arborei) | n. | 2.594 | 4,72 | 12.241,32 |
| Impianto di specie arbustive sul piazzale riporto quota 280 | n. | 1.309 | 4,72 | 6.180,13 |
| Impianto di specie arboree sui gradoni a piccoli gruppi di 15-20 esemplari | n. | 2.594 | 3,97 | 10.296,20 |
| Impianto di specie arboree su cumulo di limi e terre/rocce da scavo | n. | 2.389 | 3,97 | 9.484,33 |
| Realizzazione di massicciate in blocchi su scaricatori rete idrica in roccia, intasate con terra e rivegetate con talee | $m^3$ | 152 | 51,24 | 7.788,48 |
| Realizzazione di gradonate vive lungo scaricatori in roccia | m | 380 | 46,09 | 17.514,20 |
| Manutenzione degli impianti | $m^2$ | 131.660 | 0,25 | 32.915,00 |
| **Totale** | | | | **418.396,06** |

*Tabella 4 – Tabella dei costi previsti per la seconda fase di recupero.*

| Seconda fase di recupero ambientale | | | | |
|---|---|---|---|---|
| OPERAZIONE | U. M. | Quantità | Costi unitari (€) | Importo (€) |
| Riporti di terra su scarpate di riporto, stesura, livellamento | $m^3$ | 6.460 | 9,16 | 59.173,60 |
| Concimazione e semina potenziata di specie erbacee | $m^2$ | 64.580 | 1,83 | 118.181,40 |
| Impianto di specie arboree su cumulo di terre/rocce da scavo (3.000-3.500 p/ha = 3.250 p/ha) | n. | 20.990 | 3,97 | 83.330,30 |
| Realizzazione di briglie in legname e pietrame su collettori su riporto | $m^3$ | 288 | 256,79 | 73.955,52 |
| Realizzazione di briglie in blocchi su collettori laterali | $m^3$ | 100 | 56,53 | 5.653,00 |
| Manutenzione degli impianti | $m^2$ | 64.580 | 0,25 | 16.145,00 |
| **Totale** | | | | **356.438,82** |

*Tabella 5 – Tabella dei costi previsti per la seconda fase di recupero.*

## 3.10 Residui ed emissioni prodotti dall'attività

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.

### *3.10.1 Emissioni in atmosfera*

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

Le fonti di emissione in atmosfera presenti in cava sono riconducibili sostanzialmente:

- al funzionamento dei motori a combustione interna dei mezzi operanti in cava, che producono particolato fine e gas
- a operazioni meccaniche di abbattimento, movimentazione, frantumazione e trasporto del materiale, che possono produrre polveri minerali inalabili.

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

*PARTICOLATO FINE E GAS*

Il funzionamento dei mezzi con motore a combustione interna operanti in cava produce sostanze gassose-aeriformi (fumi) e particolato fine (PM).

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

- Potenza totale installata - mezzi di cava: circa 1.848 kW
- Potenza totale installata - mezzi di servizio: circa 487 kW
- Potenza totale installata - stabilimento: circa 523 kW
- Potenza media per mezzo: circa 150kW
- Potenza media totale operante : circa 2.000 kW

Considerando le dimensioni dell'area interessata attualmente dall'attività estrattiva, pari a circa 12,42 ettari, ed un impiego continuato massimo di 8 h/giorno dei mezzi si ottiene l'incidenza media sulla superficie interessata dovuta alle lavorazioni di coltivazione di circa 13 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. Come riferimento si consideri che 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 ($CH_4$), 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 cava si può fare, in prima analisi, riferimento al rapporto "*EMEP/EEA Air pollutant emission inventory guidebook 2016*" (EEA Technical report N° 21/2016), 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) (Tabella 6).

| Category | Italy | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | CO | NOx | NMVOC | $CH_4$ | PM | $CO_2$ from lubricants g/kg fuel | $CO_2$ kg/kg fuel |
| Gasoline PC | 85.2 | 8.77 | 11.66 | 0.90 | 0.03 | 9.44 | 3.16 |
| Diesel PC | 2.88 | 13.3 | 0.62 | 0.06 | 1.06 | 8.77 | 3.17 |
| Gasoline LCV | 134 | 13.0 | 13.0 | 0.76 | 0.02 | 6.26 | 3.16 |
| Diesel LCV | 8.83 | 15.5 | 1.54 | 0.13 | 2.01 | 7.15 | 3.17 |
| Diesel HDV | 8.05 | 35.7 | 2.39 | 0.20 | 1.08 | 2.43 | 3.17 |
| Buses | 8.24 | 36.4 | 2.26 | 0.29 | 1.17 | 2.90 | 3.17 |
| Mopeds | 437 | 2.68 | 395 | 6.45 | 6.46 | 143 | 3.16 |
| Motorcycles | 534 | 7.38 | 94.7 | 5.66 | 1.56 | 23.7 | 3.16 |

*Tabella 6 - Estratto da EEA Technical report N° 21/2016 – Emissioni (g/kg; $CO_2$ kg/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 della cava registrato nel 2016 (pari a 120.000 kg di gasolio per autotrazione); tale valore è stato moltiplicato per i fattori di emissione ricavati, per mezzi diesel HDV, dal rapporto "EMEP/EEA Air pollutant emission inventory guidebook 2016" (EEA Technical report N° 21/2016) (Tabella 7).

| Sostanze emesse | Fattori di emissione | Consumi carburante | Emissioni |
|---|---|---|---|
| | g/kg | kg | kg |
| CO | 8,05 | 212.600 | 1.711 |
| NOx | 35,7 | 212.600 | 7.590 |
| NMVOC | 2,39 | 212.600 | 508 |
| $CH_4$ | 0,2 | 212.600 | 43 |
| PM | 1,08 | 212.600 | 230 |
| $CO_2$ carburante | 3170 | 212.600 | 673.942 |

*Tabella 7 - Quantità di sostanze emesse in cava valutati sulla base dei consumi di carburante dei mezzi di cava nell'anno 2016.*

Va precisato che, mentre per gli altri parametri esistono dei limiti di riferimento stabiliti dalle norme citate (attualmente i limiti di Euro VI), 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.

*POLVERI MINERALI INALABILI*

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 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.

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.

### *3.10.2 Scarichi nelle acque superficiali*

Nel ciclo delle operazioni effettuate nella cava (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 intorbidimento 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 (disegno D07).

### *3.10.3* 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.

Le quantità annuali di rifiuti liquidi e solidi della Cava Giunchetto ammontano a:

- 940 kg di oli

- 535 kg di lubrificanti semisolidi (grasso)
- 45 kg di antigelo
- 750 kg di parti di ricabiodei mezzi (flitri, pneumatici, …).

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.

### *3.10.4 Sterili di cava*

Il giacimento della Cava Giunchetto 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 sono 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.

I materiali di scarto derivanti dalla cava e dall'impianto di lavorazione vengono gestiti secondo le modalità previste nel Piano di Gestione dei Rifiuti di Estrazione recentemente autorizzato (DD n. 5168 dello 08/11/2016).

### *3.10.5 Rumore*

Per quanto riguarda le emissioni di rumori le fonti principali presenti nell'ambito dell'attività estrattiva sono riconducibili essenzialmente ai mezzi d'opera, agli impianti fissi di cava ed al brillamento di esplosivo.

*RUMORE LEGATO ALL'ATTIVITÀ DI MEZZI MECCANICI E ALL'IMPIANTO DI CAVA*

I principali riferimenti normativi per la valutazione degli effetti di inquinamento acustico sul territorio sono rappresentati dalla Legge 26/10/1995, n. 447 ("Legge quadro sull'inquinamento acustico"), il DPCM 1/3/1991 ed il DPCM 14/11/1997, che recepisce le direttive comunitarie, definendo le classi acustiche di destinazione d'uso del territorio e che stabilisce inoltre i valori limite di emissione ed immissione, i valori di attenzione ed i valori di qualità (Tabella 8, Tabella 9).

| Classe | Tipologia | Descrizione |
|---|---|---|
| **Classe I** | Aree particolarmente protette | rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, destinate al riposo ed allo svago, residenziali, rurali, di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc. |
| **Classe II** | Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale | rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali |
| **Classe III** | Aree di tipo misto | rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici |
| **Classe IV** | Aree di intensa attività umana | rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie |
| **Classe V** | Aree prevalentemente industriali | rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni |
| **Classe VI** | Aree esclusivamente industriali | rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi |

*Tabella 8 – Classi di destinazione d'uso del territorio (DPCM 14/11/2017 - Art.1, c. 2, Tab. A).*

| 1 - Valori limite di **emissione** - Leq in dB(A) | | |
|---|---|---|
| *Classi di destinazione d'uso del territorio* | *Tempi di riferimento* | |
| | *Diurno (06.00-22.00)* | *Notturno (22.00-06.00)* |
| I aree particolarmente protette | 45 | 35 |
| II aree prevalentemente residenziali | 50 | 40 |
| III aree di tipo misto | 55 | 45 |
| IV aree di intensa attività umana | 60 | 50 |
| V aree prevalentemente industriali | 65 | 55 |
| VI aree esclusivamente industriali | 65 | 65 |
| 2 - Valori limite assoluti di **immissione** - Leq in dB(A) | | |
| *Classi di destinazione d'uso del territorio* | *Tempi di riferimento* | |
| | *Diurno (06.00-22.00)* | *Notturno (22.00-06.00)* |
| I aree particolarmente protette | 50 | 40 |
| II aree prevalentemente residenziali | 55 | 45 |
| III aree di tipo misto | 60 | 50 |
| IV aree di intensa attività umana | 65 | 55 |
| V aree prevalentemente industriali | 70 | 60 |
| VI aree esclusivamente industriali | 70 | 70 |
| 3 - Valori di **qualità** - Leq in dB(A) | | |
| *Classi di destinazione d'uso del territorio* | *Tempi di riferimento* | |
| | *Diurno (06.00-22.00)* | *Notturno (22.00-06.00)* |
| I aree particolarmente protette | 47 | 37 |
| II aree prevalentemente residenziali | 52 | 42 |
| III aree di tipo misto | 57 | 47 |
| IV aree di intensa attività umana | 62 | 52 |
| V aree prevalentemente industriali | 67 | 57 |
| VI aree esclusivamente industriali | 70 | 70 |

*Tabella 9 – Limiti e valori acustici. 1) limite di emissione delle single sorgenti fisse (DPCM 14/11/2017 - Art.2, c. 2, Tab. B); 2) limite di immissione di tutti i tipi di sorgente (DPCM 14/11/2017 - Art.3, c. 2, Tab. C) e 3) valori di qualità (Legge 26/10/1995 n. 447, Art. 2, c.1, lettera h).*

Come indicato in Figura 10, la zonizzazione acustica del Comune di Genova inserisce l'area di cava intaressata dal progetto, in classe VI – "Aree esclusivamente industriali", caratterizzate da limiti di immissione acustica pari a 70 dB(A) sulle 24 ore. Tale area è circondata a sua volta da "settori cuscinetto" assegnati a classi via via inferiori: Classe IV - Aree di intensa attività umana e Classe III - Aree di tipo misto, lungo il corso del fondovalle del T. Chiaravagna (frazioni abitate di Panigaro e Serra) e Classe II lungo il versante ovest del M. Gazzo, dove è già avvenuto il ripristino ambientale e non sono più previsti interventi.

Nel giugno 2012, al fine di verificare la situazione acustica esistente è stata effettuata dalla ARES S.r.l una valutazione previsionale di impatto acustico. Nell'ambito del suddetto studio è stata condotta una campagna di monitoraggio di durata settimanale e rilievi di durata minore in prossimità di 9 recettori sensibili.

Dai rilievi fonometrici è emerso che nell'area, oltre alle attività estrattive esistenti, le altre sorgeenti sonore significative sono rappresentate dalle infrastrutture di trasporto locale e in misura minore dalle attività agricole.

Le sorgenti di rumore in cava sono rappresentate dalle macchine operatrici per le quali le emissioni sono state dessunte dalle schede tecniche dei mezzi e misurate in sito (Tabella 10). È importante notare che nessuna delle sorgenti, anche considerate le modalità operative, è suscettibile di dare luogo a componenti di rumore tonale rilevanti ai fini dell'applicazione delle penalità previste.

| Macchina | N° Unità | Lw dB(A) |
|---|---|---|
| Pala caricatrice gommata Volvo 220 | 1 | Lw: 123.0 |
| Pala caricatrice gommata CAT 980C (*) | 1 | Lw: 123.0 |
| Dumper Perlini 405 | 1 | Lw: 109.0 |
| Carro di perforazione | 1 | Lw: 114.0 |

*Tabella 10 – Macchine e dati acustici della Cava Giunchetto.*

I risultati dell'indagine confermano che nelle condizioni attuali tutti i valori rilevati risultano inferiori ai corrispondenti valori limite di immissione ed emissione previsti dalla normativa.

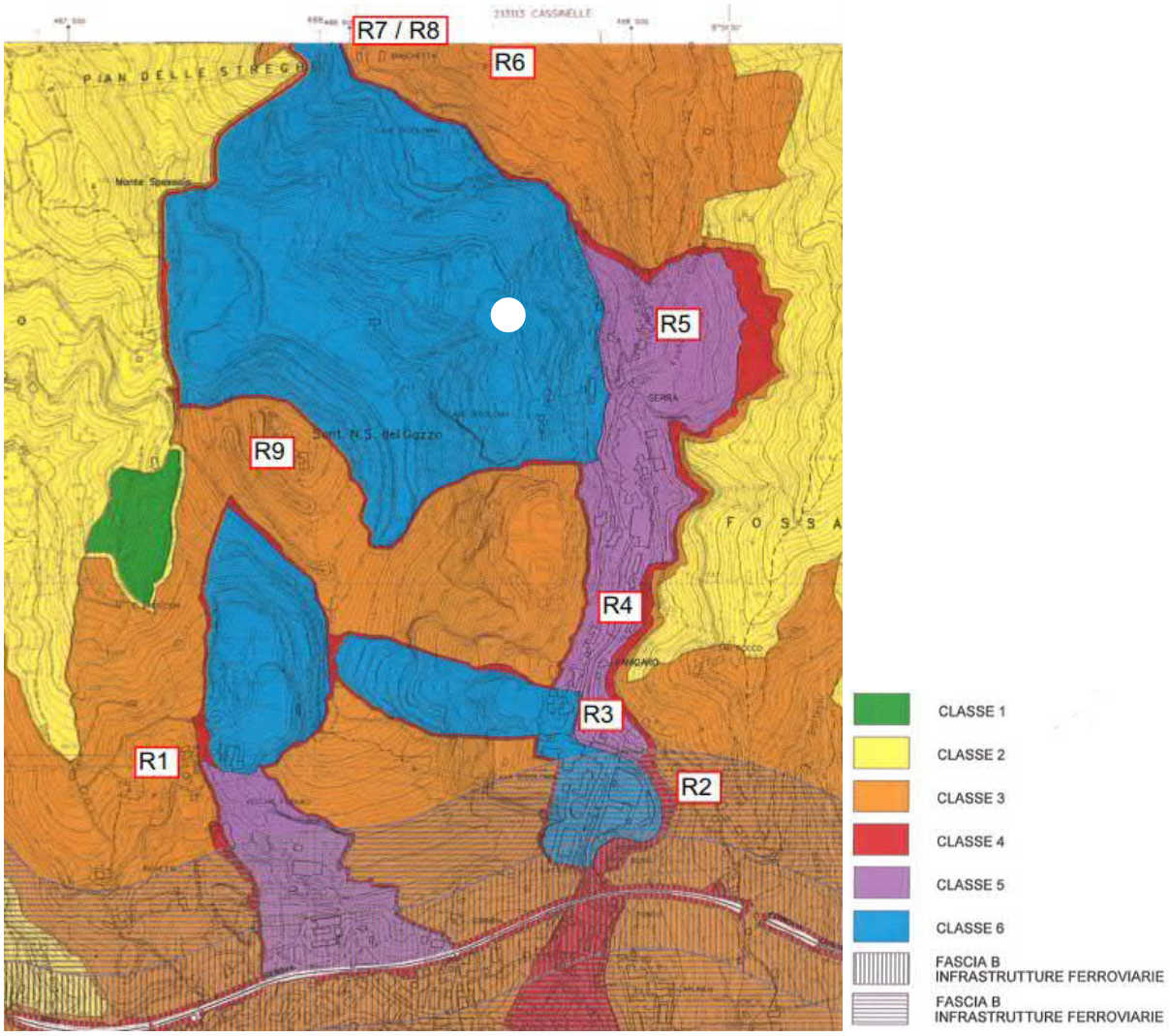



*Figura 10 - Estratto del piano di zonizzazione acustica del Comune di Genova con indicazione delle classi di destinazione e dei recettori sensibili individuati. Il punto bianco indica il baricentro della Cava Giunchetto.*

| Codice | Località | Classe acustica |
|---|---|---|
| R1 | Vecchie Fornaci | Classe III |
| R2 | Buxio, S. Rocco | Classe III |
| R3 | Panigaro | Classe V |
| R4 | Panigaro | Classe V |
| R5 | Serra | Classe V |
| R6 | Serra (settore nord) | Classe III |
| R7 | Bianchetta | Classe III |
| R8 | Bianchetta | Classe III |
| R9 | M. Gazzo | Classe III |

*Tabella 11 - Recettori sensibili e clasi acustiche di appartenenza.*

*SOVRAPRESSIONE ACUSTICA DOVUTA AL BRILLAMENTO DI ESPLOSIVI*

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 limitata a meno di 2 secondi) e di forte intensità.

