

COMUNE DI GREVE IN CHIANTI

**NUOVO PROGETTO PER LA COLTIVAZIONE ED IL RECUPERO AMBIENTALE
DELLA CAVA DI PONETA IN LOCALITÀ FERRONE**



Elaborato
REL.04

PROGETTO DI COLTIVAZIONE
AI SENSI ART. 17 C. 1 LETT. C) L.R. 35/15 E ART. 4 C. 1 D.P.G.R. 72/2015

Il proponente:



Progettazione:



STG A - STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA E INGEGNERIA AMBIENTALE

50121 FIRENZE – Viale Giovanni Amendola n.6/4 – www.stgassociati.it

studio@stgassociati.it – stga@pec.it - 055.9336400 – P.IVA 03740890482

Gruppo di lavoro

Dott. Giancarlo Ceccanti geologo (STGA)

Dott. Giampaolo Mariannelli geologo (STGA)

Lapo Consumi, ingegnere (STGA)

Dott. Gianluca Capecci, forestale

Collaboratori

Dott. Marco Folini, geologo (STGA)

Dott. Giuseppe Sarti, chimico

Dott. Alberto Conti, biologo

Dott. Francesco Facchini, geologo

Revisione 0 - data: aprile 2025

1	PREMESSA	3
1.1	IL PROGETTO	4
1.2	UBICAZIONE DELL'AREA E INFRASTRUTTURE DI SERVIZIO	4
1.3	INQUADRAMENTO CATASTALE	4
2	ASPETTI NORMATIVI E PROCEDURALI	4
2.1	INQUADRAMENTO NORMATIVO	4
2.2	ASPETTI PROCEDURALI	4
3	INQUADRAMENTO GEOLOGICO AMBIENTALE	4
4	IL PROGETTO DI COLTIVAZIONE	5
4.1	OPERE PRELIMINARI	5
4.2	LA COLTIVAZIONE E IL CICLO DI LAVORAZIONE	5
4.3	LE FASI D'AVANZAMENTO DELLE LAVORAZIONI	6
4.3.1	<i>Prima Fase</i>	6
4.3.2	<i>Seconda Fase</i>	6
4.3.3	<i>Terza Fase</i>	6
4.3.4	<i>Quarta Fase</i>	7
4.4	VOLUMI DI SCAVO E TEMPI D'ESECUZIONE	7
4.4.1	<i>Deposito dei materiali scavati</i>	7
4.4.2	<i>Regimazione dell'acqua di ruscellamento</i>	8
4.5	ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE E MACCHINE OPERATRICI	8
5	PREVENZIONE DEGLI INFORTUNI	9
5.1	ASPETTI GENERALI	9
5.2	ASPETTI PARTICOLARI DELLA NORMATIVA	10
5.3	CAMPO D'APPLICAZIONE E DEFINIZIONI	10
5.4	IL DOCUMENTO DI SICUREZZA E SALUTE	11
5.5	LE RESPONSABILITÀ	12
5.6	INDICAZIONI PARTICOLARI	15
5.6.1	<i>Dispositivi di protezione individuale (DPI)</i>	15
5.6.2	<i>Segnaletica</i>	16
5.6.3	<i>Viabilità</i>	17
5.6.4	<i>Ordine di servizio del DR sulla movimentazione dei materiali e delle attrezzature</i>	17
5.6.5	<i>Norme particolari per l'utilizzo di pale meccaniche ed escavatori</i>	18
6	IL MONITORAGGIO AMBIENTALE	18
6.1	GLI AMBIENTI ATMOSFERICO E ACUSTICO	19
6.2	I RESIDUI DELLE VASCHE DI SEDIMENTAZIONE	19
6.3	LA STABILITÀ DEI FRONTI DI SCAVO E DEL VERSANTE	19

1 PREMESSA

Il progetto di cui si tratta riguarda la continuazione dell'attività di coltivazione e di recupero ambientale della cava di Poneta nei pressi del Ferrone, borgo grevigiano, dove, fino dai tempi più remoti, sono presenti le fornaci per la produzione del cotto fiorentino. Questa cava si è sviluppata sui terreni a suo tempo a destinazione agricola di proprietà delle Tenute di Poneta e Casa Greve che, per la loro vicinanza allo stabilimento della Ferrone Spa, furono oggetto da parte di quest'ultima, di una specifica richiesta di variante urbanistica che ne consentisse lo sfruttamento ai fini estrattivi. La cosa andò a buon fine nonostante la presenza di problematiche di natura geomorfologica che, in seguito, nell'area stessa, avrebbero condizionato in maniera non marginale l'avanzamento dei lavori.

La coltivazione dell'area di Poneta ebbe inizio così a partire dal 1998 sulla base di un'autorizzazione comunale, la n. 1/98, che la stessa Ferrone Spa ottenne sulla base di quanto prevedeva l'allora vigente normativa regionale allora vigente e in linea agli accordi sottoscritti con l'Amministrazione comunale nella specifica convenzione n. 4196 del 4 agosto 1998.

Terminati i lavori, a fronte della coltivazione di quasi un milione di metri cubi di roccia, la Società si impegnavo, attraverso questa convenzione, a cedere gratuitamente al Comune i circa dieci ettari dell'intero perimetro dell'area recuperata a parco attrezzato.

Pochi anni dopo, essendo stata approvata proprio nel 1998 la L.R. n. 78, la nuova norma regionale in materia di cave, il progetto venne aggiornato e di nuovo autorizzato dal Comune, con atto n. 1 del 22 maggio 2002.

Fino da subito però, i lavori risentirono pesantemente degli effetti delle varie crisi succedutesi a più riprese che costrinsero tutte le aziende del settore a ridurre la loro attività in maniera drastica, quando non addirittura definitiva. In particolare, a Poneta, la coltivazione è stata limitata per anni alla sola parte orientale dell'area, ancora in corrispondenza della prima fase del *Progetto di coltivazione e recupero ambientale della cava di argilliti* (D'Oriano, Sani, Crivelli, 2001) che, nel 2022, alla scadenza ventennale, è stato prorogato ai sensi dell'art. 20 della L.R. 35/2015 fino al 20 maggio 2025.

L'intervento che viene qui presentato si configura quindi come una variante per la continuazione dell'attività estrattiva in essere, diversamente inquadrata però sulla base delle diverse condizioni del contesto economico generale e dello specifico settore produttivo, che ora obbligano a tenere conto della necessità di limitare decisamente le volumetrie di scavo. Con la nuova soluzione proposta, la coltivazione si riduce adesso di tre quarti rispetto a quanto, ai tempi, prevedibile dalle Imprese (Ferrone Spa e Palagio Engineering Srl che hanno condotto l'attività fino al 2024) con strutture e obiettivi commerciali diversi rispetto all'Azienda che attualmente conduce l'attività.

Non ostante la drastica riduzione dei volumi, il progetto prevede comunque la cessione di un'area di circa mezzo ettaro a titolo gratuito, sistemata a parco in adiacenza al giardino comunale delle case del PEEP del Ferrone.

Considerati questi indirizzi, l'area di intervento effettiva risulta essere comunque poco più della metà rispetto all'estensione originaria del giacimento che dunque, al termine dei venti anni previsti per l'esecuzione dei lavori, manterrà ancora ulteriori margini di sfruttamento valutabili, al momento, approssimativamente intorno ai 300.000 mc.

Il nuovo piano che viene predisposto è stato elaborato sulla base delle Norme di Attuazione del Comune di Greve in Chianti, aggiornate in adeguamento al Piano Regionale delle Attività Estrattive, con particolare riferimento all'art. 17 della Legge Regionale 35/2015.

Il Piano di coltivazione viene redatto contestualmente all'Analisi ambientale per la verifica di assoggettabilità a VIA, in merito al quadro dei vincoli territoriali e ambientali e alle destinazioni d'uso relative al sito di indagine nonché al quadro di analisi ambientale.

