

**PROGETTO DI COLTIVAZIONE E RIPRISTINO  
AMBIENTALE DELLA CAVA "BROCCATELLO DELLA  
GHERARDESCA" NEL COMUNE DI CASTAGNETO  
CARDUCCI (LI)**

**Inquadramento Vincolistico e Piano di Coltivazione**

**RELAZIONE TECNICA**

*ai sensi della l.r. n°78/1998*

<b>IL PROPONENTE</b>	
MDM srl <i>Il Legale Rappresentante Riccardo Mariotti</i>	
<b>IL PROGETTISTA</b>	
<i>Dr. Geol. Sergio Matteoli</i>	
<b>COLLABORATORI</b>	
<i>Dr. Geol. Elisa Livi Dr. Geol. Giuseppe Nirta Dr. Geol. Diego Furesi Dr. Agr. Gianni Moscardini</i>	

CODICE ELABORATO	SCALA	REVISIONE NO.	DATA
<b>A</b>	—	1.0GN	17-12-13

## Sommario

1. <u>ELEMENTI DESCRITTIVI PRELIMINARI</u> .....	5
1.1 PREMessa E SCOPO DEL LAVORO.....	5
1.2 SCHEDA INFORMATIVA DELLA CAVA.....	6
2. <u>INQUADRAMENTO DELL'AREA</u> .....	7
2.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO.....	7
2.1 USO DEL SUOLO .....	7
3. <u>VINCOLI INSISTENTI SUL TERRITORIO</u> .....	7
3.1 VINCOLI AMBIENTALI E PAESAGGISTICI CHE INSISTONO SUL SITO DI CAVA.....	9
3.2 STRUMENTI PROGRAMMATORI, PIANIFICATORI E URBANISTICI .....	10
3.2.1 Strumenti programmatori dell'attività estrattiva (PRAE e PRAER) .....	10
3.2.2 Il Piano di Bacino.....	13
3.2.3 Il PTCP della Provincia di Livorno.....	15
3.2.4 Il Piano Strutturale e il Regolamento Urbanistico del Comune di Castagneto Carducci.....	17
4. <u>PIANO DI COLTIVAZIONE</u> .....	22
4.1 METODO E TECNICHE DI COLTIVAZIONE.....	22
4.1.1 Linee generali .....	22
4.2 TIPOLOGIA DEGLI SCAVI E DEI RIPORTI .....	23
4.3 STABILITÀ DEGLI SCAVI.....	24
4.4 ALTEZZA DEL FRONTE .....	24
4.5 OPERE PRELIMINARI E OPERE DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA .....	24
4.5.1 Lavori di scoperchiatura e preparazione.....	24
4.6.2 Strada di accesso in cava.....	24
4.6.3 Allacciamento elettricità e acqua .....	25
4.6.4 Scarichi reflui civili .....	26
4.6.5 Deposito provvisorio dei blocchi cavati .....	26
4.7 FASI DI COLTIVAZIONE E SCHEMI ORGANIZZATIVI .....	27
4.7.1 Descrizione dello stato attuale dei luoghi .....	27
4.7.2 Durata della coltivazione .....	28
4.7.3 Preparazione del sito .....	28
4.7.4 Macchinari impiegati.....	28
4.7.5 Scelta della manodopera .....	29
4.7.6 Infrastrutture a servizio dell'attività .....	29
4.7.7 Prima fase di avanzamento - Lotto 1 .....	30
4.7.8 Seconda fase di avanzamento - Lotto 2 .....	31
4.8 VOLUMI E TEMPI .....	32
4.8.1 Velocità di avanzamento e rendimento supposti .....	32
4.8.2 Volumi e tempi.....	32
4.9 VIABILITÀ INTERNA .....	34
4.10 ZONE DI SVILUPPO POLVERI E SISTEMI DI ABBATTIMENTO.....	35
4.10.1 Sistemi di riduzione ed abbattimento delle polveri.....	35
4.11 GESTIONE DEI RIFIUTI .....	35
5. <u>ANALISI DELLE ALTERNATIVE</u> .....	37
5.1 ALTERNATIVE DI LOCALIZZAZIONE.....	37
5.2 ALTERNATIVE DI PROCESSO O STRUTTURALI.....	37
5.3 ALTERNATIVE DI COMPENSAZIONE O DI MITIGAZIONE DEGLI EFFETTI NEGATIVI .....	37
5.4 ALTERNATIVE STRATEGICHE AMBIENTALI.....	38
5.5 ALTERNATIVA ZERO.....	38

### Relazione Tecnica

Progetto di Coltivazione e Ripristino Ambientale della cava Broccatello della Gherardesca, Comune di Castagneto Carducci (LI)

## FIGURE A FONDO TESTO

- *Figura 1 – Ubicazione del sito estrattivo (IGM - Scala 1:25.000)*
- *Figura 2 – Ubicazione del sito estrattivo (CTR - Scala 1:10.000)*
- *Figura 3 – Tratto dal Piano Strutturale del Comune di Castagneto Carducci (2006), Tavola n.1c – Lo statuto del territorio: le risorse naturali (Scala 1:10.000).*
- *Figura 4 – Tratto dal Piano Strutturale del Comune di Castagneto Carducci (2006), Tavola n.3 – Le invarianti strutturali (Scala 1:10.000).*
- *Figura 5 – Tratto dal Piano Strutturale del Comune di Castagneto Carducci (2006), Tavola n.3a – I sistemi funzionali insediativo e agricolo-ambientale (Scala 1:10.000).*
- *Figura 6 – Tratto dal Piano Strutturale del Comune di Castagneto Carducci (2006), Tavola n.4a – I vincoli sovraordinati (Scala 1:10.000).*
- *Figura 7 – Tratto da Sistema Informativo Territoriale e Ambientale della Regione Toscana – Aree protette (Scala 1:5.000). <http://web.rete.toscana.it/sgr/webgis/consulta/viewer.jsp>*
- *Figura 8 – Tratto dal Piano Strutturale del Comune di Castagneto Carducci (2006), Tavola n.5 – Le unità territoriali ed i luoghi a statuto speciale (Scala 1:10.000).*
- *Figura 9 – Tratto dal Piano Strutturale del Comune di Castagneto Carducci (2006), Tavola n.1c – Lo statuto del territorio: le risorse culturali, paesaggistiche ed inseditive (Scala 1:10.000).*
- *Figura 10 – Tratto dal Piano Strutturale del Comune di Castagneto Carducci (2006), Tavola n.2a – Criticità delle risorse (Scala 1:10.000).*
- *Figura 11 – Tratto dal Piano Strutturale del Comune di Castagneto Carducci (2006), Tavola n.25 – Carta geologica (Scala 1:10.000).*
- *Figura 12 – Tratto dal Piano Strutturale del Comune di Castagneto Carducci (2006), Tavola n.26 – Sezioni geologiche (Scala 1:10.000).*
- *Figura 13 – Tratto dal Piano Strutturale del Comune di Castagneto Carducci (2006), Tavola n.28 – La carta geomorfologica (Scala 1:10.000).*
- *Figura 14 – Tratto dal Piano Strutturale del Comune di Castagneto Carducci (2006), Tavola n.31 – Carta della pericolosità geomorfologica ai sensi della DGRN\_94\_85 (Scala 1:10.000).*
- *Figura 15 – Tratto dal Piano Strutturale del Comune di Castagneto Carducci (2006), Tavola n.32 – Carta della pericolosità geomorfologica ai sensi dell'art.16 del PAI Bacino Toscana Costa (Scala 1:10.000).*
- *Figura 16 – Tratto dal Piano Strutturale del Comune di Castagneto Carducci (2006), Tavola n.33 – Carta della pericolosità idraulica ai sensi della D.R. n. 12/00(Scala 1:10.000).*
- *Figura 17 – Estratto della Carta delle risorse/giacimenti- P.R.A.E. della Regione Toscana con sovrapposizione della perimetrazione delle risorse/giacimenti del P.R.A.E.R.*
- *Figura 18 – Estratto della Carta delle risorse- PRAER della Regione Toscana.*
- *Figura 19 – Estratto della Carta dei giacimenti- PRAER della Regione Toscana.*
- *Figura 20 – Tratto dalla Carta Tutela del territorio, Tavola n.27, del Piano di Assetto Idrogeologico del Bacino Toscana Costa (Scala 1:10.000).*
- *Figura 21 – Quadro conoscitivo – Carta di sintesi dei Vincoli del Piano di Assetto Idrogeologico del Bacino Toscana Costa (Scala 1:50.000).*
- *Figura 22 – Tratto dal Piano Strutturale del Comune di Castagneto Carducci (2006), Tavola n.34 – Carta della pericolosità idraulica estratta da Carta di tutela del territorio del PAI – Bacino Toscana Costa (Scala 1:10.000).*
- *Figura 23 – Tratto da Piano Territoriale di Coordinamento, Statuto del Territorio, Valori paesaggistici (Tav.A – Valori naturalistici ed ecosistemici), Scala 1:25.000 (orig.1:100.000).*
- *Figura 24 – Tratto da Piano Territoriale di Coordinamento, Statuto del Territorio, Valori paesaggistici (Tav.B – Valori storici e culturali), Scala 1:100.000).*
- *Figura 25 – Tratto da Piano Territoriale di Coordinamento, Statuto del Territorio, Valori paesaggistici (Tav.C Valori estetici e percettivi), Scala 1:25.000 (orig.1:100.000).*
- *Figura 26 – Tratto da Piano Territoriale di Coordinamento, Statuto del Territorio, Valori paesaggistici (Tav.B – Valori storici e culturali), Scala 1:100.000).*

- *Figura 27 – Tratto da Piano Territoriale di Coordinamento (Tav.2.1 Sistema funzionale produttivo – turismo, commercio, industria, invarianti Scala 1:100.000).*
- *Figura 28 – Estratto del Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Livorno – Tav.8 Sistema funzionale provinciale delle aree protette invarianti, Scala 1:100.000.*
- *Figura 29 – Tratto dal web-gis della Regione Toscana – SITA: Censimento Grotte. [http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/censimento\\_grotte.html](http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/censimento_grotte.html). Scala 1:10.000.*
- *Figura 30 – Tratto dal Piano Strutturale del Comune di Castagneto Carducci (2006), Tavola n.35 – Carta degli aspetti particolari per le zone sismiche (Scala 1:10.000).*
- *Figura 31 – Tratto dal Regolamento Urbanistico del Comune di Castagneto Carducci (2008), Tavola n.1i – Carta di pericolosità geomorfologica (Scala 1:10.000).*
- *Figura 32 – Tratto dal Regolamento Urbanistico del Comune di Castagneto Carducci (2008), Tavola n.33 – Carta della pericolosità idraulica (Scala 1:20.000).*
- *Figura 33 – Tratto dal Regolamento Urbanistico del Comune di Castagneto Carducci (2008), Tavola n.35 – Carta della pericolosità sismica (Scala 1:20.000).*
- *Figura 34 – Estratto del Regolamento Urbanistico del Comune di Castagneto Carducci – Tavola n.15 - Progetto di Regolamento Urbanistico, Scala 1:5.000*
- *Figura 35 – Tratto dal Piano Strutturale del Comune di Castagneto Carducci (2006), Tavola n.29 – La carta idrogeologica (Scala 1:10.000).*
- *Figura 36 – Tratto dal Piano Strutturale del Comune di Castagneto Carducci (2006), Tavola n.36 – La carta della vulnerabilità idrogeologica (Scala 1:10.000).*

## **FIGURE E TAVOLE FUORI TESTO**

<b>A1</b>	<b><i>PLANIMETRIA CATASTALE CON LIMITI DELLA PREVISIONE URBANISTICA, AREA DI CAVA E AREE IN DISPONIBILITÀ (scala 1:2.000)</i></b>	4
<b>A2</b>	<b><i>PLANIMETRIA STATO ATTUALE (scala 1:500)</i></b>	
<b>A3</b>	<b><i>SEZIONI STATO ATTUALE (scala 1:500)</i></b>	
<b>A4</b>	<b><i>PLANIMETRIA E SEZIONE FASE PREPARATORIA (scala 1:500)</i></b>	
<b>A5</b>	<b><i>PLANIMETRIA LAYOUT DI CANTIERE RETI E INFRASTRUTTURE (scala 1:500)</i></b>	
<b>A6</b>	<b><i>PLANIMETRIA I FASE DI COLTIVAZIONE (scala 1:500)</i></b>	
<b>A7</b>	<b><i>SEZIONI I FASE DI COLTIVAZIONE (scala 1:500)</i></b>	
<b>A8</b>	<b><i>PLANIMETRIA II FASE DI COLTIVAZIONE (scala 1:500)</i></b>	
<b>A9</b>	<b><i>SEZIONI II FASE DI COLTIVAZIONE (scala 1:500)</i></b>	
<b>A10</b>	<b><i>DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA CON PUNTI DI RIPRESA SU TOPOGRAFIA IN SCALA 1:500</i></b>	

### **Relazione Tecnica**

Progetto di Coltivazione e Ripristino Ambientale della cava Broccatello della Gherardesca, Comune di Castagneto Carducci (LI)

# **1. ELEMENTI DESCRITTIVI PRELIMINARI**

## **1.1 PREMESSA E SCOPO DEL LAVORO**

Il progetto si riferisce alla richiesta di autorizzazione all'esercizio dell'attività estrattiva (Art. 12, L.R. 78/1998) relativa alla cava di marmo denominata "Broccatello della Gherardesca", posta in località Il Romitorio, nel Comune di Castagneto Carducci (LI), nella porzione meridionale del territorio comunale.

