

Concessione Mineraria per l'Estrazione e Valorizzazione di Minerali di Ferro

## “ GIACURRU “

finalizzata allo sfruttamento del Giacimento Residuo ed al Ripristino Ambientale e Riconversione Turistico-Sociale della Miniera.

Comuni di Aritzo e Gadoni - Provincia di Nuoro



## PROGETTO DI COLTIVAZIONE

### RELAZIONE TECNICA

ai sensi del *Regio Decreto 1443 del 29 Luglio 1927* e della *Legge Regionale n.15 del 7 Maggio 1957*

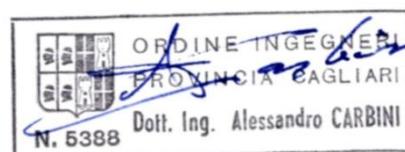
L'Esercente

Timbro e Firma

**SABBIE di PARMA srl**  
Strada Argine Maestro del Po, 6  
43016 POLESINE ZIBELLO (PR)  
C.F. e P.I.: 02235870348

2020

Il Tecnico



*al SIGNORE appartiene la terra e tutto quel che è in essa,  
il mondo e i suoi abitanti.  
Poiché Egli l'ha fondata sui mari,  
e l'ha stabilita sui fiumi.*

Salmo 24 (23)

*“ illuminaci Signore,  
affinchè dalla nostra professione, guidata e sostenuta dal Tuo amore,  
nascano soluzioni e progetti per realizzare cose buone per l'umanità  
senza sfigurare la bellezza del creato;  
affinchè, aderendo in tutto alla volontà di Dio,  
sappiamo restituire alla più amata delle creature, l'uomo,  
cieli limpidi, aria salubre, fiumi e mari puliti  
e una terra sempre più bella ed incontaminata ”*

## Indice

Premessa	5
L'Azienda	6
Presentazione dell'Iniziativa Un progetto unico ed alternativo	7
Inquadramento geografico dell'Area	9
Perimetrazione dell' Area di Concessione	10
Dati generali della Concessione Mineraria di "Giacurru"	11
Viabilità	12
Breve Descrizione del Giacimento e delle Riserve Minerarie	13
<b>OPERE A CIELO APERTO</b>	14
Premessa - Predisposizione Cantieri	15
Cantiere PERDABILA	16
Messa in Sicurezza e Ripristino Cantiere	19
Condizioni	22
Ciclo di Lavoro Predisposizione Cantiere Perdabila	23
Considerazioni	24
Cantiere PERDABILA ALTA	25
Messa in Sicurezza e Ripristino Cantiere	28
Ciclo di Lavoro Predisposizione Cantiere Perdabila Alta	31
Cantiere MAMOINI	32
Messa in Sicurezza e Ripristino Cantiere	35
Ciclo di Lavoro Predisposizione Cantiere Mamoini	38
<b>OPERE IN SOTTERRANEO</b>	39
Generalità	40
Metodo di Coltivazione	41
Previsione di Coltivazione – movimentazione materiale nei lavori	42
Personale e mezzi della Miniera	43
FASI Principali Coltivazione in Sotterraneo (Utilizzo di Esplosivo)	44
Servizi in Sotterraneo	47
Cantieri di Coltivazione in Sotterraneo	
Cantiere PERDABILA	50
Cantiere PERDABILA ALTA	54
Cantiere MAMOINI	58
Dismissione della Miniera – Valorizzazione col Progetto Sociale Giacurru	62
Conclusioni	63

## **Allegati**

Tavole di Inquadramento Topografico in scala 50.000 – 25.000 – 10.000

Tavole Grafiche a corredo del Progetto di Coltivazione: Stato Attuale – Stato in Progetto

Cronoprogramma Miniera di Giacurru

Relazione “Impianto - Servizi ed Opere d'Arte”

Relazione “Progetto Sociale Giacurru”

Relazione “Analisi Economica Giacurru”

Relazione “Progetto Ripristino Ambientale Giacurru”

Computo Metrico Opere Ripristino Ambientale Giacurru

## Premessa

La Società **Sabbie di Parma S.r.l** manifesta con questo progetto il grande interesse alla ripresa dell'attività estrattiva nella Concessione Mineraria per minerali di ferro denominata "Giacurru" insistente in agro dei Comuni di Aritzo e Gadoni.

La Sottoscritta Società si rivolge alla Regione Sardegna - Assessorato Industria - Servizio Attività Estrattive affinché venga concesso l'affidamento e la gestione della Concessione Mineraria per riprendere la regolare Attività Estrattiva per la Valorizzazione del minerale di Ferro presente nei tre (3) cantieri principali nell'area della Concessione denominati rispettivamente: Perdàbila, Perdàbila Alta e Mamoini.

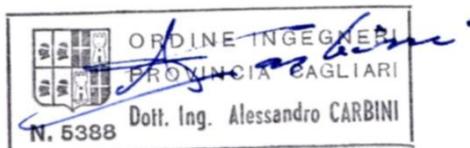
La precedente estensione dell'area in Concessione era di circa 135 ettari, ma la scrivente intende ridurre la superficie totale limitandola agli effettivi usi della pertinenza secondo nuovi vertici che racchiudono una superficie di soli **49 Ha** su cui insistono le aree mineralizzate dei tre (3) cantieri principali, già menzionati.

I nostri sopralluoghi effettuati nelle aree di interesse alla ripresa dell'attività estrattiva nei tre cantieri esistenti, mettono in evidenza la possibilità di poter sfruttare agevolmente ancora gran parte del giacimento della miniera, con i lavori:

- ✓ a cielo aperto: che consistono nei lavori per la Messa in Sicurezza e Predisposizione Cantieri con l'allargamento piazzali e consolidamento dei versanti prospicienti compreso di tutte quelle opere di Riassetto Morfologico e Mitigazione/Ripristino Ambientale delle aree già compromesse da vecchi lavori;
- ✓ in sotterraneo: dove si prevede la regolare ripresa della coltivazione dopo accurata esplorazione, constatazione della stabilità dei luoghi e l'eventuale ed accurata verifica delle strutture e dello stato di conservazione dei lavori esistenti.

La Società **Sabbie di Parma Srl** ha incaricato per la realizzazione del "Progetto Giacurru" il gruppo di lavoro della **CARBINI® Engineering** costituito dai professionisti:

Dott.Ing. *Alessandro Càrbini*



e dal prezioso aiuto fornito dalla consulenza professionale del P.I.M. *Gianfranco Càrbini*

*Gianfranco Carbini*



## L'Azienda

La *Sabbie di Parma Srl*, è un'azienda che vanta grande esperienza nel campo delle estrazioni di minerali ed inerti; ma in modo particolare delle sabbie silicee e quarzo.

Questo grazie all'esperienza di quattro generazioni, presente nell'organico aziendale.

L'azienda vanta un portafoglio clienti ampio, grazie alle grandi disponibilità di materiali che garantisce ai propri clienti, alla versatilità delle proprie produzioni, al costante impegno nello sviluppo e ricerca di nuove soluzioni, ma anche alla economicità dettata dall'organizzazione industriale dell'azienda.

La filosofia aziendale porta sempre a bilanciare le ragioni di interesse con quelle del cuore, ed avere un'attenzione particolare al territorio in cui si opera, con l'obiettivo di creare benessere nella comunità.

## Presentazione dell'Iniziativa

### Un progetto unico ed alternativo

L'azienda ha un'attenzione particolare al sociale, e quindi mette in primo piano le persone.

In quest'ottica, l'azienda nel valutare nuove opportunità, ha posto attenzione al mercato dei minerali di ferro; grazie ad esperti del settore minerario, dopo una serie di ricerche che ancora proseguono, ha individuato diversi campi di utilizzo del minerale nei settori industriali tradizionali e di nuova generazione.

L'oggetto principale è quello di creare valore aggiunto al minerale rispetto al tradizionale utilizzo in industrie dove si richiede il prodotto, tal quale lo si trova in natura, e che prevede la più conosciuta e semplice macinazione, in un semplice procedimento di trasformazione, con un costo del prodotto basso, rispetto al costo del minerale trasformato con altri sofisticati procedimenti.

Grazie al Know How dell'azienda, che con successo già crea valore aggiunto su materiali lavorati per l'industria come le sabbie silicee e le sabbie quarzifere, così ha l'obiettivo di predisporre un programma di valorizzazione anche dei minerali del ferro, da fornire ad industrie che nella loro prima fase di lavorazione richiedono il minerale frantumato e selezionato secondo classi granulometriche particolari.

Inoltre si intende sviluppare gradualmente una produzione che prevede una trasformazione dello stesso minerale, con un risultato di un prodotto finito destinato ad una più ampia gamma di utilizzo industriale con un valore aggiunto di gran lunga superiore.

Ovviamente questo si traduce in ricadute positive anche su diversi aspetti che sono:

- **Impatto ambientale inferiore:** diminuzione dei volumi lavorati su base annua proporzionale ad un rientro economico maggiore, con la possibilità di programmare, sviluppare e valorizzare il progetto delle coltivazioni in sotterraneo ripristinando contestualmente il territorio salvaguardando dagli scavi abbandonati, dalle discariche e riportandolo all'uso originario (pascolo e boschivo) valorizzandolo anche dal punto di vista turistico-ricreativo;
- **Ricaduta economica sul territorio:** infatti il valore aggiunto allunga la vita della miniera e del giacimento, del lavoro, ed impegna necessariamente più a lungo personale nel processo dell'intera attività mineraria e in tutto l'indotto lavorativo che ne consegue;
- **Valore sociale:** l'azienda ha l'obiettivo, avvalendosi del settore no-profit con cooperative del tipo B, di creare una stretta collaborazione con il settore sociale degli enti locali legati al territorio in cui si opera, dando la possibilità, su indicazione dei servizi sociali, di integrare nel lavoro e formare persone e personale locali altrimenti emarginato per diverse problematiche, dal mondo del lavoro, in stato di gravissimo bisogno socio-economico, ovvero esposta al rischio di marginalità sociale.

Promuovere lo sviluppo di strategie di rete con soggetti del mondo della cooperazione sociale, dell'economia sociale e dell'imprenditoria responsabile, per avviare importanti sinergie nell'ottica di una sostenibilità non solo imprenditoriale ma anche etica, economica e sociale, creando un ciclo continuo su particolari figure: formazione-lavoro-integrazione nel mondo del lavoro e avviamento. Questo ovviamente ha un duplice vantaggio, perché non solo si crea economia legata al progetto di sfruttamento del minerale, ma si dà un'impronta etico sociale all'iniziativa che ne aumenta il valore.

- **Ricerca e sviluppo:** alla luce di queste prospettive, sempre nell'interesse di migliorare e diversificare la propria attività, ai fini di soddisfare le richieste della committenza ci si prege della marcatura CEE dei propri prodotti. Ai fini di soddisfare i requisiti e garantire le caratteristiche chimico fisiche richieste, l'azienda porta sempre avanti programmi di ricerca e sviluppo, cerca nuove soluzioni e riutilizzi di materiali, oggi specialmente nel campo della bioedilizia dell'eco – sostenibilità, destina parte dei ricavi alla ricerca, con l'obiettivo di dare proseguo all'attività economica creata e/o maggiore crescita della stessa.

## Inquadramento geografico dell'Area

L'area in cui sussiste la Concessione Mineraria per la Coltivazione di minerali Ferro denominata **"GIACURRU"** trovasi nella Sardegna centrale, e più precisamente nel cuore dell'antica regione della Barbagia di Belvì, ai piedi delle montagne *Massiccio del Gennargentu*, all'interno di una porzione di territorio compreso tra i comuni di *Gadoni* (3,5 km ad Ovest in linea d'aria dal centro abitato) ed *Aritzo* (circa 6,5 km a Sud-Ovest in linea d'aria dal centro abitato) in Provincia di *Nuoro*.

Vi si giunge comodamente percorrendo per circa 3 Km la strada comunale (*Aritzo*), a fondo naturale, che si diparte dalla strada principale S.S. n° 295 in località *Genna e Mandara* sino ad arrivare ai cancelli che delimitano l'ingresso all'area dei cantieri minerari.

L'area di Concessione è individuata cartograficamente:

Nella parte centrale della carta dell' I.G.M, denominata:

<i>Laconi</i>	Foglio 530	Scala 1:50.000
---------------	------------	----------------

*Tav. 1- Inquadramento IGM 50.000*

Nella parte bassa a destra della carta dell' I.G.M, nuova serie, denominata:

<i>Meana Sardo</i>	Foglio 530 IV	Scala 1:25.000
--------------------	---------------	----------------

*Tav. 2- Inquadramento IGM 25.000*

Centralmente nell'intersezione delle Carte Tecniche Regionali (CTR)

<i>Genna E' Mandara</i>	Foglio 530-060	Scala 1:10.000
<i>Gadoni</i>	Foglio 530-070	Scala 1:10.000

*Tav. 3- Inquadramento CTR 10.000*

Catastralmente, per quanto riguarda i cantieri estrattivi essi ricadono all'interno delle mappe inserite nel Nuovo Catasto Terreni del:

cantieri "Perdàbila" e "Perdàbila Alta"

Comune di Aritzo	Foglio n. 24	Mappali n° 32 e n° 33 parte	- Scala 1:4.000
------------------	--------------	-----------------------------	-----------------

cantieri "Mamoini"

Comune di Gadoni	Foglio n. 8	Mappale n° 22 parte	- Scala 1:4.000
------------------	-------------	---------------------	-----------------

## Perimetrazione dell' Area di Concessione

L'area di Concessione viene presentata con la variazione dei limiti originari dal precedente titolo confidando nella possibilità di poter stralciare appunto le aree in cui, analizzate le carte tecniche e giacimentologiche, l'estensione delle conformazioni mineralizzate non sono presenti per cui inutili ai fini dell'attività vera e propria della Miniera.

Nella nuova area rimangono delimitate le aree esclusivamente interessate dalle mineralizzazioni a vista ed oggetto delle pregresse Coltivazioni che saranno e sono inserite nell' organico e razionale *Programma Lavori* coordinato con il contestuale ripristino ambientale e riutilizzo del territorio.

L'attività Estrattiva si evolverà progressivamente nel lasso di tempo di 10 anni nei tre (3) cantieri principali: “*Perdàbila - Perdàbila Alta - Mamoini*”.