Quanto viene esposto di seguito è in linea col Regolamento regionale (DPGR 72R/2015) e le normative statali in materia di Polizia Mineraria (D.P.R. 128/59) e di Sicurezza e salute dei lavoratori (D.Lgs. 624/96).

1.1 IL PROGETTO

Nel capitolo 2 verranno approfonditi i vari aspetti normativi e procedurali mentre nel capitolo 3 verranno trattate le analisi di dettaglio riguardanti il quadro conoscitivo dell'insieme delle risorse ambientali e del giacimento. Il capitolo 4 sarà dedicato alla descrizione del progetto di coltivazione, mentre il capitolo 5 tratterà le diverse fasi di recupero ambientale. Al Progetto sono allegati gli elaborati cartografici per l'individuazione delle diverse fasi di coltivazione e recupero il cui elenco è in calce all'indice.

1.2 UBICAZIONE DELL'AREA E INFRASTRUTTURE DI SERVIZIO

Il sito estrattivo si trova circa otto chilometri a nord ovest di Greve nei pressi del Ferrone in prossimità della parte meridionale dell'abitato, sul fianco ovest della collina di Poneta.

Alla cava si arriva percorrendo la Strada Provinciale Chiantigiana per il Ferrone percorrendo la rampa che dai piazzali retrostanti gli stabilimenti della Palagio Srl raggiunge la parte del versante interessata dai lavori.

Gli edifici più prossimi all'area di intervento, tutti alla distanza di qualche centinaio di metri, a nord sono le case sparse della Carlia e la Villa di Poneta e a sud i complessi edilizi del PEEP e della Colombaia.

1.3 INQUADRAMENTO CATASTALE

L'area, che nella sua interezza ha una estensione di circa 10 ettari, è nella piena disponibilità della Società richiedente e, dal punto di vista catastale può essere individuata al N.C.T. del Comune di Greve in Chianti nel foglio di mappa 23 alle particelle 18, 19 p, 23 p, 29 p, 30 p, 31, 32, 33, 35, 43, 57 p, 59 p, 61 p, 63 p, 65 p. L'area da sistemare per predisporre a parco si trova all'interno della particella 61.

2 ASPETTI NORMATIVI E PROCEDURALI

2.1 INQUADRAMENTO NORMATIVO

Il quadro dei vincoli territoriali, ambientali e delle destinazioni d'uso relative al sito di indagine nonché il quadro di analisi ambientale è integralmente esposto nella relazione costitutiva l'Analisi ambientale per la verifica di assoggettabilità cui si rimanda per ogni approfondimento.

2.2 ASPETTI PROCEDURALI

La procedura autorizzativa che si intende applicare prevede la presentazione congiunta del Progetto di Coltivazione e di recupero ambientale e dell'Analisi per la verifica di assoggettabilità e ai fini della richiesta di pronuncia di compatibilità ambientale, ai sensi degli artt. 48 e 49 della L.R. 10/2010 e di autorizzazione all'esercizio, ai sensi della L.R. 35/2015. Quest'ultima procedura rimarrà sospesa fino alla conclusione della verifica di compatibilità ambientale e sarà attivata una volta conclusa e definita la medesima verifica.

3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO AMBIENTALE

L'Analisi per la verifica di assoggettabilità entra nel merito delle varie componenti di natura ambientale riguardanti l'area di cui si tratta con particolare riferimento agli aspetti relativi al sistema climatico, alle

problematiche geologiche e pedologiche, al sistema biologico (uso del suolo, flora e fauna), al sistema ecologico (aspetti paesistici ed ecosistemici, al sistema antropico (patrimonio storico-culturale, sistema socioeconomico e territoriale, aspetti storici).

Con la finalità di fornire l'inquadramento necessario per la valutazione delle questioni di carattere geologico si rimanda all'allegato REL.04.A.

Riguardo all'impatto acustico e alle emissioni in atmosfera vengono allegare le specifiche relazioni.

4 IL PROGETTO DI COLTIVAZIONE

4.1 OPERE PRELIMINARI

Trattandosi di un'attività di coltivazione già in essere, non sarà necessario mettere in atto interventi di carattere preliminare; neanche modifiche riguardanti la viabilità di servizio che risulta impostata correttamente anche in relazione ai nuovi sviluppi progettuali.

In funzione dell'avanzamento dell'attività estrattiva e all'aumentare della superficie strutturata dal punto di vista idraulico e sistemata a verde, la lunghezza della pista di arroccamento verrà ridotta progressivamente come pure le dimensioni della carreggiata che servirà esclusivamente per il transito di mezzi di dimensioni ridotte destinati alla successiva fase di manutenzione del verde.

La nuova struttura progettuale, soprattutto per quanto riguarda la parte idraulica, si sostituirà a quella in essere in maniera graduale finché permarranno le condizioni di piena funzionalità.

4.2 LA COLTIVAZIONE E IL CICLO DI LAVORAZIONE

Le cave del Cotto che si trovano nella zona grevigiana e imprunetina si sviluppano tutte nell'ambito dei terreni molto antichi e particolari per la loro storia geologica riconducibile alla dinamica di frane sottomarine (torbidity) che hanno coinvolto successioni di strati di natura argillitica ma anche calcari, arenarie e ofioliti.

Le porzioni più pregiate di queste successioni sono costituite dalle argilliti che di solito in quest'area risultano prevalenti rispetto agli altri tipi litologici. La massa argillitica sana (di colore grigio) si trova al di sotto di una coltre di spessore variabile (1-3 m), il cappellaccio, costituito dallo stesso materiale, alterato e ossidato (di colore avana-giallastro).

Per raggiungere le bancate di terra grigia, da utilizzare principalmente per la manifattura del cotto, si tratta quindi di rimuovere prima, la copertura di suolo di 20/30 cm di spessore che verrà interamente riutilizzato per le sistemazioni a verde, poi, lo strato di terra gialla che, in ragione del 15-20%, potrà essere successivamente miscelato con la grigia.

Obiettivo principale della coltivazione è la completa disgregazione della roccia in modo da poter separare la porzione argillitica dalla porzione litoide costituita da trovanti della più varia pezzatura e natura (calcari, calcareniti, marne, ofioliti, brecce, etc.).

Le operazioni di coltivazione della cava verranno svolte da apripista (bulldozer) che sono mezzi che vengono impiegati nel lavoro per la loro grande produzione oraria e sono validi sia per lo sbancamento, sia per lo spostamento del materiale. Gli apripista possono essere usati convenientemente nell'ambito del fronte di cava su distanze non superiori ai 100-150 m per rimuovere e movimentare il terreno ma vengono utilizzati anche per la duttilità di impiego in operazioni complementari come la scoperchiatura, lo sterro della viabilità, la sistemazione della copertura fertile.

Due braccia idrauliche permettono di regolare la lama in altezza e inclinazione sia in senso longitudinale che trasversale, fattore questo che insieme alla forma concava, consente di rivoltare continuamente il terreno rimosso, disgregandolo e facilitandone quindi l'asciugatura. In presenza di livelli particolarmente compatti e resistenti la macchina può affrontare più agevolmente lo scavo utilizzando ripper a uno o più denti.

Il cosiddetto soleggiamento, man mano che la disgregazione procede, rende possibile la progressiva separazione delle argilliti dagli inclusi litoidi e quindi la successiva fase di vagliatura che viene effettuata sostituendo la lama con un rastrello e continuando con le spinte fino al raggiungimento del grado di affinatura e asciugatura ottimale del materiale.

I trovanti più grossi vengono rimossi lasciando solo quelli di dimensioni ridotte che verranno intercettati dai vagli delle tramogge e separati dalla massa di argilla in polvere pronta per essere lavorata.

Il materiale lavorato sul fronte di cava e stoccato sui cumuli provvisori in quota verrà poi caricato e trasportato agli stabilimenti utilizzando escavatori e camion. I cumuli provvisori di materiale verranno realizzati sul margine dei piazzali (alla quota di scavo individuata per ciascuna fase) in parallelo ai lavori sul fronte.