L'area estrattiva è inserita nel Piano Regionale Attività Estrattive della Regione Toscana (P.R.A.E.) (D.C.R. n° 200/95) all'interno delle risorse e dei giacimenti del settore II ed individuata con la codifica "406 - A - 15 (Gcm)". L'area estrattiva è inserita nel Piano Regionale delle Attività Estrattive, di Recupero delle aree escavate e di riutilizzo dei residui recuperabili (PRAER), previsto dalla LRT 78/98, approvato con Del.CRT 27/07, nella Carta delle risorse e dei giacimenti all'interno di un'area di Risorsa e giacimento con la sigla **OR406I15** per una superficie complessiva della risorsa di 7,43ha. In attesa dell'entrata in vigore del Piano delle Attività di Estrazione e Recupero della Provincia di Livorno (P.A.E.R.P.) vige il P.R.A.E.. Il P.R.A.E. inserisce la cava in oggetto tra quelle dove sono consentiti gli interventi relativi alle cave appartenenti al Settore 2 (Lapideo Ornamentale), e di conseguenza nell'area individuata è ammessa la possibilità di rilasciare piani di coltivazione in conformità con le disposizioni di cui alla LR n° 78/1998 e dell'art.63 degli Indirizzi normativi del Piano Strutturale del Comune di Castagneto Carducci.

Le risorse lapidee presenti nel sito di cava comprendono le varietà merceologiche del *Marmo Calacatta Persichino Gherardesca (Broccatello)*, *Mistio o Pavonnazetto Gherardesca* e *Rosa Toscano*. Della varietà Broccatello della Gherardesca si ha testimonianza nell'opera di Filippo Baldinucci e Domenico Moreni (1812), *Vita di Filippo di Ser Brunellesco architetto fiorentino*, nella quale si narra lo zelo del Brunelleschi nella scelta dei materiali da costruzione, che sovente lo portava a recarsi direttamente nelle cave per visionare i materiali. Nella zona di Campiglia, all'interno della Contea della Gherardesca, viene descritta la cava che si trovava in località Le Bucacce, vicino al Romitorio di Santa Maria di Gloria, da dove si estraeva proprio la varietà Broccatello, utilizzato per il Battistero di Firenze, per la Chiesa della Spina di Pisa e per l'Imperial Cappella di San Lorenzo a Firenze. Inoltre, sempre nel medesimo testo si fa riferimento ad un'altra cava situata nei pressi della precedente, dove veniva estratto "un altro marmo mistio in parte

### **Relazione Tecnica**

Progetto di Coltivazione e Ripristino Ambientale della cava Broccatello della Gherardesca, Comune di Castagneto Carducci (LI)

*brecciato*".

La richiesta di autorizzazione è avanzata dal Sig. Riccardo Mariotti nella veste di legale rappresentante ditta MDM srl, proprietaria del sito di cava in oggetto.

Gli elaborati inerenti la richiesta di autorizzazione sono stati redatti ai sensi della L.R. 78/1998 e delle istruzioni tecniche approvate con D.G.R. 138/2002.

## 1.2 SCHEDA INFORMATIVA DELLA CAVA

<b>Denominazione della cava</b>	<i>Broccatello della Gherardesca</i>
<b>Ubicazione</b>	<i>Località Il Romitorino, nel Comune di Castagneto Carducci Coordinate: 43°06'38.02"N; 10°35'43.38"E</i>
	<i>Denominazione: MDM srl</i>
<b>Anagrafica dell'Azienda Imprenditrice</b>	<i>Sede: Via Toniolo, 9 57022 Donoratico Castagneto Carducci (LI) Riccardo Mariotti Titolare- Richiedente: (legale rappresentante della società)</i>
<b>Titoli di disponibilità delle aree di coltivazione</b>	<i>Proprietà</i>
<b>Inquadramento catastale</b>	<i>Comune di Castagneto Carducci: Foglio 59, Part. 7</i>
<b>Durata della coltivazione</b>	<i>8 anni</i>
<b>Area estrattiva</b>	<i>2650 mq</i>
<b>Tipologia dei materiali estratti</b>	<i>Brecce di Calcare Massiccio. Marmo ornamentale delle varietà: Broccatello, Persichino, Rosa Toscano e Calacatta</i>

6

### Relazione Tecnica

Progetto di Coltivazione e Ripristino Ambientale della cava Broccatello della Gherardesca, Comune di Castagneto Carducci (LI)

## **2. INQUADRAMENTO DELL'AREA**

### **2.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO**

Il sito estrattivo oggetto della presente relazione è ubicato nel Comune di Castagneto Carducci in provincia di Livorno.

Il sito estrattivo, ed in particolare il suo piazzale è posto alla quota di circa 196 m s.l.m., in una zona boscata posta tra i rilievi del Monte Verdello a Sud-Ovest e del Romitorino, a Sud-Est. Il sito estrattivo è posto a Sud della zona indicata nella CTR della Regione Toscana con il nome di Ortali e del Fosso delle Dispense.

Il sito estrattivo è raggiungibile percorrendo, a partire dalla SP39 - Vecchia Aurelia, la Strada vicinale delle Rozze dell'Acquaviva, proseguendo sulla Strada vicinale del Verdello, che arriva direttamente alla cava.

L'ubicazione dell'area di cava è indicata nelle Figg.1 e 2

7

### **2.1 USO DEL SUOLO**

Il sito oggetto della presente relazione, dal punto di vista dell'uso del suolo, è classificato negli strumenti pianificatori provinciali e comunali come area boscata (Figg. 3, 4, 5, 6).

In particolare nel database regionale (SITA: Uso del suolo) l'area è classificata all'interno dei *Territori boscati ed ambienti semi-naturali, Aree a vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione (codice impianto 324)* (UCS 10k – Anno 2010).

## **3. VINCOLI INSISTENTI SUL TERRITORIO**

Nel contesto della programmazione territoriale i vincoli ambientali e paesistici di vario grado e livello, rappresentano elementi di fondamentale importanza nell'ambito della programmazione e progettazione delle attività estrattive. I vincoli sul territorio rispetto ai quali è stata eseguita la verifica per l'area estrattiva oggetto della presente relazione, sono i seguenti:

- ✓ Vincoli ambientali e paesaggistici, archeologici o storico-monumentali (D.Lgs. 42/04);

#### **Relazione Tecnica**

Progetto di Coltivazione e Ripristino Ambientale della cava Broccatello della Gherardesca, Comune di Castagneto Carducci (LI)

- ✓ Vincoli legati al sistema regionale delle aree protette (DCR296/88, LR 5/95, LR1/05);
- ✓ Aree di cui all'Allegato D della L.R. 6.4.2000 n° 56 (SIR, pSIC, ZPS);
- ✓ Vincoli di tutela delle acque: aree di salvaguardia e di tutela delle opere di captazione destinate al consumo umano (D.Lgs. 152/06);
- ✓ Aree carsiche e grotte;
- ✓ Vincoli inerenti la difesa del suolo:
  - Vincolo Idrogeologico (RD 3267/23, LR39/00 e DPGR 48/R);
  - Vincoli di aree a rischio geomorfologico e idraulico dettati dal Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) del Bacino Toscana Costa;
- ✓ Terreni rimboschiti con finanziamento o contributo finanziario pubblico ed aree boscate distrutte o danneggiate dal fuoco (L.R. 39/00 e relativi regolamenti);
- ✓ Altri vincoli: distanze rispetto a strade, autostrade, ferrovie e cimiteri

In merito ai vincoli di interesse per le attività estrattive l'Allegato B del PRAER – Settore II fa un'importante distinzione fra vincoli da considerare *ostativi* e vincoli da considerare *condizionanti* ai fini dell'attività estrattiva; i vincoli condizionanti, non escludono la possibilità di attività estrattiva in quanto devono essere soggetti a valutazione in sede di variante urbanistica.

8

Sono considerati **vincoli ostativi**:

- Aree ricadenti in categoria b, c, d, del sistema regionale delle aree protette di cui alla DCR 296/88, fino a quando non diversamente normate dai Piani Territoriali di Coordinamento Provinciali o dagli Strumenti Urbanistici Comunali in attuazione della normativa vigente.
- Aree con vincoli ostativi derivanti dall'attuazione della "Legge quadro sulle aree protette" 6.12.91 n°394 e della L.R. 11.4.1995, n°49 "Norme sui parchi, le riserve naturali e le aree naturali protette di interesse locale".
- Aree ambito A1 della DCR 230/94 "Vincoli prescrizioni e direttive sul rischio idraulico", ora D.C.R. 12/2000.
- Aree di salvaguardia delle opere di captazione delle acque destinate al consumo umano, in attuazione dell'art. 21 del D.lgs 11.5.1999 n° 152 e successive modificazioni ed integrazioni.
- Zone di salvaguardia assoluta dei Piani di Bacino dell'Arno, della Toscana Nord, della Toscana Costa e dell'Ombro.

Sono considerati **vincoli condizionanti**:

#### **Relazione Tecnica**

Progetto di Coltivazione e Ripristino Ambientale della cava Broccatello della Gherardesca, Comune di Castagneto Carducci (LI)



- Aree di cui all'Allegato D della L.R. 6.4.2000 n° 56 “Norme per la conservazione e la tutela degli habitat naturali e seminaturali, della flora e della fauna selvatiche - ....” in base alle quali l'utilizzo a fini estrattivi è riferito esclusivamente al prelievo di materiali non reperibili all'esterno di tali aree ed è comunque subordinato a specifica relazione di incidenza.
- Terreni rimboschiti con finanziamento o contributo finanziario pubblico ed aree boscate distrutte o danneggiate dal fuoco, in attuazione della L.R. 21.3.2000 n° 39 “Legge forestale della Toscana” e relativi regolamenti .
- Aree ricadenti in categoria (a) del Sistema regionale delle aree protette di cui alla DCR 296/88 fino a quando non diversamente normate in attuazione della normativa vigente.
- Aree soggette alla D.C.R. 230/94 (ambito B), ora D.C.R. 12/2000.
- Altre zone di salvaguardia dei Piani di Bacino.
- Aree soggette a vincolo idrogeologico così come determinate ai sensi del RD 30 dicembre 1923 n. 3267 “Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani” .
- Aree soggette a vincolo archeologico o storico-monumentale o paesaggistico ai sensi del D.Lgs. 490/1999 ex L. 1497/39 ed ex L. 431/85.
- Aree soggette a usi civici
- Aree carsiche e grotte
- Altri condizionamenti introdotti da normative urbanistiche di settore di qualsiasi livello.

### **3.1 VINCOLI AMBIENTALI E PAESAGGISTICI CHE INSISTONO SUL SITO DI CAVA**

*(Figg. 7-16)*

Sulla base degli strumenti pianificatori di ordine regionale, provinciale e comunale è stato definito il quadro dei vincoli ambientali e paesaggistici che insistono sull'area estrattiva.

Nell'area estrattiva non insistono vincoli ostativi, come definiti dall'Allegato B del PRAER.