Misurazioni fonometriche dirette, svolte in condizioni analoghe a quelle in esame, permettono di confermare i dati di letteratura circa la brevità e trascurabilità del fenomeno, circoscritto a tempi inferiori a 2-4 secondi, con valori assoluti di livello equivalente a distanze pari a circa 200 m dal baricentro della volata compresi tra $L_{Aeq}$ 60 e 80 dB(A) e con valori di *picco sonoro lineare* (picco di sovrapressione) compresi tra $L_{Lpeak}$ 95 e 120 dB(Z). I valori $L_{Aeq}$ rilevabili sono da ritenersi del tutto ininfluenti sui valori di rumorosità ambientale data la brevissima durata.

Lo studio del picco di sovrapressione esula dalla trattazione classica dei rumori e viene definito con il termine *airblast* oppure *overpressure*. Tale fenomeno è tuttora ignorato dalla normativa e molto raramente può dare origine a conseguenze di rilievo 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, inoltre i risultati non sono paragonabili alle normali misure acustiche ambientali.

In prima analisi, date le quantità di esplosivo utilizzate, la tipologia di volata, l'uso delle cariche ritardate e le geometrie dei fronti, si può escludere che presso la cava in oggetto si generino fenomeni di *airblast* che possano coinvolgere la popolazione e/o le 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.

E' difficilmente valutabile a priori il raggio di sicurezza oltre il quale il fenomeno di airblast non può provocare danni significativi; nel caso in esame, valutata la situazione morfologica dell'area (differenze di quota, presenza di barriere naturali, ecc.), le cariche massime per ritardo (inferiori a 30 kg/ritardo) e le geometrie di tiro, si può in prima analisi stimare la distanza di sicurezza pari a circa 200 metri a partire dal centro della volata in direzione frontale.

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.

Si riporta a titolo di esempio il grafico (Figura 11) relativo al brillamento di una volata di abbattimento con 10 colpi (25 kg/ritardo), eseguita in condizioni simili a quella in esame, con stazione di misura posta ad una distanza di circa 200 m dal baricentro di volata, in direzione suborizzontale (campo libero). Il valore massimo di picco registrato risulta pari a 109,8 dB(Z), mentre il fenomeno acustico è compreso nell'arco di circa 3-4 secondi per un livello equivalente del tutto trascurabile pari a circa 58 dB(A) sull'arco di 2,5 minuti e inferiore a 80dB(A) sull'arco di 5 secondi.

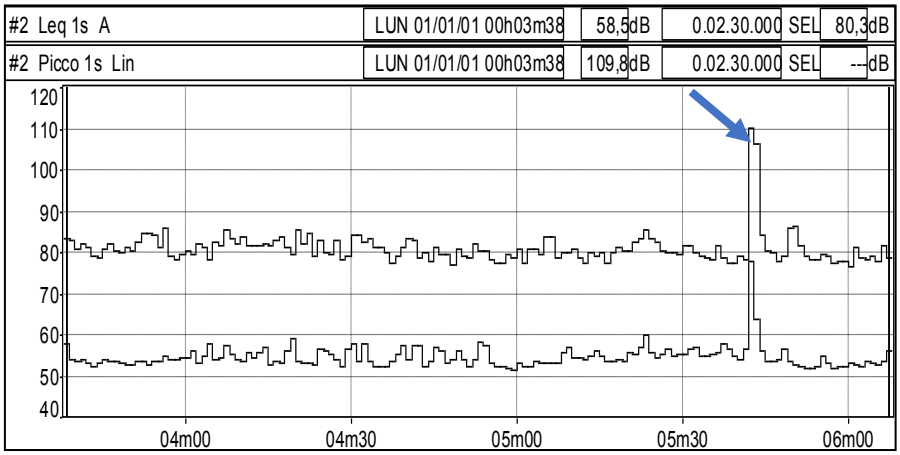



*Figura 11 - Grafico di esempio relativo al brillamento di una volata di abbattimento con 10 colpi (25 kg/ritardo). La linea inferiore rappresenta l'andamento del livello equivalente sonoro ambientale ShortLAeq (1s), con livello equivalente su 4 secondi di volata pari a circa 70dB(A), il tracciato superiore rappresenta l'andamento dei valori di picco lineare (Z) nel tempo con valore massimo pari a 109,8 dB(Z), corrispondente al brillamento della volata (freccia blu).*

### *3.10.6 Vibrazioni*

Per quanto riguarda le vibrazioni derivanti dall'attività estrattiva l'attenzione è stata rivolta ai fenomeni connessi con lo sparo delle mine per l'abbattimento della roccia.

Generalmente il fenomeno viene analizzato con riferimento a manufatti o edifici che possano subire disturbo o danno per l'effetto vibratorio indotto sul terreno dalle volate; i rischi prevedibili variano in funzione delle condizioni dei manufatti e della distanza dal punto di sparo.

*MODALITÀ OPERATIVE ATTUALI*

Come riferimento per le condizioni operative attuali dell'abbattimento della roccia al fronte si assumono i parametri correntemente utilizzati nella situazione più gravosa in relazione all'altezza standard del fronte per singola volata (15 m).

Per le operazioni di abbattimento con esplosivo 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 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 sono stati eseguiti diversi tiri di singola mina, utilizzando la carica standard di 35 kg/ritardo. I parametri relativi ai tiri di mina eseguiti ed i risultati delle misure sono riportati in Tabella 12.

| Data | PPV max (mm/s) D | | | | Frequenza (Hz) | | | Distanza (m) | Cpd (kg) | Distanza scalata (m/kg½) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Rad | Trasv | Vert | Vettore somma | Rad | Trasv | 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 |

*Tabella 12 – Parametri relativi ai tiri di mina eseguiti e ai valori misurati.*

*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 Figura 12 è stata ricavata la curva di interpolazione a cui corrisponde la seguente relazione:

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

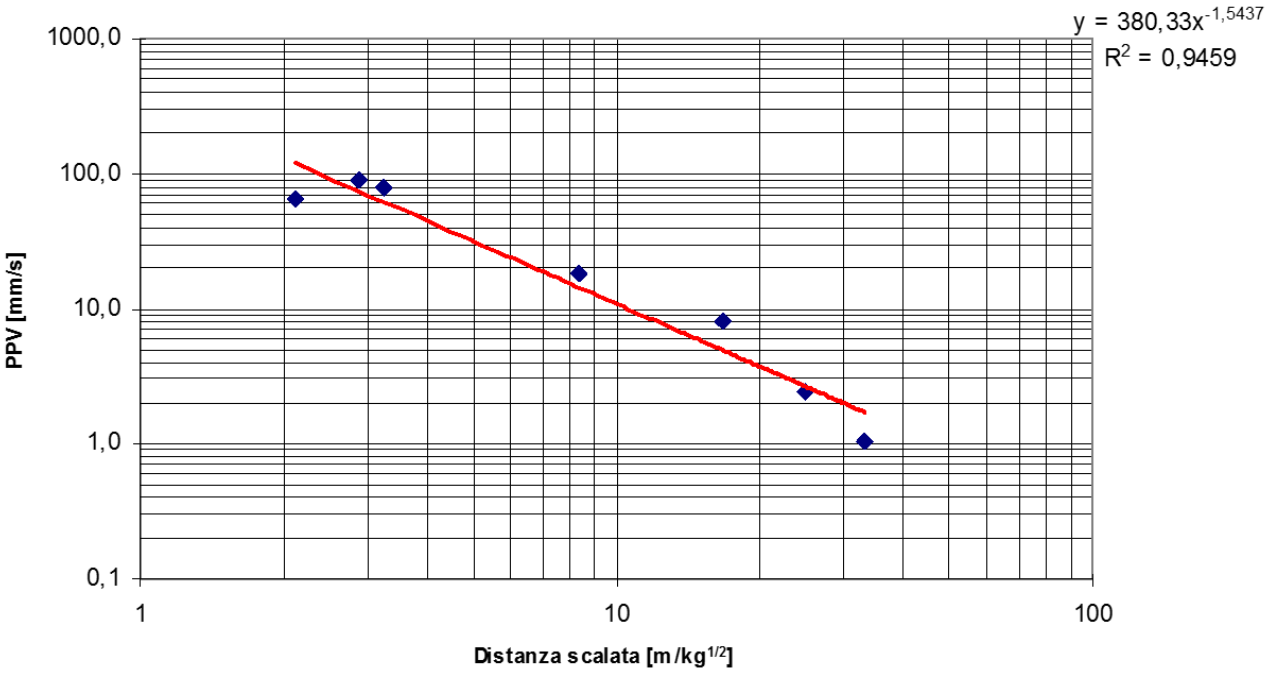



*Figura 12 - Valori massimi della PPV in funzione della distanza scalata con interpolazione e definizione della legge di sito.*

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 dell'area di futura coltivazione e per fornire un criterio di valutazione preventiva dei rischi e di adeguamento della carica unitaria di esplosivo da utilizzare.

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

### *3.11.1 Quadro normativo*

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.

### *3.11.2 Tutela degli addetti alle lavorazioni minerarie*

L'Azienda ha regolarmente predisposto, sin dall'inizio della loro entrata in vigore, 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, 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 (come previsto a seguito della pubblicazione sulla G.Uff. n. 60 del 12 marzo 2012); 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.

I document0 "DSS", elaborato in prima stesura nel 1997 e successivamente aggiornato periodicamente, è articolato 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

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.

### *3.11.3 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 da prevedere, secondo la prassi normalmente seguita in cava, 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 i componenti e i fattori ambientali indicati in Tabella 13.

| | |
|---|---|
| ATMOSFERA | clima/microclima |
| | venti |
| | qualità dell'aria |
| ACQUE SUPERFICIALI | assetto idrografico |
| | portata dei corsi d'acqua |
| | uso delle acque superficiali |
| | qualità delle acque superficiali |
| GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA e IDROGEOLOGIA | pedologia |
| | uso del suolo |
| | caratteristice geo-litologiche |
| | assetto geologico-strutturale |
| | assetto geomorfologico |
| | assetto idrogeologico |
| | qualità delle acque sotterranee |
| | uso delle acque sotterranee |
| VEGETAZIONE E FAUNA | caratteri vegetazionali |
| | singolarità vegetali |
| | caratteri faunistici |
| | singolarità faunistiche |
| | ecosistemi |
| SALUTE PUBBLICA | aria |
| | acqua |
| | suolo |
| | rumore |
| | vibrazioni |
| | aspetti socio-economici |
| ASSETTO SOCIO-ECONOMICO | caratteri demografici |
| | attività economiche |
| PAESAGGIO, BENI CULTURALI E AMBIENTALI | caratteri paesaggistici |
| | singolarità ambientali |
| | singolarità storico-architettoniche |
| | parchi e riserve |
| RUMORE E VIBRAZIONI | situazione naturale dell'area |
| | presenza di bersagli sensibili |
| TRAFFICO E VIABILITA' | situazione viaria dell'area |
| | situazione del traffico stradale |

*Tabella 13 – Componenti e fattori ambientali analizzati nel presente studio.*

## 4.2 Azioni di progetto considerate

Ai fini della valutazione degli effetti prodotti dall'intervento sui fattori e 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 (Tabella 14).

| | |
|---|---|
| COLTIVAZIONE | preparazione dei servizi |
| | tracciamenti |
| | perforazione |
| | abbattimento con esplosivo |
| | estrazione e carico del minerale |
| | trasporto del minerale |
| LAVORAZIONE DEL MINERALE | frantumazione, classificazione e lavaggio |
| | alimentazione dell'impianto |
| RECUPERO AMBIENTALE | modellamento dei fronti |
| | sistemazioni idrauliche |
| | riporto di sterili e terra |
| | inerbimento e rimboschimento |
| OPERAZIONI VARIE | trasporto di materiali |
| | spostamenti del personale addetto |
| | manutenzione delle strade |
| | manutenzione della rete idrica |
| | manutenzione di impianti e mezzi |

*Tabella 14 – Azioni elementari delle operazioni di progetto che posso esercitare una perturbazione su fattori e componenti ambientali analizzati.*

## 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 (Tabella 15).

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.

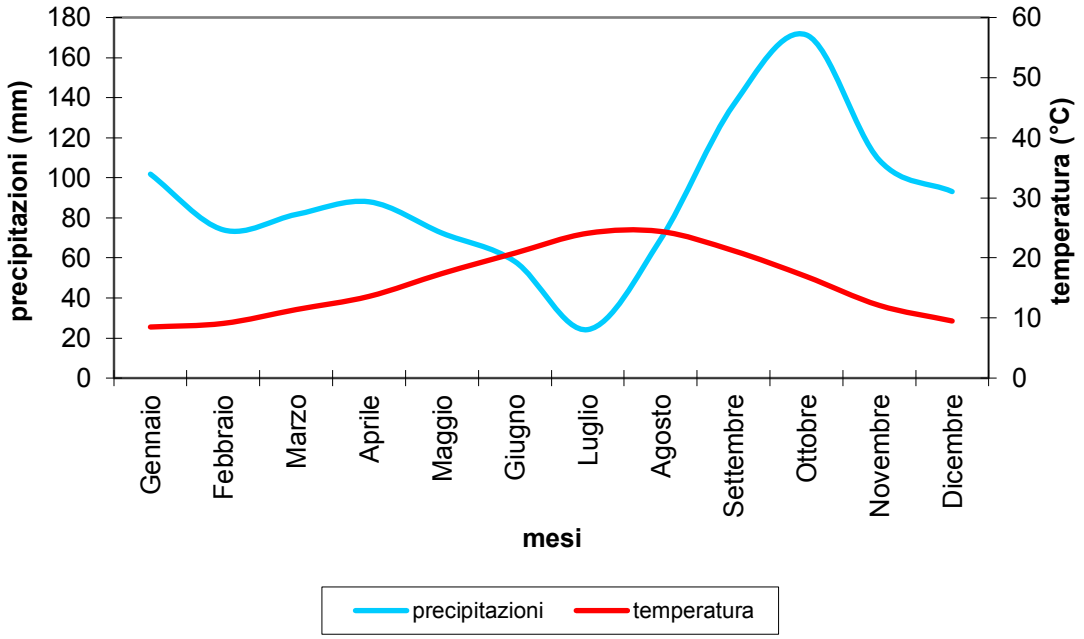
Le precipitazioni medie annue sono abbondanti e risultano superiori ai 1000 mm, distribuite mediamente in 77 giorni (eventi generalmente di moderata o forte intensità), con minimo relativo in estate (151,7 mm), picco molto accentuato in autunno (416,5 mm, pari al 39 % circa del totale) e massimi secondari 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.

| 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 ($T_{min}$ ≤ 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 |

*Tabella 15 – Sintesi dei dati climatici.*

**Diagramma ombrotermico**




Il grafico opra riportato 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 da 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 (Tabella 16); la 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 |

*Tabella 16 – Valori di intensità (espresso in m/s) e direzione dei venti.*

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 in tabella

| MACROBIOCLIMA | | BIOCLIMA | | | TERMOTIPO | | | OMBROTIPO | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Ic | Io | Iod2 | | 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 | | |

*Tabella 17 – Estrapolazione della tabella del Bioclima Regione Liguria. 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) (http://www.cartografiarl.regione.liguria.it/repertoriocartografico/documentazione/DOC_Bioclima).*

Dal punto di vista fitoclimatico l'area rientra generalmente nella fascia fitoclimatica del Lauretum, sottozona fredda (Pavari 1916), 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 (§ 3.10.1), sono legate al funzionamento dei motori dei mezzi di cava e sono rappresentate dai gas di scarico e dal particolato. 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 della cava, di messa a dimora dello smarino e di ripristino ambientale.