Analogamente per i *trovanti* e gli inclusi litoidi di maggiori dimensioni viene riportata in cartografia un'area di accumulo provvisorio le cui dimensioni varieranno in funzione del loro utilizzo per le numerose opere di drenaggio previste dopo essere stati spaccati con un martello pneumatico per le diverse esigenze.

4.3 LE FASI D'AVANZAMENTO DELLE LAVORAZIONI

Il progetto è stato strutturato in quattro fasi d'avanzamento che consentiranno di scavare la volumetria di circa 230.000 mc di roccia.

4.3.1 Prima Fase

La prima fase di coltivazione avrà inizio a partire dal piede del vecchio fronte di scavo a 180 m s.l.m. già sistemato a verde secondo il vecchio progetto e si estenderà per circa 250 metri da est a ovest per aprire un ampio piazzale di lavoro la cui continuità negli anni era venuta meno ostacolando non di poco la conduzione dei lavori. La sua larghezza sarà variabile dai 30 ai 60 m.

Quest'area al momento è occupata da un cumulo di materiale già scavato che dovrà essere vagliato e soleggiato. L'utilizzo di questo cumulo e la sua rimozione consentiranno di realizzare il piazzale di lavoro che verrà progressivamente ampliato nelle fasi successive.

Nell'ambito di questo primo piazzale sarà realizzata la vasca ovest che si affiancherà a quella a est già esistente) con dimensioni calcolate sulla base dello specifico piano di gestione delle acque meteoriche a cui si rimanda.

Durante questa prima fase verranno eseguiti anche i lavori per la sistemazione del Piccolo Parco di Poneta.

4.3.2 Seconda Fase

Attraverso abbassamenti progressivi che dovranno procedere muovendosi sempre da est verso ovest, la seconda fase consentirà di estendere il piazzale verso sud per un centinaio di metri da quota 180 fino a quota 178 m s.l.m. continuando ad allargare la superficie del piazzale che nella fascia di terreno più a valle si avvicinerà alla configurazione finale.

Al versante verrà conferito un andamento regolare senza alcuna discontinuità morfologica, fattore questo che insieme alle pendenze sempre molto contenute, faciliterà in ogni momento l'accesso alle quote più alte per i lavori di sistemazione e per la manutenzione annuale del verde e delle vasche di sedimentazione.

Il fronte di scavo sarà simile a un anfiteatro molto aperto.

4.3.3 Terza Fase

Ulteriori abbassamenti da quota 178 a quota 175 consentiranno al fronte di allargarsi ancora soprattutto verso ovest consentendo di liberare il versante dai cumuli di terra accantonati.

Il fronte sarà sempre simile ad un anfiteatro molto aperto.

4.3.4 Quarta Fase

La quarta fase vedrà l'esaurimento della coltivazione a quota 170. L'ulteriore approfondimento consentirà di realizzare l'asse di drenaggio definitivo del versante e di diminuire l'estensione del piazzale che si limiterà alla parte pianeggiante a ovest dell'area.

Si verrà così a creare un fronte di scavo omogeneo da est a ovest con pendenza non superiore ai 13°, canaletta di sgrondo impostata ogni 3 metri circa.

Al termine di quest'ultima fase verranno anche asportati i materiali dei vari cumuli in prossimità della zona di accesso della cava e rimarrà una superficie leggermente inclinata con un raccordo assolutamente omogeneo ed uniforme alla viabilità interna ed alla scarpata attualmente esistente.

4.4 VOLUMI DI SCAVO E TEMPI D'ESECUZIONE

Per il calcolo dei volumi di terreno movimentato durante la coltivazione, sono state analizzate più sezioni che attraversano l'area di progetto; con il metodo della media ponderata e controllo incrociato sono stati quindi calcolati i volumi ottenibili per ciascuna fase:

<i>Fasi di scavo</i>	<i>Volumi (m³ in banco)</i>
fase I	34.450
fase II	70.320
fase III	60.200
fase IV	65.900

Il totale estratto in banco al termine delle quattro fasi di scavo risulta essere pari a 230.870 mc.

Il materiale di scarto riconducibile alla quota di terra gialla e di inclusi lapidei può essere valutato nella percentuale del 15-20% il che porta a stimare il quantitativo di argilliti grigie in banco, effettivamente sfruttabile, pari ad un massimo di circa 185.000 mc, volumetria che corrisponde a circa 220.000 mc di materiale concretamente utilizzabile.

Per il completamento dei lavori nell'arco temporale dei venti anni dell'autorizzazione possono essere considerati approssimativamente:

- 3 anni per la prima fase,
- 6 anni per la seconda fase,
- 5 anni per la terza fase,
- 6 anni per la quarta fase.

4.4.1 Deposito dei materiali scavati

Il materiale scavato verrà suddiviso di volta in volta in relazione alla sua possibile utilizzazione: la terra grigia, ventilata e soleggiata, accantonata a parte dalla terra gialla da utilizzare in momenti successivi e in percentuali diverse per la preparazione della giusta miscela per la materia prima da trattare in stabilimento.

Ancora a parte il pezzame litoide da utilizzare per le sistemazioni idrauliche e la scoperchiatura derivante dalla rimozione dello strato pedologico.

Nelle tavole allegate sono state riportate le corrispondenti aree di cumulo sul piazzale di lavorazione che si estenderà da monte verso valle con il procedere della coltivazione.

Ogni fase non deve essere intesa in maniera dinamica; un'area in continua estensione il cui ritmo di ampliamento sarà da mettere in relazione ai quantitativi di argilla che ogni anno saranno necessari sc per le necessità dell'Azienda. In pratica l'avanzamento dell'attività estrattiva prevede la raccolta e l'accumulo in quota di tutte le tipologie di materiale ed in particolare di:

- terra grigia: pronta per lo stabilimento: sarà prevalentemente stoccata nel cumulo in quota e gestita stagionalmente;
- terra gialla: viene miscelata in percentuali diverse con la materia prima per ottimizzare la produzione o per sistemazioni morfologiche durante le fasi di ripristino; l'area di accumulo anche in questo caso è da considerarsi temporanea perché i quantitativi saranno piuttosto limitati e comunque continuamente utilizzati e/o rinnovati;
- materiale litoide: costituito prevalentemente da trovanti di natura calcarea e calcareo marnosa, potrà essere utilizzato per i drenaggi a gravità o le sistemazioni idrauliche; l'area di accumulo temporaneo risulterà assolutamente variabile e in continua evoluzione;
- scoperchiatura: lo strato pedologico in questo tipo di terreni è già molto modesto in natura per cui è stata prevista una zona di accumulo ristretta. Questo materiale viene utilizzato subito con il progressivo avanzare dei lavori e la conseguente sistemazione delle aree a monte finite, per la sistemazione del profilo finale e la piantagione delle essenze arboree e arbustive.

4.4.2 Regimazione dell'acqua di ruscellamento

Per limitare l'afflusso di eccessivi quantitativi d'acqua di ruscellamento all'interno della cava e diminuire il trasporto solido verso i corsi d'acqua, la regimazione è stata prevista in modo da evitare al massimo la commistione fra le aree profilate e vegetate secondo la configurazione finale prevista e le aree in corso di coltivazione.

Verrà realizzata una densa rete di drenaggio su tutto il fronte di cava attraverso lo scavo di canalette che consentiranno l'intercettazione dell'acqua di ruscellamento e il regolare afflusso verso le due vasche di sedimentazione a est e ovest dell'area. Questo sistema di regimazione viene descritto dettagliatamente nel Piano di Gestione delle acque meteoriche (REL.08) al quale si rimanda anche per tutto ciò che riguarda il dimensionamento degli interventi da realizzare.

4.5 ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE E MACCHINE OPERATRICI

Da qualche anno è consuetudine che i lavori vengano appaltati stagionalmente a una impresa individuale che svolge tutte le fasi della coltivazione e provvede al trasporto del materiale verso gli stabilimenti.