Per quanto concerne i vincoli condizionanti e altri vincoli, si precisa che:

- l'area è soggetta a vincolo paesaggistico ai sensi del D.Lgs. 42/04 art.142 lettera c) per la presenza di Aree boscate;
- l'area è soggetta a vincolo idrogeologico;
- l'area è esterna al perimetro delle aree protette e risulta esterna alla perimetrazione dei siti della rete ecologica regionale (SIC, ZPS, SIR);
- l'area non è soggetta a vincolo archeologico o monumentale.

#### **Relazione Tecnica**

Progetto di Coltivazione e Ripristino Ambientale della cava Broccatello della Gherardesca, Comune di Castagneto Carducci (LI)

Nella Carta delle Invarianti Strutturali del PS del Comune di Castagneto Carducci nella zona del sito estrattivo è riconosciuta la presenza di un biotopo.

Dall'analisi del Censimento Grotte della Regione Toscana emerge che nella zona di cava, come pure in un considerevole intorno di questa, non si hanno al momento informazioni e segnalazioni circa la presenza di cavità di origine carsica (fig. 29); le grotte più vicine al sito sono poste ad una distanza di circa 2,0 km e sono rappresentate dalle grotte indicate con i seguenti identificativi: 1206 LI Buche al Ferro, 1207 LI Grotta dello Stegosauo, 1703 LI Buca De' Boddi.

### **3.2 STRUMENTI PROGRAMMATORI, PIANIFICATORI E URBANISTICI**

#### ***3.2.1 Strumenti programmatori dell'attività estrattiva (PRAE e PRAER)***

A livello regionale il documento di programmazione che definisce indirizzi e prescrizioni relativamente al governo del territorio, indirizza ai fini del coordinamento la programmazione e la pianificazione degli enti locali, e definisce gli obiettivi operativi della propria politica territoriale, è rappresentato dal **Piano di Indirizzo Territoriale** (PIT); tali indirizzi necessitano delle ulteriori fasi di sviluppo che competono in primo luogo allo strumento provinciale del PTCP, e quindi alla pianificazione di scala comunale dei piani regolatori generali (piani strutturali e regolamenti urbanistici). I Piani Regionali di Settore costituiscono parte integrante del PIT: Piano Regionale delle Attività estrattive, Piano di Tutela delle Acque, Piano Regionale di rilevamento della qualità dell'aria). Il PIT 2005-2010 è stato approvato con Del.CRT 72 del 24/07/07.

La programmazione di settore, relativa all'attività estrattiva, ha come documento di riferimento il **Piano Regionale delle Attività Estrattive (PRAE)** attualmente vigente che costituisce un piano di settore del PIT (DCRT 12/2000). La programmazione del settore estrattivo è quindi attualmente gestita a livello regionale.

Con Del. 27/2007 è stato approvato il **Piano Regionale delle attività estrattive, di recupero delle aree scavate e di riutilizzo dei residui recuperabili** (PRAER) (ex LRT 78/98) che definisce gli obiettivi e gli indirizzi di riferimento per la pianificazione da parte degli Enti Locali (Province, Comuni); il PRAER costituisce integrazione del Piano di Indirizzo Territoriale di cui all'art. 6 della l.r. 5/95 ed è approvato ai sensi dell'art. 5 comma 1 della LR 78/98. In attesa della redazione dei PAERP da parte delle province competenti, continua ad essere vigente il PRAE.

I PAERP (ex LRT 1/2005) sono elementi dei Piani Territoriali di Coordinamento Provinciali (PTCP); lo strumento della pianificazione territoriale e l'atto del governo del territorio dei singoli

#### **Relazione Tecnica**

Progetto di Coltivazione e Ripristino Ambientale della cava Broccatello della Gherardesca, Comune di Castagneto Carducci (LI)

Comuni vengono successivamente adeguati a quanto previsto dal PAERP, entro i limiti dallo stesso stabiliti. Per la Provincia di Livorno attualmente non esiste un PAERP vigente; il documento a livello di iter di approvazione ha visto i seguenti passi:

- Con delibera di Giunta provinciale n. 160 del 17.11.2011 è stato approvato il documento preliminare all'avvio del procedimento di approvazione del PAERP
- Con Delibera n. 54 del 17/04/2012 la Giunta Provinciale ha dato avvio al procedimento per la redazione del PAERP e ha dato avvio inoltre alla procedura di Valutazione Ambientale Strategica (V.A.S.).
- in data 12 settembre 2013 la Giunta Provinciale ha approvato la proposta di P.A.E.R.P.

Dall'esame della documentazione allegata agli atti dell'Avvio del procedimento emerge quanto segue:

- il sito non è indicato nella carta delle Cave attive;
- l'area nelle previsioni di PRAER è indicata come risorsa e giacimento con la codifica OR406I15;
- nella carta delle risorse l'area è indicata con il codice denominazione risorsa 14 - OR406I15 / Romitorino ed il tipo della risorsa come "marmo";
- nella carta dei giacimenti l'area è indicata con il codice denominazione giacimento 10 - OR406I15 / Romitorino ed il tipo di giacimento come "marmo";
- la cava non compare né nell'elenco delle cave dismesse/abbandonate né nell'elenco delle cave attive.

11

Il PRAE, di cui alla DCR 200/95, inserisce l'area in oggetto all'interno delle risorse e dei giacimenti del settore II e le individua con la codifica "**406 - A - 15 (Gcm)**". Si precisa che il numero 406 indica il Codice comunale e che 14 indica il codice di accorpamento formazionale *15: calcari massicci o grossolanamente stratificati; calcari dolomitici e vacuolari (calcare cavernoso); dolomie e anidriti* (Fig. 17).

Nel Piano Regionale delle Attività Estrattive, di Recupero delle aree scavate e di riutilizzo dei residui recuperabili (PRAER), previsto dalla LRT 78/98, approvato con Del.CRT 27/07, l'area estrattiva è inserita nella Carta delle risorse all'interno di un'area di Risorsa individuata con la sigla **OR406I15** e nella Carta dei giacimenti all'interno di un'area di giacimento individuata con la stessa sigla. Nella Tabella delle aree di risorsa della Provincia di Livorno è riportata la rispettiva area (Figg. 18-19).

#### Relazione Tecnica

Progetto di Coltivazione e Ripristino Ambientale della cava Broccatello della Gherardesca, Comune di Castagneto Carducci (LI)

In attesa della redazione dei PAERP da parte delle province competenti, continua ad essere vigente il PRAE.

Tab. 5 - Aree di risorsa in Provincia di Livorno.

Codice		Comune	Località	Superficie ha	Varietà merceologica	Quadrante
OR 401 III 7		Bibbona	Faltona - Casacce	154,93	Alabastro bianco ven	119 IV
<b>totale comune</b>	<b>1</b>			<b>154,93</b>		
<b>OR 403 I 17</b>		<b>Campo nell'Elba</b>	<b>S. Piero in Campo</b>	<b>26,31</b>	<b>Granito dell'Elba</b>	<b>126 II</b>
OR 403 II 17		Campo nell'Elba	Seccheto	14,13	Granito dell'Elba	126 III
OR 403 III 17		Campo nell'Elba		2,31	Granito dell'Elba	126 III
<b>totale comune</b>	<b>3</b>			<b>42,75</b>		
OR 406 I 15		Castagneto Carducci	Romitorio	7,43	Rosa Tosc., Calacata	119 III
OR 406 II 15		Castagneto Carducci	Valle delle Dispense	4,58	Marmo bianco puro	119 III
<b>totale comune</b>	<b>2</b>			<b>12,01</b>		
OR 410 I 17		Marciana		13,7		
OR 410 II 17		Marciana		19,53		
<b>totale comune</b>	<b>2</b>			<b>33,23</b>		
OR 420 I 15		Suvereto	M. Peloso	43,53	Grigio fior di bosco	119 III
OR 420 II 15		Suvereto	M. Peloso	11,56	Noisette Fleury	119 III
OR 420 III 15		Suvereto	M. Peloso	2,88	Marmo grigio	119 III
<b>totale comune</b>	<b>3</b>			<b>57,97</b>		
<b>totale provincia</b>	<b>11</b>			<b>300,89</b>		

*Tabella 1 – Aree di risorsa nella Provincia di Livorno (PRAER – Allegato B).*

Tab. 11 - Giacimenti distinti per comune e provincia

Prov.	Codice		Comune	Località	Superficie ha	Varietà merceologica	Quadrante
LI	OR 401 III 7		Bibbona	Faltona - Casacce	154,93	Alabastro bianco	119 IV
	<b>Totale comune</b>	<b>1</b>			<b>154,93</b>		
LI	OR 403 I 17		Campo nell'Elba	S. Piero in Campo	3,94	Granito dell'Elba	126 II
LI	OR 403 II 17		Campo nell'Elba	Seccheto	3,42	Granito dell'Elba	126 III
LI	OR 403 III 17		Campo nell'Elba		2,31	Granito dell'Elba	126 III
	<b>Totale comune</b>	<b>3</b>			<b>9,67</b>		
LI	OR 406 I 15		Castagneto Carducci	Romitorio	7,43	Rosa Tosc..Calacata	119 III
LI	OR 406 II 15		Castagneto Carducci	Valle delle Dispense	4,58	Marmo bianco puro	119 III
	<b>Totale comune</b>	<b>2</b>			<b>12,01</b>		
LI	OR 420 I 15		Suvereto	M. Peloso	43,53	Grigio fior di bosco	119 III
LI	OR 420 II 15		Suvereto	M. Peloso	11,56	Noisette Fleury	119 III
LI	OR 420 III 15		Suvereto	M. Peloso	2,88	Marmo grigio	119 III
LI	<b>Totale comune</b>	<b>3</b>			<b>57,97</b>		
LI	<b>Totale provincia</b>	<b>9</b>			<b>234.58</b>		

Tabella 2 – Aree di giacimento nella Provincia di Livorno (PRAER – Allegato B).

### 3.2.2 Il Piano di Bacino

L'area estrattiva nella Carta della Tutela del territorio del Piano di Assetto Idrogeologico del Bacino Toscana Costa risulta esterna alle aree a pericolosità geomorfologica elevata (P.F.E.) e molto elevata (P.F.M.E.) e alle aree a pericolosità idraulica elevata (P.I.E.) e molto elevata (P.I.M.E.) (Figg. 20-22).

L'area ricade all'interno dell'Ambito territoriale omogeneo "Ambiti collinari e montano", definito dall'art.17 delle Norme di Piano come segue: "Al di fuori delle aree a pericolosità molto elevata ed elevata, ogni bacino risulta diviso in ambiti definiti di particolare attenzione in funzione delle diverse dominanti presenti:

**Aree di particolare attenzione per la prevenzione dei dissesti idrogeologici (dette anche "ambito collinare e montano" o "dominio geomorfologico idraulico-forestale"):** corrispondono alle aree collinari e alto collinari nelle quali è necessaria una azione di presidio territoriale tesa a prevenire il manifestarsi di dissesti locali e a non indurre squilibri per le aree di valle. Queste aree presentano le seguenti caratterizzazioni: assetti agricoli storici, terrazzati, parzialmente terrazzati,

#### Relazione Tecnica

Progetto di Coltivazione e Ripristino Ambientale della cava Broccatello della Gherardesca, Comune di Castagneto Carducci (LI)

*i quali si vanno sempre più riconvertendo in impianti moderni a colture specializzate; diffusione di edilizia ed impianti storici e di qualità; aree marginali incolte o abbandonate in espansione a cui bisogna attribuire assetti futuri; ampie aree boscate intervallate da pascoli, arbusteti e cespuglieti. Di tali caratterizzazioni si ricorda il ruolo di caposaldo, in funzione della regimazione idrogeologica dei versanti, del paesaggio agrario storico e della copertura boschiva.”*

Tali aree devono rispettare i condizionamenti dettati dall'art.18 delle Norme di Piano:

*Nelle aree di particolare attenzione per la prevenzione dei dissesti idrogeologici, al fine di garantire la conservazione dei suoli, la riduzione dei rischi idrogeologici, la tutela dell'ambiente, l'aumento del tempo di corrivazione, il controllo del trasporto solido, gli strumenti per il governo del territorio individuano discipline finalizzate a tener conto della necessità di secondo le seguenti direttive di non convogliare acque di pioggia nelle aree a pericolosità geomorfologica elevata e molto elevata.*