L'Area è delimitata da una poligonale chiusa, segnata con linea continua rossa nella cartografia allegata, ed ha i seguenti vertici individuati con le coordinate Gaus-Boaga:

Vertice	X	Y
A	1512597.8500	4417493.3023
B	1512562.6609	4417763.5177
C	1513071.2600	4417843.3200
D	1513329.4100	4417814.5500
E	1513949.3962	4417559.8327
F	1513724.5821	4417133.4516
G	1513338.2856	4417555.5301
H	1512789.6400	4417338.3389

L'area così racchiusa ha una superficie di soli *49 Ha* ed è stata delimitata come già asserito modificando e riducendo la precedente area di Concessione .

Dal punto di vista delle aree effettivamente interessate ai lavori minerari possiamo affermare che esse sono solo quelle esclusivamente legate ai cantieri (già esistenti) che interessano le mineralizzazioni, ovvero:

Area Cantiere PERDABILA: 2,8 Ha

Area Cantiere PERDABILA ALTA: 1 Ha

Area Cantiere MAMOINI: 1 Ha

Quindi si nota come la Miniera, pur avendo una delimitazione di *49 Ha* necessaria ai fini di includere quelle parti di territorio ove sussistono le aree mineralizzate, in realtà occupa una effettiva area di territorio di soli 5 Ha circa dove avviene la vera e propria attività mineraria per la valorizzazione del giacimento del minerale di ferro.

L'intervento quindi non comprometterà l'intera area, ma bensì si avrà una compromissione del territorio superficiale di soli *5 Ha* circa.

Nella Tabella, sono riassunti i dati generali della Concessione Mineraria di "Giacurru".

Titolare	<i>Sabbie di Parma S.r.L</i>
Denominazione Concessione Mineraria	" <i>GIACURRU</i> "
Comuni	Aritzo - Gadoni
Provincia	Nuoro
Ubicazione Geografica	Barbagia di Belvì
Altitudine media	900 m s.l.m.
Superficie Perimetrata	49 Ha
Pilastrini di Perimetrazione	8
Superficie Effettiva Occupata a Cielo Aperto	5 Ha
Durata della Concessione	10 anni
Minerale	Magnetite [F <sub>3</sub> O <sub>4</sub> ] – Ematite [ F <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ]
Peso Specifico medio Minerale	3,5
Stima Riserve Minerale	885.715 m <sup>3</sup> pari a 3.100.000 tonnellate
Stima Riserve Probabili	1.857.000 m <sup>3</sup> pari a 6.500.000 tonnellate
Coltivazione	In Sotterraneo
Giacimento	Colonne Filoniane Lenticolari con Giacitura a Reggi Poggio
Metodo di Coltivazione	Camere - Pilastrini e Solette
Occupazione diretta (personale unità)	20 + indotto
Stima Produzione Tot. Miniera	807.676 m <sup>3</sup> pari a 2.826.286 tonnellate
Riconversione a Fine Attività Estrattiva	Turistico - Ricreativo e Didattico
	Territorio ad Uso Originario Agro-Pastorale

## Viabilità

L'area della Miniera è facilmente raggiungibile dalla S.S. 295 percorrendola verso Aritzo arrivando ad una piazzuola con uno svincolo, presso la località *Genna e Mandara*, da dove si allontana una strada a fondo naturale che si percorre (in direzione Sud) comodamente sino ad arrivare (superando un grosso cancello a sbarre d'acciaio di sicurezza che delimita l'ingresso alle aree minerarie) al primo cantiere della Miniera denominato *Perdàbila*.

Percorrendo questa strada a fondo naturale di circa 4 metri di larghezza, che risulta essere appunto la vera e propria arteria principale di scorrimento della Miniera, si raggiungono comodamente le aree dei 3 cantieri principali asservite da piste che li collegano tra loro:

- Tratto S.S. 295 svincolo *Genna e Mandara* – Cantiere *Perdàbila*: 2,5 km
- Tratto piazzale Cantiere *Perdàbila* – piazzale Cantiere *Perdàbila Alta*: 2,1 Km
- Tratto piazzale Cantiere *Perdàbila* – piazzale Cantiere *Mamoini*: 1,4 Km

All'interno dell'area di concessione esistono, come menzionato sopra, delle altre piste di collegamento tra i vari cantieri dove ci sono gli imbocchi delle gallerie per l'accesso alla coltivazione in sotterraneo.

Piste a fondo naturale (realizzate nel tempo dai precedenti concessionari) per il transito e manovra dei mezzi meccanici e del personale per le normali attività di miniera.

Nella *Tavola 3* è riportata, con tratti di colore differente, le viabilità primaria e secondaria per mettere in evidenza le strade, piste e sentieri che mettono in comunicazione le aree della miniera nel territorio. In particolare:

Polilinea verde: Viabilità Principale di interesse (strada S.S. 295 *Aritzo - Belvi - Gadoni*);

Polilinea marron scuro: Viabilità secondaria di collegamento con le aree della miniera (tratto svincolo dalla S.S. 295 alle aree dei cantieri minerari; tratto dai cantieri minerari al centro abitato di *Gadoni*);

Polilinee marron chiaro: Viabilità secondaria interna alle aree della miniera; piste esistenti che mettono in comunicazione i cantieri e le aree di servizio della miniera.

(Vedi *Tav. 3- Inquadramento su CTR 1:10.000*)

## Breve Descrizione del Giacimento e delle Riserve Minerarie

Della miniera "Giacurru" per minerali di ferro si hanno notizie già dal 1930 (anno della sua scoperta).

Già da allora furono eseguite, da precedenti ricercatori e/o (concessionari), regolari ricerche e studi di settore utili a determinarne la consistenza e lo sviluppo del giacimento tramite anche diversi sondaggi con recupero di carota diversamente orientati ed inclinati, integrati da esplorazioni in sotterraneo mediante un primo sistema di gallerie in direzione e corti traversobanchi.

Sopralluoghi e rilievi recenti confermano quanto già precedentemente riscontrato negli elaborati progettuali afferenti i lavori delle precedenti gestioni.

Lo sviluppo dei limitati lavori sino ad ora eseguiti nei diversi cantieri confermano la consistenza dei quantitativi delle riserve sia del minerale accertato, sia quelle del minerale probabile.

La mineralizzazione prevalente della Concessione Mineraria di Giacurru è la *MAGNETITE* [ $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ], con *Ematite* [ $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ] subordinata. Sono presenti in minor concentrazione lenti e/o filoncelli di associazioni di solfuri misti (*Blenda, Pirite, ecc.*) e silicati vari.

La mineralizzazione accertata raggiunge importanti volumi da consentire un adeguato sviluppo dell'attività estrattiva per un periodo relativamente breve.

Nel corso dell'ultima gestione, i limitati lavori di coltivazione hanno confermato la presenza della mineralizzazione "*Magnetitica*" in forma di *colonne filoniane lenticolari con giacitura a reggi poggio* con forme e contorni irregolari con concentrazioni in metallo [ $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ] sino al 70% con Peso Specifico medio di 3,5 tali da costituire un apprezzato prodotto mercantile molto ricercato.

Secondo le stime il totale complessivo del *minerale accertato*, nei tre cantieri insistenti nell'area della concessione, ammonta a *885.700 m<sup>3</sup>* pari a circa *3.100.000 tonnellate* con un tenore in ferro [Magnetite  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ] sino al 70%; la stima del *minerale probabile* è valutabile intorno ad *1.857.000 m<sup>3</sup>* pari a circa *6.500.000 tonnellate*.

*Come si può notare, si è in presenza di notevoli quantità di minerale in percentuali tali da soddisfare un'ampia richiesta di mercato sia in termini di quantità e sia in termini di qualità per i diversi usi industriali (che verranno esposti nell'ambito del presente progetto) per la valorizzazione del giacimento con un notevole valore aggiunto dato dalla verticalizzazione che si intende mettere in atto.*

## **OPERE A CIELO APERTO**

**Messa in Sicurezza e Predisposizione Cantieri  
- Allargamento Piazzali e Consolidamento dei Versanti -**

**Opere di Riassetto Morfologico e Mitigazione/Ripristino Ambientale**

## Premessa - Predisposizione Cantieri

A seguito dei sopralluoghi e degli accertamenti per i lavori di predisposizione dei cantieri per la ripresa dei lavori di Coltivazione nella Miniera, è stata riscontrata l'esigenza di apportare modifiche agli attuali piazzali realizzati a mezza costa nella collina e dei loro versanti prospicienti realizzati e lasciati dai precedenti concessionari dove sussistono gli imbocchi delle gallerie per l'accesso in sotterraneo; tali modifiche sono atte a garantire le massime condizioni di sicurezza del personale e dei mezzi in manovra durante i normali lavori dei cantieri (imposte non soltanto dalle norme di buona tecnica ma dalla Normativa di settore).

Attualmente l'accesso in sotterraneo avviene attraverso Gallerie in direzione con asse perpendicolare alla pista di servizio che collega i cantieri che, offrendo attualmente uno spazio di lavoro e di manovra insufficiente ed angusto, rende difficoltose le operazioni di lavoro del personale, le operazioni di manovra dei mezzi meccanici comprese le operazioni di movimentazione del materiale.

Pertanto per ovviare ad una potenziale situazione di pericolo, si ritiene che gli attuali imbocchi delle Gallerie debbano essere arretrati per creare spazio sufficiente alle citate situazioni di lavoro e consentire le manovre dei mezzi in completa sicurezza.

L'intervento che verrà descritto in seguito si conforma come una vera e propria Messa in Sicurezza dei Piazzali di lavoro ed un conseguente Consolidamento e Messa in Sicurezza dei Versanti prospicienti.

Tale intervento che verrà descritto in seguito si presenta comunque come un intervento di modesta entità dal punto di vista di impatto sul territorio trattandosi di un allargamento dei piazzali già esistenti, arretramento ed allargamento degli imbocchi Gallerie con l'ampliamento della loro sezione e contemporaneo gradonamento dei fronti prospicienti per la messa in sicurezza dei versanti.

Seguiranno, come sarà descritto in seguito, tutti i lavori di consolidamento, messa in sicurezza, regimazione acque e riconfigurazione morfologica con opere di ingegneria naturalistica seguite da opere di piantumazione e rinverdimento con essenze autoctone arboree ed arbustive tipiche di macchia mediterranea, come da indicazioni ed accordi con gli Enti Preposti per riportare le aree ripristinate ai loro valori paesaggistici originari.

## Cantiere PERDABILA

Il Cantiere denominato “*Perdàbila*”, facente parte del territorio Comunale di Aritzo, individuato a Sud Ovest (*Tav. 4 e Tav. 4.1*) dell’area di Concessione, è considerato uno dei cantieri principali poiché consente di attivare nell’immediato l’Attività Estrattiva dopo i primi lavori di Messa in Sicurezza ed Adeguamento dei luoghi; lavori propedeutici e necessari all’inizio attività che verranno di seguito descritti.

### Il Cantiere allo Stato Attuale

Al cantiere Perdàbila vi si giunge comodamente percorrendo circa 2,5 km lungo la strada comunale a fondo naturale (strada principale di comunicazione tra i cantieri) che si divincola dallo svincolo della S.S. 295 in località *Genna e Mandara* sino al cantiere.

Perdabila è il primo cantiere che si incontra lungo la strada ed è costituito attualmente da uno scavo principale realizzato a mezza costa sul versante SW del rilievo *Perd’Alesi* [965.36 m s.l.m.] su cui è stata avviata l’attività dai precedenti concessionari.



L'area effettiva dello scavo del cantiere è posta ad una quota media di circa 845 metri s.l.m. ed è distinta in catasto al foglio 24 mappale 32/parte del comune censuario di Aritzo; presenta versanti esposti prevalentemente ad ovest-sud-ovest, con morfologie acclivi a pendenza mediamente superiore al 35%; la vegetazione sporadica e rada è costituita da formazioni di macchia mediterranea da bassa ad evoluta, insediata su un substrato di rocce metamorfiche del Paleozoico;

Si presenta attualmente con uno slargo per il piazzale principale posto alla medesima quota della strada di cantiere [830.0 m s.l.m.] sormontato da 2 gradoni aventi altezze discontinue di circa 9 metri con limitate pedate che variano dai 3 ai 4 metri.

Sulla pedata del primo gradone, posto a quota 848,07 m s.l.m. si trova l'imbocco della Galleria n. 20, attualmente galleria principale del cantiere, che mette in comunicazione l'esterno con il sottosuolo da cui si aveva accesso per la coltivazione in sotterraneo del giacimento.



*Cantiere Perdabila - Imbocco Galleria n. 20 – livello 848,07 m s.l.m.*

Il cantiere attualmente si presenta disordinato, con gli alti fronti di scavo sub-verticali dei gradoni su cui giacciono elementi rocciosi più o meno grossolani in precario equilibrio; sul piazzale e sulle pedate dei gradoni sono presenti disordinati cumuli di materiale più o meno mineralizzato in diversa pezzatura; tali cumuli, disposti in modo casuale, assimilabili a tutti gli effetti a delle discariche abbandonate, sono costituiti dal materiale in parte scavato in loco ed estratto dalla Galleria 20 [848.07 m s.l.m.] ed in parte creati da fenomeni di smottamenti e frane.

Lo stesso imbocco della Galleria 20, avente apertura di circa 5 m<sup>2</sup> (dimensioni circa 2.20x2.20 m), si presenta in condizioni di precaria sicurezza e stabilità dovuta ad una mancata manutenzione ordinaria (data da anni di inattività) e da tutte quelle opere di degrado create dall'inevitabile scorrere del tempo e dagli agenti atmosferici.