In considerazione delle caratteristiche intrinseche della materia da scavare e da trattare, tutte le operazioni da svolgere (scoperchiatura, vaglio, soleggiamento e movimentazione dei cumuli) possono essere svolte solo durante la tarda primavera/estate, l'unico periodo dell'anno durante il quale ci sono le condizioni per un adeguato essiccamento e raffinazione del materiale.

Nel periodo autunnale e invernale, in condizioni di tempo asciutto, il materiale lavorato può essere eventualmente prelevato e trasportato agli stabilimenti.

I lavori agricoli riguardanti le semine e la piantagione delle varie essenze sono appaltati ad una diversa impresa specializzata nello specifico settore.

All'interno dell'area di cava non sono presenti strutture fisse. Il DSS con gli ordini di servizio di cui al D.Lgs. 624/96, vengono conservati presso gli uffici di Vivaterra Spa nello stabilimento di Meleto.

I mezzi utilizzati sono:

- per la coltivazione: un escavatore e un apripista cingolati e un autocarro ribaltabile;
- per le sistemazioni e le manutenzioni agricolo/forestali: un miniescavatore cingolato, un trattore con carrello, un pick-up.

Il gasolio per il rifornimento dei mezzi viene portato giornalmente in cantiere utilizzando una piccola cisterna su carrello o autocarro cassonato. È previsto che questa operazione venga eseguita nella

piazzola con fondo impermeabilizzato, predisposta appositamente sul bordo occidentale dell'area, al margine dei piazzali individuati per le tre fasi di escavazione realizzata per impedire l'infiltrazione accidentale dovuta a eventuali perdite. Viene previsto che le acque dilavanti siano raccolte in un pozzetto disoleatore prima di essere immesse nella rete di drenaggio superficiale.

5 PREVENZIONE DEGLI INFORTUNI

5.1 ASPETTI GENERALI

Le recenti normative in materia di sicurezza dei lavoratori stabiliscono, anche per il comparto estrattivo, l'obbligatorietà di un'analisi finalizzata all'identificazione delle problematiche specifiche di queste attività e all'adozione di adeguate misure di riduzione del rischio tenendo il passo con l'evoluzione tecnica di macchinari e mezzi e con le conoscenze scientifiche più aggiornate.

Le direttive comunitarie in corso di recepimento, di interesse diretto per il comparto estrattivo, sono la 92/91 e la 92/04 riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori nelle industrie estrattive. Per cercare di comprendere l'insieme di norme introdotto nella nostra legislazione dal D. Lgs 81/08 e s.m.i. è necessario rifarsi alla sua matrice comunitaria.

Le disposizioni che si occupano della valutazione dei rischi riguardano le misure necessarie per la protezione dei lavoratori, la loro formazione e organizzazione e rappresentano un'analisi fondamentale che deve essere svolta dal titolare dell'azienda prima dell'inizio dei lavori e durante lo svolgimento dell'attività ogni qual volta intervengano modificazioni dello stato dei luoghi, nella conduzione di lavori o riguardo ai macchinari o ai prodotti utilizzati. Questa valutazione dovrebbe essere la sintesi delle conoscenze tecniche, scientifiche, gestionali e delle norme giuridiche, acquisite ed elaborate in funzione della riduzione dei rischi riguardanti le specifiche operazioni di lavoro, ha rappresentato a suo tempo una innovazione ed è stata sicuramente, l'elemento più significativo della normativa cambiando, nelle intenzioni, il modo di porsi nei riguardi di queste problematiche. Si propone infatti di inquadrare in modo diverso la filosofia del lavoro, spingendo a prendere coscienza che il verificarsi di un infortunio, oltre che le lesioni a livello personale, provoca danni ingenti in termini economici per l'impresa stessa e per tutta la collettività. Un infortunio sul lavoro incide infatti non solo in termini di rendimento e produttività ma, anche, sotto l'aspetto dell'immagine.

In altre parole, dovremmo avere la consapevolezza che inquadrare, controllare e prevenire tutte le problematiche riguardanti i lavoratori e i luoghi di lavoro non rappresenta solo un'incombenza ma anche una grande ed effettiva opportunità. Le imprese, le aziende dovrebbero operare non esclusivamente e riduttivamente per legge ma con una nuova mentalità e nuove prospettive che porterebbero oltretutto anche a un miglioramento di rapporti con i lavoratori e con i vari organi di controllo.

Il D.Lgs 81/08 e s.m.i. prescrive che la relazione sulla valutazione dei rischi debba contenere anche una descrizione dei criteri adottati per la valutazione. Quindi è evidente che ci si trova di fronte ad un'operazione di contenuto che dovrebbe essere supportata da un impianto metodologico rigoroso. Nella norma si afferma infatti che: l'obiettivo della valutazione consiste nel consentire al datore di lavoro di prendere i provvedimenti che sono effettivamente necessari per salvaguardare la sicurezza e la salute dei lavoratori.

La riduzione del rischio può avvenire mediante misure volte a ridurre la probabilità che un certo danno avvenga (misure di prevenzione) o attraverso misure di mitigazione delle conseguenze atte a diminuire l'entità del danno stesso (misure di protezione). L'unico criterio veramente possibile in fase di identificazione dei pericoli è quello del maggior grado raggiungibile di sistematicità nella valutazione

della realtà aziendale (mansioni, postazioni, condizioni operative) e dei possibili rischi per la salute e l'incolumità dei lavoratori.

In particolare, per lo svolgimento della valutazione si dovrà procedere:

- alla individuazione ed alla caratterizzazione delle fonti di pericolo potenziale;
- alla individuazione ed alla caratterizzazione dei soggetti esposti (formazione, informazione, organizzazione del lavoro, dispositivi di protezione individuale);
- alla valutazione della gravità del rischio;
- alla individuazione delle misure di prevenzione e di protezione ed alla definizione del loro programma di attuazione (priorità).

La valutazione del rischio va intesa come un processo in continuo divenire basato, da un lato, sulla determinazione delle caratteristiche dell'ambiente di lavoro e, dall'altro, sulla considerazione degli aspetti organizzativi e della situazione infortunistica e delle malattie professionali.

5.2 ASPETTI PARTICOLARI DELLA NORMATIVA

La materia della tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori nel settore estrattivo è stata affrontata fino dal 1990 con una legislazione speciale integrata, per altro, da norme ordinarie. (D.P.R. 128/59 e 886/79, legge 246/84, concernenti i lavori estrattivi s.s.; D.P.R. 547/55 e 302/56, norme per la prevenzione degli infortuni s.l.; D.P.R. 303/56, igiene del lavoro). In sede di recepimento delle direttive particolari concernenti l'attività mineraria, è stato definito con chiarezza il campo di applicazione della norma non indirizzata all'industria estrattiva in senso lato, bensì alle attività così come previste dall'art. 1 del D.P.R. 128/59. Tra gli obiettivi prioritari, tra l'altro, quello di eliminare le differenze in materia di gestione della sicurezza e salute dei lavoratori fra attività di cava e di miniera. La figura del datore di lavoro trova una definizione specifica in quella di titolare che viene ad individuare l'imprenditore di miniera o di cava o il titolare del permesso di prospezione o di ricerca o di concessione di coltivazione o di autorizzazione di cava. In materia di prevenzione, il datore di lavoro si trova ad assumere una forte responsabilità in particolare per quanto riguarda l'informazione, la formazione e la valutazione preliminare dei rischi avendo l'obbligo di curare la redazione del Documento di Sicurezza e Salute (DSS). Questo obbligo ha rappresentato sicuramente una novità di rilievo rispetto al D.P.R. 128/59 con il quale la responsabilità risultava quasi integralmente in capo al direttore dei lavori (il datore di lavoro si limitava infatti alla sua nomina e alla denuncia d'esercizio dell'attività). Il direttore dei lavori (adesso direttore responsabile), insieme al sorvegliante sono le uniche figure che, comunque, sono state ritenute necessarie per impostare l'organizzazione e la gestione della sicurezza.