*Dovrà essere garantita nei Piani d'Ambito del servizio Idrico Integrato l'eliminazione di perdite delle condotte che possono interessare le aree a pericolosità geomorfologica elevata e molto elevata.*

A) Nelle aree caratterizzate da **attività agricola** sono da incentivare:

- *mantenimento, manutenzione e ripristino delle opere di sistemazione idraulico agraria di presidio tipiche degli assetti agricoli storici quali: muretti, terrazzamenti, gradonamenti, canalizzazione delle acque selvagge, drenaggi ecc.*
- *aratura lungo le linee di livello (giropoggio); mantenimento di siepi, alberi e zone inerbite ai limiti del coltivo; inerbimento dei vigneti e degli oliveti; inerbimento permanente, evitando il pascolo, nelle zone limitrofe le aree calanchive; giusta densità di bestiame per unità di superficie; realizzazione di adeguata rete di regimazione delle acque quali fosse livellari (fossi di guardia, fossi di valle), e fossi collettori; per le lavorazioni agricole adiacenti alle sedi stradali mantenimento di una fascia di rispetto a terreno saldo dal ciglio superiore della scarpata a monte e dal ciglio inferiore della scarpata a valle della sede stradale; mantenimento di una fascia di rispetto a terreno saldo in adiacenza della rete di regimazione delle acque; manutenzione della viabilità podereale, sentieri, mulattiere e carrarecce con dotazione di cunette, taglia-acque e altre opere consimili al fine di evitare la loro trasformazione in collettori di acque superficiali.*
- *utilizzo dei disciplinari di produzione integrata definiti dall'Agenzia Regionale per lo Sviluppo e l'Innovazione nel Settore Agricoloforestale (A.R.S.I.A.)*

B) Nelle **aree boscate** sono da incentivare:

- le azioni relative alla conservazione, manutenzione ed adeguamento dei boschi in funzione della regimazione delle acque superficiali e al potenziamento delle superfici boscate; la salvaguardia degli impianti boschivi e arbustivi di pregio; l'avviamento ad alto fusto; la rinaturalizzazione delle aree incolte e abbandonate dalle pratiche agricole.
- mantenimento, manutenzione e ripristino delle opere di sistemazione idraulico forestale quali: muretti, terrazzamenti, gradonamenti, canalizzazione delle acque, drenaggi ecc.
- utilizzo dei disciplinari di produzione integrata definiti dall'Agenzia Regionale per lo Sviluppo e l'Innovazione nel Settore Agricoloforestale (A.R.S.I.A.)

*Elaborazioni ed approfondimenti conoscitivi basati sulle caratteristiche pedologiche, geolitologiche e morfometriche ai fini dell'elaborazione della carta di capacità d'uso agricolo-pastorale-forestale potranno consentire di procedere alla valutazione dell'attitudine delle varie colture ai fini della dinamica dei versanti, anche in relazione al controllo dell'erosione, e la conseguente individuazione, anche prescrittiva, di alternative tecniche di utilizzo del suolo.*

Nella Carta di Sintesi dei Vincoli l'area di cava è indicata come esterna alle Aree di particolare attenzione per l'equilibrio costiero, alle zone sottoposte a tutela del paesaggio Legge 1497/39, alle zone con intrusione di acqua salmastra e alle zone di protezione speciale (Dir.CEE 92/43-79/409).

Il sito di cava è all'interno delle aree sottoposte a **Vincolo Idrogeologico**.

### **3.2.3 Il PTCP della Provincia di Livorno**

(Figg. 23-28)

Nel Piano Territoriale di Coordinamento vigente della Provincia di Livorno (Del.CP 52/2009) l'area estrattiva è inserita nel Sistema della Collina Toscana, Sottosistema delle Colline centrali.

Nel Piano Territoriale di Coordinamento vigente della Provincia di Livorno l'area estrattiva è inserita nel Sistema funzionale produttivo – turismo, commercio, industria, invariants (Tav2.1), come area di “Risorsa PRAER”.

La Disciplina del PTCP all'art.52 riconosce come invariants strutturali del territorio relative al sistema funzionale delle attività economiche, ed in particolare per il Sistema produttivo provinciale industriale, le attività estrattive indicate come risorse nel PRAER nel comune di Castagneto Carducci; tali attività “*costituiscono invariante strutturale fino alla definizione del Piano Provinciale delle attività estrattive che individuerà le aree soggette a coltivazione ed estrazione.*”

#### **Relazione Tecnica**

Progetto di Coltivazione e Ripristino Ambientale della cava Broccatello della Gherardesca, Comune di Castagneto Carducci (LI)

Allo stato attuale la Provincia di Livorno non ha ancora approvato il Piano Provinciale delle attività estrattive (PAERP).

Nella cartografia del PTCP, nella Tavola A. Valori naturalistici ed eco-sistemici dello Statuto del Territorio, Valori paesaggistici nell'area di cava è indicata la presenza di un *biotopo*; tali aree sono normate dall'Art.13 delle Norme Tecniche di Attuazione del PTCP, come aree di Valore naturalistico ed eco sistemico – Emergenze di interesse geomorfologico e di interesse florofaunistico. Quest'articolo detta i criteri per la tutela di queste aree: *“E' opportuno che siano emanate anche a livello comunale specifiche disposizioni per la salvaguardia delle peculiarità geomorfologiche e florofaunistiche, sia attraverso la definizione di interventi scientifici per il mantenimento di elementi a rischio, sia disciplinando le azioni di trasformazione dei suoli con particolare attenzione alle aree ecotonali di transizione ad alta fragilità, al fine di ridurre i fattori di pressione antropica nei confronti delle emergenze naturalistiche (valutazione d'incidenza).”*

Nella cartografia del PTCP, nella Tavola B. Valori storici e culturali dello Statuto del Territorio, Valori paesaggistici nell'area di cava è indicata la presenza di *“boschi, macchie e arbusteti”*.

Nella cartografia del PTCP, nella Tavola C. Valori estetici e percettivi dello Statuto del Territorio, Valori paesaggistici nell'area di cava è indicata la presenza di elementi costitutivi naturali, quali una *Copertura vegetazionale (Boschi di alto fusto e loro margini) e Elementi geomorfologici di rilevanza estetico-percettiva (affioramenti rocciosi)* normati rispettivamente dall'art.25 e 26 delle Norme Tecniche di Attuazione del PTCP. In particolare l'art.26 fa specifica menzione alle attività estrattiva e a criteri di tutela per l'integrità percettiva dei crinali e din generale degli elementi geomorfologici di rilevanza estetico-percettiva (rocce affioranti).

Seguendo il criterio indicato all'interno della Disciplina del PTCP vigente, per l'area di cava si definisce una categoria di vulnerabilità delle acque sotterranee della falda di tipo 1, così definita all'art.71 della Disciplina del PTCP: *“tipo 1 - ...Sistemi acquiferi liberi in rocce prevalentemente carbonatiche e solfatiche fessurate, e più o meno carsificate, con soggiacenza notevole, forti acclività superficiali, scarsa copertura, in posizione plano-altimetrica tale da non essere in contatto con la rete idrografica principale.”*

Per questo tipo dallo stesso articolo vengono dettate le seguenti prescrizioni:

*- evitare la localizzazione d'infrastrutture e/o impianti potenzialmente inquinanti quali: discariche di R.S.U, stoccaggio di sostanze inquinanti, depuratori, depositi di carburanti, pozzi neri a dispersione, spandimenti di liquami e fanghi, l'uso di fertilizzanti, pesticidi e diserbanti devono essere regolamentati e controllati in modo che i quantitativi siano quelli strettamente necessari, l'autorizzazione al pascolamento intensivo ed all'allevamento debbono essere regolamentati e*

#### Relazione Tecnica

Progetto di Coltivazione e Ripristino Ambientale della cava Broccatello della Gherardesca, Comune di Castagneto Carducci (LI)



controllati avendo cura che la pratica e la permanenza non siano eccessivi, **attività estrattive di cava.**

- fognature alloggiare in manufatti a tenuta;

- progressivo adeguamento e, possibilmente, trasferimento, in modo da produrre un consistente miglioramento della situazione di attività esistenti al momento d'entrata in vigore della presente normativa, comportanti Centri Di Pericolo (CDP, cioè tutte le attività di cui all'art. 6 del DPR. 236/88), quali fattori di potenziale vulnerabilità delle falde idriche

- le limitazioni di cui al primo capoverso possono essere superate solo a seguito di specifiche indagini geognostiche ed idrogeologiche, estese ad un significativo intorno dell'area interessata, effettuate secondo la procedura metodologica riportata al successivo comma 5.

- caratterizzazione idrogeologica della copertura satura ed insatura effettuabile attraverso l'esecuzione di prospezioni geomeccaniche e geofisiche, nonché di prove di permeabilità in sito - valutazione del parametro infiltrazione ed individuazione delle aree di ricarica dell'acquifero.”

### **3.2.4 Il Piano Strutturale e il Regolamento Urbanistico del Comune di Castagneto Carducci** (Figg. 30-36)

17

L'area estrattiva è inserita nel Piano Strutturale del Comune di Castagneto Carducci, nella Carta delle risorse naturali, all'interno delle Aree boscate.

L'area è inserita all'interno delle aree boscate sottoposte a Vincolo Idrogeologico (RD 3267/23, LR39/00 e s.m.i. e DPGR 48/R/03 e s.m.i.) e a Vincolo Paesaggistico (D.Lgs. 42/04 art.142 lettera c)). La cava è inserita all'interno di un'area di interesse scientifico ambientale, riconosciuta come biotopo; tali aree sono normate dall'art.19, comma 5) degli Indirizzi normativi del Piano Strutturale, come segue:

*“Biotopi - All'interno del sottosistema ambientale A.8. del territorio boscato sono individuate nella Tav. 03 “Le invarianti strutturali paesistiche e ambientali” zone che presentano biotopi di particolare valore perché presenti emergenze geologiche, botaniche, zoologiche non solo di natura scientifica ma anche ambientale. In dette aree potranno essere consentiti:*

– interventi di carattere fitosanitario;

– tagli colturali necessari ad eliminare situazioni di degrado ed alla corretta evoluzione del popolamento vegetazionale, utilizzando sistemi di minor impatto possibile sulla flora e sulla fauna;

– Il Regolamento Urbanistico dovrà dettare norme specifiche per l'utilizzazione agricola dei terreni con pendenza superiore al 35%.

#### **Relazione Tecnica**

Progetto di Coltivazione e Ripristino Ambientale della cava Broccatello della Gherardesca, Comune di Castagneto Carducci (LI)

*Parimenti il Regolamento Urbanistico dovrà regolamentare l'apertura di nuove cesse e viali parafuoco, in situazioni di comprovata necessità, dietro specifica indicazione del C.F.S., la salvaguardia delle forme vegetali e dei prodotti naturali, l'assetto idraulico esistente e le opere atte al suo funzionamento, comprese le opere idraulico forestali, lo scarico di reflui in aste torrentizie entro i limiti di sostenibilità dell'ecosistema ed entro la seconda classe E.B.I.;*

*– sono vietate le attività estrattive e le nuove costruzioni.*

L'area è riconosciuta dal Piano strutturale come area di rilevante valore paesaggistico ed è classificata "Area di interesse paesaggistico"; tali aree sono normate dall'art.22 degli Indirizzi normativi del Piano Strutturale.

Il Piano Strutturale e il Regolamento Urbanistico inseriscono l'area all'interno del Sistema territoriale aperto (A), Sottosistema Ambientale del Territorio Boscato – A.8.

Il Piano Strutturale inserisce l'area all'interno del Sistema funzionale agricolo-ambientale, Sistema ad esclusiva funzione agricola; relativamente all'uso del suolo nella zona di cava è segnalata la presenza di "affioramenti rocciosi".

L'area è classificata nella Carta di Progetto del Regolamento Urbanistico comunale come "affioramento roccioso" all'interno di un'estesa Area boscata.

Per quanto concerne gli studi geologici a supporto del Piano Strutturale nell'area è indicata la presenza del sito di cava, come Cava inattiva, mentre non è indicata la presenza di fenomeni di dissesto sul sito di cava stesso o nelle aree contermini.