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 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 sia la zona di cumulo 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 del sito di intervento ed 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 3.10.1)
- 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 da un lato la produzione di polveri verso l'ambiente esterno e di proteggere dall'altro lato 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 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 18, mentre non prende più in considerazione i limiti relativi alle polveri totali (PST Particolato Sospeso Totale).

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 si ritiene che 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 sia la concentrazione di Polveri Totali.

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 dei dati microclimatici (piovosità, umidità dell'aria, temperature, venti) e sulle tipologie di lavorazione previste nel progetto.

Dati ricavati 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 $PM_{10}$<25 µg/m³ (limite ex DLgs 155/2010 = 50 µg/m³).

A supporto delle valutazioni generali sopra riportate si propone di seguito la stima della concentrazione delle polveri in aria, note le sorgenti.

| ***Riferimento normativo*** | ***Parametro di controllo*** | ***Periodo di osservazione*** | ***Valore di riferimento (µg/m³)*** |
|---|---|---|---|
| | **$PM_{10}$ 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 |

*Tabella 18 - Indicazioni dei limiti di concentrazione delle polveri aerodisperse PM10 e PST (particolato sospeso totale). Note:- I riferimenti normativi relativi al particolato totale PST sono sostituiti dalla normativa vigente riferita alle sole polveri sottili (PM10), 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 PM10 = 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*

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).

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.

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 13.

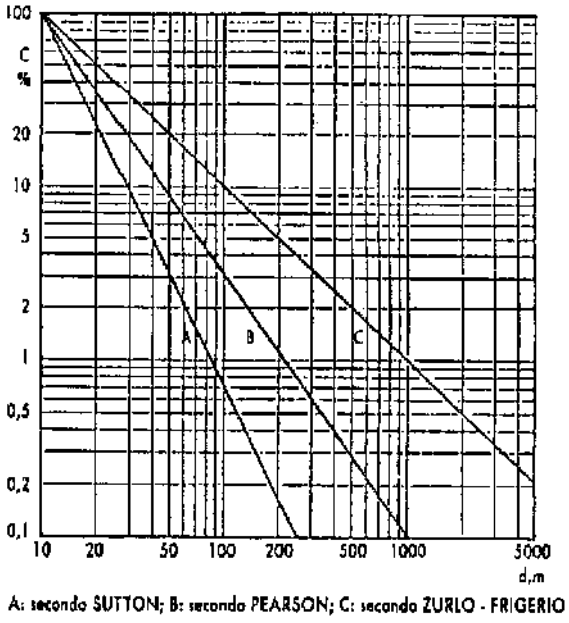



*Figura 13 - Diagramma di dispersione secondo: Sutton (A), Pearson (B), Zurlo - Frigerio (C) – (1970)*

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 $mg/m^3$ (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 PM10 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 PM10, <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.

### *4.4.4 Effetti cumulativi*

In prossimità della Cava Giunchetto esiste un'altra attività estrattiva (Cava Gneo), che presenta caratteristiche simili sia per quanto riguarda le modalità di coltivazione, sia per tipologia di materiale estratto. All'atto della valutazione di eventuali effetti cumulativi va tuttavia rilevato che i valori di riferimento relativi alla polverosità rilevati in corrispondenza della Cava Giunchetto sono già rappresentativi delle condizioni di qualità dell'aria complessive, determinate dal cumulo delle diverse fonti, inclusa la Cava Gneo.

I conclusione quindi, pur verificandosi un cumulo di effetti, la risultante dell'impatto determinato dalle attività estrattive e di messa a dimora dello smarino, nelle due cave, riveste un carattere esclusivamente puntuale e si ritiene che non possa modificare in modo apprezzabile i livelli locali di inquinamento.

## 4.5 Ambiente idrico: acque superficiali

### *4.5.1 Assetto idrografico*

L'area di studio è situata all'interno del bacino idrografico del torrente Chiaravagna, un corso d'acqua che scorre nell'entroterra di Sestri Ponente e sfocia in mare in prossimità dello scalo aeroportuale genovese (Figura 14). 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 T. Chiaravagna è formato da due corsi d'acqua di lunghezza simile (Rio Cassinelle e Rio Bianchetta), che scorrono circa parallelamente, separati dalla dorsale della costa di Serra e della cresta Timone, unendosi dopo un tratto di 3,5 - 4 km, nei pressi dell'abitato di Serra, dando origine al torrente Chiaravagna propriamente detto. A valle dell'abitato 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.

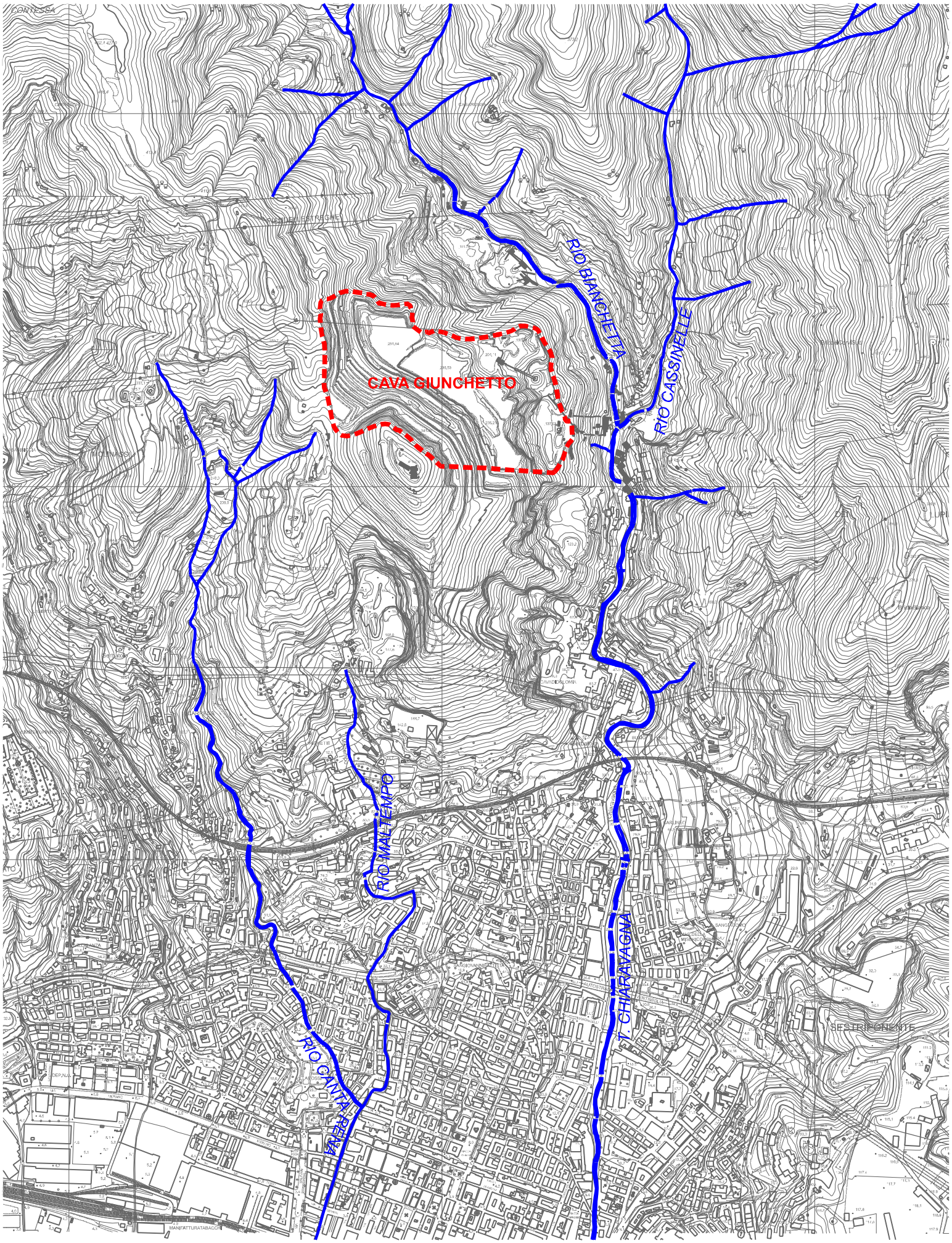
Il rio Bianchetta ha un carattere tipicamente torrentizio, con forte irregolarità del fondo, anche per accumulo di massi in alveo, frequenti salti e tratti con scorrimento a forte pendenza.

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) 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.




GEOMIN srl
geologia cave miniere

UNICALCE SpA - Cava GIUNCHETTO

**Variante al progetto di coltivazione e recupero ambientale**

Carta dell'idrografia del settore - Scala 1:12.500

FIG. N° :

**14**

| 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 19 -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, la portata massima per un tempo di ritorno di 50 anni è stimata in 213 $m^3/s$.

### *4.5.2 Qualità delle acque superficiali*

Nel settore montano del T. 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 vigente Piano di Tutela delle Acque della Regione Liguria (2016-2021) ai fini degli adempimenti di cui al D.lgs. 152/06, sono riportati i risultati del monitoraggio delle acque interne superficiali cui segue una classificazione dei corpi idrici stessi. La classificazione, che tiene conto sia degli aspetti chimici sia degli aspetti biologico-ecologici delle acque, in particolare è articolata come segue:

- Classificazione dello Stato Chimico sul triennio, a livello di stazione monitorata, quindi alla classificazione sui singoli anni, si attribuisce lo Stato Buono se in tutti i 3 anni di monitoraggio (o in tutti gli anni in cui è stato effettuato il monitoraggio) i risultati confermano lo stato buono. Cautelativamente, si ritiene di attribuire lo stato Non Buono anche se un solo un anno di monitoraggio ha dato risultato non buono.

- Classificazione dello Stato Ecologico a livello di stazione monitorata, a livello di stazione la classificazione è stata realizzata soprattutto in base agli elementi biologici disponibili: macrobenthos e diatomee, mentre l'EQB macrofite è stato monitorato solo in un numero limitato di stazioni, mentre non è stata considerata la componente ittica, altrettanto importante ma di complessa applicazione e sulla quale non si dispone di dati utilizzabili.
- Classificazione dello Stato Ecologico a livello di Corpo Idrico; la classificazione risultante a livello di stazione è stata estesa all'intero corpo idrico e ai corpi idrici raggruppati con questo. Da questo passaggio si rilevato che è necessario verificare che i corpi idrici raggruppati abbiano la stessa tipologia (tipizzazione), siano soggetti allo stesso livello di pressioni e appartengano alla stessa categoria di Rischio.

All'interno del bacino del Chiaravagna (cod. 0381li) sono presenti 7 stazioni di monitoraggio, che hanno permesso di classificare il T. Chiaravagna come indicato in Tabella 20.

| | |
|---|---|
| Natura del corpo idrico | **ALTAMENTE MODIFICATO** |
| Stato chimico (2009-20013) | **NON BUONO** |
| Stato Ecologico | **SCARSO** |
| Categoria di rischio | **A RISCHIO** |

*Tabella 20 – Classificazione dello stato del T. Chiaravagna secondo il Piano di Tutela delle Acque della Regione Liguria (2016-2021).*

### *4.5.3 Uso delle acque superficiali*

Nel bacino del Chiaravagna esistono quattro concessioni per la derivazione di acque superficiali. 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*

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*

I versanti interessati dalla cava sono caratterizzati da un reticolo idrografico poco sviluppato. Inoltre, l'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 intorbidimento 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 intorbidimento 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*

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.

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.

### *4.5.5 Effetti cumulativi*

Secondo le modalità di intervento previste nella Variante di Progetto, sarà possibile, come già si può verificare attualmente, esercitare un efficace controllo sulle portate in uscita dalla zona di cava e sul trasporto solido, in modo da non perturbare la situazione naturale esistente. Quindi, in funzione delle modalità operative attuate, sono da escludersi eventuali effetti cumulativi con le altre unità produttive della zona (es. Cava Gneo).

## 4.6 Suolo e sottosuolo

### *4.6.1 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 risulta evidente nella figura seguente.



La tessitura, sulla base delle analisi granulometriche di un campione prelevato nell'area d'intervento, risulta così costituita: ciottoli 0,0 %; ghiaie 7,8 %; sabbia 17,3 %; limo 52,1 %; argilla 22,8 %. 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 sui quali 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.

Da un punto di vista dell'uso del suolo (Figura 5) sono evidenti 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 regressione 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. Lo strumento urbanistico 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.

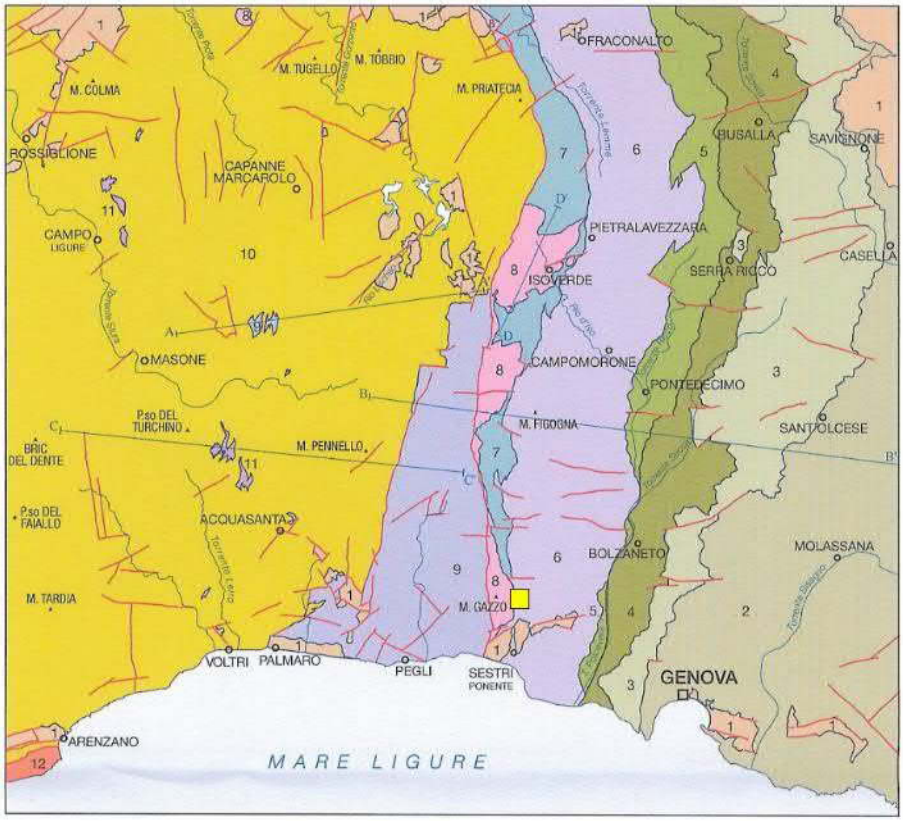
### *4.6.2 Geologia e geomorfologia*

Le caratteristiche geologico-geomorfologiche dell'area vasta di cava sono riportate nel disegno D13, mentre la carta geologica di dettaglio dell'area di cava è presentata nel disegno D14. Nella stesura della carta geologico-geomorfologica di dettaglio (disegno D14), oltre ai rilievi eseguiti direttamente nelle aree di cava, è stato tenuto conto della 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 (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.