Sotto differenti titoli sono state inserite norme specifiche anche per le attività a cielo aperto, in sotterraneo o di trivellazione. È stato introdotto l'obbligo di progettare, realizzare, utilizzare e mantenere in efficienza i luoghi di lavoro in maniera che gli operatori possano svolgere le proprie mansioni in piena sicurezza in tutte le condizioni.

Sono stati stabiliti principi più stringenti in materia di lotta antincendio, pronto soccorso, esercitazioni di sicurezza, etc.

5.3 CAMPO D'APPLICAZIONE E DEFINIZIONI

Il D.lgs 624/96 si applica ai lavori di prospezione, ricerca e coltivazione dei materiali minerali e degli idrocarburi liquidi e gassosi, ai lavori connessi all'attività estrattiva e nelle pertinenze minerarie. Nel caso di lavoratore unico titolare dell'attività, le disposizioni in materia di igiene e sicurezza non sono applicabili.

Il D.Lgs. indica le seguenti definizioni:

- Titolare: l'imprenditore di cava o di miniera o il titolare del permesso di prospezione o di ricerca o di concessione o di coltivazione o di autorizzazione di cava.
- Sorvegliante: figura in possesso delle capacità e delle competenze necessarie, designato dal titolare per la sorveglianza del luogo di lavoro.
- Direttore Responsabile: figura in possesso delle capacità e delle competenze necessarie (ingegnere, perito minerario, geologo) per l'esercizio dell'incarico che prevede specificamente l'obbligo di osservare e fare osservare le disposizioni normative che riguardano la sicurezza e la salute dei lavoratori.

5.4 IL DOCUMENTO DI SICUREZZA E SALUTE

Anche per quello che riguarda le cave e le miniere, l'elemento qualificante della normativa è la redazione del documento di valutazione dei rischi che, nel nostro caso, prende il nome di **Documento di Sicurezza e Salute (DSS)**. Questo è, in parte analogo al regolamento interno previsto dal DPR 128/59 che però, di fatto, trovava applicazione nelle grandi miniere in sotterraneo lasciando scoperte le più numerose attività a cielo aperto e di cava. Il DSS deve affrontare la problematica della sicurezza e della tutela della salute in relazione all'attività estrattiva specifica in rapporto alla notevole variabilità delle situazioni operative e dei fattori naturali che, molto difficilmente possono essere adeguatamente e completamente previsti in fase progettuale.

In fase di redazione di questo documento devono essere definiti e valutati i rischi cui sono sottoposti gli operatori prevedendo le varie misure idonee per la loro tutela e ricercando canoni adeguati di utilizzo e mantenimento delle attrezzature e dei luoghi di lavori in funzione dei piani di coltivazione. Per questo motivo, il DSS, che è parte integrante degli atti progettuali, deve essere regolarmente integrato ed aggiornato col passare del tempo.

L'omessa o ritardata presentazione del documento e degli aggiornamenti comporta una violazione dell'articolo 6 comma 4; la mancata redazione del DSS comporta invece una violazione dell'articolo 6 comma 2. La carenza del DSS rispetto ai contenuti indicati nell'articolo 10 comporta, allo stesso modo, una violazione dell'articolo 6 comma 2.

Per la redazione del DSS il datore di lavoro si avvale del servizio di prevenzione e protezione, del medico competente e di tutte le collaborazioni professionali ritenute necessarie. Il DSS deve essere sottoscritto dal datore di lavoro, dal direttore responsabile e dal sorvegliante (articolo 20 comma 3 e 6).

Nel caso di affidamento di incarichi di lavoro a imprese appaltatrici o a lavoratori autonomi, il titolare deve redigere il cosiddetto DSS coordinato. Questo ulteriore documento deve fornire aggiornamenti e integrazioni che riguardano la più articolata organizzazione del lavoro tutte le volte che, all'interno dell'area di escavazione e dintorni, si trovano a lavorare imprese diverse chiamate a operare per problemi contingenti o per interventi programmati di manutenzione, di bonifica o di sistemazione ambientale. Il datore di lavoro, si assume la responsabilità di redigere questo ulteriore documento che raccoglie i dati ed indica la nuova (temporanea) situazione fornendo indirizzi per l'effettivo coordinamento dei lavori in relazione alla prevenzione degli infortuni ed alla protezione delle maestranze. In questo caso diventando responsabili per la parte di propria competenza i singoli appaltatori.

L'effettivo coordinamento risulterà tanto più incisivo quanto più attente saranno l'analisi e il confronto fra il DSS e i documenti di valutazione dei rischi delle varie imprese (D.lgs 81/08 e s.m.i.).

Ai sensi del D.lgs 81/08 dovrà essere individuato formalmente anche un preposto, ulteriore figura di rilievo rappresentata da un lavoratore con ruolo di responsabile tecnico/operativo riguardo agli altri soggetti che costituiscono la squadra di lavoro. Anche i lavoratori autonomi incaricati di fornire la propria opera o consulenza (topografi, geologi, agronomi) sono chiamati a fornire tutte le informazioni

relative alla propria attività essendo tenuto comunque il titolare a valutare i rischi specifici inerenti alla natura del lavoro specifico per tenerne conto in relazione al DSS coordinato.

L'articolo 10 del D.lgs 624/96 elenca i contenuti del DSS in merito ai quali si dovrà sviluppare l'analisi individuando per ognuno le misure di prevenzione e di protezione dei rischi specificandone anche l'eventuale assenza. Questi sono:

- a. protezione contro gli incendi, le esplosioni, le atmosfere esplosive o nocive;
- b. mezzi di evacuazione e salvataggio;
- c. sistemi di comunicazione, di avvertimento e di allarme;
- d. sorveglianza sanitaria;
- e. programma per l'ispezione sistematica, la manutenzione e la prova di attrezzature, della strumentazione e degli impianti meccanici, elettrici ed elettromeccanici;
- f. manutenzione del materiale di sicurezza;
- g. utilizzazione e manutenzione dei recipienti a pressione;
- h. uso e manutenzione dei mezzi di trasporto;
- i. esercitazioni di sicurezza;
- j. aree di deposito;
- k. stabilità dei fronti;
- l. armature di sostegno;
- m. modalità della ventilazione;
- n. zone a rischio di sprigionamenti istantanei di gas, di colpi di massiccio e di irruzioni di acqua;
- o. evacuazioni del personale;
- p. organizzazione del servizio di salvataggio;
- q. misure di emergenza ed impiego di attrezzature di sicurezza relative ad eruzione dei pozzi, misure di controllo del fango di perforazione;
- r. dispositivi di sicurezza e cautele operative in perforazioni con fluidi diversi dal fango;
- s. impiego dell'uso di esplosivo;
- t. programma delle attività simultanee;
- u. criteri per l'addestramento in caso di emergenza;
- v. misure specifiche per impianti modulari;
- w. comandi a distanza in caso di emergenza;
- x. indicazione dei punti sicuri di raduno;
- y. disponibilità della camera iperbarica;
- z. protezione degli alloggi dai rischi di incendio ed esplosione.

Il DSS deve entrare in merito anche alle modalità delle attività di formazione e informazione dei lavoratori unitamente ai tempi e ai modi di consultazione del rappresentante per la sicurezza. Nel momento della redazione del progetto di coltivazione si deve già tenere conto della normativa relativa alla sicurezza per quello che concerne le scelte tecniche, i tempi, le configurazioni morfologiche temporanee e finali dei fronti di scavo. Nella relazione generale si dovranno studiare ed evidenziare, dunque, molti se non tutti gli elementi sopra riportati individuando, quando possibile tutte quelle misure che dovranno successivamente essere messe in atto dai vari soggetti che operano all'interno del cantiere estrattivo, compreso il datore di lavoro.

5.5 LE RESPONSABILITÀ

Dal punto di vista penale il titolare dell'autorizzazione è il primo responsabile riguardo alla buona conduzione dei lavori di cava e alla sicurezza dei lavoratori. In aggiunta alle mansioni già previste dal DPR 128/59, il D.lgs 624/96 introduce alcune incombenze anche in ordine alla sicurezza dei lavoratori.