Dal punto di vista della pericolosità geomorfologica l'area di cava è inserita nel Piano Strutturale in classe di pericolosità media, sottoclasse 3a, con limitate zone, caratterizzate da minore pendenza, inserite in classe di pericolosità bassa, 2; tali aree sono normate dall'art.43 degli Indirizzi normativi del PS e definite nella Relazione di corredo alle Indagini geologiche, come segue:

- Pericolosità media - classe 3a

*- in essa ricadono le aree acclivi, con caratteristiche geomorfologiche, stratigrafiche e litotecniche favorevoli alla stabilità, per cui i fenomeni franosi, pur possibili, coinvolgono porzioni di territorio di ampiezza limitata, e altresì le aree della pianura alluvionale con sottosuolo eterogeneo.*

*– In tali zone ogni intervento edilizio è limitato e subordinato ad una serie adeguata di indagini di approfondimento dovranno essere condotte a livello di area nel suo complesso. Saranno pertanto da prevedere interventi di bonifica e miglioramento dei terreni con eventualmente l'adozione di tecniche fondamentali di un certo impegno, (palificazioni e fondazioni profonde, terre armate, ecc). Saranno comunque da privilegiare tecniche di intervento che si avvalgono degli strumenti propri dell'ingegneria naturalistica.*

#### **Relazione Tecnica**

Progetto di Coltivazione e Ripristino Ambientale della cava Broccatello della Gherardesca, Comune di Castagneto Carducci (LI)

- Pericolosità bassa – classe 2

– In questa classe ricadono le aree le cui condizioni di stabilità sono da considerarsi buone. corrisponde a situazioni geologico-tecniche e morfologiche apparentemente stabili, sulle quali però permangono dubbi che possono essere chiariti a livello di indagine geognostica di supporto alla progettazione delle singole trasformazioni; in essa ricadono le aree di fondovalle o di altopiano con sottosuolo costituito da terreni di buone caratteristiche geotecniche, nonché le aree su versante con pendenze inferiori al 15 per cento, distanti da scarpate, nicchie ed accumuli di frana.

– Nel caso di interventi di trasformazione edilizia gli stessi dovranno essere assoggettati alla conduzione di un'esaustiva campagna geognostica di supporto alla progettazione edilizia.

Nell'area di cava non sono individuate condizioni di rischio idraulico, dal momento che l'area è inserita in classe di pericolosità idraulica 1, Irrilevante; tali aree sono normate dall'art.43 degli Indirizzi normativi del PS e non risultano condizionamenti e limitazioni connesse a questa pericolosità.

Nella Carta relativa agli aspetti particolari per le zone sismiche è indicata la presenza, come possibile fattore di amplificazione morfologica del "Bordo di cava" (Zona 2 – Zona di ciglio, Amplificazione diffusa del moto del suolo connessa con la focalizzazione delle onde sismiche).

Dal punto di vista della pericolosità geomorfologica l'area di cava è inserita nel Regolamento Urbanistico in classe di pericolosità media, G.2, limitate zone, caratterizzate da minore pendenza, inserite in classe di pericolosità bassa, G.1; tali aree sono definite dalla Relazione geologica di supporto al RU come segue:

*Pericolosità geomorfologica bassa (G.1): aree in cui i processi geomorfologici, le caratteristiche litologiche e giaciture non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di movimenti di massa.*

*Pericolosità geomorfologica media (G.2): aree in cui sono presenti fenomeni franosi inattivi stabilizzati (naturalmente o artificialmente); aree con elementi geomorfologici, litologici e giaciture dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto.*

Dal punto di vista della pericolosità idraulica l'area di cava è inserita nel Regolamento Urbanistico in classe di pericolosità bassa I.1, definita dalla Relazione geologica di supporto al RU come segue:

*Pericolosità idraulica bassa (I.1): aree collinari o montane prossime ai corsi d'acqua per le quali ricorrono le seguenti condizioni:*

a) non vi sono notizie storiche di inondazioni

b) sono in situazioni favorevoli di alto morfologico, di norma a quote altimetriche superiori a metri 2 rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, al ciglio di sponda.

Dal punto di vista della pericolosità sismica nell'area di cava è indicata la presenza, come possibile

#### **Relazione Tecnica**

fattore di amplificazione morfologica del “Bordo di cava” (Zona 2 – Zona di ciglio, *Amplificazione diffusa del moto del suolo connessa con la focalizzazione delle onde sismiche*).

Dal punto di vista idrogeologico l'area ricade all'interno delle aree a Permeabilità Secondaria alta, caratterizzate da vulnerabilità idrogeologica elevata (Classe 4), per la presenza di formazioni permeabili per fratturazione con permeabilità elevata, ed è per questo riconosciuta all'interno delle aree critiche per il sistema delle acque. Tale classe di vulnerabilità è descritta nella Relazione di corredo alle Indagini geologiche di supporto al PS, come segue: “*Classe 4 - Vulnerabilità elevata: corrisponde a situazioni in cui la risorsa idrica considerata è esposta, cioè in cui si possono ipotizzare tempi estremamente bassi di penetrazione e di propagazione in falda di eventuali inquinanti. In essa ricadono le zone di ricarica di acquiferi liberi in rocce prevalentemente carbonatiche, fessurate e più o meno carsificate, con soggiacenza notevole, forte acclività superficiale e scarsa copertura e l'intera area di pianura costiera fino alla fascia pedecollinare, caratterizzata dalla presenza di un acquifero libero multistrato di elevata trasmissività. Tale acquifero risulta contenuto in complessi sabbioso-ghiaioso, talvolta debolmente cementati, dotati di elevata permeabilità, con scarsa copertura di suolo attivo. Le condizioni di soggiacenza (spesso scarsa), la discreta connessione con la rete idrografica, esaltata dalle depressioni indotte dai numerosi pozzi e campi pozzi, creano le condizioni di elevato potenziale di inquinamento.*”

20

Sulla base dell'Allegato n°1 - Tabella n°3 - Classi di Fattibilità del Sistema Ambientale della Relazione geologica di supporto al RU, è possibile attribuire all'intervento in progetto le seguenti classi di fattibilità geologica, idraulica: fattibilità geologica F2, fattibilità con normali vincoli, fattibilità idraulica F1, fattibilità senza particolari limitazioni. Le classi di fattibilità sono definiti dalla Relazione geologica di supporto al RU come segue:

#### ***Fattibilità senza particolari limitazioni (F.1)***

*La Fattibilità F1 riferita alla pericolosità geomorfologica è stata applicata alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per la cui attuazione non sono necessarie prescrizioni specifiche ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia. A supporto dei singoli interventi esecutivi che comportino sovraccarichi sul terreno e/o sulle fondazioni devono essere redatte indagini geologico-tecniche ai sensi del D.M LL.PP. 11/03/88 (Norme tecniche per terreni, opere di sostegno e fondazioni) e del TESTO UNICO – Norme Tecniche per le costruzioni (D.M. 14.09.2005 e D.M.14.01.2008). Nei casi in cui tale categoria di fattibilità si riferisce alla pericolosità idraulica e sismica non si richiedono approfondimenti e/o prescrizioni a carattere idraulico e/o sismico.*

#### **Relazione Tecnica**

Progetto di Coltivazione e Ripristino Ambientale della cava Broccatello della Gherardesca, Comune di Castagneto Carducci (LI)

### ***Fattibilità con normali vincoli (F.2)***

*La Fattibilità F2 riferita alla pericolosità geomorfologica è stata applicata alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per la cui attuazione è necessario indicare la tipologia di indagine e/o specifiche prescrizioni ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia. Ne consegue che a supporto dei singoli interventi esecutivi che comportino sovraccarichi sul terreno e/o sulle fondazioni devono essere redatte indagini geologico-tecniche ai sensi del D.M LL.PP. 11/03/88 (Norme tecniche per terreni, opere di sostegno e fondazioni) e del TESTO UNICO – Norme Tecniche per le costruzioni (D.M. 14.09.2005 e D.M.14.01.2008). Là dove l'intervento ricade in aree caratterizzate da valori di acclività maggiori del 15% si richiedono indagini dettagliate a livello di area complessiva e verifica di stabilità. Tale categoria di fattibilità non è stata assegnata in relazione alla pericolosità idraulica e sismica.*

*L'art.63 degli Indirizzi normativi del PS prevedono che: “Le attività di escavazione sono regolate dal Piano Regionale delle Attività Estrattive. Le localizzazioni derivanti dal P.R.A.E.R. e dal P.A.E.R.P. nel rispetto delle Invarianti Strutturali e dello statuto del territorio, costituiscono adeguamento del quadro conoscitivo”.*

## **4. PIANO DI COLTIVAZIONE**

### **4.1 METODO E TECNICHE DI COLTIVAZIONE**

#### ***4.1.1 Linee generali***

La coltivazione mira alla produzione di blocchi che soddisfano i requisiti volumetrici, dimensionali ed estetici richiesti dal mercato.

L'architettura del piano di coltivazione è rappresentata da tre *livelli* e tre *gradoni*. La lavorazione procederà creando da subito due livelli e due gradoni nella porzione di cava più bassa per poi passare, una volta che la morfologia lo renderà necessario, all'apertura di un terzo gradone e terzo livello nella porzione più alta della cava. La geometria finale sarà quindi rappresentata da 3 gradoni alti 6 metri (il terzo di altezza variabile) e con pedate finali tra i livelli di 4.5 m nei fronti ovest e nord e di 2m nel fronte est.

La scelta delle tecniche di escavazione è stata vincolata dalle peculiari caratteristiche morfologiche e strutturali del sito.

La procedura di lavorazione avverrà secondo le seguenti fasi operative:

- taglio primario,
- ribaltamento,
- ritaglio e riquadratura.

#### **4.1.1.1 Taglio primario**

Una volta ispezionato il fronte di cava e tracciata la porzione di roccia da isolare (*bancata*) si procede al taglio primario. Si effettua un taglio orizzontale "pari" al piede del gradone con la tagliatrice a catena e successivamente sul lato a monte si realizza un taglio verticale usufruendo contemporaneamente come alloggio del circuito del filo diamantato del taglio di base e di fori verticali appositamente realizzati con il martello fondo foro agli estremi laterali della porzione di banco da asportare. I fori di ancoraggio del martello fondo foro saranno realizzati tramite martelli pneumatici manuali. Per ultimi sono realizzati i tagli verticali che provvedono a delimitare lateralmente il blocco.

A seguito dell'analisi statistica delle fratture presenti in cava e delle misure di foliazione nelle brecce di Calcere Massiccio si è scelta come direzione del taglio primario quella che minimizza lo

scarto di materiale ovvero quella con direzione parallela a quella delle fratture principali (K1: N156). I fronti di cava durante e a fine escavazione saranno quindi orientati di conseguenza.

#### **4.1.1.2 Ribaltamento**

Una volta isolata, la bancata verrà ribaltata sul piazzale su un letto di detriti opportunamente predisposti al piede del blocco, per attutirne l'impatto e limitarne i danni. Il ribaltamento avverrà con l'ausilio di un impianto sbancatore a cuscini idraulici fungenti da martinetti, che vengono inseriti nel taglio a monte e gonfiati con l'introduzione forzata di acqua in pressione; la spinta esercitata dai cuscini genera lo scostamento della bancata dal monte permettendo quindi il ribaltamento con la pala meccanica o escavatore.

#### **4.1.1.3 Ritaglio e Riquadratura**

Sulla bancata ribaltata, a seguito di attenta ispezione, verranno tracciati i limiti dei blocchi da commercializzare ponendo attenzione a sfruttare al meglio le dimensioni e le caratteristiche della bancata, minimizzando e ripartendo nel modo più intelligente possibile tutti i difetti che la roccia presenta. I blocchi individuati verranno quindi riquadrati tramite macchine a filo e allontanati dal piazzale di cava. Il materiale di risulta prodotto sarà allontanato tramite la pala meccanica e momentaneamente stoccato in attesa di essere portato fuori dal sito di cava come sottoprodotto.

23

## **4.2 TIPOLOGIA DEGLI SCAVI E DEI RIPORTI**

La cava Broccatello della Gherardesca sarà coltivata a cielo aperto procedendo contemporaneamente su più bancate. L'attività è prevista a turno unico.