*Stato Attuale Cantiere Perdabila*



*Particolare dello scavo  
visto dalla strada di accesso al cantiere*

*Particolare dei gradoni, discariche  
e cumuli di materiale abbancato/franato*



## Messa in Sicurezza e Ripristino Cantiere

La necessità e l'urgenza di ripristinare e creare ex-novo le condizioni di Sicurezza ed Adeguamento dei luoghi per la ripresa dell'attività nel cantiere di Perdàbila (*così come negli altri cantieri, come vedremo in seguito nei capitoli successivi dedicati*) è dovuto a quattro motivazioni principali:

1. Riordino, Pulizia e sistemazione delle aree, delimitazione e recinzione, per un primo accesso al personale e mezzi in completa sicurezza.
2. L'obbligo del rispetto delle normative di legge sui lavori minerari (*DPR n° 128/59 art. 115-116-674 "Norme di polizia delle miniere e delle cave"- D.lgs 624/96 "Attuazione della direttiva 92/91/CEE relativa alla sicurezza e salute dei lavoratori nelle industrie estrattive per trivellazione e della direttiva 92/104/CEE relativa alla sicurezza e salute dei lavoratori nelle industrie estrattive a cielo aperto o sotterranee" e D.lgs 626/96 "Attuazione delle direttive riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori durante il lavoro"*) che prevedono di dotare i cantieri di piazzali di lavoro di adeguate dimensioni per effettuare in completa sicurezza le manovre dei mezzi di lavoro per l'accesso ed il transito in galleria compreso quello dei mezzi di soccorso in occasione di eventuali incidenti sul lavoro.
3. La necessità di poter disporre di spazi adeguati per la sistemazione dei Servizi alla Miniera come: ubicazione del compressore per l'immissione d'aria nella galleria; generatore di corrente per la linea dedicata all'illuminazione in sotterraneo e le linee di corrente dedicate alle attrezzature di cantiere ed ai servizi dei locali; ubicazione di box prefabbricati comprendenti uffici, servizi WC, spogliatoi, mensa e magazzino.
4. Delimitare il cantiere di lavoro dalla strada di transito che, anche se di traffico limitato agli addetti ai lavori, non deve interferire con il lavoro di miniera creando potenziali occasioni d'incidenti.

La prima fase del programma lavori prevede:

- Individuazione dei picchetti di delimitazione e ripristino della recinzione dell'area del cantiere (protezione di persone e/o degli animali del pascolo brado dei proprietari del territorio) con la predisposizione ed ubicazione della cartellonistica di sicurezza ed informazione, di avviso e divieto come da normativa;
- Pulizia e sistemazione delle aree con la rimozione di tutti gli accumuli di smottamenti e frane, disaggio dai cigli di scavo dei massi ed elementi in precario equilibrio; rimozione dalle pedate e dai piazzali dei cumuli e discariche abbandonate;
- riordino della viabilità interna con il ripristino della carreggiata della strada principale alle dimensioni originali di 4 metri e dei tracciati dei sentieri e delle piste di cantiere ai fini della facile e sicura movimentazione e transito del personale, dei mezzi meccanici e delle macchine operatrici.

Successivamente inizieranno i lavori per l'allargamento del piazzale con il conseguente arretramento dello scavo verso l'interno per mettere in sicurezza ed addolcire le pendenze del versante prospiciente.

La realizzazione e messa in sicurezza del piazzale di lavoro annesso al cantiere Perdabila, con le opere di adeguamento al contorno (scarpate e gradonature), verranno realizzate su una superficie totale di circa 7.500 m<sup>2</sup> delimitate da una rete perimetrale di sicurezza che cinge il perimetro totale del cantiere di circa 325 metri.

### **Ampliamento del Piazzale**

I lavori consisteranno in:

- predisposizione ed allargamento del piazzale posto a livello della strada a quota 830,00 m s.l.m. sufficientemente ampio a contenere tutte quelle opere accessorie ed indispensabili alla logistica e salute dell'attività. Il piazzale sarà realizzato in modo da essere sufficientemente ampio per avere aree distinte dove ubicare:
  - i. impianto mobile di trattamento del materiale estratto (frantumazione e selezione granulometrica) costituito da Frantoio e Vaglio;
  - ii. due box prefabbricati rimovibili, disposti su pedane rialzate dal terreno da adibire ad uffici, servizi WC - spogliatoio, luogo di ritrovo e mensa per il personale;
  - iii. un serbatoio prefabbricato fuori terra per la riserva idrica e predisposizione dei punti di distribuzione acqua;
  - iv. compressore d'aria e gruppo elettrogeno;
  - v. provvisorio stoccaggio del minerale e/o di quantità di materiale non cedibile (roccia non mineralizzata) durante i lavori di coltivazione in sotterraneo.

Con la realizzazione del piazzale di Perdàbila, delle dimensioni di circa 1250 m<sup>2</sup> (50 m di larghezza e 25 m di profondità), si avrà, al termine dei lavori, una scarpata a monte di circa 35 m di altezza che dovrà essere messa in sicurezza con un sistema di gradonatura che si è cercato di contenere entro determinati limiti strettamente necessari per non avere un incidenza ambientale influente sul patrimonio naturalistico che invece si ritiene di dover preservare.

Rif.

- Relazione "Impianto, Servizi ed Opere d'Arte"
- Tav. 10- Planimetria Generale Strutture Amovibili e Servizi

## **Realizzazione della Scarpata**

La scarpata prospiciente, conseguente l'arretramento del piazzale esistente verso l'interno, avrà una inclinazione di 24° sull'orizzontale; Il suo gradonamento (suddivisione della scarpata in gradoni) si rende necessario per mettere in sicurezza il cantiere addolcendone le pendenze evitando la caduta di pietre dall'alto e facilitare il ripristino ambientale dell'area;

## **Realizzazione dei Gradoni**

Per mettere in sicurezza il cantiere addolcendo le pendenze della scarpata prospiciente, la sua lunghezza sarà suddivisa realizzando 5 gradoni aventi pedata di circa 5 metri ed alzata di circa 7 metri con un'inclinazione degli stessi di circa 50°, raccordati da una pista di cantiere perimetrale.

## **Regimazione delle acque**

La regimazione delle acque sarà eseguita attraverso la realizzazione di un sistema di raccolta e convogliamento delle acque superficiali.

Un canale di guardia principale sarà realizzato perimetralmente all'intero cantiere, proprio all'altezza della strada perimetrale sul ciglio superiore dello scavo posto a quota 865 m s.l.m. circa, che sarà appunto il canale di guardia di sicurezza che eviterà il ruscellamento delle acque dell'intera collina prospiciente lo scavo del cantiere al suo interno.

Il piazzale avrà una debole pendenza tale da consentire l'allontanamento delle acque meteoriche dalle strutture e dai piazzali di lavoro, evitando ristagni d'acqua e rivoli disordinati, convogliandole verso le predisposte canalette di raccolta perimetrali per raccordarsi poi (successivamente al passaggio alle vasche di raccolta e sedimentazione fini) al canale di guardia che indirizzerà le acque chiarificate verso i compluvi naturali.

Le pedate dei gradoni avranno anch'esse adeguate pendenze per il convogliamento delle acque nelle canalette realizzate su ogni gradone che verranno raccordate tra loro al canale di guardia perimetrale per indirizzare le acque verso i compluvi naturali.

## **Riassetto Morfologico e Mitigazione/Ripristino Ambientale**

Per un reinserimento armonico nel contesto territoriale del paesaggio e per mitigare l'impatto visivo, si procederà al riporto del materiale inerte frantumato non utile ai fini commerciali colmando l'angolo tra pedata ed alzata del gradone con il materiale più grossolano e poi con quello più fine (aventi così anche la funzione di dreno naturale). Successivamente si procederà al riporto del terreno vegetale ed alla piantumazione ed inerbimento delle scarpate dei gradoni e del contorno del piazzale con diverse essenze di macchia mediterranea arborea ed arbustiva autoctona, secondo quanto concordato con le indicazioni degli Enti Preposti. La conformazione finale della scarpata sarà similmente assimilabile ad una tesata unica con pendenze che non superano i 35° - 40°.

[Vedi *Tav. 8.1- Sezioni Cantieri Opere di Ripristino Ambientale*]

Nell'esecuzione dei lavori sopradescritti saranno osservate le seguenti **Condizioni**:

1. la superficie del terreno interessata dai lavori sarà, a cura del personale del concessionario ed alla presenza del personale forestale, delimitata perimetralmente con termini lapidei o picchetti in ferro inamovibili facilmente individuabili nel terreno; a tale scopo si avrà cura di comunicare preventivamente la data d'inizio dei lavori al *Servizio Territoriale dell'Ispettorato Ripartimentale di Nuoro* anche per il tramite della *Stazione Forestale di Aritzo* in modo che il personale addetto verifichi e visioni i lavori indicando e concordando preventivamente le aree e le modalità per le operazioni di inerbimento e piantumazione di specie arboree ed arbustive.
2. i movimenti di terra saranno ovviamente limitati alle effettive esigenze dei lavori rappresenti e descritti negli elaborati progettuali, limitando gli interventi alle aree d'ingombro della strada ed evitando di compromettere inutilmente le aree attigue;
3. i gradoni avranno leggere contropendenze a monte (circa 5%) per facilitare il deflusso delle acque di scorrimento superficiale; nella linea di congiunzione gradone-versante, saranno realizzati le canalette di regimazione collegate a scoline di guardia di raccolta da realizzare lungo la linea di massima pendenza del versante per il deflusso lungo i compluvi naturali;
4. il sistema di captazione delle acque dovrà essere dotato di un sistema di filtraggio, con opportune griglie e caditoie, al fine di evitare il riversamento di inerti e fanghi all'interno dei compluvi naturali presenti nell'area d'intervento;
5. per garantire maggiore stabilità alle scarpate dei gradoni, nonostante sono stati studiati gli angoli di stabilità per la massima sicurezza del versante, si potrà provvedere, ove necessario, alla realizzazione di muretti a secco (utilizzando il pietrame locale derivante dalla movimentazione terra), anche a miglioramento estetico del fronte di natural declivio;
6. in nessun caso verrà interrotto il corso dei compluvi naturali presenti che saranno adeguati alle opere da realizzare, avendo cura di mantenerli in piena efficienza, con opportune operazioni di manutenzione e pulizia, durante tutto l'arco dell'anno;
7. non verranno creati depositi permanenti nell'area d'intervento, i materiali accantonati provvisoriamente saranno sistemati opportunamente per evitarne la movimentazione da parte delle acque meteoriche ed essere immediatamente rimossi al termine dei lavori;
8. la bassa vegetazione rada arborea ed arbustiva presente attualmente nell'area di interesse sarà eliminata e sistemata in modo da non creare facile esca per gli incendi boschivi, a tale scopo dovranno essere rispettate tutte le disposizioni previste dalle Prescrizioni Regionali sulla prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi;

## Ciclo di Lavoro Predisposizione Cantiere Perdàbila

Il lavoro di predisposizione e messa in sicurezza descritto verrà eseguito per la maggiore mediante l'impiego di moderni mezzi meccanici, *escavatori* muniti di *benna rovescia* e/o di *martellone idraulico*.

Il materiale roccioso verrà progressivamente asportato e movimentato utilizzando una *pala meccanica gommata* e/o *l'escavatore cingolato* stesso per la movimentazione e carico su camion tipo *Dumper* da 15 m<sup>3</sup>, che trasportano i materiali direttamente all'impianto di frantumazione mobile disposto nel piazzale sottostante.

Dalla Messa In Sicurezza e predisposizione del cantiere *Perdàbila* è previsto movimentare un volume totale di roccia (Tout - Venant) stimato di circa 37.500 m<sup>3</sup>.

Tale volume viene fuori dalla morfologia di progetto scaturito dalla Messa In Sicurezza e arretramento del piazzale e dalla predisposizione dei fronti della scarpata prospiciente dato da una movimentazione di materiale, nella superficie totale del cantiere interessata dai lavori di Messa in Sicurezza (circa 7.500 m<sup>2</sup>), di circa 5 metri di potenza rispetto al piano di campagna.

I lavori saranno eseguiti, contestualmente con gli altri cantieri, nel corso dei primi due anni di concessione, prevedendo una movimentazione media di circa 26.025 m<sup>3</sup>/anno di roccia (Tout – Venant).

Essendo la roccia da movimentare parzialmente mineralizzata (mineralizzazione affiorante), come si nota nella *Tav. 5.1.1- Messa in Sicurezza Sezione A-A Perdàbila*, il materiale sarà selezionato e valorizzato nell'impianto di trattamento mobile in modo che lo sterile sarà riutilizzato progressivamente per la riprofilatura e il ripristino morfologico delle aree interessate, mentre il materiale mineralizzato verrà inserito nel normale ciclo di produzione della miniera.

Messa In Sicurezza e Predisposizione Cantiere di Perdàbila		
Superficie interessata	7.500	m <sup>2</sup>
Quota inferiore scavo (piazzale)	830	m s.l.m.
Quota superiore scavo (pista)	866	m s.l.m.
Dislivello	36	m
Numero gradoni previsti	5	n°
Altezza media gradoni	7	m
Pedata media gradoni	5	m
Lunghezza media gradoni	85	m
Pendenza media	50°	gradi
Stima Tempo Realizzazione	2	anni
Volume movimentato annuale	26.025	m <sup>3</sup> /anno
Volume tot. movimentato	52.050	m <sup>3</sup>

*Tabella riassuntiva Opere di Messa in Sicurezza e Predisposizione Cantiere Perdàbila*

## Considerazioni

Per assicurare una buona riuscita del recupero si dovrà, specialmente durante il primo periodo garantire un intervento dell'uomo mirato alla salvaguardia di tutte le opere eseguite.

L'insieme degli interventi proposti affronta in modo articolato e completo le necessità ambientali e produttive dell'area, cercando contemporaneamente di recuperare le aree interessate dai lavori e nello stesso tempo proseguire con le attività estrattive in sotterraneo.

Le ipotesi progettuali si muovono in due diverse direzioni differenziate, ma strettamente vincolanti, che sono quelle relative al recupero ambientale dell'area interessata dalle attività minerarie e quella concernente la prosecuzione dell'attività estrattiva in sotterraneo.

Con le proposte di recupero illustrate, pensiamo di aver contribuito in maniera positiva al difficile e complesso problema di conciliare il proseguo di un'attività estrattiva importante, con opere di mitigazione delle aree più direttamente interessate da codesta attività.

Tale recupero non può prescindere da una fase di risanamento e da un continuo intervento mirato alla salvaguardia dell'ambiente interessato, che rappresenta un primo passaggio verso la riconversione di dette aree verso il loro aspetto naturalistico originario.

L'intervento di trasformazione ed adeguamento, se attuato nel rispetto della realizzazione delle opere precedentemente descritte, rientra tra le forme di utilizzazione compatibili con l'art. 1 del R.D.L. n. 3267 del 30.12.1923 " Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e terreni montani " e del R.D. n. 1126 del 16.05.1926 "Approvazione del regolamento per l'applicazione del R. D.L. 30.12.1923 n. 3267 ".

La corretta osservanza delle disposizioni progettuali nella realizzazione dei lavori mira al mantenimento della sicurezza del cantiere di lavoro, della stabilità del suolo e del buon regime delle acque, preservandone la bontà garantendo la conservazione del bene nell'interesse della intera collettività.