In sintesi, le mansioni del **titolare** sono:

- la formazione dei lavoratori;
- la programmazione dei lavori;
- la prevenzione;
- il rispetto dei principi ergonomici nella scelta delle attrezzature e nella definizione dei metodi di lavoro;
- il rispetto delle norme di sicurezza nell'acquisto dei prodotti usati a livello personale dai lavoratori o per il funzionamento dei macchinari;
- la predisposizione dei piani di emergenza;
- la verifica dell'osservanza delle istruzioni;

Inoltre, il **titolare** dell'autorizzazione è tenuto:

- alla presentazione della denuncia di esercizio e di eventuali variazioni successive alla USL ed al Comune;
- al coordinamento delle imprese appaltatrici ed agli altri obblighi previsti dal D.lgs 81/08 e s.m.i.;
- alla predisposizione, aggiornamento e trasmissione del DSS coordinato;
- alla nomina del direttore e del sorvegliante
- alla attestazione del possesso dei requisiti professionali necessari relativamente al direttore ed al sorvegliante;
- alla comunicazione mensile riguardante gli infortuni.

Il **direttore responsabile**, coordinatore dei piani di sicurezza e garante della buona conduzione dell'attività di sfruttamento della cava, nel rispetto dell'articolo 20 del D.lgs 624/96 ha le seguenti mansioni:

- individuare e valutare i rischi mantenendo un approfondito grado di conoscenza delle leggi e dei regolamenti tecnici;
- elaborare le misure preventive e protettive nonché il loro programma di attuazione tenendo informate tutte le strutture aziendali;
- elaborare le istruzioni e le procedure per la sicurezza;
- predisporre i programmi di formazione per i lavoratori;
- analizzare l'andamento infortunistico e delle malattie professionali dell'azienda;
- curare le relazioni con gli enti preposti al controllo;
- informare il titolare con regolarità circa l'andamento delle attività programmate e, comunque, ogni volta che insorgano difficoltà nel rispetto delle norme.

Inoltre, il **direttore responsabile** è tenuto:

- a sottoscrivere il DSS e attuarne le indicazioni;
- a redigere incarichi specifici per le attività pericolose;
- a dare comunicazione e produrre gli atti previsti in caso di infortunio;
- ad assistere i vari funzionari preposti al controllo, riferendo immediatamente e solo in caso di pericolo grave ed immediato, delle eventuali modificazioni dello stato di fatto relativo al luogo dell'infortunio;
- a predisporre le misure volte a garantire la sicurezza riguardo alla posa in opera, l'utilizzo, e la manutenzione dei mezzi semoventi, degli impianti, e dei mezzi di trasporto redigendo le istruzioni scritte per il corretto utilizzo dei mezzi di trasporto;

- ad organizzare periodicamente, le esercitazioni in materia di sicurezza verificando l'addestramento dei soggetti incaricati di utilizzare apparecchiature;
- a pianificare l'attività in funzione dei lavori di coltivazione e della stabilità dei fronti;
- a dare indicazioni sulle opere di sostegno;

In caso di infortunio, il direttore responsabile deve:

- comunicare alla USL immediatamente qualsiasi manifestazione che possa costituire pericolo;
- comunicare alla USL entro 24 ore gli infortuni gravi (morte o lesioni con prima prognosi superiore ai 30 giorni) allegando la documentazione medica ed una relazione che descriva le cause e le circostanze;
- comunicare alla USL entro la settimana successiva al ricevimento il superamento dei 30 giorni di prognosi in seguito ad una certificazione successiva;
- comunicare alla USL entro 24 ore gli infortuni causati da emanazione, accensione, scoppio di gas, incendi, fuochi, e allagamenti.

Il **direttore responsabile** deve ottemperare anche a quanto previsto dalla L.R. 35/2015 e quindi risponde anche della conduzione tecnica dei lavori di escavazione e sbancamento e della loro corrispondenza rispetto al progetto approvato.

Il **sorvegliante** viene nominato dal titolare dell'attività estrattiva sulla base delle capacità e delle competenze professionali possedute e, secondo quanto prescritto dal DPR 128/59. La funzione del sorvegliante è di accertare che i lavori si svolgano coerentemente con quanto prescritto nel DSS nel rispetto delle norme di sicurezza e di prevenzione potendo intervenire direttamente riguardo ai preposti ed ai lavoratori tenendo costantemente informati il direttore responsabile ed il titolare. Il sorvegliante è incaricato della custodia e dell'archiviazione del DSS e degli ordini di servizio. L'archivio deve contenere e conservare i documenti che riguardano l'adozione delle misure di sicurezza ed in particolare eventuali verbali redatti dagli organi di controllo e inoltre:

- il piano di escavazione e di ripristino;
- il registro degli infortuni;
- le schede tecniche delle macchine operatrici ed i libretti con le istruzioni d'uso e manutenzione.

Le mansioni del sorvegliante sono:

- coordinare i lavori nel rispetto dell'attuazione delle norme di sicurezza;
- supervisionare i lavori di adeguamento delle strutture secondo il programma e le scadenze previste dall'azienda;
- verificare lo stato d'avanzamento dei lavori;
- curare l'acquisto dei dispositivi di protezione individuale (DPI) più adatti alle varie esigenze e verificarne il loro uso corretto. L'affidamento dei DPI al personale dovrà essere effettuato con nota di consegna (controfirmata) che dovrà essere custodita nell'archivio e indicherà: il nome del destinatario, il numero ed il tipo di DPI consegnato, la data di consegna;
- organizzare e supervisionare con periodicità la manutenzione dei macchinari;
- controllare il mantenimento delle condizioni di sicurezza delle strutture, dei luoghi di lavoro e degli impianti, delle dotazioni;

Più in particolare dovrà:

- sottoscrivere il DSS nella denuncia di esercizio e attuarne le indicazioni;
- redigere incarichi specifici per le attività pericolose;

- in caso di infortunio da comunicazione immediata al datore di lavoro ed al direttore responsabile;
- realizzare il coordinamento tra le varie maestranze secondo le prescrizioni del direttore responsabile;
- effettuare personalmente l'ispezione ed il controllo dei DPI (almeno una volta l'anno);
- annotare i controlli sul registro del DR;
- annotare le manutenzioni;
- segnalare ed annotare eventuali anomalie.
- coordinare le attività in funzione delle misure di primo intervento e di pronto soccorso.
- segnalare al DR e al titolare eventuali incongruenze o inadeguatezze tra le disposizioni o gli ordini di servizio e la realtà contingente.

Il **preposto** deve svolgere i seguenti compiti:

- disporre e verificare che i singoli operatori osservino le norme di sicurezza impartite ed usino correttamente i DPI;
- fornire al personale le istruzioni necessarie per l'uso corretto delle attrezzature e per il modo di operare corretto.

L'unico dovere previsto espressamente dal D.Lgs 624/96 a carico del lavoratore è la segnalazione al sorvegliante di ogni infortunio accaduto.

Nelle cave con più di cinque addetti (presenti contemporaneamente indipendentemente dal loro rapporto di lavoro) ogni anno deve essere organizzata la riunione di prevenzione e protezione dai rischi che ha per oggetto l'esame del DSS e del DSS coordinato e la formazione ed informazione dei lavoratori in merito alla sicurezza. Il verbale della riunione deve essere trasmesso alla USL.

5.6 INDICAZIONI PARTICOLARI

5.6.1 Dispositivi di protezione individuale (DPI)

Per dispositivo di protezione individuale (DPI) si intende una qualsiasi attrezzatura utilizzata dal per proteggersi durante lo svolgimento del lavoro. I DPI devono essere impiegati quando i rischi non possono essere evitati del tutto. Tutti i DPI devono essere conformi al D.Lgs. 475/92 che prevede l'etichettatura con il marchio CE oltre all'anno di fabbricazione e a tutte le informazioni che il fabbricante è tenuto a fornire per il loro corretto utilizzo.