I fronti di scavo saranno subverticali con direzione N156° (fronte di principale) e N66° (fronte sussidiario). Non saranno realizzate strutture di deposito; lo scarto derivante dalla produzione dei blocchi sarà stoccato temporaneamente sul piazzale di cava e poi subito asportato e commercializzato come sottoprodotto. Una parte dei materiali estratti sarà utilmente impiegata per la realizzazione e la manutenzione delle strade di accesso in cava e per la viabilità interna. Nella fase estrattiva finale si potranno altresì utilizzare i materiali inerti per la risistemazione ambientale della cava.

Il fronte di cava del terzo livello avrà un'altezza variabile da 0 m a 7.5 m mentre i gradoni inferiori saranno alti 6 m. L'area di coltivazione è stata limitata di modo da non avere altezze eccessive del fronte di cava a fine coltivazione (<20m). Su tutti i nuovi fronti di scavo, tra i tre livelli sarà lasciato

un ripiano che avrà larghezza di 4.5m per consentire l'agevole lavoro dei mezzi meccanici mentre sul fronte est la pedata finale sarà ridotta a 2m di larghezza.

L'inclinazione media risultante delle pareti di cava così conformata è variabile da 53° a 72°.

### **4.3 STABILITÀ DEGLI SCAVI**

Per ogni valutazione sulla stabilità degli scavi si rimanda alla Relazione Geostrutturale e Verifiche di Stabilità (elaborato C).

### **4.4 ALTEZZA DEL FRONTE**

L'altezza massima del fronte di cava nell'ultima fase di lavoro raggiungerà un'altezza variabile da 10 m a 19,5 m.

### **4.5 OPERE PRELIMINARI E OPERE DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA**

#### *4.5.1 Lavori di scoperchiatura e preparazione*

I lavori di escavazione saranno precedute dalla ripulitura del versante dalle coperture detritiche e dagli scarti di lavorazione prodotti dalle escavazioni precedenti. I detriti che si verranno a formare saranno caricati e accantonati nei piazzali di stoccaggio, in attesa del loro utilizzo.

I detriti saranno per lo più utilizzati per risistemare ed adeguare la viabilità di accesso e quella interna alla zona di cava.

#### *4.6.2 Strada di accesso in cava*

Attualmente l'accesso in cava avviene tramite una strada che parte dalla S.P. 39 (Vecchia Aurelia) dalla quota di 10 m s.l.m. e dopo circa 5300m di percorso arriva nell'attuale piazzale di cava posto a quota 196 m s.l.m.. Il percorso è composto da due strade vicinali censite catastalmente come "Strada vicinale delle Rozze dell'Acquaviva" e "Strada vicinale del Verdello". Tali strade, tuttora in buono stato, dovranno essere soggette a manutenzione ordinaria tale da permettere il traffico dei mezzi adibiti al trasporto dei materiali cavati. A tale scopo saranno soggette a ripristino e manutenzione ordinaria anche le piazzole esistenti di modo da creare lo spazio necessario allo scambio dei automezzi quando necessario.

Il tracciato della strada di accesso in cava si trova in area sottoposta a Vincolo Idrogeologico ai sensi del R.D. 3267/1923 e quindi le operazioni relative alla messa in pristino della strada e alla sua manutenzione sono soggette Regolamento Forestale della Toscana (DPGR 48/R/2003). In base a



quanto stabilito dall'art. 98, c. 2 del DPGR 48/R/2003, la manutenzione ordinaria della viabilità a fondo naturale è consentita senza bisogno di autorizzazione o dichiarazione a condizione che non comporti modificazioni dell'ampiezza della sede stradale o la risagomatura andante delle scarpate. Per manutenzione ordinaria di cui al c. 2 si intende, in particolare:

- a) livellamento del piano viario;
- b) ricarico con inerti;
- c) ripulitura e risagomatura delle fossette laterali;
- d) tracciamento o ripristino degli sciacqui trasversali;
- e) ripristino di tombini e di attraversamenti esistenti;
- f) rimozione di materiale franato dalle scarpate e risagomatura localizzata delle stesse;
- g) rinsaldamento delle scarpate con graticciate o viminate;
- h) installazione di reti parasassi;
- i) taglio della vegetazione forestale da effettuarsi entro una fascia di 6 metri di larghezza dal limite esterno della strada (pertinenza dell'opera, Art. 41 c.1), nei limiti delle esigenze per la circolazione e la sicurezza e per il mantenimento della stabilità delle scarpate, consistente nel taglio di ceduzione dei polloni nonché nel taglio e nella potatura delle piante di alto fusto che risultano inclinate od instabili o che costituiscono pericolo diretto od indiretto per la pubblica incolumità, poste anche all'esterno dell'area di pertinenza.

25

Inoltre l'attuale tracciato stradale passa nelle valli dove scorrono il Fosso delle Dispense, il Fosso delle Pilete e il Fosso delle Rozze. Tali corsi d'acqua sono censiti come pubblici dall' Art. 46 del documento "Indirizzi Normativi" del Piano Strutturale del Comune di Castagneto Carducci e di conseguenza sono caratterizzati da una fascia di rispetto di 10m ai sensi del R.D 523/1904.

#### ***4.6.3 Allacciamento elettricità e acqua***

Al fine di consentire un adeguato svolgimento delle varie attività all'interno della cava, dovrà essere posto in opera un generatore di corrente elettrica di potenza adeguata e prevedere l'approvvigionamento continuo di acqua per i diversi usi previsti.

In particolare l'acqua per i servizi igienico-assistenziali sarà approvvigionata da una cisterna di 1 m<sup>3</sup> posizionata nei pressi del box ufficio e WC, che verrà rifornita al bisogno tramite autocisterne.

##### **4.6.3.1 Impianto Elettrico**

L'energia elettrica necessaria al funzionamento dei macchinari di cava e a servizio dei baraccamenti

#### **Relazione Tecnica**

Progetto di Coltivazione e Ripristino Ambientale della cava Broccatello della Gherardesca, Comune di Castagneto Carducci (LI)

(luce e riscaldamento) verrà approvvigionata tramite generatore da 350KVA (280kW) provvisto di collegamento a terra e collegato ad un quadro elettrico. In tavola A5 è indicata l'ubicazione del generatore e il tracciato di collegamento dei cavi elettrici fino al piazzale di lavorazione (quota 196m s.l.m.).

#### **4.6.3.2 Impianto Idrico**

Non è prevista alcuna derivazione di acque superficiali o sotterranee né l'allacciamento alla linea acquedottistica. L'approvvigionamento idrico per le attività estrattive avverrà tramite rifornimento mensile di circa 20.000 litri di acqua che verrà stoccata in una cisterna di dimensioni corrispondenti (vedi tavola A5). Inoltre le acque di lavorazione e le AMPP verranno convogliate nella vasca V1 di decantazione posta nel settore sud dell'attuale piazzale di cava. Le acque trattate nella vasca di decantazione, una volta disoleate e abbattuto il sedimento in sospensione, verranno pompate in una cisterna di accumulo da 2 mc posta nel piazzale di cava e da qui rese disponibili al loro riutilizzo per le lavorazioni di cava (vedi Elaborato E). La vasca sarà provvista di un sistema di troppo pieno di modo che i volumi in eccesso già trattati vengano convogliati al sistema di canalette che corrono lungo la strada di accesso e da qui al vicino fosso campestre posto nell'avvallamento situato a ovest dell'area di cava.

Inoltre per i limitati utilizzi potabili e igienici è prevista l'installazione di una cisterna da 1m<sup>3</sup> provvista di impianto di potabilizzazione da porre a servizio delle strutture dell'area tecnica.

Il fabbisogno di acqua per le lavorazioni in cava ammonta ad una media giornaliera di 10mc. Tale stima tiene conto dell'acqua necessaria per i tagli umidi col filo diamantato e la tagliatrice a catena. Come esposto, il progetto mira al riciclo completo delle acque di lavorazione di modo da massimizzare la risorsa idrica a fronte del processo di depurazione e riciclo. Gli scarichi nella rete idrica superficiale saranno limitati alle AMD eccedenti le AMPP.

#### **4.6.4 Scarichi reflui civili**

I servizi igienici saranno di tipo prefabbricato con acqua potabile corrente (bagni chimici), rifornita dalla suddetta cisterna da 1 m<sup>3</sup>. Non vi saranno scarichi di reflui poiché il bagno chimico sarà svuotato settimanalmente dal servizio di assistenza tecnica del fornitore del box.

#### **4.6.5 Deposito provvisorio dei blocchi cavati**

Non sono previste infrastrutture o baraccamenti adibiti allo stoccaggio dei blocchi prodotti. I blocchi verranno depositati provvisoriamente al margine del piazzale quanto più prossimi alla

### **Relazione Tecnica**

Progetto di Coltivazione e Ripristino Ambientale della cava Broccatello della Gherardesca, Comune di Castagneto Carducci (LI)

viabilità di accesso da dove verranno caricati tramite pala gommata sui camion adibiti al loro trasporto. I materiali dovranno essere maneggiati con cura e disposti ordinatamente nel piazzale per evitare il danneggiamento della pietra. Si prevede che i blocchi vengano allontanati verso le segherie dopo pochi giorni dalla loro produzione. I depositi temporanei saranno disposti nel rispetto delle condizioni di stabilità dei versanti e in maniera da non interferire con il reticolo idrico.

## 4.7 FASI DI COLTIVAZIONE E SCHEMI ORGANIZZATIVI

### 4.7.1 Descrizione dello stato attuale dei luoghi

(Tavole A2 e A3)

A supporto del progetto di coltivazione sono stati condotti rilievi di dettaglio geologici, giacimentologici, strutturali, geomeccanici e topografici atti a valutare le caratteristiche dei materiali e la morfologia dei luoghi.

La cava è stata aperta tra gli anni '60 e '70 del secolo scorso ed è stata in funzione fino ai primi anni '80. I fronti di cava hanno forma articolata che riflette le passate metodologie estrattive (filo elicoidale e filo diamantato). Il piazzale di cava è posto a quote comprese tra i 194.2 e i 196.7 m s.l.m. e presenta locali accumuli di scarti di lavorazione costituiti da detriti eterometrici fino a grossi blocchi. Nel settore sud del piazzale di cava è presente uno "sbasso" del diametro massimo di circa 17 m e profondità, rispetto alla quota piazzale di cava, di circa 3.5 m. I fronti esistenti presentano altezze variabili da 7.3 m a 16.3 m.

27



Figura 4.1 – Viste panoramiche della cava Broccatello della Gheradesca: verso ovest (sopra) e verso est (sotto)

#### Relazione Tecnica

Progetto di Coltivazione e Ripristino Ambientale della cava Broccatello della Gheradesca, Comune di Castagneto Carducci (LI)

#### ***4.7.2 Durata della coltivazione***

La coltivazione nella cava Broccatello della Gherardesca durerà complessivamente 8 anni e sarà divisa in due lotti di scavo di 5 e 3 anni rispettivamente. Il primo lotto comprende l'espletamento delle attività preparatorie sul sito mentre il secondo comprende le operazioni di ripristino morfologico.

#### ***4.7.3 Preparazione del sito***

(Tavola A4)

La preparazione del sito comprende la risistemazione dell'attuale strada di accesso a seguito dell'incuria degli anni passati dovuta all'inattività del sito di cava.

Saranno inoltre necessarie le seguenti attività preparatorie:

- Disposizione di recinzioni nelle zone accessibili o pericolose;
- Installazione di cartelli identificativi dell'attività e monitori dei pericoli;
- Installazione di un generatore per la produzione di energia elettrica e del serbatoio di gasolio;
- Predisporre un contratto di fornitura mensile di acque (circa 20mc/mese) per le attività di escavazione.
- Predisporre un contratto di fornitura mensile di acque per gli usi igienici (circa 2mc/mese) ed applicare idoneo impianto di potabilizzazione;
- Rimodellare e impermeabilizzare lo "sbasso" esistente posto nel settore sud del piazzale di cava per creare la vasca per lo stoccaggio, il trattamento e il riutilizzo delle acque di lavorazione e delle AMPP;
- pulitura dei piazzali dalla vegetazione infestante e dai detriti;
- Installazione dei locali prefabbricati di servizio e ricovero;

28

#### ***4.7.4 Macchinari impiegati***

Le fasi di scavo a regime normale prevedranno l'utilizzo dei seguenti macchinari:

- 1 tagliatrice a catena BENETTI CSM340
- 1 escavatore (mod. da definire)
- 2 macchine a filo DAZZINI ( 50cv 37kw)
- 1 martello fondo foro DAZZINI 90mm

#### **Relazione Tecnica**

Progetto di Coltivazione e Ripristino Ambientale della cava Broccatello della Gherardesca, Comune di Castagneto Carducci (LI)

- 1 impianto sbancatore a cuscini
- 1 pala caricatrice gommata (mod. da definire)
- 2 martelli pneumatici manuali (per ancorare il martello fondo foro)
- 1 generatore da 350 KVA
- 1 compressore ATLAS COPCO XA125

#### ***4.7.5 Scelta della manodopera***

Si prevede l'impiego minimo di 2 operai addetti all'escavazione e produzione della pietra ornamentale e 1 capo cava, in un unico turno diurno. In caso di sviluppo del mercato questo numero sarà incrementato.