Le unità tettonometamorfiche 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). L'area d'indagine è situata in corrispondenza della terminazione meridionale dell'unità tettonometamorfica Gazzo–Isoverde, delimitata ad Ovest dall'unità Palmaro-Caffarella, e ad E e SE dalle unità ofiolitiche del M. Figogna, e a NE dall'unità Cravasco-Voltaggio (Figura 15).

L'unità Gazzo–Isoverde è costituita da una successione sedimentaria in prevalenza calcareo-dolomitica di età Triassico sup.–Giurassico inf. In prossimità dell'area d'interesse, lungo il versante orientale del M. Gazzo, la successione è costituita dall'unità delle dolomie di M. Gazzo e dai sovrastanti calcari di Gallaneto.

Dell'unità Palmaro-Caffarella, nell'area d'interesse, 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.




1 DEPOSITI TARDO- E POST-OROGENICI
Successione del Bacino Terziario Piemontese, depositi pliocenici e quaternari

2 UNITÀ TETTONICA ANTOLA
Unità costituita da flysch, non metamorfica

3 UNITÀ TETTONICA RONCO
Unità costituita da flysch, a metamorfismo di anchizona

4 UNITÀ TETTONICA MONTANESI
Unità costituita da flysch, a metamorfismo di anchizona

5 UNITÀ TETTONICA MIGNANEGO
Unità costituita da flysch, a metamorfismo di anchizona

6 UNITÀ TETTONOMETAMORFICA FIGOGNA
Unità di crosta oceanica, a metamorfismo in facies pumpellyite-actinolite

7 UNITÀ TETTONOMETAMORFICA CRAVASCO - VOLTAGGIO
Unità di crosta oceanica, a metamorfismo in facies Scisti Blu
(albite, clorite, Na-anfibolo, Na-pirosseno, lawsonite, pumpellyite, epidoto), con retrocessione moderata

8 UNITÀ TETTONOMETAMORFICA GAZZO - ISOVERDE
Unità di margine continentale, a sovraimpronta metamorfica di alta pressione

9 UNITÀ TETTONOMETAMORFICA PALMARO - CAFFARELLA
Unità di crosta oceanica, a metamorfismo in facies Scisti Blu (giadeite, Na-anfibolo, lawsonite), con retrocessione in facies Scisti Verdi più o meno pervasiva

10 UNITÀ TETTONOMETAMORFICA VOLTRI
Unità di crosta oceanica e di mantello, a metamorfismo in facies Scisti Blu con eclogiti e riequilibratura in facies Scisti Verdi spesso pervasiva

11 UNITÀ TETTONOMETAMORFICA ANGASSINO - TERMA
Unità di margine continentale, a sovraimpronta metamorfica di alta pressione

12 UNITÀ TETTONOMETAMORFICA ARENZANO
Costituita da un Complesso di margine continentale, monometamorfico, a sovraimpronta metamorfica alpina da alta pressione a Scisti Verdi
e da un Complesso di margine continentale, polimetamorfico, a metamorfismo pre-alpino in facies Anfibolitica e sovraimpronta metamorfica alpina da alta pressione a Scisti Verdi

Limite stratigrafico — Contatto tettonico — Faglia — A–A' Traccia di sezione geologica

*Figura 15 - Schema tettonico tratto dal foglio 213-230 Genova (scala 1:50.000). Il quadrato giallo indica la posizione del settore d'interesse.*

In dettaglio, la successione stratigrafica affiorante nell'ambito dell'area vasta della cava è caratterizzata da:

**Depositi di origine antropica**

Sterili di cava

Sabbie limose e limi, prodotto della decantazione delle acque di lavaggio dell'impianto di lavorazione.

**Depositi quaternari**

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 detritico-colluviali

Le coltri di depositi colluviali sono poco diffuse nell'area di indagine ed in generale sono caratterizzate da spessori modesti. Coltri di depositi detritici sono situate alla base del versante dolomitico, nei pressi di Panigaro.

Depositi alluvionali

Lungo il corso del T. Chiaravagna sono presenti i) depositi alluvionali terrazzati, diffusi soprattutto nel tratto tra Loc. Panigaro e lo sbocco a mare e ii) depositi alluvionali attuali e recenti localizzati nell'alveo ordinario e straodinario del T. Chiaravagna e costituiti in prevalenza ghiaie grossolane, eterometriche con clasti arrotondati.

**Unità tettonometamorfica Gazzo-Isoverde**

Dolomie del Monte 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. Localmente sono presenti inoltre intervalli caratterizzati dalla presenza di di brecce intraformazionali, costituite da clasti scuri in matrice grigio chiara. Localmente sono visibili sottili laminazioni primarie. La grana è cristallina-saccaroide. Lo spessore della formazione si aggira intorno ai 250 m ed è riferibile al Carnico sup.-Norico.

Calcari di Gallaneto

Affiorano lungo una stretta fascia situata alla base del versante destro del rio Bianchetta. Sono costituiti da da calcari grigio-scuri cristallini, ad accentuata scistosità, con rare intercalazioni filladiche. Lo spessore dell'unità è di qualche decina di metri nell'area del M. Gazzo mentre raggiunge i 65 m nell'area di Lencisa ed è riferibile al Norico sup.-Hettangiano.

**Unità tettonometamorfica Figogna**

Argilloscisti

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

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 massivi e localmente con strutture a cuscino (Metabasalti del M. Figogna), e serpentiniti (Serpentiniti del Bric dei Corvi). Età: Giurassico medio-sup.

**Unità tettonometamorfica Cravasco-Voltaggio**

Scisti filladici del Monte Larvego

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. Età: Cretacico inf.

Serpentiniti di Case Bardane

Serpentiniti a crisotilo e antigorite, spesso cataclastiche, affioranti lungo una fascia a mezza costa lungo il versante occidentale della costa di Serra. Età: Giurassico medio-sup.

**Unità tettonometamorfica Palmaro-Caffarella**

Quarziti, calcascisti

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 successione 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. Ad Est l'assetto è più complesso. Nel settore Nord la successione carbonatica dell'unità M. Gazzo- Isoverde viene a contatto con le serpentiniti dell'unità Cravasco-Voltaggio secondo una superficie fortemente deformata. 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 T. 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.

Nella cava le faglie ad orientazione N-S, circa parallela alla giacitura delle dolomie, sono relativamente poco numerose, mentre le faglie più frequenti e rilevanti ai fini della stabilità dei pendii hanno direzione 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 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 dell'area vasta (disegno D13) sono riportate le grotte conosciute (il Monte Gazzo fa parte delle aree carsiche individuate dalla Regione Liguria nel Piano Territoriale di Coordinamento paesistico).

Come indicato nel §2.4.1 (Tabella 1) la gran parte delle cavità carsiche è situata lungo i versanti meridionali del M. Gazzo, a quote superiori a 250 m s.l.m. Le dimensioni delle cavità sono molto ridotte (decametriche), così come lo sviluppo verticale che solo in due casi raggiunge profondità significative (50-80 m).

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 T. Chiaravagna formano una superficie sospesa di una decina di metri sull'alveo attuale verso lo sbocco della valle nella piana alluvionale costiera.

### *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 , 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; le condizioni di stabilità ottenibili a lungo termine sono state quindi verificate mediante analisi quantitativa (C3668-S04, Verifiche di Stabilità).

Il risultato delle analisi conferma 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 e di interesse nazionale che saranno realizzate a distanze contenute, riducendo quindi al minimo l'impatto ambientale del trasporto rispetto a differenti soluzioni di approvvigionamento.

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

*SUOLO E USO DEL SUOLO*

L'impatto sul suolo riguarda le zone interessate dall'avanzamento del fronte di cava e in particolare dalle operazioni di scopertura del giacimento. Nella variante al progetto in esame, la coltivazione procederà sostanzialmente all'interno del perimetro già compromesso dall'attività estrattiva, coinvolgendo una superficie non ancora manomessa di circa 1.500 $m^2$ al limite SE della spianata attiva di quota 242 m.

In linea più generale, 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 alla realizzazione della 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 assai modesta rispetto all'ambito vallivo in cui è collocato il sito.

Pur non essendo possibile, per i motivi sopra espressi, il totale ripristino, al termine dei lavori, delle condizioni pedologiche originarie, 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 è costituita dalla conservazione del suolo precedentemente scoticato 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 4.6.1.

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

### *4.6.4 Effetti cumulativi*

Una sinergia di effetti a carico dell'assetto geo-litologico e geomorfologico è riconducibile esclusivamente agli aspetti relativi all'esaurimento della risorsa naturale stessa. Tuttavia, da questo punto di vista, è importante evidenziare che le attività estrattive presenti in Val Chiaravagna sono tutte ufficialmente regolamentate dal Piano Territoriale di Coordinamento delle Attività di Cava, nell'ambito del quale sono già stati definiti i limiti entro i quali le ditte devono operare con al fine di evitare l'esaurimento della risorsa.

## 4.7 Acque sotterranee

### *4.7.1 Assetto idrogeologico*

Le diverse unità litostratigrafiche affioranti nell'area vasta e rappresentate nella Carta idrogeologica (disegno D15) 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 successione 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. Localmente sono visibili, in superficie, modesti fenomeni di dissoluzione carsica, mentre più in generale la dorsale carbonatica ospita numerose cavità carsiche, come indicato nei capitoli precedenti.

*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 tutti 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 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 colluviali 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 (disegno D15); 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 e di un rilievo di terreno per il bacino del Cantarena.

| Sigla | Località | Quota (m s.l.m.) | Portata (l/min) | t (°C) | pH | Cond. (□S/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 21 - 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 all'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; le 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 inoltre 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., lungo il 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 con scarsa apertura, debolmente modificate da fenomeni di dissoluzione, e in parte, come testimonia l'esistenza delle cavità carsiche, 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.

In generale, 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 insatura dell'acquifero.

### *4.7.4 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 e/o industriali.

Per quanto riguarda la caratterizzazione idrogeochimica, sono disponibili solo dati riguardanti alcune delle sorgenti del complesso ofiolitico (Tabella 22), 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 |
| 174 | | 18 | 40 | 9 | 0,4 | 232 | 5 | 15 | 5 |

*Tabella 22 - Analisi chimico - fisiche delle acque di sorgente*

### 4.7.5 Impatto sulle acque sotterranee

Le possibili interferenze delle attività di progetto, sia estrattiva che di riqualificazione ambientale, con la circolazione delle acque sotterranee sono state esaminate sotto due punti di vista principali: localmente, in relazione alle acque sotterranee dell'acquifero carbonatico 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.

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 punto percentuale.

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, si ritiene che l'intervento non possa incidere sulla capacità di riserva dell'intero serbatoio.

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

*INTERCETTAZIONE DELLA PARTE DI ACQUIFERO IN CONDIZIONI DI SATURAZIONE*

Nelle condizioni attuali non sono osservabili emergenze idriche sui fronti di cava. 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 vicina grotta Buranco da Pria Môia. I

rilievi segnalano nella parte inferiore della cavità un corso d'acqua carsico, posto ad una cinquantina di metri di profondità, livello che corrisponde all'incirca con la quota locale del rio Bianchetta.

Va aggiunto inoltre 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 il problema in un contesto più generale 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.

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 DELLE CONDIZIONI DI INFILTRAZIONE E DEI CIRCUITI DI ALIMENTAZIONE DELLA FALDA ACQUIFERA NELLA ZONA DI ASSORBIMENTO E DI PERCOLAZIONE*

L'alterazione 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, 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.

*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. 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 da parte dell'attività di maggiore impatto sull'acquifero carbonatico 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.

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.

### 4.7.6 Effetti cumulativi

I provvedimenti preventivi previsti nell'ambito dei siti considerati possono garantire l'assenza delle condizioni suscettibili di produrre eventi dannosi singoli e contemporanei, tali da determinare effetti cumulativi a carico del comparto delle acque sotterranee, in relazione ad un possibile aumento della vulnerabilità della risorsa idrica ed il rischio di contaminazione.

Per quanto riguarda il rischio di interferenza con le sorgenti presenti in zona, l'esame del contesto idrogeologico del versante in oggetto consente di escludere collegamenti diretti con il sito estrattivo in esame e con i siti vicini.

In definitiva relativamente ai vari aspetti dei meccanismi idrogeologici esaminati si può escludere il rischio di insorgenza di impatti cumulativi.

## 4.8 Vegetazione e caratteri faunistici del sito

### *4.8.1 Metodologia*

Lo studio per la redazione dell'inquadramento floristico e vegetazionale è il risultato dei rilievi floristici condotti sul sito a corredo di una ricca documentazione bibliografica riguardante il sito in progetto. Quest'ultima fa riferimento alle numerose conoscenze accumulate nel corso degli anni attraverso studi e monitoraggi presso Cava Gneo e Cava Giunchetto, in occasione di precedenti studi di incidenza e studi di impatto ambientale (2004 S.I. Cava Gneo, 2007 S.I. Cava Gneo, 2010 S.I. Cava Giunchetto, 2012-2013 S.I. Cava Giunchetto).
Per quanto concerne la componente arboreo-arbustiva si è fatto riferimento anche all'inquadramento forestale derivante dallo studio condotto dall'IPLA per la redazione dei Tipi forestali della Liguria.
Scopo ultimo dell'indagine sulle cenosi vegetali è stato 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.

L'analisi vegetazionale è sintetizzata nella carta della vegetazione riportata in Figura 5.

### *4.8.2 Caratteri vegetazionali dell'area vasta*

In riferimento ai valori altimetrici e meteo-climatici la vegetazione dell'area vasta che abbraccia il sito oggetto degli interventi in 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 elementi 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 e vegetazione rupestre e gariga.

*BOSCHI MISTI TERMOFILI*

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 caratterizzata da specie autoctone dotate da un buon livello di pionierismo, un modello per la rinaturalizzazione dei siti estrattivi nelle aree destinate alla ricostituzione del bosco.

*FORMAZIONI MISTE DI CONIFERE*

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 di 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.

*PRATERIE TERMOFILE ARBUSTATE*

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.*

*VEGETAZIONE RUPESTRE E GARIGA*

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 A*splenietea 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 nel contesto di 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 del sito

Di seguito vengono analizzate le diverse cenosi rinvenute nell'intorno dell'area d'intervento (Figura 6). 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 biotopes, 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 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 abbondante 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, caratteristica che le 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 ambientale in ambienti particolarmente difficili, quali le pareti rocciose del fronte, se non con un intervento diretto almeno con interventi preparatori al loro ingresso.

Il pino marittimo, invece è meno resistente agli stress idrici e all'areosol marino; esso si posiziona di preferenza nelle stazioni dell'entroterra di transizione fra la fascia costiera delle latifoglie sempreverdi e quella dei querceti di roverella.

## 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 è 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, struttura 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 verso 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 termofile di specie caducifoglie.

Si tratta di popolamenti tipici dei versanti della zona costiera nella fascia del leccio e degli ostrieti termofili, caratterizzati dalla presenza di Erica arborea, *Quercus ilex, Rubia peregrina, Arbutus unedo, Cistus salvifolius* e talora da 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 la Cava Giunchetto e l'adiacente Cava Gneo a Nord.

*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 come 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)*

A questa categoria appartengono popolamenti forestali a prevalenza di specie mesofile, mesoigrofile e mesoxerofile, tipiche di impluvi e alvei fluviali più o meno ciottolosi; talora sono cenosi effimere 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*)

Classificazione 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 a 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) ed 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.

### *4.8.4 Caratteri faunistici del sito*

Il presente paragrafo riporta, per continuità di trattazione, l'indagine accurata condotta nel precedente studio di impatto ambientale (2012), descrivendo la fauna presente all'interno dei rispettivi contesti ecosistemici.

Ulteriori monitoraggi sulla fauna, con particolare attenzione alle specie di interesse conservazionistico segnalate per il S.I.C., sono stati eseguiti nel periodo intercorrente tra il settembre 2016 e giugno 2017, nel corso dello studio per la Valutazione d'incidenza, che costituisce parte integrante della presente documentazione.

In estrema sintesi tale studio, al quale si rimanda per la trattazione specifica, aggiorna l'elenco delle specie monitorate nel corso dei diversi rilievi e conferma sostanzialmente le precedenti osservazioni riguardo all'assenza di specie tutelate, quali *Speleomantes strinatii* e *Euplagia quadripunctaria.*

*LA FAUNA DELL'AREA VASTA CIRCOSTANTE IL SITO ESTRATTIVO*

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.