È fatto obbligo al datore di lavoro di fornire i DPI idonei in base allo specifico rischio residuo relativo ad ogni diversa fase di lavoro, per cui ogni volta occorre valutarne:

- l'efficacia della protezione o la neutralizzazione del rischio,
- la durata della protezione,
- la solidità,
- l'innocuità,
- la riduzione della difficoltà del lavoro o della mobilità,
- la comodità,
- la compatibilità con gli altri DPI indossati,
- la compatibilità con la piena funzionalità sensoriale,
- la leggerezza e l'adattamento alla persona,
- l'ingombro,
- il livello di protezione fornito,
- i limiti ed il modo di impiego.

Nella ricerca del DPI appropriato la scelta dovrà cadere dunque su di un accessorio conforme alla normativa, realmente efficace che non crei difficoltà durante lo svolgimento del lavoro ed anzi sia sufficientemente confortevole. I vari dispositivi che verranno consegnati individualmente dovranno essere mantenuti nel tempo in buono stato e, comunque, periodicamente rinnovati. Di seguito si elencano gli organi del corpo che, sulla base anche dei dati statistici riguardanti gli infortuni, sono stati presi in considerazione dalla normativa e rispetto ai quali deve essere valutata la scelta dei DPI.

Testa: i lavoratori esposti a pericoli specifici dovuti a caduta o urto devono essere provvisti di casco appropriato o di cappello.

Occhi: i lavoratori esposti al pericolo per gli occhi per la protezione dall'intrusione di schegge, materiali roventi, caustici, corrosivi o comunque dannosi, devono essere forniti di occhiali, visiere o schermi appropriati.

Mani: per le fasi di lavoro che presentano pericolo specifico di punture, tagli, abrasioni, ustioni, causticazioni alle mani, i lavoratori devono essere forniti di manopole, guanti o altri mezzi appropriati di protezione.

Piedi: per la protezione dei piedi nei lavori per i quali esistono specifici pericoli di ustione, causticazione, punture o schiacciamento, i lavoratori devono essere provvisti di calzature resistenti, adatte alla particolare natura del rischio e facilmente sfilabili.

I lavoratori che sono esposti al pericolo di caduta dall'alto o entro vani, o che devono operare all'interno di pozzi o cunicoli, cisterne od in simili condizioni di pericolo devono essere provvisti di cintura di sicurezza. Come pure, nei casi per i quali esista il rischio di inalazioni di gas, polveri, o fumi, il datore di lavoro deve mettere a disposizione delle maestranze maschere respiratorie da conservarsi in luogo adatto e facilmente accessibile.

5.6.2 Segnaletica

In base al D.Lgs 493/96, la segnaletica sul luogo di lavoro deve fornire indicazioni o prescrizioni riguardo alla sicurezza utilizzando, secondo i casi, un cartello, un colore, un segnale luminoso o acustico, una comunicazione verbale o un segnale gestuale. La finalità principale, dunque, è quella di avvertire con chiarezza le persone esposte ad una potenziale fonte di rischio o di pericolo.

Di seguito si riporta l'elenco della segnaletica di tipo permanente con le sue caratteristiche peculiari:

- segnale di divieto ha forma rotonda e pittogramma nero su fondo bianco con bordo e banda a 45° di colore rosso.
- segnale di avvertimento ha forma triangolare e pittogramma nero su fondo di colore giallo.
- segnale di prescrizione ha forma rotonda e pittogramma bianco su fondo azzurro.
- segnale di salvataggio o di soccorso ha forma quadrata o rettangolare e pittogramma bianco su fondo di colore verde.
- segnale di attrezzature antincendio ha forma quadrata o rettangolare e pittogramma bianco su fondo di colore rosso.

Occasionalmente può essere fatto ricorso anche ad una segnaletica di tipo occasionale in seguito ad una valutazione dalla quale, in relazione ad un luogo o a una procedura particolari, risultino rischi che non possono essere evitati o limitati sufficientemente con misure o metodi specifici di organizzazione del lavoro. Il datore di lavoro e il direttore responsabile provvedono affinché le maestranze ricevano istruzioni precise riguardo alla segnaletica.

5.6.3 Viabilità

Il transito di persone all'interno di un'area di cava oltre al rischio di caduta lungo i fronti scavo comporta anche rischi di investimento sia da mezzi che da carichi sospesi. Si rende necessario, quindi, separare il transito pedonale da quello dei mezzi con la realizzazione di percorsi diversi o la messa in opera di segnalazioni o di barriere. Gli attraversamenti devono essere segnalati con efficacia e realizzati in zone con buona visibilità. Allo stesso tempo deve essere limitata la velocità dei vari veicoli che si trovano a operare all'interno dell'area di lavoro.

Le attrezzature di sollevamento fisse non devono interferire con le vie di transito e, quando questo è impossibile, occorre limitare il movimento delle braccia o dei carrelli con dispositivi elettrici o meccanici. Le operazioni sulla viabilità di transito possono essere svolte solo con la sorveglianza e la direzione di personale a terra.

Il rischio di caduta deve essere contrastato con l'utilizzazione di segnalazione continua posta a debita distanza dai cigli di scavo specialmente quando questi si trovino lontani dalle abituali zone di lavoro o di transito. In questo caso, il direttore responsabile provvederà a far realizzare parapetti o barriere adeguati alle dimensioni dei mezzi e dei materiali utilizzati.

Statisticamente le cause di incidente sono principalmente due: l'errore di manovra (sempre dietro l'angolo per la ripetitività del lavoro e la stanchezza) e il cedimento del ciglio di uno scavo. Inoltre, tutti gli automezzi pesanti per loro stessa natura comportano difficoltà di manovra e scarsa visibilità per le condizioni di lavoro in ambienti con alta polverosità o fango. Per questo motivo, durante lavori particolarmente rischiosi, **le operazioni dovrebbero essere dirette da personale a terra** su vie di transito impostate a distanza di sicurezza dagli scavi.

In corrispondenza di linee elettriche aeree, devono essere messi in opera portali visibili chiaramente che limitino l'avvicinamento a un minimo di cinque metri per evitare i rischi di contatto o arco.

5.6.4 Ordine di servizio del DR sulla movimentazione dei materiali e delle attrezzature

1. l'uso dei mezzi meccanici nell'ambito dei lavori di coltivazione deve essere esclusivamente riservato ad operai che abbiano una conoscenza approfondita del mezzo. Gli operai prescelti, inoltre, devono essere muniti della patente di guida almeno di categoria B oppure dovranno dimostrare con un'adeguata documentazione (libretto di lavoro o altro certificato di idoneità rilasciato da un medico del servizio competente della USL) di avere svolto per almeno due anni la mansione di guida dei mezzi meccanici in questione e di possedere i requisiti sanitari richiesti per il rilascio della patente B.

2. Il sorvegliante deve provvedere a che i mezzi meccanici in dotazione alla cava siano mantenuti in perfetta efficienza. Ogni mezzo dovrà essere dotato di un libretto contenente il calendario delle scadenze prefissate per gli interventi di manutenzione periodica e la descrizione dei relativi lavori effettuati compresi quelli a carattere straordinario. Andranno indicati il giorno e le ore di lavoro del mezzo al momento dell'intervento e tale documento dovrà essere firmato da chi ha eseguito il lavoro. Il libretto dovrà essere conservato all'interno della cabina.