A questi si aggiungono gli operatori che si occuperanno del trasporto del materiale, generalmente 2 o 3; questi ultimi non lavoreranno permanentemente in cava ma si alterneranno, in funzione delle richieste di mercato, tra la cava e le zona di consegna o impiego dei materiali.

Il personale sarà ricercato tra la manodopera locale.

#### ***4.7.6 Infrastrutture a servizio dell'attività***

(Tavola A5)

29

I servizi e le attrezzature da installare nella cava sono tutti di tipo mobile prefabbricato e comprendono:

- baracca o container attrezzato per il ricovero del personale 6,9 x 2,8 m
- bagno chimico; dimensioni 2,40 x 1,20 m
- baracca o container per il deposito delle attrezzature (perforatrici, fioretti, pezzi di ricambio, olio nuovo, grasso, utensili, ecc.) 4.0 x 2.4 m

Le misure suddette sono indicative. In corso d'opera sarà decisa l'idoneità delle strutture prefabbricate disponibili o eventualmente ne saranno acquistate di nuove, conformi alla normativa vigente.

Al termine dell'attività tutti i macchinari, le attrezzature mobili e i prefabbricati saranno allontanati dalla cava.

L'unica struttura fissa prevista è una platea di circa 20mq, in cls con rete els da adibire alle operazioni di cambio olio e manutenzione ordinaria dei macchinari di cava. La platea costituirà una base impermeabile atta a preservare il suolo da eventuali contaminazioni da idrocarburi. A tale scopo le acque di dilavamento della platea saranno convogliate in un pozzetto in cls di dimensioni indicative di 1,2 x 1,2 x 1,2. Da lì le acque confluiranno nel disoleatore, e una volta depurate e

#### **Relazione Tecnica**

Progetto di Coltivazione e Ripristino Ambientale della cava Broccatello della Gherardesca, Comune di Castagneto Carducci (LI)

conformi ai limiti previsti dalla Tabella 3 dell'Allegato V, Parte terza del D.lgs. 152/06 e s.m.i., nella vasca V2 (vedi Tavola A5). La platea in cls, che rappresenta l'unica opera fissa presente in cava, verrà demolita al termine dell'attività e i detriti prodotti conferiti a discarica autorizzata.

#### **4.7.6.1 Impianti di 1° e 2° lavorazione**

Nelle aree d'intervento non sono previsti impianti di prima e seconda lavorazione.

#### ***4.7.7 Prima fase di avanzamento - Lotto 1***

(Tavola A7 e A8)

La coltivazione partirà dal fronte settentrionale esistente dividendo l'attuale fronte di cava in due livelli con fronti alti 6m ciascuno. Partendo dalla quota del piazzale esistente (196 m s.l.m.) verrà costruita (coi materiali di risulta dalla pulitura) una rampa che raggiunga la quota del secondo livello (202 m s.l.m.) e verrà costruita una strada interna che partendo dalla viabilità esistente, posta a monte della cava, raggiunga la quota del terzo livello (208 m s.l.m.).

Al termine della prima fase di coltivazione saranno chiaramente identificati due livelli con fronti alti 6m e un terzo fronte più alto di altezza variabile.

La visibilità dei nuovi fronti sarà preclusa sia dal lato mare che dall'entroterra grazie alla prescelta geometria di sviluppo della cava.

Indicativamente la superficie dei piazzali dei tre nuovi livelli si allargherà via via fino a raggiungere l'area, a fine prima fase, di circa 2300 m<sup>2</sup>. L'area di stoccaggio temporaneo dei materiali prodotti sarà posta all'imbocco della strada di accesso nella porzione nord-occidentale dell'attuale piazzale di cava. I blocchi una volta riquadrati verranno caricati sul camion che li porterà a valle mentre il materiale di scarto verrà temporaneamente accantonato nella porzione meridionale dell'attuale piazzale e subito dopo commercializzato come sottoprodotto (cfr. Piano di Gestione dei Rifiuti di Estrazione e delle Terre e Rocce di Scavo- Elaborato D).

La conformazione della cava al termine della prima fase è visualizzata nelle tavole A7 e A8. Parte dei detriti potranno essere utilizzati anche per la formazione di rampe interne e la manutenzione della strada di accesso.

La durata di questa fase di lavorazione è stimata in cinque anni.

#### ***4.7.8 Seconda fase di avanzamento - Lotto 2***

(Tavole A8 e A9)

In questa fase l'escavazione procederà fino a giungere alla geometria finale così come raffigurata nella Tavola A8. Dal settimo anno di lavorazione il 50% del materiale di scarto sarà lasciato in cava e subito utilizzato per le opere di ripristino ambientale cominciando a riempire i vuoti e creare i terrazzamenti sul fronte ovest del piazzale di cava (cfr. Elaborato F).

##### ***4.7.8.1 Fase finale con riempimento e ripristino ambientale***

A fine coltivazione il piazzale rappresentato da quello esistente e quello in progetto avrà una superficie di circa 2930 m<sup>2</sup>. Parte dei detriti non utilizzabili come pietra ornamentale verranno utilizzati per modellare e raccordare la morfologia del fondo scavo con le pareti di cava (vedi Relazione del Progetto di Ripristino Ambientale, Tavola F1).

La durata della fase di coltivazione e di ripristino ambientale della seconda lottizzazione è stimata in tre.

##### ***4.7.8.2 Accumulo provvisorio dei materiali di scarto***

I materiali non commercializzabili come pietra ornamentale saranno temporaneamente accumulati nella porzione meridionale del piazzale di cava e quindi commercializzati come sotto prodotto in forza ad un accordo commerciale tra il titolare dell'autorizzazione all'escavazione e il proprietario dei terreni. Dal 7° anno in poi saranno in parte impiegati (50% circa) per i lavori di rimodellamento e ripristino ambientale.

L'area adibita allo stoccaggio temporaneo dello scarto è stata scelta e dimensionata in modo da non essere causa di pericolo o intralcio per gli operatori in cava e ponendo particolare cura a che i materiali accumulati non vadano ad ostruire gli elementi del sistema di regimazione delle acque meteoriche e di lavorazione.

##### ***4.7.8.3 Smantellamento***

All'esaurimento della cava saranno smontate e allontanate tutte le strutture e attrezzature fisse, precarie e mobili, preservando solo le viabilità esistenti.

## 4.8 VOLUMI E TEMPI

### 4.8.1 Velocità di avanzamento e rendimento supposti

In base all'esperienza su cave simili presenti nei bacini marmiferi apuani e tenendo conto dei parametri del presente piano di coltivazione, si stima un volume di escavazione di materiale di circa 1200 m<sup>3</sup>/anno e un tasso di rendimento in blocchi di pietra ornamentale di circa il 30%.

### 4.8.2 Volumi e tempi

Partendo dalle velocità di avanzamento e rendimento supposti si sono dimensionate le fasi di avanzamento. I volumi di scavo, comprese le stime dei materiali di disgaggio, sono stati determinati mediante calcolo su sezioni in formato .dwg. Il metodo di calcolo utilizzato è quello delle sezioni parallele.

Il volume di risorsa lapidea posto tra due sezioni adiacenti è stato calcolato con la formula:

$$A = \frac{A_i + A_{i+1}}{2} \times d$$

32

Dove  $A_i$  e  $A_{i+1}$  sono le aree calcolate sulle sezioni  $i$  e  $i+1$  adiacenti e  $d$  è la distanza tra le due sezioni.

Il volume totale della risorsa risulta dalla sommatoria dei volume parziali calcolati tra le sezioni adiacenti:

$$\sum_{i=1}^n \left( \frac{A_i + A_n}{2} \times d \right)$$



I volumi così calcolati sono riportati nella tabella seguente:

<b>Calcolo della risorsa lapidea escavabile</b>			
(metodo delle sezioni parallele)			
Sezione	Risorsa lapidea su una sezione	Distanza tra sezioni adiacenti	Volume dei blocchi tra due sezioni adiacenti
	(m <sup>2</sup> )	(m)	(m <sup>3</sup> )
cuneo nord	—	—	2770
B	705	10	6900
C	675	10	6460
D	617	10	5790
E	541	10	4695
F	398	10	2822
G	166	10	1705
H	175	10	—
cuneo sud	—	—	594
Volume totale della risorsa lapidea all'interno dell'area di coltivazione (m <sup>3</sup> )			31736
Rendimento in blocchi supposto			30%
Densità supposta del marmo			2.7 Ton/m <sup>3</sup>
Riserva lapidea ornamentale vendibile totale in m <sup>3</sup> (8 anni)			9520
Riserva lapidea ornamentale: metri cubi per anno			1190
Riserva lapidea ornamentale: tonnellate per anno			3213

Il volume totale escavabile calcolato (comprensivo del materiale di scarto) ammonta a 31736 m<sup>3</sup> che, con un rendimento stimato del 30%, equivale a 9520m<sup>3</sup> di produzione di blocchi per gli otto anni. Nella tabella sottostante viene fatto il computo del materiale escavato suddiviso per gli otto anni di durata della coltivazione. Viene stimata una produzione di escavato più bassa nel primo anno e nell'ultimo anno (circa 3500 m<sup>3</sup>) a causa delle contestuali opere preliminari e operazioni di ripristino ambientale, rispettivamente.

#### **Relazione Tecnica**

Progetto di Coltivazione e Ripristino Ambientale della cava Broccatello della Gherardesca, Comune di Castagneto Carducci (LI)

Fasi di coltivazione	Anno		Materiale escavato		Volume blocchi prodotti		materiale di scarto/sottoprodotto	
			M <sup>3</sup>	Ton	M <sup>3</sup>	Ton	M3	Ton
I fase	1°	annuo	3500	9450	1050	2835	2450	6615
	2°	annuo	4123	11132	1236,9	3339,6	2886,1	7792,47
		cumulativo	7623	20582	2286,9	6174,6	5336,1	14407,47
	3°	annuo	4123	11132	1236,9	3339,6	2886,1	7792,47
		cumulativo	11746	31714	3523,8	9514,2	8222,2	22199,94
	4°	annuo	4123	11132	1236,9	3339,6	2886,1	7792,47
		cumulativo	15869	42846	4760,7	12853,8	11108,3	29992,41
	5°	annuo	4123	11132	1236,9	3339,6	2886,1	7792,47
		cumulativo	19992	53978	5997,6	16193,4	13994,4	37784,88
	II fase	6°	annuo	4123	11132	1236,9	3339,6	2886,1
cumulativo			24115	65110	7234,5	19533	16880,5	45577,35
7°		annuo	4121	11127	1236,3	3338,1	2884,7	7788,69
		cumulativo	28236	76237	8470,8	22871,1	19765,2	53366,04
8°		annuo	3500	9450	1050	2835	2450	6615
		cumulativo	31736	85687	9520,8	25706,1	22215,2	59981,04

I materiali di scarto sopra indicati saranno in buona parte allontanati dalla cava e venduti come inerti. Una parte di questi materiali, dal settimo anno di coltivazione e nella misura del 50%, sarà lasciata in cava per le opere connesse al ripristino ambientale.

Le stime di rendimento andranno verificate nel corso degli anni, essendo fortemente condizionate da fattori giacimentologici locali e dalle richieste di mercato. Potrà di conseguenza variare il rapporto tra il materiabile vendibile come pietra ornamentale e il sottoprodotto, ferma restando la conformazione morfologica illustrata dalle tavole di progetto.