AMBIENTI ACQUATICI E ZONE UMIDE

Nell'ambito del 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". 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 superiore 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.

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 un'accelerazione nella loro 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 . 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. 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*.

*AMBIENTI APERTI CON FORMAZIONI ERBACEE ED ERBACEO-SUFFRUTICOSE*

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*).

Una sintesi delle specie oggetto di tutela e di interesse è riportato in Tabella 23e Tabella 24.

| 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 |

*Tabella 23 - Sintesi delle specie oggetto di tutela segnalate nel SIC. Nella colonna IUC, EN= Endangered; NT= Near threatened; LC=least concern; NR= Not recognized.*

| | 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 |

*Tabella 24 - Altre specie di maggior interesse citate nel formulario. Motivo: E= endemico; P= protetto; R: raro; RR: rarissimo; TT: topotipico.*

### 4.8.5 Caratteri degli ecosistemi

Nel presente paragrafo è esposta, una sintesi degli aspetti inerenti gli ecosistemi presenti nell'area vasta desunta dallo studio per la valutazione d'incidenza, all'interno del quale l'argomento è trattato in modo più approfondito.

*FORMAZIONI ERBOSE SECCHE SEMINATURALI E FACIES COPERTE DA CESPUGLI SU FACIES CALCAREA (COD. 6210)*

Formazioni prative proprie dei Festuco-Brometalia, ascrivibili, nell'area in questione, agli *Xerobromion*, sviluppatesi su terreni aridi con aspetti spiccatamente xerofili, la cui distribuzione risulta collegata ad ambienti rurali e a piccole coltivazioni oramai prevalentemente in abbandono, ma rinvenibili talora anche in ambiti di cava.
L'attuale stato di conservazione di tali habitat nelle zone di interesse è definibile come medio.

Queste formazioni, caratterizzate dalla presenza di numerose specie di orchidee risultano meritevoli di tutela per la ricchezza biologica che racchiudono e per l'habitat che offrono agli animali, prima tra tutti gli uccelli, che ospitano.

*PERCORSI SUBSTEPPICI DI GRAMINACEE E PIANTE ANNUE (THERO –BRACHYPODIETEA) (COD. 6220)*

Sono habitat caratterizzati da praterie xeriche a prevalenza di graminacee su substrati di varia natura, ma prevalentemente calcarei, insediati di frequente in corrispondenza di aree dove la continuità dei suoli risulta interrotta. Possono rappresentare stadi iniziali (pionieri) di colonizzazione di neosuperfici costituite ad esempio da affioramenti rocciosi, così come aspetti di degradazione legati al sovrapascolamento o a ripetuti fenomeni di incendio.
Queste comunità, riferibili all'Habitat 6220, possono essere invase da specie perenni arbustive legnose che tendono a soppiantare la vegetazione erbacea, dando luogo a successioni verso cenosi perenni più evolute.
Nelle aree di interesse risultano piuttosto diffuse, anche se l'indice di ricoprimento totale del S.I.C. appare piuttosto limitato.
L'attuale stato di conservazione di tali habitat nelle zone di interesse è definibile come medio.

*GHIAIONI DEL MEDITERRANEO OCCIDENTALE E TERMOFILI (COD. 8130)*

Habitat che colonizzano accumuli detritici e coni di deiezione ai piedi delle pareti rocciose ad esposizione calda con vegetazione termofila tra cui *Centranthus ruber, Euphorbia spinosa, Thymus vulgaris Festuca inops, Festuca robustifolia, Scrophularia canina*.
Presentano frequentemente rapporti catenali con altri habitat quali i *Festuco-Brometalia* e le vegetazioni delle pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica.
La diffusione all'interno del S.I.C. IT1331615 è correlato principalmente alle attività di cava in corso o pregresse.
L'attuale stato di conservazione di tali habitat nelle zone di interesse è definibile come medio.

*PARETI ROCCIOSE CALCAREE CON VEGETAZIONE CASMOFITICA (COD. 8210)*

Comunità casmofitiche delle rocce carbonatiche, dal livello del mare nelle regioni mediterranee a quello cacuminale nell'arco alpino.
L'habitat viene individuato nell'ambito delle comunità della classe *Asplenietea trichomanis.*
Nelle aree di interesse, questo habitat risulta intimamente associato con le attività estrattive, che hanno denudato ampi tratti di roccia verticale.
L'attuale stato di conservazione di tali habitat nelle zone di interesse è definibile come medio.

*PAVIMENTI CALCAREI (COD. 8240)*

Superfici calcaree suborizzontali con vegetazione rada, la cui diffusione è limitata a forme erosive da carsificazione.

Anche in questo caso, la diffusione di tali habitat nel sito in oggetto risulta prevalentemente collegata alle attività, attuali o pregresse, di cava.
L'attuale stato di conservazione di tali habitat nelle zone di interesse è definibile come basso.

*GROTTE NON ANCORA SFRUTTATE A LIVELLO TURISTICO (COD. 8310)*

Grotte non aperte alla fruizione turistica, comprensive di eventuali corpi idrici sotterranei, che ospitano specie altamente specializzate, rare, spesso strettamente endemiche, e che sono di primaria importanza nella conservazione di specie animali dell' Allegato II, quali pipistrelli e anfibi.
L'area vasta intorno al M. Gazzo presenta numerose grotte, spesso di notevole importanza, presso le quali sono state tra l'altro descritte specie interessanti, quali *Duvalius annae* o *Parabathyscia genuensis* o rinvenuti anfibi di uguale interesse, come *Speleomantes strinatii*, oltre alla segnalazione di numerosi chirotteri.
Le attività di cava hanno notevolmente interferito con la presenza di queste grotte, spesso obliterandone l'ingresso e, talvolta, distruggendone intere parti.
In posizione totalmente esterna alla Cava Giunchetto, nell'area estrattiva di Cava Gneo, è ancora parzialmente presente il Buranco da Pria Moia, scoperta ed identificata nel 1971, la cui parte superiore è però andata completamente obliterata dai lavori di coltivazione.

*FORESTE ALLUVIONALI DI ALNUS GLUTINOSA E FRAXINUS EXCELSIOR (COD. 91E0)*

In alcuni tratti del territorio indagato (rii Molinassi, Bianchetta, Cassinelle), sono presenti tratti in cui la copertura vegetale lungo l'asta torrentizia assume connotati tipici delle aree ripariali, sebbene risenta della presenza di specie che formano il manto vegetale sulle pendici dei monti circostanti.
Essa è costituita prevalentemente da ontano nero (*Alnus glutinosa*), che si alterna frequentemente alla robinia (*Robinia pseudoacacia*), a specie forestali come il carpino nero (*Ostrya carpinifolia*) o l'orniello (*Fraxinus ornus*) ed ancora a gruppi di canna domestica (*Arundo donax*). Sui fusti degli esemplari arborei è frequente la presenza di vitalba (*Clematis vitalba*) e di edera (*Hedera helix*) che in molte occasioni assume carattere di infestante.
Non mancano, nei tratti antropizzati, le specie esotiche, evidentemente di origine artificiale, mentre diffusa nel piano arbustivo è la presenza di rovo che costituisce un elemento di degrado dal punto di vista sia ecologico sia paesaggistico
Il limitato spessore del suolo e la forte acclività, accrescono le condizioni di instabilità delle sponde e della copertura vegetale che ospitano che spesso presentano individui arborei di grandi dimensioni fortemente inclinati o caduti.
Lo stato di conservazione di questi habitat è definibile come critico.

*FORESTE DI CASTANEA SATIVA (COD. 9260)*

Alcune aree indagate presentano castagneti, ormai completamente abbandonati, con forte recupero di vegetazione a maggiore vantaggio ecologico, quali il pino marittimo o il leccio, ma frequentemente anche la robinia.

Il sottobosco è caratterizzato dalla presenza di numerosi esemplari di specie xero-mediterranee, quali p.es. l'erica arborea, che costituisce un piano alto arbustivo particolarmente fitto.
Alcuni popolamenti arborei sono costituiti talvolta da ex castagneti da frutto, successivamente ceduati per problemi fitosanitari, in stato di abbandono, con limitata presenza di altre latifoglie termofile, quali orniello, carpino nero ed altre minori.
La presenza del piano arbustivo e di latifoglie disetanee, testimonia che il soprassuolo attuale è in precario equilibrio con l'ambiente e tende ad evolversi lentamente verso il bosco misto di latifoglie sempreverdi o caducifoglie a seconda delle singole caratteristiche locali.
Lo stato di conservazione di questi habitat è definibile come critico.

*FORESTE DI LECCIO (COD. 9340)*

La maggiore diffusione di questo habitat, caratterizzato da formazioni arboree o di boscaglia di leccio che frequentemente si compenetra con le pinete a prevalente pino marittimo o con le formazioni miste di conifere ed angiosperme, riguarda aree circostanti il sito estrattivo, quali le zone sul versante meridionale del Monte Gazzo, che non sono state interessate da cave o nei tratti in cui, da più tempo, si sono interrotte tali attività.
Oltre al leccio (*Quercus ilex*), in forma arborea, arborescente od arbustiva, sono presenti il cisto (*Cistus salvifolius*), l'erica arborea (*Erica arborea*), il corbezzolo (*Arbutus unedo*), il lentisco (*Pistacia lentiscus*), il terebinto (*Pistacia terebinthus*), il mirto (*Myrtus communis*), l'alaterno (*Rhamnus alaternus*).
Il degrado di queste formazioni solitamente dovuto ad incendi (oltre che alle attività estrattive), ha condotto alla costituzione delle garighe e delle formazioni prative che caratterizzano varie parti del sito.
A questi ambienti, a volte radi ed assolati, ricchi di frutti edibili e che si prestano bene a rifugio, è legata una fauna piuttosto ricca tra cui rettili, numerosi uccelli ed alcuni micromammiferi.
Lo stato di conservazione di queste formazioni, nelle aree non ripercorse recentemente dal fuoco, è buono, negli altri casi basso.
La principale vulnerabilità di questi ambienti è ovviamente costituita dagli incendi.

*PINETE MEDITERRANEE (COD. 9540)*

Nell'area in esame, a seconda delle caratteristiche morfologiche e microclimatiche del territorio, si alternano pinete di tipo più o meno termofilo, con elementi propri di macchia e lecceta nelle aree a maggiore insolazione o a elementi più mesofili propri di consorzi misti a roverella e ornello e carpino nero.
Le condizioni vegetative delle pinete dell'area in esame variano a seconda della loro collocazione nel sito, ma risultano piuttosto scadenti nell'intera zona di studio.
Alle quote superiori delle aree di interesse, le difficili condizioni edafiche dei versanti hanno limitato notevolmente lo sviluppo di consorzi arborei a densità e struttura regolare, mentre alle quote inferiori si segnalano certamente condizioni di sviluppo ed accrescimento migliori, ma sono altrettanto evidenti i problemi legati agli incendi.
Gli ambienti di pineta con presenza di sottobosco arbustivo, anche di una certa altezza e forte produttività, offrono rifugio, protezione e cibo a numerosi animali invertebrati, rettili, anfibi e

micromammiferi, ma le condizioni sono tali da ospitare anche mammiferi di grossa taglia, quali il cinghiale (*Sus scrofa*).
Per gli stessi motivi anche la rappresentanza avifaunistica è abbondante con la presenza *in primis* dell'averla piccola (*Lanius collurio*), specie compresa nell'All. 2 della Direttiva Comunitaria 79/401.
La vulnerabilità maggiore di questi habitat risiede nell'alta infiammabilita del materiale legnoso vivo e morto presente e dall'azione criminale o colposa di chi dà fuoco al bosco.
Lo stato di conservazione di questi habitat è definibile come critico.

### *4.8.6 Impatto sulla vegetazione*

Per quanto riguarda la variante di progetto proposta, si prevede la prosecuzione dell'attività estrattiva su aree già compromesse dai lavori del passato e prive di copertura vegetale o con copertura estremamente rada, riducendo sensibilmente, rispetto al progetto originario, la superficie coinvolta sul margine Sud: si esclude pertanto il rischio di incremento dell'impatto su tale componente.

Sebbene l'impatto iniziale sulla vegetazione dell'attività estrattiva esercitata in passato sia stato elevato, avendo comportato l'eliminazione delle formazioni vegetali spontanee su un'ampia superficie del rilievo del Monte Gazzo, va evidenziato come il recupero già effettuato sulle aree abbandonate abbia ripristinato una copertura vegetale ben affermata, anche se con caratteristiche parzialmente differenti da quella originaria, innescando il processo di ricolonizzazione e di evoluzione naturale verso un assetto stabile.

Il grado di copertura delle cenosi arboreo-arbustive ha raggiunto, nei gradoni superiori, un soddisfacente livello; sulle restanti parti (discarica alta e gradoni di recente recupero) è comunque prevedibile, anche in funzione degli interventi di manutenzione pianificati, che possano essere conseguiti nel medio periodo risultati in linea con gli obbiettivi del recupero.

La variante relativa alla realizzazione delle grandi scarpate di riporto nella fascia inferiore della cava consentirà di ripristinare delle superfici a pendenza contenuta, più facilmente ed efficacemente recuperabili, sulle quali attuare una rivegetazione completa e continua, senza interruzioni.

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 pregressa della vegetazione verranno pertanto significativamente attenuati già nel medio periodo e l'impatto è destinato ad essere riassorbito quasi completamente nel lungo periodo.

### 4.8.7 Impatto sulla fauna

L' impatto sulla fauna è strettamente correlato alla distruzione o degrado dell'habitat e della vegetazione ospiti.

Nel caso in esame, a tal proposito occorre rilevare che la coltivazione prevista dal progetto di variante si sviluppa interamente all'interno delle aree già autorizzate e consiste essenzialmente nel restringimento del limite di coltivazione verso Sud (lato ex Cava Conte) a partire dalla quota della spianata oggi attiva fino alla base, in un leggero maggior arretramento del fronte centrale e nella formazione del cumulo di riporto contro il fronte dalla base tra quota minima 136 m e quota massima 235 m.

In tal senso, in relazione al fatto che vengono interessate aree già compromesse in tempi diversi dall'attività estrattiva, l'impatto diretto è circoscritto alle isole di vegetazione rada insediatasi spontaneamente nelle aree di più antica coltivazione, dove si verifica 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.

Tale impatto è da considerarsi dal punto di vista quantitativo lieve in conseguenza della modesta diffusione ed estensione di tali isole all'interno dell'area di futura coltivazione ed anche sotto il profilo qualitativo risulta contenuto, esssendo stata esclusa dallo studio d'incidenza la presenza delle specie animali di interesse conservazionistico.

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 umane.

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).

Già il precedente studio per la valutazione d'incidenza evidenziava come gli impatti diretti in fase di cantiere non avessero 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* ed 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 ad evitare le zone di cantiere nel periodo di durata dei lavori. Tra gli impatti maggiori vi è quello di tipo acustico.

Analizzando le problematiche relative a sostituzione o frammentazione di habitat, per quanto finora asserito si può affermare che tali impatti sono da considerarsi nulli nel breve periodo in quanto non viene ampliato l'attuale perimetro di coltivazione, mentre nel medio periodo sono da considerasi positivi, grazie

al recupero ambientale che consentirà progressivamente la ricostituzione di habitat simili a quelli circostanti con un eventuale maggiore presenza di specie legate agli ambienti aperti delle praterie xerofile, agli ambienti rocciosi ed ai cespuglieti.

Per alcune specie, quali ad es. lepidotteri come *Gonepteryx cleopatra* e P*olyommatus hispanus*, la fase di rinaturalizzazione del progetto può essere occasione positiva per lo stato conservativo della specie.

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 in presenza delle previste misure di mitigazione in fase di cantiere.