I lavori di sistemazione per il Cantiere di Perdàbila sopra decritti sono evidenziati nelle tavole:

*Tav. 5.1- Messa In Sicurezza Planimetria Perdàbila*

*Tav. 5.1.1- Messa In Sicurezza Sezione A-A Perdàbila*

*Tav. 8- Planimetria Generale Opere di Ripristino*

*Tav. 8.1- Sezioni Profilo dei Cantieri Opere di Ripristino*

*Tav. 9- Planimetria Generale Regimazione Acque Cantieri*

*Tav. 10- Planimetria Generale Strutture Amovibili e Servizi*

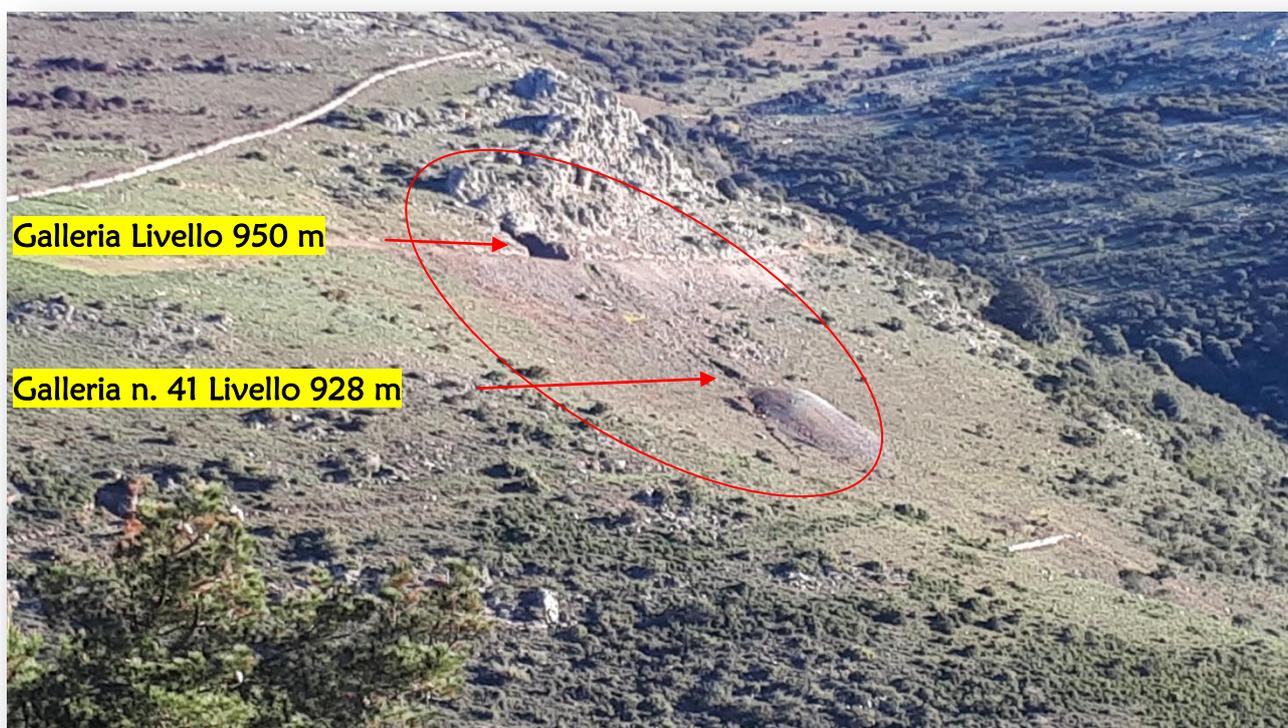
## Cantiere PERDABILA ALTA

Il cantiere “*Perdàbila Alta*”, facente parte anch'esso del territorio Comunale di Aritzo, è individuato poco distante in direzione Nord-Est dal cantiere Perdabila; vi si giunge comodamente percorrendo circa 2,1 km lungo la strada principale della miniera a fondo naturale di comunicazione tra i cantieri utilizzando una pista esistente che si divincola dalla principale che permette di arrivare all'area del cantiere.

E' il cantiere più piccolo della Concessione impegnando una superficie esterna effettiva di Messa in Sicurezza di soli 1.000 m<sup>2</sup> rappresentato nelle *Tav. 4* e *Tav. 4.2*.

### Il Cantiere allo Stato Attuale

Perdàbila Alta è il secondo cantiere che si incontra proseguendo verso Est nella strada principale ed è costituito attualmente da uno scavo di allargamento imbocco della Galleria principale posta al livello 950 m s.l.m. realizzato a mezza costa sul versante S del rilievo *Perd'Alesi* [965.36 m s.l.m.] e dallo scavo di allargamento dell'imbocco del secondo livello di coltivazione posto poco più in basso a quota 928 m s.l.m. della Galleria n. 41, su cui è stata avviata l'attività dai precedenti concessionari.



L'area effettiva dove sono stati eseguiti gli scavi del cantiere è posta ad una quota media di circa 940 metri s.l.m.; presenta versante esposto prevalentemente a SSW, con morfologie acclivi a pendenza mediamente superiore al 35%; la vegetazione sporadica e rada è costituita da formazioni di macchia mediterranea bassa, insediata su un substrato di rocce metamorfiche del Paleozoico;

Si presenta attualmente in entrambi i livelli con uno slargo per l'imbocco alle Gallerie posto alla medesima quota della strada di cantiere sormontato da 1 scarpata avente altezze discontinue di circa 7 metri.



Sul piazzale superiore, posto a quota 950 m s.l.m. si trova l'imbocco della Galleria che mette in comunicazione l'esterno con il sottosuolo da cui si aveva accesso per la coltivazione in sotterraneo del giacimento.

Proseguendo lungo la pista del cantiere si scende al livello inferiore dove si incontra lo slargo per l'accesso alla Galleria n. 41 posta al livello 928 m s.l.m.



## Il Cantiere allo Stato Attuale

Il cantiere in entrambi i livelli attualmente si presenta disordinato, con gli alti fronti di scavo sub-verticali delle scarpate prospicienti gli imbocchi gallerie su cui giacciono elementi rocciosi più o meno grossolani in precario equilibrio.

Sui piccoli piazzali realizzati nella collina con slarghi a bocca galleria sono presenti disordinati cumuli di materiale più o meno mineralizzato in diversa pezzatura; tali cumuli, disposti in modo casuale, assimilabili a tutti gli effetti a delle discariche abbandonate, sono costituiti dal materiale in parte scavato in loco ed estratto dalle gallerie ed in parte creati da fenomeni di smottamenti e frane.

Gli stessi imbocchi delle Gallerie, aventi apertura di circa 5 m<sup>2</sup> (dimensioni circa 2.20x2.20 m), si presentano in condizioni di precaria sicurezza e stabilità dovuta ad una mancata manutenzione ordinaria (data da anni di inattività) e da tutte quelle opere di degrado create dall'inevitabile scorrere tempo e dagli agenti atmosferici; addirittura l'imbocco della galleria n. 41 posta al livello inferiore alla quota 928 m s.l.m. è completamente collassato e franato impedendo l'accesso alla galleria in sotterraneo.



*Frana Imbocco Galleria 41 livello 928 m s.l.m.*

*Particolare delle discariche viste dalla strada di accesso al cantiere*



*Particolare discariche e cumuli di materiale abbancato*

## Messa in Sicurezza e Ripristino Cantiere

La necessità e l'urgenza di ripristinare e creare ex-novo le condizioni di Sicurezza ed Adeguamento dei luoghi per la ripresa dell'attività nel cantiere di Perdàbila Alta (così come negli altri 2 cantieri) è dovuto a quattro motivazioni principali:

1. Riordino, Pulizia e sistemazione delle aree, delimitazione e recinzione, per un primo accesso al personale e mezzi in completa sicurezza.
2. L'obbligo del rispetto delle normative di legge sui lavori minerari (*DPR n° 128/59 art. 115-116-674 e D.lgs 624-626/96*) che prevede di dotare i cantieri di piazzali di lavoro di adeguate dimensioni per effettuare in completa sicurezza le manovre dei mezzi di lavoro per l'accesso ed il transito in galleria compreso quello dei mezzi di soccorso in occasione di eventuali incidenti sul lavoro.
3. La necessità di poter disporre di spazi adeguati per la sistemazione dei Servizi alla Miniera come: ubicazione del compressore per l'immissione d'aria nella galleria; generatore di corrente per la linea dedicata all'illuminazione in sotterraneo e le linee di corrente dedicate alle attrezzature di cantiere ed ai servizi dei locali; ubicazione di un box prefabbricato comprendente ufficio, servizi WC, punto di ritrovo personale.
4. Delimitare il cantiere di lavoro dalla strada di transito che, anche se di traffico limitato agli addetti ai lavori, non deve interferire con il lavoro di miniera creando potenziali occasioni d'incidenti.

La prima fase del programma lavori prevede:

- Individuazione dei picchetti di delimitazione e ripristino della recinzione dell'area del cantiere (protezione di persone e/o degli animali del pascolo brado dei proprietari del territorio) con la predisposizione ed ubicazione della cartellonistica di sicurezza ed informazione, di avviso e divieto come da normativa;
- Pulizia e sistemazione delle aree con la rimozione di tutti gli accumuli di smottamenti e frane, disaggio dai cigli di scavo dei massi ed elementi in precario equilibrio; rimozione dalle pedate e dai piazzali dei cumuli e discariche abbandonate;
- riordino della viabilità interna con il ripristino della carreggiata della strada principale alle dimensioni originali di 4 metri e dei tracciati dei sentieri e delle piste di cantiere ai fini della facile e sicura movimentazione e transito del personale, dei mezzi meccanici e delle macchine operatrici.

Questo cantiere, con i lavori di messa in sicurezza e predisposizione eseguiti a cielo aperto, prevede unicamente l'allargamento dei piazzali all'imbocco delle 2 Gallerie:

Galleria livello 950 m s.l.m. e Galleria n.41 posta alla quota 928 m. s.l.m.

I lavori consistono essenzialmente nell'arretramento dei piazzali all'interno della collina per circa 10 metri partendo dalla strada realizzando un'unica scarpata a partire dalla quota del piazzale sino a raggiungere la quota del ciglio superiore.

La scarpata avrà quindi un'altezza di circa 5 metri, raccordata nel limite del possibile con la morfologia del terreno circostante, con sagomatura contestuale con pendenza nel limite dei 50°.

I lavori di Messa in Sicurezza per la realizzazione dei piazzali di lavoro annessi all'imbocco Gallerie del cantiere Perdàbila Alta, con le opere di adeguamento al contorno (scarpate, strade ecc.), interesseranno una superficie totale di circa 1.000 m<sup>2</sup> delimitate da una rete perimetrale di sicurezza che cinge il perimetro totale dei singoli cantieri.

### **Ampliamento dei Piazzali**

Non si prevedono importanti volumi di movimenti terra per predisporre il 1° piazzale posto a quota del livello galleria 950 m s.l.m., ma sarà sufficiente predisporre un'area sufficientemente ampia a contenere tutte quelle opere accessorie ed indispensabili alla logistica e salute dell'attività. Il piazzale sarà realizzato in modo da essere sufficientemente ampio per avere aree distinte dove ubicare:

- i. un box prefabbricato rimovibile, disposto su pedane rialzate dal terreno da adibire ad ufficio, servizi WC, luogo di ritrovo per il personale;
- ii. un serbatoio prefabbricato fuori terra per la riserva idrica e predisposizione dei punti di distribuzione acqua;
- iii. compressore d'aria e gruppo elettrogeno;
- iv. un'area per un eventuale e provvisorio stoccaggio del minerale e/o di quantità di materiale non cedibile estratto dai cantieri in sotterraneo (roccia non mineralizzata e terreno vegetale).

Si prevede infatti inviare il minerale estratto, sempre e comunque, direttamente all'utilizzatore finale e/o all'impianto di frantumazione ubicato nel piazzale del cantiere Perdàbila.

La roccia non mineralizzata e il terreno vegetale verrà, nel più breve tempo possibile, riutilizzato per il ripristino e predisposizione del verde delle aree dove i lavori di predisposizione del cantiere sono cessati.

### **Scarpate**

Con la realizzazione dei piazzali di Perdàbila Alta posti all'imbocco delle gallerie, delle dimensioni entrambi di circa 200 m<sup>2</sup> (20 m di larghezza e 10 m di profondità) si avrà, al termine dei lavori, una scarpata a monte di circa 5 m di altezza messa in sicurezza con un'inclinazione che si è cercato di contenere entro determinati limiti strettamente necessari per non avere un'incidenza ambientale influente sul patrimonio naturalistico che invece si ritiene di dover preservare. La morfologia delle scarpate sarà rimodellata tenendo conto, dell'angolo di riposo del materiale, del rinterro con terra vegetale, protette da predisposte canalette, per la captazione delle acque meteoriche, atte ad evitarne l'erosione e consentire alle acque di raggiungere compluvi naturali.

## **Regimazione delle acque**

La regimazione delle acque sarà eseguita attraverso la realizzazione di un sistema di raccolta e convogliamento delle acque superficiali.

Un canale di guardia principale sarà realizzato perimetralmente all'intero cantiere, in prossimità del ciglio superiore della scarpata prospiciente il piazzale che sarà appunto il canale di guardia di sicurezza che eviterà il ruscellamento delle acque dell'intera collina prospiciente lo scavo del cantiere al suo interno.

Il piazzale avrà una debole pendenza tale da consentire l'allontanamento delle acque meteoriche dalle strutture e dai piazzali di lavoro, evitando ristagni d'acqua e rivoli disordinati, convogliandole verso le predisposte canalette di raccolta perimetrali per raccordarsi poi (successivamente al passaggio alle vasche di raccolta e sedimentazione fini) al canale di guardia che indirizzerà le acque chiarificate verso i compluvi naturali.

## **Riassetto Morfologico e Mitigazione/Ripristino Ambientale**

Come descritto anche per il Cantiere di Perdàbila a pag. 21, per un reinserimento armonico nel contesto territoriale del paesaggio e per mitigare l'impatto visivo, si procederà al riporto del terreno vegetale ed alla piantumazione ed inerbimento delle scarpate e del contorno del piazzale con diverse essenze di macchia mediterranea arborea ed arbustiva autoctona secondo quanto concordato con le indicazioni degli Enti Preposti.