3. Le pale meccaniche utilizzate dovranno essere provviste dei seguenti sistemi di sicurezza:

- cabina dotata di sistemi di protezione in caso di ribaltamento, adeguatamente difesa dalla caduta di sassi e dagli agenti atmosferici;
- cabina dotata di doppia uscita;
- cabina dotata di segnalatore ottico di bassa pressione –aria, -olio, -freni ed indicatore del livello –olio freni;
- sedile antivibrazione e cinture di sicurezza;
- allarme sonoro di retromarcia;
- specchietti retrovisori con visione reale di dimensioni minime di 20x40;
- estintore portatile idoneo adeguatamente protetto;
- cunei di arresto per le ruote;

- i. pneumatici del tipo mina o cava;
- j. pneumatici anteriori non ricoperti;
- k. tubo di scappamento dotato di silenziatore efficiente;
- l. freno di emergenza ad innesto automatico e disinnesto pneumatico o oleopneumatico.
- 4. Ogni cessazione o nuova acquisizione di mezzi meccanici dovrà essere notificata alla ASL con richiesta di vidimazione del libretto di manutenzione.
- 5. L'operatore dovrà controllare ogni giorno lo stato di efficienza del mezzo verificando inoltre:
 - 6. la presenza dei cunei di arresto per le ruote;
 - 7. l'assenza di oggetti estranei in cabina;
 - 8. La presenza di un estintore efficiente e ben fissato;
 - 9. Il corretto funzionamento del freno di emergenza.

Il mezzo non dovrà essere utilizzato se non efficiente in tutte le sue parti. L'operatore dovrà segnalare immediatamente al sorvegliante eventuali disfunzioni affinché questo provveda alle riparazioni necessarie.

Il sorvegliante dovrà disporre perché vengano effettuate le manutenzioni ordinarie e straordinarie e tenere aggiornato il libretto di ogni mezzo.

5.6.5 Norme particolari per l'utilizzo di pale meccaniche ed escavatori

È vietato trasportare blocchi di peso superiore alla portata della pala. L'operatore deve rifiutarsi di eseguire tale lavoro. Durante il trasporto, l'operatore deve tenere la benna carica a filo del terreno. Il sorvegliante deve dirigere le operazioni di carico, di trasporto e di scarico curandosi di allontanare, se necessario, il personale.

Nel caso di movimentazione di terreni sciolti o detritici, il sorvegliante e l'operatore devono fare un esame preventivo sullo stato dei luoghi valutando ogni possibile rischio di crolli o scivolamenti di materiale decidendo di conseguenza le più opportune modalità di lavoro. Durante il caricamento, l'operatore deve fare in modo che non si creino fronti più alti del raggio d'azione del braccio della pala. Dopo il caricamento, prima del trasporto, l'operatore deve assicurarsi che il materiale abbia raggiunto una condizione di equilibrio stabile.

Il direttore responsabile insieme al sorvegliante ed all'operatore, valuta preventivamente il tracciato della viabilità di cava tenendo conto delle caratteristiche del terreno, della sua stabilità e delle caratteristiche del mezzo, decidendo le modalità del lavoro.

La larghezza della strada deve superare la larghezza della macchina di almeno tre metri se si tratta di un gommata e almeno due se si tratta di una cingolata. Il piano stradale deve avere la pendenza verso monte. I gradoni sul fronte di cava devono avere una larghezza superiore di almeno due metri rispetto all'ingombro massimo del mezzo più largo.

Il sorvegliante deve controllare che i lavori vengano effettuati con l'aiuto di una persona a terra che guidi le operazioni mantenendosi a distanza di sicurezza lasciando sempre un cordolo di sicurezza in corrispondenza del lato a valle.

Relativamente al trasporto di materiali o attrezzature deve essere sottolineato che né pale meccaniche né escavatori possono essere utilizzati per questo scopo.

6 IL MONITORAGGIO AMBIENTALE

Il monitoraggio ambientale è già incorso. Sarà cura del Direttore responsabile, o persona diversa indicata dall'Azienda, coordinare le varie operazioni e comunicarne i risultati all'Amministrazione comunale in concomitanza con l'invio del report annuale che riferisce sullo stato d'avanzamento dei lavori.

6.1 GLI AMBIENTI ATMOSFERICO E ACUSTICO

Le valutazioni delle polveri diffuse e dell'impatto acustico prodotti durante le lavorazioni sono state eseguite nell'estate del 2021 perché l'Azienda che in quel periodo gestiva la cava (la Srl Palagio Engineering), essendo impellente la scadenza dell'autorizzazione, aveva l'intenzione di presentare a breve il progetto di variante e solo durante l'estate avrebbero potuto svolgere questo tipo di analisi.

In realtà però i tempi si sono dilatati perché nel 2022 fu chiesto e ottenuto il prolungamento di tre anni dell'attività che l'Amministrazione comunale ha prorogato poi fino al maggio del 2025.

Per questi motivi, i report prodotti a suo tempo sono da considerare tuttora validi perché rappresentano ancora adesso la situazione che si presenterà in cava durante le lavorazioni del futuro cantiere.

I risultati analitici evidenziarono il rispetto dei limiti di attenzione che, per il particolato PM10 è uguale a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3 = 0,050 \text{ mg}/\text{m}^3$ e riguardo ai rilievi fonometrici sui quattro ricettori nell'intorno dell'area il rispetto dei limiti acustici di immissione e differenziale previsti dalla Legge 447/95, dalla Legge Regionale 89/98 e dal Piano Comunale di Classificazione Acustica del comune di Greve per le classi IV e V.

6.2 I RESIDUI DELLE VASCHE DI SEDIMENTAZIONE

Per consentire il recupero dei sedimenti derivanti dallo svuotamento delle vasche di sedimentazione, viene prevista la loro regolare caratterizzazione chimica e l'esecuzione di test di cessione una volta l'anno.

Allo stesso modo verranno trattati i residui derivanti dallo svuotamento del pozzetto disoleatore a valle della piazzola di rifornimento.

La data di prelievo dei campioni e i risultati delle analisi verranno riportate in uno specifico registro.

6.3 LA STABILITÀ DEI FRONTI DI SCAVO E DEL VERSANTE

Nella documentazione geologica di inquadramento del progetto originario del 2002 veniva evidenziata la presenza di una antica frana stabilizzata nella parte mediana del versante di Poneta, cosa che condizionò da subito il rilascio dell'autorizzazione che fu subordinata al costante monitoraggio di questa parte della collina.

Per questo motivo, prima dell'inizio dei lavori di coltivazione, l'allora Commissione Cave del Comune prescrisse la messa in opera di tre inclinometri da posizionare a monte del nuovo fronte di cava approssimativamente in corrispondenza della strada poderale sopra la vigna appena dismessa. A questi inclinometri se ne aggiunse un quarto perché, durante l'autunno del '98, ancora prima che i lavori di scavo avessero inizio, due piccole frane si produssero (all'interno dell'area di cava) sotto al pozzo a sterro della fattoria.

Furono eseguiti i lavori di bonifica e di consolidamento realizzando opere di drenaggio a gravità e un rilevato in terre rinforzate che consentirono di stabilizzare il versante che veniva contemporaneamente veniva tenuto sotto controllato grazie al monitoraggio strumentale.

Solo tre di questi strumenti sono ancora funzionanti essendo stato divelto quello in prossimità della Carlia durante i lavori di ristrutturazione della casa. Per consentire la ripresa delle misurazioni i tre inclinometri sono stati riportati in efficienza (foto sotto) e, in data 6 marzo 2025, sono state eseguite le letture di zero.



Figura 1 - Ubicazione degli inclinometri

I risultati derivanti dalle letture disposte secondo il calendario che viene riportato qui sotto potranno essere riportati nella relazione di fine anno richiesta dalla normativa.

Di seguito il riepilogo del programma di monitoraggio previsto:

Componente	Ubicazione e modalità	Tempi
<i>atmosfera</i>	ricettore R5 - campionatore fisso	ante operam: già svolto nel corso dei lavori: due settimane durante la stagione estiva se modificata significativamente la logistica di cantiere post operam: non necessario
<i>acustica</i>	ricettore R5 - fonometro	ante operam: già svolto nel corso dei lavori: un giorno durante la stagione estiva se modificata significativamente la logistica di cantiere post operam: non necessario
<i>geomorfologica</i>	fronte di scavo – verifiche di stabilità	ogni anno
<i>geomorfologica</i>	fronte di scavo – inclinometri	ante operam: già svolto nel corso dei lavori: semestrale per i primi tre anni, annuale a seguire fino ai due anni successivi alla conclusione dell'autorizzazione
<i>risorsa idrica sotterranea</i>		non necessaria