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; eventuale abbandono di rifiuti 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 dell'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 diverse fasi progettuali*

A compendio dell'analisi degli impatti sulle componenti ambientali dell'intervento in progetto si riportano le conclusioni dello studio di incidenza sul S.I.C. "M. Gazzo IT 331615" rapportate alle diverse fasi progettuali. Come meglio specificato negli elaborati progettuali, il progetto si attua all'interno dell'area di cava e prevede:

- il restringimento del limite di coltivazione verso Sud (lato ex Cava Conte) a partire dalla quota della spianata attiva oggi fino alla base
- un leggero maggior arretramento del fronte centrale
- la formazione del cumulo di riporto contro il fronte dalla base tra quota min. 136 e quota max. 235.

I possibili impatti sul S.I.C. si distinguono temporalmente nella fase esecutiva e in quella successiva all'intervento.

La tipologia dell'opera proposta e la sua collocazione, relativamente lontana fisicamente e per le caratteristiche intrinseche delle attività previste dalle aree sensibili del sito, permettono di affermare l'inesistenza di interferenze che possano danneggiare gli habitat e le specie tutelate.

Di seguito si riporta in Tabella 25 il riassunto relativo all'incidenza prevista per il progetto sul sito IT1331615 nelle diverse fasi.

| S.I.C. | *Intervento* | *Sensibilità locale* | *Fattori di Incidenza e problematiche* | *Incidenza* | *Considerazioni di incidenza e mitigazioni* |
|---|---|---|---|---|---|
| "M. Gazzo" IT 331615 | Restringimento del limite di coltivazione verso Sud (lato ex Cava Conte) a partire dalla quota della spianata attiva oggi fino alla base | **Bassa** L'intervento si attua sull'area di cava già coltivata | | **Nulla** | Nessun impatto |
| | Arretramento del fronte centrale | **Bassa** L'intervento si attua sull'area di cava già coltivata e in aree non interessate comunque da presenze naturalistiche di interesse | Disturbo alla fauna per il rumore. Polveri in atmosfera | **Bassa** | Impatto estremamente limitato e temporaneo. |
| | Formazione del cumulo di riporto contro il fronte dalla base tra quota min. 136 e quota max. 235 | **Bassa** L'intervento si attua sull'area di cava già coltivata e in aree non interessate comunque da presenze naturalistiche di interesse | Disturbo alla fauna per il rumore. Polveri in atmosfera | **Bassa** | Impatto estremamente limitato e temporaneo |

*Tabella 25 – Tabella riassuntiva dell'incidenza prevista per il progetto sul sito IT1331615 nelle diverse fasi.*

Nello studio si sono analizzati i potenziali effetti sulle caratteristiche naturalistiche del progetto sul Sito di Interesse Comunitario in esame, valutando le opere di minimizzazione di tali impatti.

Lo studio per la Valutazione d'incidenza sul S.I.C. conclude che ***"Non si prevedono impatti, se non di minima entità, temporanei e naturalmente reversibili, sugli ambienti presenti nell'intorno delle aree di intervento, né tantomeno, su habitat e specie di interesse prioritario delle Direttive Habitat e Uccelli."***

### 4.8.10 Effetti cumulativi

Si ritiene che gli effetti cumulativi sulla componente biodiversità, riferiti alla presenza della Cava Gneo, ubicato nelle vicinanze della cava in oggetto, siano da ritenersi trascurabili in quanto tra gli ambiti estrattivi stessi sono presenti aree di discontinuità ambientale e zone di interfaccia naturaliformi, in grado di tamponare e assorbire gli impatti generati da ciascuna singola attività per la quale, peraltro, sono state previste, anche sulla scorta della pianificazione di settore, adeguate modalità di tutela e ripristino, coerenti con la salvaguardia della biodiversità all'interno dell'area vasta circostante.

## 4.9 Assetto socio-economico

### 4.9.1 Caratteristiche demografiche

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.

Secondo la distribuzione della popolazione censuaria proiettata sulla griglia regolare di passo 1 $Km^2$, diffusa da ISTAT – ISPRA e riferita all'anno 2011, in Val Chiaravagna nell'intorno del sito della cava la densità di pololazione è pari a 130-150 unità per $Km^2$.

### 4.9.2 Assetto socio economico ed impatti

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.

Analizzando i dati ISTAT dei tre ultimi censimenti generali dell'industria e dei servizi (anno 2014), risulta che nel settore merceologico relativo all'estrazione di minerali da cave e miniere (cod Ateco 081), il bacino inerente il comune di Genova, assicura l'occupazione di un consistente numero di addetti alle unità locali, che ammonta a 102 addetti per l'anno 2014.

Di questi il numero di lavoratori che risultano occupati direttamente negli stabilimenti di Unicalce S.p.A. situati in Val Chiaravagna sono pari a 19.

Dal punto di vista occupazionale il proseguimento dell'attività estrattiva è quindi sicuramente positivo perché assicura un impiego al 30% circa degli addetti alle unità locali.

Infine occorre rilevare che a lavori ultimati ed a piano di coltivazione della cava Giunchetto esaurito, il fondovalle potrà essere riqualificato a fini produttivi. Infatti, al completamento delle opere di ripristino ambientale, si renderanno disponibili nuove aree (circa 10 ha) in cui potrebbero insediarsi nuove aziende o esservi ricollocate altre già oggi insediate nel fondovalle, ma in situazioni poco funzionali e inadeguate anche sotto il profilo della sicurezza collettiva. Nel complesso questo scenario potrebbe portare ad un incremento significativo dei posti di lavoro.

Pertanto, sotto il profilo microeconomico della val Chiaravagna si può affermare che gli interventi previsti, 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 Rumore

l problema dell'impatto dovuto al rumore è stato analizzato con riferimento da un lato ai limiti di legge e dall'altro lato alle condizioni ambientali della zona in cui si svolge l'attività.

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 l'individuazione delle possibili sorgenti critiche di rumorosità si fa riferimento a quanto indicato al § 3.10.5. Le caratteristiche delle varie installazioni e attività presenti nell'ambito dell'area di cava individute come sorgenti di rumore sono:

- impianti di stoccaggio del materiale (nastri trasportatori) con uso non continuativo di pala gommata e autocarro
- transito di mezzi leggeri per il trasporto del personale, degli esplosivi e altri materiali leggeri di servizio lungo le piste della cava
- operazioni saltuarie di sistemazione dello stoccaggio limi, con uso sporadico di escavatore o pala gommata;
- abbattimento e trasporto di roccia calcarea, con uso di carro di perforazione, escavatore e dumper per il trasporto.

Considerando l'ubicazione e le caratteristiche tecniche/acustiche delle varie attività sopra descritte appare evidente come le attività di coltivazione di cava con perforazione, scavo e trasporto del minerale descritte all'ultimo punto in elenco appaiano quelle a maggiore criticità dal punto di vista acustico.

*RECETTORI SENSIBILI*

Per quanto riguarda i recettori sensibili si evidenziano i nuclei abitativi delle frazioni di Serra e Panigaro oltre ad alcune case isolate (Figura 16). Va tuttavia segnalato che la zona vicina al sito di progetto non comprende ricettori suscettibili di tutele particolari quali ad esempio, scuole, ospedali, case di riposo o similari.




*Figura 16 - Ubicazione dei principali recettori sensibili presenti nell'intorno della cava.*

*LIVELLI PREVEDIBILI DI RUMOROSITÀ VERSO L'ESTERNO*

Per quanto riguarda lo scenario futuro, con l'attuazione della Variante in progetto è da escludere sia un incremento di potenza delle fonti di rumore sia uno spostamento significativo del baricentro acustico delle stesse fonti rispetto alla condizione attuale; dall'altro lato il progressivo abbassamento della quota del cantiere di coltivazione previsto in progetto rappresenta un innegabile fattore mitigativo rispetto alla diffusione del rumore verso i recettori sensibili.

Nelle condizioni previste per il futuro si ritiene pertanto di poter escludere, come già confermato con il calcolo previsionale dei livelli sonori elaborato nell'ambito della valutazione previsionale di impatto acustico citata nel § 3.10.5, il rischio di superamento dei limiti di disturbo stabiliti dalla normativa vigente.

In particolare da tale verifica risulta che il valore limite è rispettato per tutti i recettori individuati e che i valori di pressione sonora equivalente sono sempre inferiori ai valori di immissione limite per le classi acustiche di appartenenza secondo il vigente piano di zonizzazione acustica del Comune di Genova.

In conclusione va tenuto presente in ogni caso che modifiche o adeguamenti delle macchine o delle modalità di coltivazione dovranno prevedere verifiche preventive sugli effetti sonori a carico degli addetti e dell'ambiente esterno e che , se necessario, in funzione di tali verifiche dovranno essere adottati tutti i provvedimenti idonei per garantire il rispetto dei limiti di legge.

Si può concludere quindi che, nell'ambito locale, l'impatto sulla componente rumore dovuto all'attività in progetto abbia dimensione tale da non creare variazioni apprezzabili rispetto alla situazione odierna e soprattutto da non generare disagio e/o disturbo, così come definito dalle norme specifiche.

### *4.10.1 Effetti cumulativi*

I valori di riferimento relativi alla rumorosità del sito nella situazione attuale riportati nel capitolo precedente sono stati ricavati da misure eseguite in condizioni di esercizio ordinarie e critiche, di tutte le fonti presenti al contorno del sito in esame. Tali dati sono pertanto rappresentativi delle condizioni complessive determinate dal cumulo delle diverse fonti in corrispondenza della Cava Giunchetto.

Per quanto riguarda i possibili impatti cumulativi sui recettori sensibili individuati valgono pertanto le considerazioni già esposte sopra, da cui si deduce un sostanziale rispetto delle classi acustiche di appartenenza.

## 4.11 Vibrazioni

Il possibile impatto dovuto alle volate delle mine di abbattimento del minerale nelle condizioni previste con l'evoluzione dell'attività secondo la Variante di progetto proposta 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 350 m; con il procedere della coltivazione la distanza minima dei fronti si ridurrà fino a circa 150 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 in Figura 17.

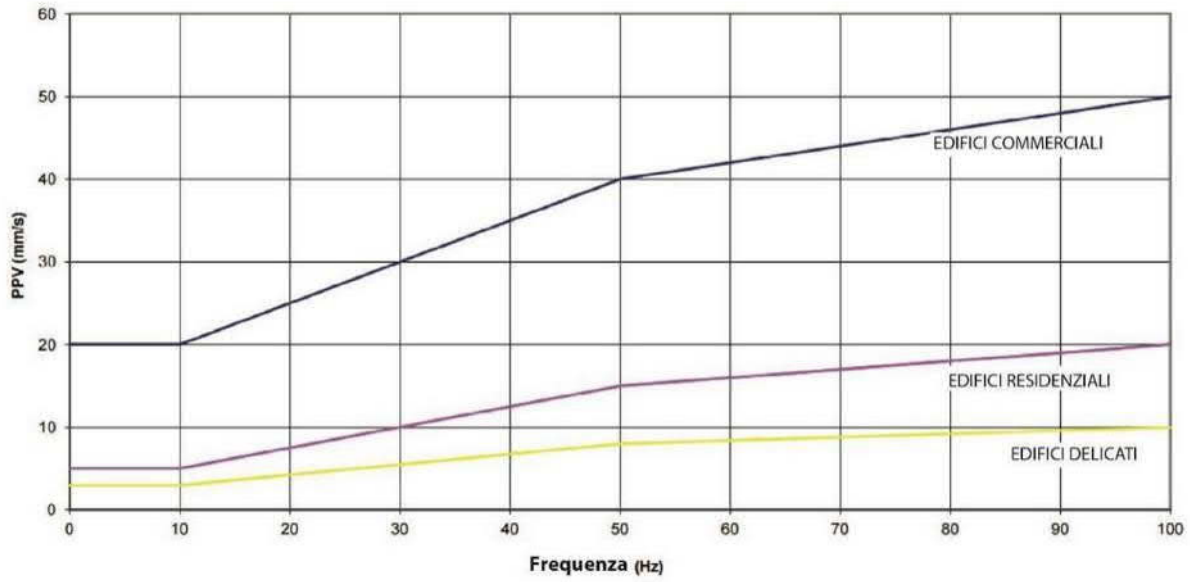



*Figura 17 - Limiti di PPV previsti dalla norma DIN 4150-3. Le curve indicano i limiti previsti per le varie tipologie di edifici.*

Facendo riferimento alla Figura 17 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 3.10.6, 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 (Figura 18).

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 in ogni fase di sviluppo del progetto 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.

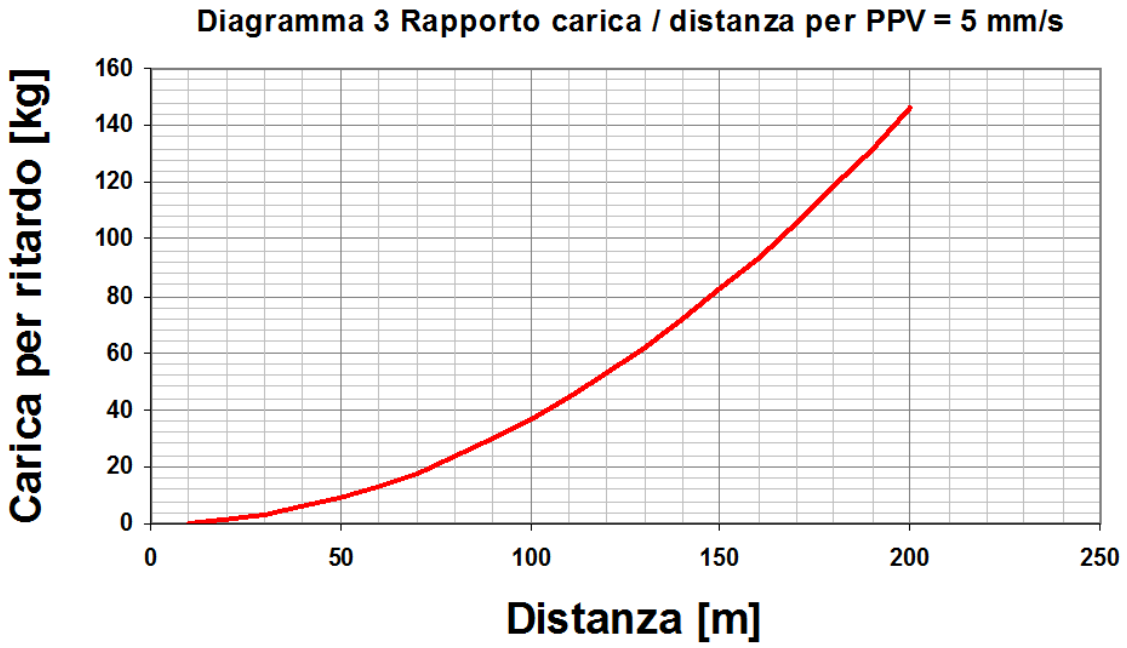



*Figura 18 - Rapporto carica/distanza per PPV= 5mm/s.*

Ai fini della valutazione del rischio connesso con le vibrazioni da mina, calcolato con l'applicazione della "legge di sito" va inoltre 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)
- 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 verifichi 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 tuttavia 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, confermare la validità dello scenario atteso elaborato sulla base dei dati oggi disponibili.

### 4.11.1 Effetti cumulativi

Gli effetti cumulativi relativi a questa componente sono determinati essenzialmente dall'impatto che le vibrazioni esercitano sull'"ambiente antropico" e quindi, per quanto riguarda i possibili impatti sui fabbricati delle varie tipologie (delicati, residenziali e industriali) valgono le considerazioni sopra esposte, da cui si deduce un sostanziale rispetto della Norma DIN 4150-3 assunta come riferimento altamente cautelativo.

## 4.12 Paesaggio e beni culturali e ambientali

La zona compresa tra il mare e il versante montano retrostante risulta occupata in modo continuo e concentrato dall'abitato di Sestri Ponente fino al limite della linea ferroviaria Ovada - Acqui - Genova.

Nella fascia a monte della ferrovia, che costituisce l'area vasta di pertinenza del sito estrattivo, la concentrazione degli edifici cala bruscamente, in relazione agli ambiti vallivi ed alle difficili condizioni morfologiche ed assume i connotati degli insediamenti sparsi.