Per quanto riguarda l'accessibilità alle zone dei due piazzali dei livelli delle gallerie dove avverrà la coltivazione in sotterraneo, esse saranno accessibili mediante le piste di servizio esistenti ripristinate nella prima fase di predisposizione cantieri che una volta terminata la coltivazione saranno oggetto di ripristino e assolveranno solo alla funzione di accesso per la verifica del buon andamento del reimpianto delle essenze arboree.

Nell'esecuzione dei lavori sopradescritti saranno osservate le medesime condizioni e considerazioni descritte per il cantiere Perdàbila (pag. 22 e pag. 24)

I lavori di sistemazione sopra decritti sono evidenziati nelle tavole:

*Tav. 5.3- Messa In Sicurezza Planimetria Perdàbila Alta*

*Tav. 5.3.1- Messa In Sicurezza Sezione C-C Perdàbila Alta*

*Tav. 8- Planimetria Generale Opere di Ripristino*

*Tav. 8.1- Sezioni Profilo dei Cantieri Opere di Ripristino*

*Tav. 9- Planimetria Generale Regimazione Acque Cantieri*

*Tav. 10- Planimetria Generale Strutture Amovibili e Servizi*

## Ciclo di Lavoro Predisposizione Cantiere Perdàbila Alta

Il lavoro di predisposizione e messa in sicurezza descritto verrà eseguito per la maggiore mediante l'impiego di moderni mezzi meccanici, *escavatori* muniti di *benna rovescia* e/o di *martellone idraulico*.

Il materiale roccioso verrà progressivamente asportato e movimentato utilizzando una *pala meccanica gommata* e/o *l'escavatore cingolato* stesso per la movimentazione e carico su camion tipo *Dumper* da 15 m<sup>3</sup>, che trasportano i materiali direttamente all'impianto di frantumazione e valorizzazione mobile disposto nel piazzale del cantiere di Perdàbila.

I lavori di Messa In Sicurezza e predisposizione del cantiere *Perdàbila Alta* saranno eseguiti contestualmente con gli altri cantieri nel corso dei primi due anni di concessione, dove è previsto movimentare un volume totale di roccia (Tout - Venant) stimato di circa 7.056 m<sup>3</sup>.

Tale volume viene fuori dalla morfologia di progetto scaturito dalla Messa In Sicurezza e arretramento dei piazzali e dalla predisposizione del fronte delle scarpate prospicienti dato da una movimentazione di materiale, nella superficie effettiva totale del cantiere interessata dai lavori (200 m<sup>2</sup> per ogni piazzale imbocco galleria), di circa 5 metri di potenza rispetto al piano di campagna.

Essendo la roccia da movimentare parzialmente mineralizzata (mineralizzazione affiorante), come si nota nella Sezione della *Tav. 5.3.1- Messa in Sicurezza Sezione C-C Cantiere Perdàbila Alta*, il materiale sarà selezionato e trattato nell'impianto mobile (posto nel piazzale principale del cantiere di Perdàbila) in modo che lo sterile sarà riutilizzato progressivamente per la riprofilatura e il ripristino morfologico delle aree interessate, mentre il materiale mineralizzato verrà inserito nel normale ciclo di produzione della miniera.

Messa In Sicurezza e Predisposizione Cantiere di Perdàbila Alta		
Superficie tot. Interessata	1.000	m <sup>2</sup>
Cantiere Superiore (livello 950 m)		
Quota inferiore scavo (piazzale)	950	m s.l.m.
Quota superiore scavo (ciglio scarpata)	955	m s.l.m.
Dislivello	5	m
Cantiere Inferiore (livello 928 m)		
Quota inferiore scavo (piazzale)	928	m s.l.m.
Quota superiore scavo (ciglio scarpata)	933	m s.l.m.
Dislivello	5	m
Profondità media piazzali	10	m
Lunghezza media piazzali	20	m
Altezza media ciglio scarpata	5	m
Pendenza media cigli scarpata	50°	gradi
Stima Tempo Realizzazione	2	anni
Volume movimentato annuale	3.528	m <sup>3</sup> /anno
Volume tot. movimentato	7.056	m <sup>3</sup>

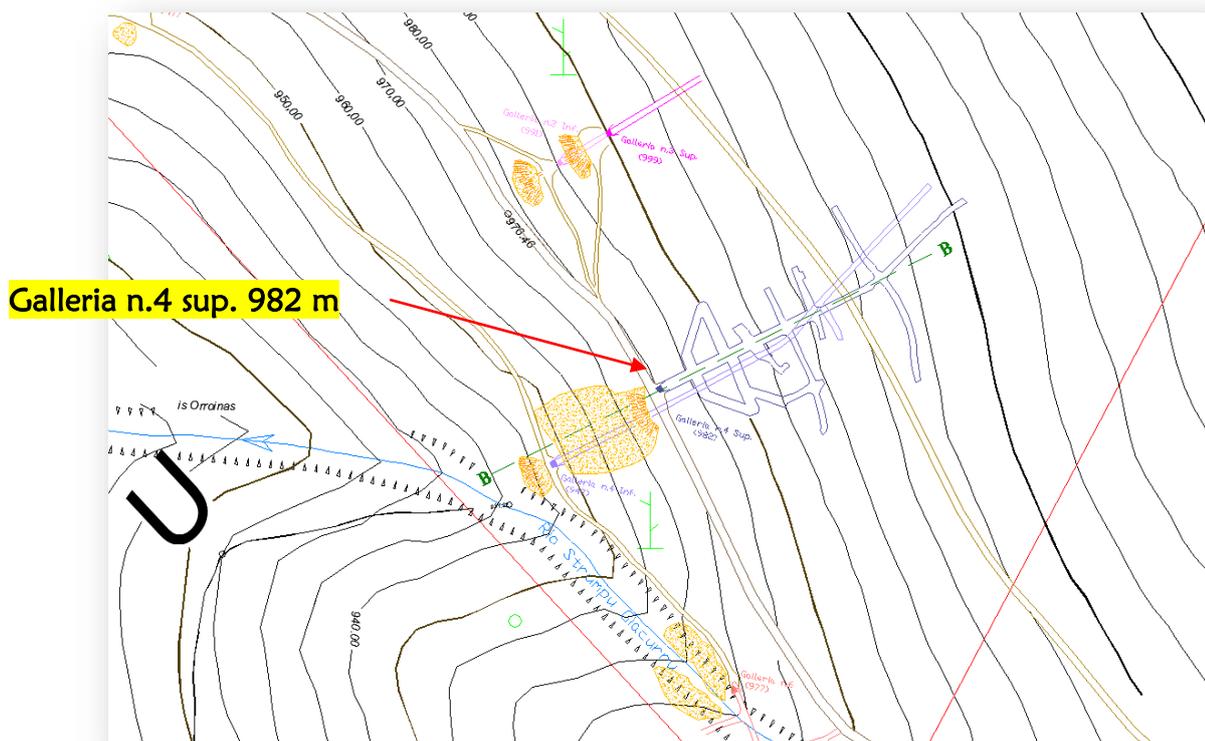
*Tabella riassuntiva Opere di Messa in Sicurezza e Predisposizione Cantiere Perdàbila Alta*

## Cantiere MAMOINI

Il cantiere Mamoini, individuato nell'area più orientale dell'area di concessione è ubicato territorialmente in agro del Comune di Gadoni; è il terzo cantiere che si incontra proseguendo per 1,4 km, dal cantiere di Perdabila verso Est, la strada principale.

L'area interessata dai lavori di predisposizione e Messa in Sicurezza del cantieri è indicata nella *Tav. 5.2- Messa In Sicurezza Planimetria MAMOINI* estendendosi su una superficie di circa 5.000 m<sup>2</sup>.

Il cantiere è costituito attualmente da uno scavo di allargamento imbocco della Galleria principale posta al livello 982 m s.l.m. (denominata *Galleria n. 4 superiore*) realizzato a mezza costa sul versante SW del rilevato *Bruncu Mammuini* [1122.50 m s.l.m.] e dallo scavo di altri livelli di coltivazione posti: poco più in basso (*Galleria n. 4 inferiore* quota 947 m s.l.m.), più ad Est (*Galleria n.6* quota 977 m. s.l.m.), ad W (*Gallerie n. 3 inferiore e superiore* alle quote 991 e 999 m s.l.m.), oltre ad altre due Gallerie di prospezione secondarie sempre ad W rispetto alla principale (*Galleria n. 7* quota 917 m s.l.m. e *Galleria n.5* quota 947 m s.l.m.) su cui è stata avviata l'attività dai precedenti concessionari.



Stralcio dalla *Tav. 4- Planimetria Generale Stato Attuale*

L'area effettiva dove sono stati eseguiti gli scavi del cantiere (*Galleria n. 4 superiore*) è posta ad una quota di 982 metri s.l.m.; presenta versante esposto prevalentemente a SW, con morfologie acclivi a pendenza mediamente superiore al 35%; la vegetazione sporadica e rada è costituita da formazioni di macchia mediterranea bassa, insediata su un substrato di rocce metamorfiche del Paleozoico;

## Il Cantiere allo Stato Attuale

Il Cantiere si presenta attualmente nel livello principale con uno slargo per l'imbocco alla *Galleria n. 4 superiore* posto alla medesima quota della strada di cantiere sormontato da 1 scarpata avente altezze discontinue di circa 7 metri.



Sul piccolo piazzale, posto alla medesima quota 982 m s.l.m. della strada, si trova l'imbocco della Galleria che mette in comunicazione l'esterno con il sottosuolo da cui si aveva accesso per la coltivazione in sotterraneo del giacimento.

Il cantiere attualmente si presenta disordinato, con gli alti fronti di scavo sub-verticali delle scarpate prospicienti l'imbocco galleria su cui giacciono elementi rocciosi più o meno grossolani in precario equilibrio.

Inoltre sono presenti disordinati cumuli di materiale più o meno mineralizzato in diversa pezzatura; tali cumuli, disposti in modo casuale, assimilabili a tutti gli effetti a delle discariche abbandonate, sono costituiti dal materiale in parte scavato in loco ed estratto dalle gallerie ed in parte creati da fenomeni di smottamenti e frane.

Lo stesso imbocco Galleria, avente apertura di circa 6 m<sup>2</sup> (dimensioni circa 3x2.20 m), si presenta in condizioni di precaria sicurezza e stabilità dovuta ad una mancata manutenzione ordinaria (data da anni di inattività) e da tutte quelle opere di degrado create dall'inevitabile scorrere tempo e dagli agenti atmosferici;



*Particolare delle discariche viste dalla strada di accesso al cantiere*

*Particolare discariche e cumuli di materiale abbancato*



*Particolare discariche e cumuli di materiale abbancato  
Gallerie n.3*

*Particolare discariche e cumuli di materiale abbancato  
Galleria n.6*



## Messa in Sicurezza e Ripristino Cantiere

La necessità e l'urgenza di ripristinare e creare ex-novo le condizioni di Sicurezza ed Adeguamento dei luoghi per la ripresa dell'attività anche nel cantiere di Mamoini (così come descritto per gli altri cantieri) è dovuto a quattro motivazioni principali:

1. Riordino, Pulizia e sistemazione delle aree, delimitazione e recinzione, per un primo accesso al personale e mezzi in completa sicurezza.
2. L'obbligo del rispetto delle normative di legge sui lavori minerari (*DPR n° 128/59 art. 115-116-674 e D.lgs 624-626/96*) che prevede di dotare i cantieri di piazzali di lavoro di adeguate dimensioni per effettuare in completa sicurezza le manovre dei mezzi di lavoro per l'accesso ed il transito in galleria compreso quello dei mezzi di soccorso in occasione di eventuali incidenti sul lavoro.
3. La necessità di poter disporre di spazi adeguati per la sistemazione dei Servizi alla Miniera come: ubicazione del compressore per l'immissione d'aria nella galleria; generatore di corrente per la linea dedicata all'illuminazione in sotterraneo e le linee di corrente dedicate alle attrezzature di cantiere ed ai servizi dei locali; ubicazione di box prefabbricati comprendenti uffici, servizi WC e magazzino.
4. Delimitare il cantiere di lavoro dalla strada di transito che, anche se di traffico limitato agli addetti ai lavori, non deve interferire con il lavoro di miniera creando potenziali occasioni d'incidenti.

La prima fase del programma lavori prevede:

- Individuazione dei picchetti di delimitazione e ripristino della recinzione dell'area del cantiere (protezione di persone e/o degli animali del pascolo brado dei proprietari del territorio) con la predisposizione ed ubicazione della cartellonistica di sicurezza ed informazione, di avviso e divieto come da normativa;
- Pulizia e sistemazione delle aree con la rimozione di tutti gli accumuli di smottamenti e frane, disaggancio dai cigli di scavo dei massi ed elementi in precario equilibrio; rimozione dalle pedate e dai piazzali dei cumuli e discariche abbandonate;
- riordino della viabilità interna con il ripristino della carreggiata della strada principale alle dimensioni originali di 4 metri e dei tracciati dei sentieri e delle piste di cantiere ai fini della facile e sicura movimentazione e transito del personale, dei mezzi meccanici e delle macchine operatrici.

Successivamente inizieranno i lavori per l'allargamento del piazzale con il conseguente arretramento dello scavo verso l'interno per mettere in sicurezza ed addolcire le pendenze del versante prospiciente.

La realizzazione e messa in sicurezza del piazzale di lavoro annesso al cantiere Mamoini, con le opere di adeguamento al contorno (scarpate e gradonature), verranno realizzate su una superficie totale di circa 5.000 m<sup>2</sup> delimitate da una rete perimetrale di sicurezza che cinge il perimetro totale del cantiere principale di lunghezza di circa 200 metri.

## **Ampliamento del Piazzale**

I lavori consisteranno in:

- predisposizione ed allargamento del piazzale posto a livello della strada a quota 982 m s.l.m. sufficientemente ampio a contenere tutte quelle opere accessorie ed indispensabili alla logistica e salute dell'attività. Il piazzale sarà realizzato in modo da essere sufficientemente ampio per avere aree distinte dove ubicare:
  - vi. un box prefabbricato rimovibile, disposto su pedane rialzate dal terreno da adibire ad ufficio, servizi WC, magazzino, luogo di ritrovo per il personale;
  - vii. un serbatoio prefabbricato fuori terra per la riserva idrica e predisposizione dei punti di distribuzione acqua;
  - viii. compressore d'aria e gruppo elettrogeno;
  - ix. provvisorio stoccaggio del minerale e/o di quantità di materiale non cedibile (roccia non mineralizzata) durante i lavori di coltivazione in sotterraneo.