#### 4.9 VIABILITÀ INTERNA

La lavorazione sul terzo livello di cava avverrà tramite il ripristino della strada posta a monte (a nord) dell'attuale piazzale da cui si dipartirà una nuova strada posta alla quota media di 208 m s.l.m.. L'accessibilità dei macchinari al secondo livello di cava avverrà tramite la creazione di una rampa che partirà dall'attuale piazzale di cava raggiungerà la quota del secondo livello con una pendenza massima di 22°. La rampa sarà costituita da detriti opportunamente costipati e modellati di modo da garantirne la stabilità.

I camion adibiti al trasporto dei blocchi avranno accesso unicamente all'attuale piazzale di cava. L'accesso alla zona destinata ad uffici e baraccamenti avverrà con normali autoveicoli attraverso la

#### Relazione Tecnica

viabilità esistente (Tavola A5, A6).

#### **4.10 ZONE DI SVILUPPO POLVERI E SISTEMI DI ABBATTIMENTO**

Le zone nelle quali solitamente si sviluppano polveri sono quelle dove vengono utilizzati il martello fondo foro e i martelli pneumatici, dove operano le tagliatrici a filo diamantato e lungo la strada di servizio e il piazzale di cava, dove il continuo passaggio dei mezzi provoca la disgregazione della roccia e la polverizzazione della stessa.

##### ***4.10.1 Sistemi di riduzione ed abbattimento delle polveri***

Per la limitazione delle polveri in fase di perforazione sono comunque utilizzati nebulizzatori da applicare ai macchinari perforanti, responsabili della maggior parte di tali emissioni. Il taglio col filo diamantato e la tagliatrice a catena sarà per via umida in modo da escludere la produzione di polveri. Con buona regolarità nei piazzali di cava viene inoltre effettuata l'asportazione meccanica degli accumuli di materiale fine, generalmente mediante l'impiego di ruspe ed escavatori o talvolta manualmente; tale materiale viene quindi mescolato al detrito più grossolano e terroso impiegato in fase di ripristino o commercializzato come sottoprodotto.

Al fine di limitare la produzione di polvere, prima delle operazioni di pulizia verrà eseguito l'inumidimento del materiale da asportare, quanto sufficiente per limitare la polverosità.

35

#### **4.11 GESTIONE DEI RIFIUTI**

Tutti i rifiuti prodotti in cava sono selezionati per qualità, stoccati e recuperati da ditte autorizzate nei termini delle norme vigenti. Le tipologie di rifiuti prodotti sono individuate dai seguenti codici: CER 130208 Olio esaurito; viene raccolto in fusti metallici o in polietilene a doppia camera, posizionati nel magazzino officina.

CER170405 rottami di ferro; dovranno essere stoccati in un cassone situato nell'area impianti.

CER 170407 metalli misti; sono stoccati nello stesso cassone dei materiali ferrosi.

CER 150203 filtri aria; stoccati in fusti metallici installati nel magazzino officina (D).

CER160601 Batterie al piombo; sono raccolte in un apposito contenitore in PVC situato nell'area impianti.

CER 160103 Pneumatici; stoccati provvisoriamente nell'area impianti

CER 010413 “rifiuti prodotti dalla lavorazione della pietra, diversi da quelli di cui alla voce 010407” (marmettola); stoccata in *big bags* e poi conferita a smaltimento tramite impresa specializzata.

In particolare, la marmettola è formata dalla polvere di marmo prodotta durante il taglio con la tagliatrice a catena e con la macchina al filo, con contenuto di acqua variabile e con una composizione chimica equivalente a quella delle rocce lavorate. Può essere allo stato "pompabile" nelle prime fasi di taglio o abrasione e, successivamente, a seguito delle operazioni di decantazione del ciclo delle acque nelle apposite vasche, allo stato "palabile".

Sotto il profilo chimico-fisico si fa riferimento alla caratterizzazione media riportata nella tabella seguente tratta dal *Piano Provinciale di Gestione dei rifiuti speciali anche pericolosi della Provincia di Massa-Carrara* (composizione in termini percentuali dei fanghi derivati da differenti lavorazioni)\*.

MARMO BIANCO E COLORATO	
COMPONENTI	%
Carbonato di calcio (in peso)	89,5
Carbonato di magnesio (in peso)	3,4
Ossido ferroso (in peso)	0,4
Metalli contaminanti (in peso)	0,02
Silice, silicati, diamante (in peso)	3,7
Sostanze organiche e acqua di cristallizzazione (in peso)	3
pH	8,57
Peso specifico (Kg/mc)	1.697,5
Umidità (in peso)	37,12

**\*Da: Piano Provinciale di Gestione dei rifiuti speciali anche pericolosi (Massa-Carrara) - Volume III**

La marmettola prodotta dalla macchine da taglio sul piazzale di cava viene periodicamente asportata dai mezzi meccanici e stoccata in *big bags*, in attesa che l'impresa specializzata li ritiri per il conferimento agli appositi impianti di smaltimento.

Si stima che la produzione di marmettola sarà di circa 0,45 m<sup>3</sup>/giorno che corrispondono a circa 90 m<sup>3</sup>/anno.

La marmettola prodotta costituisce rifiuto e pertanto sarà smaltita ai sensi della normativa vigente.

#### Relazione Tecnica

Progetto di Coltivazione e Ripristino Ambientale della cava Broccatello della Gherardesca, Comune di Castagneto Carducci (LI)

## **5 ANALISI DELLE ALTERNATIVE**

Secondo le linee guida della Regione Toscana, l'analisi delle alternative ha lo scopo di individuare le possibili soluzioni alternative e di confrontarne i potenziali impatti con quelli determinati dall'intervento proposto.

### **5.1 ALTERNATIVE DI LOCALIZZAZIONE**

L'attività di coltivazione proposta è finalizzata al completamento della coltivazione di un giacimento già in essere, anche se con alterne vicende, da decenni. Pertanto, non è possibile ipotizzare un'alternativa di localizzazione per l'attuazione del progetto proposto, anche in considerazione del fatto che il perimetro dell'area estrattiva è già individuato dai vari atti di pianificazione del settore estrattivo.

### **5.2 ALTERNATIVE DI PROCESSO O STRUTTURALI**

Consistono nella valutazione di differenti tecnologie e processi da utilizzare per l'attuazione del progetto proposto. Nel caso specifico, allo stato attuale delle conoscenze, l'utilizzo dei macchinari per il taglio della bancata proposto rappresenta l'unico sistema economicamente compatibile con la tipologia di attività e, soprattutto, con le caratteristiche del giacimento da coltivare.

Così come l'ammasso del materiale di scarto con prelievo settimanale da parte di ditte autorizzate rappresenta l'unica opportunità implementabile per far sì che le operazioni possano procedere in maniera speditiva.

### **5.3 ALTERNATIVE DI COMPENSAZIONE O DI MITIGAZIONE DEGLI EFFETTI NEGATIVI**

L'attività estrattiva svolta nella cava in oggetto fino agli inizi degli anni '80 del secolo scorso ha inevitabilmente generato una "ferita ambientale" nel territorio la quale deve essere il più possibile recuperata. Pertanto, il progetto proposto è stato essenzialmente finalizzato alla rinaturalizzazione di questa porzione di territorio e quindi esso rappresenta di per sé l'elemento necessario alla compensazione ed alla mitigazione degli effetti negativi generati dalla pregressa attività estrattiva. Per quanto riguarda, gli effetti negativi transitori che si verificheranno per l'attuazione del progetto (polveri, rumori, vibrazioni), nella stesura del progetto definitivo saranno attuati tutti gli accorgimenti e le metodologie necessarie alla loro massima limitazione e compensazione, così

come illustrato nella presente relazione e come ribadito nella relazione relativa alla procedura di verifica di assoggettabilità alla V.I.A. redatta dal Dott. Moscardini.

#### **5.4 ALTERNATIVE STRATEGICHE AMBIENTALI**

In riferimento a quella che è la politica strategica aziendale, ma soprattutto in riferimento all'organizzazione che la stessa intende darsi, l'attuazione del progetto proposto permette alla ditta esercente attività di coltivazione di avviare un percorso operativo che porti all'ottenimento di materiale pregiato.

Con il recupero ambientale inoltre si andranno a mitigare gli effetti derivanti dalle attività di coltivazione eseguite nel passato.

#### **5.5 ALTERNATIVA ZERO**

L'alternativa "0" consiste nella non realizzazione del progetto, che manterrebbe inalterata l'attuale situazione presente sul territorio.

La non realizzazione del progetto comporterà la mancata assunzione di nuove maestranze e un mancato introito per le ditte che forniscono materiali di consumo e servizi alle cave.

La non realizzazione del progetto comporterà il non incremento di mezzi pesanti sulla viabilità locale.

In particolare per la ripresa della coltivazione della cava "Broccatello della Gherardesca" non è necessario realizzare alcuna nuova viabilità di accesso perché è sufficiente adeguare e mantenere il tracciato esistente.

Inoltre non è prevista la realizzazione di nuove discariche di detrito; questo sarà infatti prelevato direttamente in cava dalle ditte incaricate.

La realizzazione di una moderna impostazione dell'attività della cava "Broccatello della Gherardesca" permetterà, oltre agli indubbi benefici economici per la popolazione residente in termini di nuova occupazione e per l'attività imprenditoriale, la possibilità di meglio predisporre il sito estrattivo per i futuri interventi di ripristino ambientale, qualora al termine della realizzazione del piano, si decidesse per la dismissione del sito stesso.

In questo senso l'alternativa zero comporta degli impatti critici sulle prospettive occupazionali che le attività estrattive in esame potrebbe generare nel breve periodo, non consentendo la prosecuzione per più anni dell'attività di coltivazione.

Come riportato nella relazione per la Procedura di Verifica di Assoggettabilità redatto dal Dott. Moscardini, l'analisi degli impatti prodotti dalla realizzazione del nuovo piano di coltivazione sulle varie componenti ambientali (vegetazione, flora, fauna, ecosistemi) che risentiranno direttamente delle attività di coltivazione ha evidenziato che la maggior parte degli impatti negativi sono derivanti dalle normali attività lavorative, che hanno durata limitata al periodo di attività e, nel contesto ambientale generale dell'area, costituiscono impatti poco significativi o "lievi" in quanto, pur verificandosi, non superano o lo fanno in maniera quantitativamente limitata, il rumore di fondo delle singole componenti ambientali. L'unico impatto negativo di una certa importanza è rappresentato dal "fabbisogno di materie prime" che però ricordiamo essere in linea con le programmazioni di settore finalizzate allo sviluppo sostenibile nell'utilizzo delle risorse minerarie. Parallelamente agli impatti negativi, l'attività in questione genera anche impatti senza dubbio positivi sulla qualità ambientale, primo tra tutti un buon reinserimento paesaggistico dell'area rispetto allo stato attuale.

le aree esterne agli attuali fronti di coltivazione sono già state interessate direttamente o indirettamente dalla coltivazione delle cave in epoche passate, per cui il grado di naturalità degli ecosistemi nelle zone circostanti la cava risulta molto alterato.

Confrontando gli impatti critici negativi prodotti dall'alternativa zero sulla componente socio-economica del contesto locale (occupazione), con gli impatti critici prodotti dall'attuazione del progetto di coltivazione sulle varie componenti ambientali, ne risulta un quadro complessivo prodotto dall'attività di coltivazione della cava "Broccatello della Gherardesca".

In questo senso, mentre gli impatti ambientali negativi, prodotti dalla realizzazione del progetto di coltivazione, possono essere facilmente mitigati sia in corso d'opera, gestendo correttamente i detriti prodotti in cava e limitando gli impatti su tutte le componenti ambientali, sia nel recupero ambientale finale, con opere di mascheramento e di messa in sicurezza dei fronti di coltivazione, gli impatti negativi dell'alternativa zero potranno essere difficilmente mitigati se non delocalizzando gli addetti in altre attività estrattive o generando nuove opportunità occupazionali in altri settori produttivi.

In conclusione la non realizzazione del progetto di coltivazione proposto causerà la perdita del posto di lavoro per le maestranze attualmente impiegate e non consentirà l'assunzione di nuovi addetti nel breve periodo.

## **IL PROGETTISTA**

*Dr. Geol. Sergio Matteoli*

## **COLLABORATORI**

*Dr. Geol. Elisa Livi*

*Dr. Geol. Giuseppe Nirta*

*Dr. Geol. Diego Furesi*

*Dr. Agr. Gianni Moscardini*