Nell'ambito dell'area vasta si riconoscono, sul fianco sinistro del Chiaravagna nella fascia tra cava e ferrovia, i nuclei storici di Virgo Potens, Priano e San Rocco e sul fianco destro i nuclei di San Giovanni Battista, Pian del Forno e Sorriva. Sul fondovalle lungo il Chiaravagna si riconoscono inoltre il piccolo nucleo di Buxio e quello di Panigaro, e sulla dorsale immediatamente a Est della cava, sopra la confluenza tra i rii Cassinelle e Bianchetta, il nucleo di Serra. Proseguendo per il sentiero montano lungo la valle del rio Cassinelle si trovano ancora i ruderi dell'omonima abbazia; proseguendo sul ramo destro della valle (Rio Bianchetta) si incontra ancora il piccolo insediamento sparso di Bianchetta, a prevalente sviluppo longitudinale. Chiude infine il contorno della cava il complesso del Santuario di N.S. del Gazzo, posto sulla sommità del rilievo a 419 m s.l.m: si tratta di un gruppo di edifici costruiti gradualmente dopo la seconda metà del secolo XVII, costituiti da una cappella e da strutture di accoglienza per i pellegrini, la cui caratteristica più significativa è rappresentata dalla posizione arroccata con vista privilegiata sul golfo di Sestri Ponente.

L'origine del nucleo di Serra è legata all'attività secolare dei mulini per granaglie, costruiti in serie lungo il versante e alimentati a cascata da un acquedotto che sfruttava le acque dal Rio Cassinelle. Nel tempo, andata in disuso l'attività molitoria, gli edifici sono stati convertiti all'uso residenziale.

Lungo il fondovalle del Chiaravagna e del Bianchetta e a mezza costa sul versante Sud del M. Gazzo vanno segnalati inoltre i resti, talora ben conservati, delle antiche fornaci da calce, caratterizzate da una camera di cottura circolare o ellittica a cupola ed alimentate per la combustione con il legname dei boschi circostanti: si tratta di strutture costituenti l'archeologia industriale delle analoghe attività moderne che hanno continuato a sfruttare con tecniche più evolute lo stesso giacimento di dolomie formante l'ossatura del rilievo.

Lungo il corso del Chiaravagna e del Cassinelle è segnalata anche un'antica Via del Sale, ormai conservata solo a tratti, costituente un ramo minore dei percorsi di comunicazione tra la costa ligure e i territori oltre l'Appennino.

### *4.12.1 Visibilità del sito di intervento*

Il rilievo del Monte Gazzo, ospitante il sito della Cava Giunchetto, costituisce un'emergenza morfologica caratteristica ed esposta con grande evidenza alle spalle dell'abitato di Sestri Ponente per i punti di vista situati a Sud, nell'ambito del golfo marino. In particolare risaltano alla vista in tale quadrante di visuale le forme residuate dalle coltivazioni, del fianco Sud del rilievo, in località Cava Vecchie Fornaci, articolate su due cantieri adiacenti: il cantiere a NW, più ampio, recuperato a gradoni con inserimento di bande di



Stato attuale



Simulazione dello stato di progetto dopo esaurimento e sistemazione della cava

| | | |
|---|---|---|
| GEOMIN srl geologia cave miniere | UNICALCE SpA - Cava GIUNCHETTO<br>Variante al progetto di coltivazione e recupero ambientale<br>Vista panoramica della cava con fotoinserimento del progetto | FIG. N° :<br>19 |

vegetazione sulle pedate, alternate alle bande di roccia nuda delle alzate, e il cantiere adiacente a SE, di dimensioni più contenute, rilasciato con fronte unico in roccia.

Non sono invece visibili dai punti di vista esaminati i fronti delle cave presenti sul fianco Est del monte, attive e abbandonate, distribuite da valle verso monte nella seguente sequenza: Cava Panigaro, Cava Conte, Cava Giunchetto e Cava Gneo: infatti per effetto dell'esposizione e dell'allineamento del versante, leggermente ruotato verso NW, i fronti risultano coperti alla vista.

Inoltrandosi nella Valle del Chiaravagna, superato il ponte della ferrovia, si entra nel bacino estrattivo e in successione si possono percepire da distanza molto ravvicinata gli insediamenti industriali in buona parte dismessi legati alle cave e al di sopra di questi, in scorcio, i fronti delle stesse cave. Gli aspetti di maggior impatto visivo sono legati allo stato di abbandono generale dei siti industriali dismessi e alla situazione di degrado rilasciata dalle coltivazioni storiche non sottoposte a recupero, a causa dell'abbandono in tempi lontani e dell'oggettiva difficoltà (o impossibilità) di intervento su fronti a parete unica, privi di accesso e a rischio di instabilità.

Si distinguono per contro in modo positivo in tale contesto i fronti superiori della Cava Giunchetto, su cui da molti anni è stata impostata una coltivazione razionale per fette orizzontali discendenti e sono stati attuati interventi di recupero morfologico e vegetazionale, ottenendo risultati di ricomposizione ambientale e paesaggistica molto apprezzabili (D09, Figura 19).

### *4.12.2 Impatto su paesaggio e beni culturali*

*IMPATTO SU TESSUTO URBANO E CARATTERISTICHE STORICO-ANTROPICHE*

L'attività di cava non avrà ricadute sulle caratteristiche peculiari del tessuto urbano di Sestri Ponente, non avendo alcuna correlazione diretta di carattere paesaggistico o visivo con lo stesso, grazie alla copertura del sito rispetto al cono di visuale comprendente i punti di vista ubicati nell'abitato e sulla fascia di mare antistante.

Dal punto di vista dell'impatto sui beni culturali, come già accennato, non risultano interferenze con il manufatto emergente del Santuario del Monte Gazzo; non risultano altresì interferenze con le testimonianze storico-culturali della zona a ridosso del sito estrattivo rappresentate dagli impianti degli antichi forni per la cottura della calce presenti al contorno del monte.

*IMPATTO VISIVO*

L'attività estrattiva nel sito di Cava Giunchetto e delle vicine cave ha una storia secolare ed ha determinato il coinvolgimento di una parte rilevante dei fianchi del rilievo di Monte Gazzo.

L'impatto visivo oggi percepibile è determinato dall'esposizione delle superfici di roccia nuda solo in parte trattate con gli interventi di rimodellamento e recupero ambientale.

Data l'ubicazione isolata, seppure vicina, rispetto alle zone di maggior urbanizzazione, l'interferenza visiva è oggi limitata allo stretto ambito del bacino estrattivo, che per l'evoluzione storica del tessuto edificato e del suo uso comprende al suo interno anche una parte marginale di zone residenziali.

Al di fuori di tale bacino le zone che subiscono un'interferenza visiva diretta da parte del sito di cava appartengono a settori del versante Est della Valle del Chiaravagna, ricadenti in un contesto privo di insediamenti residenziali e di percorsi caratterizzati da interesse turistico-ambientale o da significativa e abituale frequentazione.

Per rendere ragione dell'impatto paesaggistico rispetto ai punti di vista posti su tale versante sia nella condizione attuale che nella condizione realizzabile con lo sviluppo dei lavori secondo la variante di progetto proposta è stata assunta una vista fotografica ripresa da un punto sotto il crinale, non lontano dalla culminazione del Bric dei Corvi Sud (Figura 19). Il punto di ripresa si trova su un asse orientato circa E-W rispetto al sito di cava e grazie alla quota relativamente elevata ed all'assenza di ostacoli offre una visione completa del versante Est del Monte Gazzo interessato dall'intervento.

Sulla foto si osservano in sequenza da sinistra verso destra le cave Panigaro, Conte, Giunchetto, posta in posizione centrale, e Gneo. Nella situazione attuale si evidenzia come superficie fortemente degradata tutta la fascia mediana del versante, interessata dai fronti storici di coltivazione, rilasciati come pareti artificiali incavate di roccia nuda, senza alcuna traccia di ricomposizione morfologica e vegetazionale; si evidenziano inoltre sul fondovalle le macchie ad elevata luminosità e contrasto cromatico costitute dagli impianti di lavorazione mineraria e dagli annessi depositi e aree di servizio. Per contro in alcuni settori del versante si rilevano esempi significativi di avvio di ricomposizione e ricucitura con le superfici naturali al contorno, in corrispondenza delle superfici già sottoposte a recupero morfologico e vegetazionale, in particolare nella fascia superiore di Cava Giunchetto: si tratta di superfici positivamente contrastanti con il degrado circostante, che svolgono una importante funzione importante di isolamento e protezione dell'area sommitale del Monte Gazzo e dell'area del santuario.

Nello scenario atteso al termine dei lavori di rimodellamento e sistemazione in Cava Giunchetto, rappresentato mediante elaborazione di fotoritocco sulla ripresa attuale, si osserva come la ricomposizione del settore centrale del versante possa modificare in modo molto significativo la percezione delle superfici degradate e possa ridimensionare fortemente l'impatto visivo attuale. In particolare l'elaborazione mostra come il rimodellamento morfologico proposto in Variante possa contribuire ad eliminare la frammentazione e ricreare la continuità delle superfici all'interno del versante, ripristinando nel contempo il raccordo con l'intorno indisturbato.

In definitiva si può confermare che, attuando con cura gli interventi previsti in variante, seppure in un contesto oggi fortemente degradato, è possibile migliorare in modo significativo lo stato attuale dei luoghi, favorirne il corretto reinserimento nel contesto paesaggistico e ambientale locale e il relativo ed ottenere una drastica riduzione dell'impatto visivo oggi percepibile.

## 4.13 Viabilità e traffico

La Cava Giunchetto è ubicata a nord dell'abitato di Sestri Ponente, in Val Chiaravagna. Prendendo come riferimento il casello autostradale di Genova-Aeroporto, lungo l'Autostada dei Fiori (E25/E80), che costituisce il punto di accesso privilegiato per la grande viabilità sia verso la città di Genova sia verso il

territorio limitrofo, il percorso dei mezzi in entrata/uscita dalla cava è complessivamente di circa 3 km e si sviluppa in parte lungo la nuova strada a scorrimento veloce Chiaravagna-Borzoli-Erzelli, ed in parte lungo Via Chiaravagna-Via Gneo (Figura 20).

La nuova strada Chiaravagna-Borzoli-Erzelli: si tratta di una strada a scorrimento veloce, appositamente realizzata nell'ambito delle opre del Terzo Valico dei Giovi, al fine di ridurre la circolazione di automezzi nell'area urbana di Sestri Ponente. Questo nuovo percorso collega il casello autostradale di Genova-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. La strada è stata aperta in data 16/02/2017. I mezzi in entrata/uscita dalla cava Giunchetto percorrono l'intera tratta della suddetta strada (2 km circa). La presenza di questo nuovo percorso ha portato ad un significativo alleggerimento per la viabilità urbana coinvolta, soprattutto nell'abitato di Sestri Ponente.

Via Chiaravagna-Via Gneo: si tratta di strade che fanno parte della viabilità urbana, che sono percorse dai mezzi in entrata/uscita dalla cava Giunchetto per una distanza di 1 km circa. Data le caratteristiche delle strade coinvolte ovviamente il traffico legato alle attività estrattive contribuisce ad appesantire il carico generale sulla viabilità; tuttavia va rilevato che:

- per questo tratto di strada, sempre nell'ambito delle opere del Terzo Valico dei Giovi, sono previsti interventi finalizzati al miglioramento della viabilità; il progetto è ad oggi in fase di revisione a seguito delle richieste di approfondimento tecnico avanzate delle Amministrazioni pubbliche competenti
- la variante di Progetto prevista non prevede un aggravio apprezzabile del carico di traffico sulla viabilità esistente rispetto alla situazione attuale.

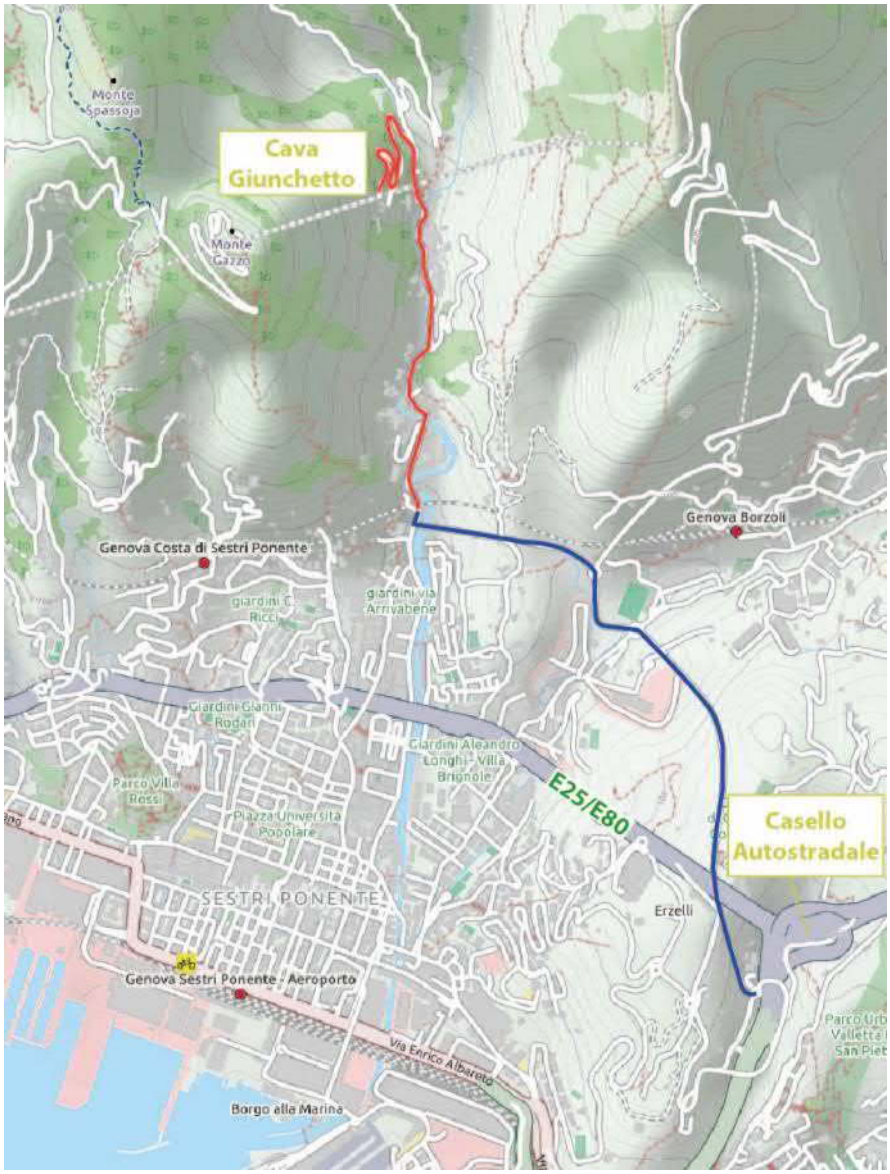



*Figura 20 - Schema della viabilità principale e secondaria della Val Chiaravagna e dell'area urbana di Sestri Ponente. Il percorso dei mezzi in entrata/uscita dalla cava avviene su strada secondaria (tratto rosso) su strada a scorrimento veloce (tratto blu).*

Sulla base di quanto sopra indicato ed in considerazione del fatto che non è previsto, dalla Variante di Progetto, un incremento del traffico in entrata/uscita dalla cava, si può concludere quindi che l'incidenza del traffico generato dall'attività stessa sulla viabilità stradale sarà molto contenuto. Per i 2/3 del percorso seguito dai mezzi l'incidenza sarà del tutto trascurabile in quanto si tratta di nuova viabilità stradale (strada Chiaravagna-Borzoli-Erzelli), a scorrimento veloce, adeguata all'autotrasporto; per il restante 1/3 del percorso l'incidenza non sarà superiore a quella esistente, con la prospettiva di un ulteriore miglioramento delle condizioni del traffico veicolare all'atto del completamento delle opere compensative previste dal progetto Esecutivo del Terzo Valico dei Giovi.

## 4.14 Salute pubblica

### *4.14.1 Generalità*

Stanti le recenti norme, DL 16 giugno 2017 art.2 ("Modifiche all'art. 5 del DL 3 aprile 2006, 152), si è ritenuto necessario includere nel presente studio la specifica disamina dell'argomento.