Con la realizzazione del piazzale di Mamòini, delle dimensioni di circa 1250 m<sup>2</sup> (50 m di larghezza e 25 m di profondità), si avrà, al termine dei lavori, una scarpata a monte di circa 35 m di altezza che dovrà essere messa in sicurezza con un sistema di gradonatura che si è cercato di contenere entro determinati limiti strettamente necessari per non avere un incidenza ambientale influente sul patrimonio naturalistico che invece si ritiene di dover preservare.

Rif.

*Tav. 10- Planimetria Generale Strutture Amovibili e Servizi*

### **Realizzazione della Scarpata**

La scarpata prospiciente, conseguente l'arretramento del piazzale esistente verso l'interno, avrà una inclinazione di 24° sull'orizzontale; Il suo gradonamento (suddivisione della scarpata in gradoni) si rende necessario per mettere in sicurezza il cantiere addolcendone le pendenze evitando la caduta di pietre dall'alto e facilitare il ripristino ambientale dell'area;

### **Realizzazione dei Gradoni**

Per mettere in sicurezza il cantiere addolcendo le pendenze della scarpata prospiciente, la sua lunghezza sarà suddivisa realizzando 6 gradoni aventi pedata di circa 5 metri ed alzata di circa 7 metri con un'inclinazione degli stessi di circa 50°, raccordati da una pista di cantiere perimetrale.

## Regimazione delle acque

La regimazione delle acque sarà eseguita attraverso la realizzazione di un sistema di raccolta e convogliamento delle acque superficiali.

Un canale di guardia principale sarà realizzato perimetralmente all'intero cantiere, proprio all'altezza della pista perimetrale il ciglio superiore della scarpata posto alla quota di circa 1019 m s.l.m., che sarà appunto il canale di guardia di sicurezza che eviterà il ruscellamento delle acque dell'intera collina prospiciente lo scavo del cantiere al suo interno.

Il piazzale avrà una debole pendenza tale da consentire l'allontanamento delle acque meteoriche dalle strutture e dai piazzali di lavoro, evitando ristagni d'acqua e rivoli disordinati, convogliandole verso le predisposte canalette di raccolta perimetrali per raccordarsi poi (successivamente al passaggio alle vasche di raccolta e sedimentazione fini) al canale di guardia che indirizzerà le acque chiarificate verso i compluvi naturali.

Le pedate dei gradoni avranno anch'esse adeguate pendenze per il convogliamento delle acque nelle canalette realizzate su ogni gradone che verranno raccordate tra loro al canale di guardia perimetrale per indirizzare le acque verso i compluvi naturali.

## Riassetto Morfologico e Mitigazione/Ripristino Ambientale

Per un reinserimento armonico nel contesto territoriale del paesaggio e per mitigare l'impatto visivo, si procederà al riporto del terreno vegetale ed alla piantumazione ed inerbimento delle scarpate, dei gradoni e del contorno del piazzale con diverse essenze di macchia mediterranea arborea ed arbustiva autoctona secondo quanto concordato con le indicazioni degli Enti Preposti.

Nell'esecuzione dei lavori sopradescritti saranno osservate le medesime condizioni e considerazioni descritte per gli altri cantieri (pag. 22 e pag. 24).

I lavori di sistemazione sopra decritti per il Cantiere Mamoini sono evidenziati nelle tavole:

*Tav. 5.2- Messa In Sicurezza Planimetria Mamoini*

*Tav. 5.2.1- Messa In Sicurezza Sezione B-B Mamoini*

*Tav. 8- Planimetria Generale Opere di Ripristino*

*Tav. 8.1- Sezioni Profilo dei Cantieri Opere di Ripristino*

*Tav. 9- Planimetria Generale Regimazione Acque Cantieri*

*Tav. 10- Planimetria Generale Strutture Amovibili e Servizi*

## Ciclo di Lavoro Predisposizione Cantiere Mamoini

Il lavoro di predisposizione e messa in sicurezza descritto verrà eseguito per la maggiore mediante l'impiego di moderni mezzi meccanici, *escavatori* muniti di *benna rovescia* e/o di *martellone idraulico*.

Il materiale roccioso verrà progressivamente asportato e movimentato utilizzando una *pala meccanica gommata* e/o *l'escavatore cingolato* stesso per la movimentazione e carico su camion tipo *Dumper* da 15 m<sup>3</sup>, che trasportano i materiali direttamente all'impianto di trattamento mobile disposto nel piazzale principale del cantiere di Perdabila.

Dalla Messa In Sicurezza e predisposizione del cantiere *Mamoini* è previsto movimentare un volume totale di roccia (Tout - Venant) stimato di circa 52.025 m<sup>3</sup>.

I lavori saranno eseguiti, contestualmente con gli altri cantieri, nel corso dei primi due anni di concessione, prevedendo una movimentazione media di circa 26.025 m<sup>3</sup>/anno di roccia (Tout - Venant).

Essendo la roccia da movimentare parzialmente mineralizzata (mineralizzazione affiorante), come si nota nella Sezione della *Tav. 5.2.1- Messa in Sicurezza Sezione B-B Cantiere Mamoini*, il materiale sarà frantumato e selezionato nell'impianto di trattamento mobile (disposto nel piazzale principale del cantiere di Perdabila) in modo che lo sterile sarà riutilizzato progressivamente per la riprofilatura e il ripristino morfologico delle aree interessate, mentre il materiale mineralizzato verrà inserito nel normale ciclo di produzione della miniera.

Messa In Sicurezza e Predisposizione Cantiere Mamoini		
Superficie interessata	5.000	m <sup>2</sup>
Quota inferiore scavo (piazzale)	982	m s.l.m.
Quota superiore scavo (pista)	1017	m s.l.m.
Dislivello	35	m
Numero gradoni previsti	6	n°
Altezza media gradoni	7	m
Pedata media gradoni	5	m
Lunghezza media gradoni	85	m
Pendenza media	50°	gradi
Stima Tempo Realizzazione	2	anni
Volume movimentato annuale	26.025	m <sup>3</sup> /anno
Volume tot. movimentato	52.050	m <sup>3</sup>

*Tabella riassuntiva Opere di Messa in Sicurezza e Predisposizione Cantiere Mamoini*

## COLTIVAZIONE IN SOTTERRANEO

## Generalità

Il progetto di Coltivazione in Sotterraneo riguarda le aree dei tre cantieri principali all'interno delle aree della Concessione Mineraria in cui si svolgono lavori estrazione e valorizzazione del Giacimento di Ferro (Cantiere di Perdàbila, cantiere di Perdàbila Alta, cantiere di Mamoini).

Dalle ricerche, studi e lavori effettuati nelle aree di interesse si è evidenziato che nell'area della Concessione "*Giacurru*" la mineralizzazione si presenta, per la maggiore, con *Giacitura Filoniana a Reggi Poggio, con Appendici Lenticolari*.

La coltivazione effettuata ed il minerale estraibile ancora coltivabile nei tre cantieri della concessione mineraria è stato riesaminato e confermato complessivamente, con i dati ereditati dai precedenti concessionari nei volumi ormai noti.

Volumi stimati, valutati, messi in vista con particolareggiate ricerche, nei cantieri:

cantiere di Perdabila	1.400.000 t di magnetite [Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> ]
cantiere di Mamoini	1.700.000 t di magnetite [Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> ]

per un totale alla vista di 3.100.000 t di magnetite [Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>] = circa 885.715 m<sup>3</sup>

I lavori a cielo aperto di predisposizione cantieri descritti precedentemente permettono di alleggerire la coltre di materiale che grava nello sviluppo dei canteri in sotterraneo.

Infatti si prevede di poter sfruttare in sotterraneo i volumi di giacimento ancora presente nei tre cantieri: Perdàbila, Perdàbila Alta e Mamoini (vedi Tavole relative alla Coltivazione in Sotterraneo)

## Metodo di Coltivazione

Il più idoneo metodo di coltivazione da noi proposto da adottare nei cantieri in sotterraneo è quello della coltivazione in ritirata per **“Camere, Pilastrici e Solette”** con eventuale ripiena parziale delle camere.

Questo metodo di coltivazione in sotterraneo è scelto in funzione della qualità e caratteristiche geotecniche della roccia incassante e della stessa mineralizzazione; non è scelto in funzione del completo esaurimento dei giacimenti, ma in funzione di garantire una maggiore stabilità e proteggere in modo assoluto l'integrità della superficie.

Si “perde” in tal modo, nella maggioranza dei casi, circa il 31% del minerale contenuto nei giacimenti, poiché le camere non devono raggiungere altezze eccessive mentre risultano di importanza vitale le solette. Perdere, meglio dire, lasciare in posto quantità di minerale non è del tutto negativo, poiché la miniera e i relativi cantieri non verranno chiusi ed abbandonati, ma resi efficienti ad essere oggetto riconversione turistico-ricreativo (vedi relazione *Progetto Sociale Giacurru*)

Il metodo di coltivazione consiste nel tracciare gallerie parallele ad intervalli regolari a fronti larghe (25 m<sup>2</sup>) sino a raggiungere il limite della mineralizzazione; poi, in ritirata si scorrono le gallerie fino a raggiungere il limite della soletta lasciata a protezione del livello superiore.

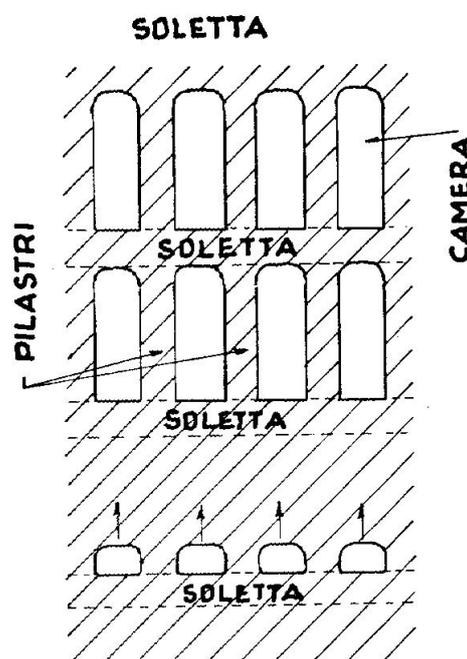
Si ottengono dei vuoti lunghi e larghi quanto le gallerie di partenza e sufficientemente alti quanto il livello con deduzione dello spessore della soletta (in genere 5 metri).

I vuoti sono così separati da massicci posti sulle stesse verticali in tutti i livelli, a garanzia della stabilità; massicci che vengono sfruttati trasversalmente ad intervalli regolari.

Restano in posto pilastrici di minerale a base quadrata (circa 4x4 = 16 m<sup>2</sup>) che sostengono la soletta superiore.

Si procede poi alla parziale ripiena con gli sterili di coltivazione.

Es.  
Coltivazione per Camere, Pilastrici e Solette



## Previsione di Coltivazione – movimentazione materiale nei lavori

Nel successivo schema sono stimate le produzioni medie giornaliere, mensili e annuali della coltivazione in sotterraneo del giacimento a cui si riferiscono poi tutti i calcoli economici/finanziari e le stime costi-benefici compreso quello del personale e dei mezzi necessari all'attività della Miniera con lo studio della ricaduta economico-sociale nel territorio.

### Stima Produzione (cantiere Perdàbila) solo 2 anno di concessione

Produzione media giornaliera	126	m <sup>3</sup> /g (sparo e disgaggio)
Produzione media mensile	2.520	m <sup>3</sup> /mese
Produzione media annuale	27.720	m <sup>3</sup> /anno [97.020 t/anno]

### Stima Produzione a regime (3 cantieri in produzione) in sotterraneo

Produzione media giornaliera	380	m <sup>3</sup> /g (sparo e disgaggio x 3 cantieri)
Produzione media mensile	7.600	m <sup>3</sup> /mese
Produzione media annuale	83.600	m <sup>3</sup> /anno [292.600 t/anno]

### **Stima Produzione totale in sotterraneo**

Tot.  $83.600 \times 8 \text{ anni (3 cantieri)} + 27.720 \text{ (Perdàbila)} = 668.800 + 27.720 = 696.520 \text{ m}^3$   
pari a 2.437.820 [t]

## Personale e mezzi della Miniera

Ipotizzando una produzione media a regime (nei 3 cantieri) giornaliera di circa 380 m<sup>3</sup>/giorno di minerale corrispondente a 7.600 m<sup>3</sup>/mese (20 g/mese) si prevede di impiegare nell'attività mineraria con un ciclo di lavoro di 8 ore/giorno personale esclusivamente dei luoghi, come specificato nel "Progetto Sociale Giacurru", affiancando inserimenti lavorativi a personale già qualificato, con il seguente incarico:

### Personale

Q.tà dal 1° al 2° anno	Inquadramento e/o funzioni	Q.tà dal 3° al 10° anno
1	Direttore di miniera	1
1	Amministrativo contabile	1
1	Capo Servizio responsabile della sicurezza e della produzione	1
1	Operatore meccanico Conduttore mezzi Meccanici Perforatore	3
1	Operatore meccanico Sorvegliante di cantiere e carico/sparo mine	1
1	Operatore meccanico Conduttore mezzi meccanici addetto escavatore pala meccanica disaggio spacco blocchi e carico su dumper	3
1	Operatore meccanico addetto al trasporto con dumper dal fronte di abbattimento all'impianto di frantumazione	3
2	Operatore Meccanico addetto Impianto di trattamento	3
1	Manovali ai servizi generali	4
<b>10</b>	<b>Totale</b>	<b>20</b>

### Mezzi Meccanici

Q.tà dal 1° al 2° anno	Mezzi ed Impianti Miniera	Q.tà dal 3° al 10° anno
1	Pala gommata TAMROCK TORO e/o pala gommata GHH4	3
1	Dumper VOLVO A 30	3
1	Carro di perforazione JUMBO ATLAS COPCO H115	3
1	Gruppo elettrogeno da 400 kW	3
1	Compressore INGERSOLL RAND da 15.000 l/min	3
1	Macchine di servizio - Fuoristrada pick-up 4x4	2
1	Pala gommata alimentazione impianto e carico mezzi	1
1	Escavatore cingolato alimentazione impianto e carico mezzi	1
1	Frantoio primario mobile a mascelle	1
-	Frantoio secondario mobile a cono	1
1	Vaglio mobile	1
-	Gruppo separatori magnetici	1

N.B.

Per il trasporto del minerale prodotto alle destinazioni industriali di utilizzo si farà ricorso a servizi esterni conto-terzi cosiccome per il servizio di guardiana nelle ore notturne e festive con servizi autorizzati di sorveglianza giurata.

## FASI Principali Coltivazione in Sotterraneo (Utilizzo di Esplosivo)

In relazione alle caratteristiche del materiale la coltivazione prevede anche l'abbattaggio mediante l'utilizzo di esplosivo e sarà articolata in:

1. Perforazione
2. Caricamento mine
3. Abbattaggio primario (sparo mine)
4. Abbattaggio secondario (riduzione blocchi con martellone)
5. Carico dell'abbattuto e Trasporto all'impianto/varie destinazioni e/o committenze

### 1. Perforazione

La perforazione verrà condotta con macchine perforatrici a rotazione e/o roto-percussione, azionate ad aria compressa e/o idrauliche, auto asservite da irrorazione acque per la captazione delle polveri, utilizzando punte di perforazione (Bits) con diametro 63 mm, con lunghezza variabile secondo la conformazione del minerale e/o della roccia incassante, da 3,00 a 5,00 metri. I fori saranno tutti paralleli rispetto all'asse del fronte di avanzamento e/o leggermente inclinati rispetto all'orizzontale e verranno distribuiti a raggiera secondo geometrie standard sul sistema "glory hole" (foro cavo centrale con sezione 150 mm, lasciato sempre scarico) sulla superficie da abbattere di  $5,0 \times 5,0 \text{ m} = 25 \text{ m}^2$ .

### 2. Caricamento Mine

Il caricamento dei fori avverrà immediatamente prima dello sparo, allo scopo di far permanere il meno possibile l'esplosivo nei fori. La carica di ogni foro sarà costituita da esplosivo di II<sup>a</sup> categoria (*gelatina*) tipo *Premex* e *Riodin* impiegato sotto forma di cartucce, scelti opportunamente in quanto, dopo completa e franca detonazione, non rilasciano alcuna sostanza tossica e/o nociva, che possa inquinare l'ambiente (acqua – suolo) e/o il materiale abbattuto. Le cartucce di esplosivo che si intendono utilizzare hanno diametro 50 mm e lunghezza 500 mm e pesano circa 700g cad. Ogni foro, profondo circa 5 metri, viene caricato per 4 metri secondo la conformazione del minerale e/o della roccia incassante impiegando circa 2 cartucce/metro per un totale di circa 5,6 Kg di esplosivo a foro. Per assicurare la completa detonazione dell'esplosivo lungo tutto il foro, verrà impiegata la miccia detonante.

Tipo di Esplosivo	<i>Premex e/o Riodin</i>
Diametro	<i>50 mm</i>
Lunghezza	<i>500 mm</i>
Peso cartuccia	<i>700 g</i>
N° cartucce per metro	<i>2</i>

Al caricamento dell'esplosivo nel foro, seguirà l'intasamento ed il borraggio.

L'intasamento è l'operazione intesa ad ottenere la maggior densità di caricamento nel foro e si realizza con un calcatoio di diametro adatto a quello del foro.

Il borraggio ha lo scopo di trattenere l'energia prodotta dallo scoppio dell'esplosivo all'interno del foro, ottenendo il miglior lavoro (rendimento) e riducendo il rischio che la mina faccia "cannone", cioè elimini la propria energia dalla bocca del foro al pari di un cannone. Per il borraggio verrà impiegato materiale inerte costituito da polvere di perforazione e frammenti litici di piccola granulometria, ben costipato. L'innesco sarà operato con sistema NONEL (non elettrico), oppure con detonatori elettrici microritardati.

### 3. Sparo Mine

A seguito del caricamento e dopo la segnalazione acustica indicante l'immediata volata, si procederà all'abbattaggio della porzione di fronte.

La trasmissione dell'onda esplosiva sarà garantita da un cordone di *miccia detonante* extra da 12/15 g di pentrite per metro, collegato alla smorza in testa al foro.

*Il brillamento* avverrà con innesco ad onda d'urto NONEL e/o elettrico ed ogni foro verrà fatto brillare con un microritardo, generalmente di 25 ms, l'uno dall'altro.

Tale accorgimento consente di contenere entro valori accettabili la carica brillata istantaneamente (4 Kg per foro), così da ridurre gli effetti indotti dalla trasmissione delle vibrazioni nel terreno.

Le vibrazioni indotte nel terreno vengono rapidamente assorbite dallo stesso per fenomeni di attenuazione legate a deformazioni plastiche o alla presenza di discontinuità del mezzo.

La corretta applicazione dello schema di perforazione e l'impiego di quantitativi adeguati di esplosivo permetteranno:

- alto rendimento della mina (frantumazione ottimale del materiale)
- assenza di proiezioni di frammenti litici
- collassamento del materiale secondo l'angolo di naturale declivio (caratteristico del tipo di materiale e della pezzatura)
- controllo del rumore e delle vibrazioni nel mezzo.

### 4. Messa in Sicurezza

#### ✓ **Disgaggio**

A seguito dello sparo mine, e dopo la conseguente attesa dello sfumo (almeno 1 ora), seguirà la fase delle operazioni relative al controllo della sicurezza e del disgaggio dei materiali rimasti in equilibrio instabile e/o non perfettamente distaccati dalle pareti e dal fronte di coltivazione.

#### ✓ **Eventuale Armatura**

Vista e stabilita la qualità e natura della mineralizzazione, e certificata la stabilità, è prevedibile non essere necessario ricorrere alla posa di armature di sostegno, ma, nel caso dovesse essere necessario, in particolare nelle aree di contatto di roccia di diversa natura, verrà presa in considerazione la possibilità di armare e sostenere pareti e volte, in tratti di gallerie, con armature costituite da centine in ferro con sostegno a tetto circolare, poste in essere in numero e distanze di interesse da stabilirsi a seconda della natura della roccia attraversata.

#### ✓ **Prolungamento vie di Ventilazione**

Dopo le operazioni di disgaggio e della eventuale armatura si procede al prolungamento delle vie di ventilazione aggiungendo porzioni di tubazione in tessuto di poliestere spalmato con PVC antistatico specifico per l'aerazione di gallerie, sotterranei, cantieri minerari. Le tubazioni delle linee di ventilazione, vengono assicurate da ganci in filo d'acciaio zincato (Ø 6 – 8 mm.) fissati sull'armatura e /o alle pareti. Il prolungamento delle linee di ventilazione sono favorite e semplificate dal sistema semplificato dalla dita costruttrice, che produce porzioni di tubazione standardizzati muniti alle estremità di manicotto e anello ricoperti dal tessuto stesso. L'assemblaggio viene quindi realizzato per accoppiamento dei due terminali e successivo fissaggio per mezzo di speciali fascette a cremagliera.

## 5. Eventuale Spacco Blocchi

Allorquando la volata non sortisce completamente l'effetto voluto e vengono prodotti blocchi di dimensioni fuori misura sarà necessario disporli in un'area del piazzale della camera di stoccaggio per poi ridurli a dimensioni accettabili con l'uso di martelli demolitori montati su escavatori cingolati.

## 6. Carico e Trasporto del Minerale

Il minerale abbattuto, viene ripreso dall'*Autopala gommata "GHH scoop-tram"* con benna da 3 m<sup>3</sup>. Per facilitare e sveltire "*lo smarino*" ed il trasporto del minerale dal fronte di abbattaggio all'impianto, verrà utilizzato un *Dumper* con cassone tipo roccia da 5 m<sup>3</sup>. Giunto a destinazione, l'autista si accerta che nessun lavoratore si trovi nelle vicinanze nell'area di manovra del mezzo, quindi procede allo scarico graduale del Minerale. I mezzi d'opera segnalano la loro movimentazione mediante luci lampeggianti di colore arancione e di un segnalatore acustico di retromarcia.

L'*Autopala "GHH scoop-tram"* ed il *Dumper GHH Miner – Truck*, macchinari necessari all'attività estrattiva, vengono utilizzati per lo sgombero del materiale per caricarlo successivamente sui *Dumper* in direzione impianto

I mezzi sono dotati di trasmissione idrostatica, azionati da motore diesel a iniezione, che non scarica nell'atmosfera prodotti di ossidazione del gasolio e dell'aria. Per eliminare gli inconvenienti degli scarichi, i mezzi sono dotati di un sistema di depurazione per gorgogliamento ad umido.

*Dumper "GHH Miner – Truck"*

*Autopala "GHH scoop-tram"*



I gas di scarico " fumi " sono convogliati tramite serpentina di raffreddamento, a gorgogliare in un contenitore colmo d'acqua a settori con percorsi obbligati.

Alla fine del percorso, i fumi escono frammisti a vapore, riscaldando l'acqua sino a vaporizzarla. L'eliminazione dei prodotti nocivi è totale.

Per maggiore sicurezza ogni fine turno vengono eseguiti controlli per il rilevamento dell'ossido di carbonio nell'ambiente di lavoro; ogni fine turno viene comunque sostituita l'acqua di gorgogliamento.

Successivamente i materiali grezzi estratti, sono portati all'impianto posto nel piazzale principale al cantiere di Perdabila per essere sottoposti al processo di trattamento e valorizzazione e poi successivamente autotrasportati alle varie destinazioni e committenze. I Dumper permettono il comodo trasporto all'esterno dei materiali sino all'impianto di trattamento, ubicato nel piazzale (quota 830 s.l.m.) del cantiere Perdabila.

Allo stato attuale non è dato sapere il tempo di percorso per lo smarino in quanto variabile in funzione della distanza dal punto di carico all' impianto e/o al punto di stoccaggio provvisorio.

## Servizi in Sotterraneo

### Ventilazione

Per quanto riguarda il sistema di ventilazione si intende procede come segue:

L'afflusso primario dell'aria esterna avverrà tramite galleria di base, che richiama all'interno della miniera aria fresca tramite “ *ventilatore centrifugo aspirante-premente*” munito di variatori di potenza che consente di regolare e convogliare in modo adeguato l'aria risucchiata e di riflusso dai vuoti di coltivazione verso l'esterno.

Flusso e qualità dell'aria saranno giornalmente monitorati mediante sistemi, dispositivi ed attrezzature più idonee tecnologicamente avanzate.

L'impianto di ventilazione come tutti i servizi elettrici necessari alla miniera, saranno sempre assistiti nel loro regolare e asserviti da un gruppo elettrogeno da 400 kW. Per quanto riguarda l'approvvigionamento dell'aria compressa di servizio ai mezzi di perforazione, i cantieri saranno dotati di un compressore ausiliario capace di erogare 15.000 litri d'aria con pressione non inferiore ai 10 bar.

### Rete idrica

Tutte le acque, di infiltrazione che interesseranno i lavori in sotterraneo, dovute al grado di permeabilità e fratturazione della roccia, eventualmente presenti nei mesi di massima intensità delle piogge (Autunno e Inverno), saranno regimate tramite la realizzazione di canalette che consentiranno all'acqua di raggiungere vasche di decantazione, opportunamente dimensionate e predisposte per la decantazione e loro chiarificazione prima di essere reimpiegate nel circuito interno della miniera e/o lasciate libere di raggiungere il loro inserimento nel reticolo dei compluvi naturali. Per quanto riguarda le necessità idriche nel circuito dei lavori in sotterraneo (perforazione, abbattimento e captazione polveri) si provvederà a realizzare un impianto autonomo asservito da serbatoio di capacità di 1500 litri posizionato all'esterno della galleria di carreggio.

Entro i primi 50 metri dall'imbocco della galleria verranno realizzate camere di traverso banco di opportune dimensioni (dimensionate sulla base di quanto ottenuto dai calcoli di stabilità e deformazione) che verranno realizzate per livello di coltivazione che serviranno come:

- camera servizi: dove verranno ubicate: le vasche raccolta-chiarificazione acque di galleria.

## Illuminazione

Secondo la *Normativa*, viene fissato il livello minimo di illuminazione nei sotterranei e d'obbligatorietà dei mezzi di illuminazione portatili individuali: *i lavoratori impegnati in sotterraneo devono essere dotati di mezzi di illuminazione personali (art. 67); inoltre i luoghi devono essere adeguatamente illuminati (art. 66) e garantire un livello medio di illuminazione non inferiore a 30 lux (art. 69).*

I valori di illuminazione verranno garantiti dall'impianto di illuminazione all'interno delle gallerie. Infatti si predisporranno delle lampade a risparmio energetico a led, disposte ogni 35 metri che garantiranno una adeguata illuminazione per tutto il tratto della galleria. Il modello di lampade è quello *Flood* a luce diffusa; hanno una robusta carcassa in alluminio a tenuta stagna e presentano caratteristiche di assorbimento minimo garantendo una luminosità sino a 13 volte più potente di un normale faro (180 lumens).

Oltre a ciò, ogni lavoratore avrà a disposizione lampade portatili manuali, sempre a basso consumo, che possono essere sia tenute in mano o applicate al caschetto di protezione individuale. Tutti i mezzi impegnati nelle varie fasi della coltivazione sono dotati luci di profondità per la completa visuale dell'area di lavoro sia nel tratto anteriore che posteriore.

Per le specifiche si veda la Relazione "Impianto – Servizi ed Opere d'Arte"

## CANTIERI DI COLTIVAZIONE IN SOTTERRANEO

## Cantiere PERDABILA

### Lavori esterni, propedeutici alla coltivazione in sotterraneo

I lavori per la coltivazione in sotterraneo, di cui si riportano planimetrie e sezioni nelle tavole apposite relative ai 2 quinquenni, non potranno comunque far a meno di modificare la zona esterna del cantiere di Perdàbila così come indicato nelle planimetria della *Tavola 5.1* con la relativa sezione nella *Tavola 5.1.1*.

In particolare dovrà essere messo in sicurezza e predisposto il piazzale principale così come descritto in altro capitolo (pag. 19) per dare inizio al cantieramento ed alla coltivazione.

Il piazzale, sarà predisposto al livello strada quota 830 s.l.m. evidenziato in planimetria; agevolerà la movimentazione e lo sviluppo dei lavori in sotterraneo essendo propedeutico alla circolazione in sicurezza del personale e dei mezzi, allo stoccaggio provvisorio del minerale, operazioni di logistica varia ecc...