Prima di entrare del dettaglio della tematica, è importante ricordare che il presente studio riguarda una variante di progetto di una cava già coltivata e a suo tempo autorizzata in base alla pianificazione di settore.

Per quanto riguarda i possibili effetti dell'intervento, l'analisi fa riferimento agli argomenti già trattati nei diversi capitoli della presente relazione, che si richiamano per le puntualizzazioni di interesse del presente capitolo.

Seguendo i dettami della normativa di cui sopra, si è provveduto ad effettuare un esame delle componenti più significative legate al progetto e la stima degli effetti sulla salute, e ciò al fine di stabilire se la variante di progetto in esame può avere un impatto nullo (nessun impatto), un impatto significativo certo oppure un impatto la cui valutazione necessita di ulteriori approfondimenti ed evidenze.

### *4.14.2 Aria*

Si sottolinea che il problema da analizzare per la salute pubblica 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, alla movimentazione dei materiali su piazzali e strade di cava ed al funzionamento degli impianti di cava. A coltivazione esaurita e recupero ambientale completato, grazie all'eliminazione delle fonti di inquinamento i parametri di qualità dell'aria sono destinati ad essere riportati alla condizione naturale, compatibilmente con la permanenza di altre fonti analoghe nelle vicinanze.

Si ritiene di riepilogare in un sunto quanto è stato preso in esame ai fini della valutazione del rischio:

- la zona operativa è ubicata lungo un versante sul quale non insistono insediamenti urbani;
- la strada di accesso alla cava si sviluppa al di fuori di aree residenziali;
- i mezzi utilizzati normalmente in cava sono sottoposti a manutenzione programmata e sono rinnovati sistematicamente con conseguente, costante aggiornamento alle normative progressivamente più restrittive per le emissioni dei motori;
- le aree di manovra presso l'impianto di frantumazione saranno trattate, secondo la prassi attuata normalmente nel cantiere, con dispositivi fissi di irrorazione per prevenire l'emissione di polveri;
- gli interventi di recupero ambientale prevedono la copertura di tutte le superfici residue con riporto di terra, inerbimento e rimboschimento;

Gli aspetti relativi i) alle emissioni in atmosfera derivanti dall'attività di cava e ii) alla qualità dell'aria sono trattati al § 3.10.1 da cui si desume che l'impatto determinato dall'attività estrattiva sulla qualità dell'aria

abbia dimensioni molto modeste e carattere esclusivamente puntuale e non possa modificare comunque in modo apprezzabile i livelli locali di inquinamento; in particolare si esclude che gli effetti possano coinvolgere ipotetici recettori sensibili, identificabili nei centri abitati vicini e nella popolazione ivi residente e peggiorare o compromettere la salute pubblica.

Va ricordato inoltre che gli effetti a carattere locale sono destinati a perdurare per lo stretto periodo di attività della cava e che risulteranno nulli, per eliminazione delle fonti di emissione, all'atto della chiusura dell'attività.

In conclusione, sotto questo punto di vista, si valuta che l'impatto risultante sulla salute pubblica sia minimo o nullo.

### *4.14.3 Acqua*

Per quanto concerne questo elemento, non sono previsti mutamenti sostanziali rispetto a quanto fino ad oggi operato secondo le autorizzazioni di legge.

La rete drenante prossima alla cava è rappresentata da corpi idrici che normalmente si presentano in secca, stante la limitata estensione del bacino e la discreta capacità di assorbimento del suolo.

Per quanto concerne la potenzialità di rischio, si può considerare quella relativa all'attività estrattiva (erosione) ed eventuale trasporto e deposito di materiali in alveo; rischio da considerarsi nullo, tenuto conto dell'esistenza di opere di prevenzione (raccolta e laminazione sui piazzali, smaltimento per infiltrazione nel substrato roccioso).

Per quanto riguarda l'aumento della vulnerabilità della risorsa idrica e il rischio di contaminazione si osserva che:

- in cava vengono attuate esclusivamente lavorazioni di tipo fisico;
- i depositi di carburanti e lubrificanti utilizzati per le macchine operatici sono posti all'esterno dell'area di coltivazione e sono dotati di sistemi di protezione e contenimento;
- le frazioni fini di roccia prodotte dall'attività vengono naturalmente filtrate e trattenute e non possono quindi entrare in circolazione e influenzare le caratteristiche qualitative della falda;
- sulle aree esaurite è in fase di realizzazione il ripristino di una spessa coltre di copertura con materiale sterile e terra e la ricostituzione dello strato vegetale con conseguente ripristino della funzione protettiva del suolo ed eliminazione di frazioni fini ed azzeramento del rischio di impatto a carico della risorsa idrica.

Per quanto riguarda l'uso delle acque superficiali, non risultano presenti derivazioni di acque superficiali.

Le sorgenti situate nell'intorno dell'area di cava sono caratterizzate da portate in prevalenza modeste, e si possono escludere rischi di interferenza, tenuto conto della tipologia dei circuiti che le alimentano..

Non essendo presenti in zona sovrastante la cava insediamenti civili e industriali, si può escludere che esistano condizioni di rischio di contaminazione delle acque sotterranee.

Sulla base di quanto sopra esposto ed in particolare sulla non interazione tra l'attività svolta all'interno della cava e la componente acque superficiali e sotterranee esaminata, si può desumere che l'impatto sulla salute pubblica sia nullo.

### 4.14.4 Suolo

*UTILIZZO DI RISORSE NATURALI*

L'intervento di escavazione proposto andrà innanzitutto ad incidere su una risorsa naturale non rinnovabile; si pone pertanto il problema di un utilizzo che valorizzi la qualità del materiale e ne eviti lo spreco o la penalizzazione.

Il minerale sfruttato rientra nella categoria dei minerali industriali, che per definizione sono materiali dotati di basso valore unitario e che hanno la caratteristica peculiare di essere prodotti e commercializzati in "quantitativi industriali" e di originare conseguentemente grandi volumi di produzione da cui deriva un fatturato significativo.

*STABILITÀ DEGLI SCAVI*

I possibili rischi geomorfologici connessi con la coltivazione della cava riguardano la stabilità dei fronti di scavo e del versante al contorno.

Il fattore principale che può influenzare la stabilità dei versanti è rappresentato dalla modifica della morfologia e della pendenza naturale del rilievo coinvolto nei lavori estrattivi, provocata in particolare dall'abbattimento e dall'asportazione della roccia, e dalla formazione di riporti artificiali (accumuli di materiali sterili).

L'aspetto della stabilità delle scarpate di scavo è stato analizzato nell'ambito della progettazione, elaborando una serie di verifiche analitiche dei fronti nelle diverse geometrie e orientamenti previsti dal progetto; i risultati delle verifiche confermano che con la configurazione geometrica adottata per i fronti di scavo è possibile garantire condizioni di buona sicurezza sia a breve che lungo periodo, prevenendo il rischio di instabilità.

### 4.14.5 Rumore

Le fonti di rumore presenti nell'areale ampia della Cava Giunchetto, che caratterizzano il clima acustico della zona, oltre a quelle del sito estrattivo (cfr. § 3.10.5) sono essenzialmente riconducibili alle attività antropiche locali ed al traffico veicolare lungo le direttrici viarie.

Nell'individuazione delle possibili sorgenti critiche di rumorosità si sono analizzate le caratteristiche delle varie installazioni e attività presenti nell'ambito delle aree di cava.

Le sorgenti analizzate come principali potenziali fonti di rumore sono:

- abbattimento della roccia al fronte con uso di carro di perforazione e trasporto del materiale abbattuto con escavatore, pala gommata e dumper (maggiore criticità, ma breve durata – 6 mesi circa);
- volate;
- impianto di frantumazione;
- operazioni di servizio come trasferimento del personale con veicoli leggeri, trasporto materiali di consumo, ecc. (trascurabile criticità).

La verifica previsionale del valore di emissione sonora prodotta dalle attività estrattive con riferimento ai recettori sensibili indica che il valore limite è rispettato per tutti i recettori individuati.

In conclusione, si può sintetizzare che per quanto riguarda questa componente l'impatto sulla salute pubblica è verosimilmente nullo.

### *4.14.6 Vibrazioni*

Per quanto riguarda le vibrazioni derivanti dall'attività estrattiva, il possibile impatto è dovuto 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 (cfr. § 3.10.6).

Dall'esame dei rapporti di distanza tra i cantieri e gli edifici considerati risulta che la distanza minima è destinata a mantenersi sui valori attuali. Di conseguenza i valori di PPV attesi secondo la relazione della legge di sito sono confermati sui valori massimi attuali.

Si conferma pertanto anche per il futuro il rispetto dei parametri di sicurezza previsti per tutte le tipologie di fabbricati, compresi quelli più delicati, dalla Norma DIN 4150-3 assunta come riferimento altamente cautelativo.

In conclusione, si può quindi sintetizzare che per quanto riguarda questa componente l'impatto sulla salute pubblica è nullo.

### *4.14.7 Assetto socio economico*

Si può asserire che la prosecuzione dell'attività estrattiva, così come prevista e descritta, produce il mantenimento del livello occupazionale di 19 unità lavorative impiegate direttamente e di una cinquantina circa nell'indotto.

Sotto questo punto di vista, l'impatto del progetto proposto riveste un carattere assolutamente positivo.

### 4.14.8 Viabilità e traffico

Secondo la Variante di Progetto proposta non è previsto, un incremento del traffico in entrata/uscita dalla cava, si può concludere quindi che l'incidenza del traffico generato dall'attività stessa sulla viabilità stradale sarà molto contenuto. Per i 2/3 del percorso seguito dai mezzi l'incidenza sarà del tutto trascurabile in quanto si tratta di nuova viabilità stradale (strada Chiaravagna-Borzoli-Erzelli), a scorrimento veloce, adeguata all'autotrasporto; per il restante 1/3 del percorso l'incidenza non sarà superiore a quella esistente, con la prospettiva di un ulteriore miglioramento delle condizioni del traffico veicolare all'atto del completamento delle opere compensative previste dal progetto Esecutivo del Terzo Valico dei Giovi.

### 4.14.9 Effetti cumulativi

Nell'intorno della Cava Giunchetto sono presenti alcuni insediamenti industriali, artigianali e urbani che si sviluppano lungo l'asse della strada della Val Chiaravagna. Inoltre è anche presente un'altra attività estrattiva (Cava Gneo).

Quindi, gli effetti conseguenti alle attività suddette riguardano essenzialmente:

- l'atmosfera, in relazione all'emissione di polveri e fumi;
- l'uso del suolo e la vegetazione;
- il paesaggio, in relazione alle modifiche della morfologia e della vegetazione;
- l'assetto socio-economico;
- la viabilità ed il traffico.

Gli effetti cumulativi sulle varie componenti ambientali sono stati analizzati e valutati puntualmente nell'ambito del presente SIA, evidenziando in generale l'assenza di condizioni favorevoli all'insorgenza di sinergie di fattori di impatto tra i diversi siti produttivi della zona e l'assenza di rischi a carico dell'ambiente antropico e degli aspetti della salute.

Considerato infine che le attività di ogni ambito estrattivo devono essere autorizzate secondo i criteri previsti dalla normativa vigente, si ritiene che il comprensorio estrattivo sia stato oggetto di opportune e puntuali valutazioni in merito a quanto in argomento.

### 4.14.10 Quantificazione degli impatti

Prima di giungere alle conclusioni che si andranno successivamente e sinteticamente ad esprimere, si ritiene importante evidenziare che la valutazione dello stato di salute contenuta nello studio ambientale non è un processo di previsione (stima) del rischio e dell'impatto delle opere previste dal progetto, ma è un percorso finalizzato alla migliore descrizione dello stato del territorio prima che vengano realizzati gli interventi previsti.

Questa indicazione insita nella norma voluta dall'Unione Europea, recepita dal nostro stato, è stata il filo conduttore seguito per redigere lo studio dei vari componenti (determinanti) e per valutare gli effetti sulla salute pubblica.

Nelle valutazioni che seguono si è ritenuto di prendere in considerazione la popolazione che di fatto si trova nell'intorno del sito della cava (densità di pololazione è pari a 130-150 unità per $Km^2$). L'ambiente esterno al comparto produttivo infatti, non risulta influenzabile o direttamente esposto alle modificazioni ambientali portate dall'ampliamento della cava, peraltro caratterizzate da limitata incidenza dei vari determinanti considerati.

Considerando che l'attività estrattiva proseguirà con asporto non superiore alle quantità approvate, si riportano in Tabella 26 i componenti determinanti presi in considerazione e analizzati da un punto di vista dell'incidenza. Dalla Tabella 26 si evince che gli effetti prodotti risultano nulli o temporanei/reversibili nel breve-medio periodo e pertanto il giudizio finale di impatto del progetto sulla salute pubblica è definibile positivo con conclusione favorevole delle attività di studio e approfondimento.

| □ Ambiente fisico / Inquinanti matrici ambientali | *Effetto positivo* | *Effetto negativo* | *Nessun effetto* | *Effetto incerto* |
|---|---|---|---|---|
| Aria | | | ✓ | |
| Acqua | | | ✓ | |
| Suolo | | | ✓ | |
| Rumore | | | ✓ | |
| Vibrazioni | | | ✓ | |
| Assetto socio economico | ✓ | | | |
| Viabilità e Trafico | | | | ✓ |
| Odori | | | ✓ | |
| Luci | | | ✓ | |
| Campi elettromagnetici | | | ✓ | |
| Radiazioni ionizzanti<br>Radiazioni non ionizzanti | | | ✓ | |
| Clima | | | ✓ | |
| Rifiuti | | | ✓ | |

*Tabella 26 – Componenti analizzati nella valutazione della salute pubblica.*

# 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.

## *5.1.1 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
- ripristino della copertura vegetale su tutte le aree man mano esaurite con riduzione delle superfici esposte suscettibili di immettere polveri in atmosfera e con miglioramento dell'effetto filtro esercitato dalla vegetazione.

## *5.1.2 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.

## *5.1.3 Suolo*

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

- accantonamento del terreno vegetale asportato 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.

### 5.1.4 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.

### 5.1.5 Stabilità dei fronti di scavo

Provvedimenti finalizzati al controllo della stabilità:

- profilatura di fronti in abbandono e scarpate di riporto secondo profili verificati ai fini della stabilità a lungo termine
- 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)
- utilizzo di quantitativi di carica unitaria, per l'abbattimento con esplosivo, che garantiscano valori di sollecitazione della roccia non dannosi
- controllo e verifica costante, nel corso delle operazioni, delle condizioni locali della roccia e dei fronti e adeguamento, se necessario, della geometria prevista in progetto.

### 5.1.6 Vegetazione, fauna ed 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 oculata 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
- 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.

### 5.1.7 Paesaggio

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

- attenuazione della geometricità dei fronti gradonati a livello dei singoli gradoni con il rimodellamento contro parete di materiale di riporto
- miglioramento della configurazione dell'intero fronte con la ricopertura di tutto il settore inferiore della cava mediante costituzione di un grande rilevato appoggiato sul piazzale di base, elevato fino alla quota 235 m
- realizzazione di depositi di limi rimodellati con scarpate dal profilo regolare e dalla pendenza contenuta con buon raccordo del fronte 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.

### 5.1.8 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 di rumore e vibrazioni in relazione all'evoluzione del cantiere operativo ed adozikone, se necessario, di opportuni provvedimenti di prevenzione.

### 5.1.9 Traffico

Provvedimenti atti ad evitare interferenze col traffico locale:

- mantenimento della viabilità di accesso interna, già oggi priva di interferenze con zone abitate
- manutenzione costante della viabilità interna alla cava
- organizzazione razionale dei trasporti.

# 6 CONCLUSIONI

Lo studio per la verifica della compatibilità ambientale della Variante di progetto 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 il sito 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.

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 al fine di consentire l'adattamento alle situazioni impreviste che potranno insorgere nel corso della coltivazione.

Le proposte di mitigazione e recupero sono inoltre derivate da un'attenta valutazione degli effetti del progetto in sede di studio per la 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 l'importante operazione di rimodellamento e riempimento del vuoto di scavo prevista dalla Variante e con la ricostituzione generalizzata 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.**