L'area del piazzale complessivamente sarà contenuta in 1.250 m<sup>2</sup> così suddivisa:

area di stoccaggio provvisorio minerali tout - venant	100,00 m <sup>2</sup>
area impianto trattamento, movimento mezzi	700,00 m <sup>2</sup>
area di stoccaggio provvisorio minerale trattato	100,00 m <sup>2</sup>
aree di sosta mezzi	250,00 m <sup>2</sup>

Nel piazzale saranno poi posizionate strutture amovibili quali:

un Box prefabbricato destinato ad uso ufficio,	20,00 m <sup>2</sup>
un Box destinato a servizi, spogliatoi, locale mensa aggregazione	50,00 m <sup>2</sup>
un Gruppo elettrogeno da 400 kW;	15,00 m <sup>2</sup>
un Compressore da 15.000 l/min;	15,00 m <sup>2</sup>

Il piazzale, seppur di dimensioni ridotte, è realizzato con una debole pendenza, tale da consentire l'allontanamento dell'acqua piovana, evitando ristagni e pozzanghere ed indirizzandola verso canalette predisposte per la regimazione delle acque, convogliarle verso vasche, opportunamente dimensionate e predisposte per la decantazione e chiarificare delle acque prima di essere reimpiegate nel circuito interno della miniera e/o lasciate libere di raggiungere il reticolo dei compluvi naturali.

La strada di accesso e le piste, tutte a fondo naturale, di accesso alla miniera e ai diversi cantieri livelli), saranno manutenzionate, tenute sempre in perfetta efficienza, ma precluse alla circolazione a terzi e/o ai non addetti ai lavori, mediante cancelli e/o sbarre con cartelli ammonitori, chiuse con lucchetti. Ove necessario saranno poste in essere recinzioni di protezione.

Lungo il percorso delle vie principali (più trafficate) verrà predisposto un impianto a pioggia con aspersori micronizzanti per abbattere, nei periodi estivi e secchi, le polveri prodotte dalla circolazione dei mezzi.

In alternativa il cantiere sarà dotato di apposita autocisterna adibita all' inumidimento delle aree soggette a polverosità (piste e piazzali).

## Masse Mineralizzate

Nei vari sopralluoghi e nelle ricerche e le campagne di indagini effettuate in sotterraneo da precedenti concessionari, tramite il tracciamento delle gallerie in direzione e in traverso banco nei diversi livelli presi a riferimento, sono state essenziali per la valutazione del giacimento e stime di valutazione quanti-qualitativa della massa mineralizzata mettendo in evidenza 3 formazioni filoniane lenticolari a reggi poggio mineralizzate nella zona Sud.

Le tre formazioni mineralizzate meglio distinte come: masse mineralizzate A – B – C hanno uno sviluppo totale, in senso orizzontale, di circa 125 metri con potenze variabili tra i 30 – 45 metri. La masse mineralizzate sono separate tra loro da intercalazioni irregolari di masse rocciose di formazione geologica diversa di 20 metri lunghezza.

## Lavori di Coltivazione in Sotterraneo

La coltivazione del giacimento nell' area del cantiere di "Perdabila" avrà inizio al termine dei lavori per il cantieramento ed alla messa in sicurezza dell'area, come indicato precedentemente, per poi sviluppare i veri e propri lavori in sotterraneo.

Il metodo per la coltivazione in sotterraneo mediante l'abbattimento dei fronti utilizzando mezzi meccanici asserviti da esplosivo, è quello della *coltivazione in ritirata per "Camere, pilastri e solette"* con eventuale ripiena parziale delle camere.

Il processo di estrazione consiste nell'abbattere, asportare il minerale lasciando in posto parti di giacimento (pilastri e solette) secondo geometrie regolari a protezione dei vuoti (camere) per poi riempirle parzialmente con le eccedenze degli sterili di estrazione a maggior garanzia e salvaguardia dell'ambiente esterno, evitando di creare così inutili e degradanti discariche e/o accumuli.

Le gallerie ereditate dai precedenti concessionari, verranno standardizzate variando la loro attuale superficie di sezione  $2 \times 3 = 6 \text{ m}^2$  alle nuove dimensioni di  $5 \times 5 = 25 \text{ m}^2$ ; superficie sufficientemente ampia per garantire una agevole circolazione dei mezzi e personale in piena sicurezza; inoltre la natura geologica della mineralizzazione e della roccia incassante consentono una sufficiente garanzia alla stabilità delle opere realizzate e da realizzare.

## Elementi progettuali cantiere Perdàbila Coltivazione in Sotterraneo dal secondo anno

Minerale	Magnetite [F <sub>3</sub> O <sub>4</sub> ] – Ematite [ F <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ]
Peso Specifico medio Minerale	3,5
Giacimento	Colonne Filoniane Lenticolari - Giacitura a Reggi Poggio
Immersione	Nord-Est
Potenza	30 - 45 metri
Metodo di Coltivazione	Camere - Pilastri e Solette
Materiale stimato in posto	505.107 m <sup>3</sup>
Materiale da estrarre dal 2° al 5° anno	156.683 m <sup>3</sup>
Materiale da estrarre dal 5° al 10° anno	228.894 m <sup>3</sup>
Materiale totale estratto in 9 anni	385.578 m <sup>3</sup>
Minerale residuo pilastri e solette	119.529 m <sup>3</sup> [31 %]
Livelli previsti	5
Camere previste	32
Livello Superiore	848 m s.l.m.
Livello Inferiore	785 m s.l.m.
Dislivello	63 m

Per il cantiere “PERDABILA” si prevede movimentare, con i lavori di coltivazione in sotterraneo, complessivamente 385.578 m<sup>3</sup> di minerale.

I lavori veri e propri in sotterraneo avranno inizio a partire dal 2° anno di concessione, ovvero dopo aver completato i lavori per predisporre il piazzale per il cantieramento e messa in sicurezza dell'area. Si darà inizio ai lavori secondo differenti livelli a partire dai livelli di base già in essere:

galleria n° 20	848 m s.l.m.
galleria livello	830 m s.l.m. da realizzare ex novo
galleria n° 22	817 m s.l.m.
livello interno	798 m s.l.m. ex novo con rampa di accesso interna
galleria n° 23	785 m s.l.m.

Si fa presente che le gallerie di ogni livello verranno regolarmente raggiunte, dai mezzi e dal personale, percorrendo sentieri e piste di cantiere già esistenti, ripristinati e riportati alle dimensioni originali, eliminando detriti e piccole frane dovute al degrado del tempo e dalle forze erosive delle intemperie.

### **Primi 5 anni**

Contemporaneamente ai lavori di adeguamento e ripristino delle piste e stradelli, si adegueranno le sezioni delle tre gallerie già in essere; mentre verranno predisposte le migliori condizioni per il tracciamento della nuova galleria prevista, che verrà tracciata al livello *830 m s.l.m.* (quota di livello del piazzale principale di cantieramento) in direzione, rispettando la stessa verticale delle gallerie dei *livelli 848 e 817*.

La nuova galleria si allungherà per circa 100 metri sino ad intercettare ed oltrepassare l'ultimo contatto della massa mineralizzata A.

Per maggiore sicurezza, dopo aver tracciato i primi 10 metri di galleria, verrà costruito un tratto di galleria artificiale, circa 4 metri, che renderà più agevole e in sicurezza l'ingresso del personale e dei mezzi verso il fronte e luogo di lavoro.

L'abbattimento dei fronti di scavo avverrà anche tramite l'utilizzo di mezzi meccanici (escavatori muniti di martellone idraulico) coadiuvati da mine fatte brillare con esplosivo di seconda categoria in gelatina.

Contemporaneamente, si prevede adeguare le sezioni delle gallerie esistenti, ampliando le attuali superfici di sezione da circa 6 m<sup>2</sup> ai 25 m<sup>2</sup> scelte come ottimali alla fattibilità di progetto che consentono la migliore l'operatività e efficienza dei mezzi e del personale.

Il lavoro si articolerà con la coltivazione, in ritirata per **“Camere, pilastri e solette”** (con eventuale ripiena parziale delle camere) iniziando dalla galleria di carreggio a quota 848 m s.l.m. che interessa la parte più alta della massa mineralizzata A.

*La galleria n° 20 Livello 848 m s.l.m.* costituirà la prima arteria produttiva del cantiere Perdabila, da tenersi sempre in perfetta efficienza poiché da essa si predispongono le tre arterie parallele in traverso banco, equidistanti tra loro di circa 4 metri, sino a raggiungere il limite della mineralizzazione.

Qui giunti, ed in ritirata mediante scoronamento, la coltivazione vedrà realizzare le camere elevando il tetto dei traverso banco di circa 6 metri.

Rimangono in posto pilastri con superficie  $4 \times 4 = 16 \text{ m}^2$  a sostegno dell'ampia e spessa soletta lasciata in posto a protezione della morfologia della superficie esterna e del livello sottostante.

Il minerale abbattuto, caricato su dumper è avviato direttamente alla frantumazione, mentre le parti di materiale (*sterili*) privi di minerale, saranno riutilizzate per l'eventuale e parziale ripiena delle camere coltivate ove la mineralizzazione è esaurita.

Nello stesso periodo la massa mineralizzata A verrà interessata dai lavori di coltivazione anche al *livello 830* (la nuova galleria), coordinando le fasi lavoro, perforazione e sparo mine - sgombero e trasporto materiali in giorni alternati:

*Perforazione e sparo mine al livello 830 e Sgombero e trasporto al livello 848*

Nel Cantiere si prevede realizzare e portare l'opera sopradescritta nei due livelli nel lasso di tempo dei primi circa 5 anni.

### **Ultimi 5 anni**

Nei successivi 5 anni di vigenza vengono portati a termine i lavori di coltivazione nei *livelli 830 – 817 – 785*, mentre nel cantiere del *livello 848* verranno eseguiti solo lavori di ordinaria e regolare manutenzione per garantire sicurezza alle persone (turisti e studiosi) che vengono in visita alla miniera (vedi relazione Progetto Sociale Giacurru).

I lavori di coltivazione in questo lasso di tempo interesseranno le masse mineralizzate A – B - C nei livelli delle gallerie 817 – 785; mentre con la galleria del *livello 830* verranno interessate dai lavori di coltivazione solo le masse mineralizzate B – C; mentre nelle camere della massa mineralizzata A del *livello 830* avverrà la messa in opera della parziale ripiena con partite di materiale ritenute "sterile di produzione".

### **Rampa nuovo livello 785 m s.l.m.**

La galleria del livello 785 vedrà realizzare *opere d'arte mineraria* mediante una rampa interna che lo collega con il nuovo livello 798 con successivo sbocco in superficie esterna.

La rampa, partendo dal contatto più interno della massa mineralizzata C, con  $12^\circ$  di inclinazione e una lunghezza di circa 65 metri, permette di intervenire ed eseguire lavori di coltivazione che interessano le tre masse mineralizzate A-B-C a quel livello (798).

Il minerale abbattuto viene caricato su dumper è avviato direttamente all'impianto di trattamento; le parti di materiale (*sterili*) privi di minerale saranno riutilizzate per l'eventuale e parziale ripiena delle camere coltivate, ove la mineralizzazione è esaurita.

Negli ultimi cinque (5) anni di vigenza si attuerà un piano di ricerca, mediante sondaggi verticali, nei vari livelli, con recupero di carota, per determinare se esistono, le prosecuzioni delle masse mineralizzate e confermare le stime del minerale probabile.

Rif.

*Tav. 6- Planimetria Generale Coltivazione in Sotterraneo 5 anni*

*Tav. 6.1- Coltivazione in Sotterraneo 5 anni Sezione A-A Perdàbila*

*Tav. 7- Planimetria Generale Coltivazione in Sotterraneo 10 anni*

*Tav. 7.1- Coltivazione Sotterraneo 10 anni Sezione A-A Perdàbila*

## Cantiere PERDABILA ALTA

### Lavori esterni, propedeutici alla coltivazione in sotterraneo

I lavori per la coltivazione in sotterraneo, di cui si riportano planimetrie e sezioni nelle tavole apposite relative ai 2 quinquenni, non potranno comunque far a meno di modificare la zona esterna del cantiere di Perdàbila Alta così come indicato nella planimetria della *Tavola 5.3* con la relativa sezione nelle *Tavola 5.3.1*.

In particolare dovrà essere messo in sicurezza e predisposto il piazzale principale alla quota 950 così come descritto in altro capitolo (pag. 29) per dare inizio al cantieramento ed alla coltivazione.

Il piazzale, verrà predisposto a livello strada, alla sinistra della galleria *livello 950 s.l.m.* come lavori di cantieramento necessari per agevolare la movimentazione dei mezzi, del personale e lo sviluppo dei lavori in sotterraneo.

Si fa presente che il piazzale conserva dimensioni ridotte, poichè si ritiene non necessitino più ampie superfici; l'area del piazzale sarà contenuta in circa 200 m<sup>2</sup> ove saranno predisposti:

- un Box destinato a servizi, spogliatoi, locale mensa e aggregazione personale
- un Gruppo elettrogeno da 400 kW;
- un Compressore da 15.000 l/min
- un area per un eventuale e provvisorio stoccaggio di limitate quantità di minerale

Il piazzale avrà una debole pendenza tale da consentire l'allontanamento delle acque meteoriche dalle strutture, convogliarle verso le predisposte canalette di monitoraggio che indirizzano le acque debitamente decantate verso compluvi naturali.

La strada di accesso e le piste, tutte a fondo naturale, di accesso al cantiere e ai diversi livelli, saranno mantenute, tenute sempre in perfetta efficienza, ma precluse alla circolazione a terzi e/o ai non addetti ai lavori, mediante cancelli e/o sbarre con cartelli ammonitori, chiuse con lucchetti. Ove necessario saranno poste in essere recinzioni di protezione.

Anche questo cantiere ha visto lo sviluppo delle ricerche effettuate in sotterraneo tramite il tracciamento di gallerie in direzione e in traverso banco nei due diversi livelli.

Le ricerche effettuate da precedenti concessionari, in sotterraneo tramite il tracciamento delle gallerie in direzione e in traverso banco nei diversi livelli presi a riferimento, sono state essenziali per la valutazione del giacimento, le cui stime di valutazione quanti-qualitativa negli studi eseguiti dai precedenti ricercatori ammontano a circa 148.330 m<sup>3</sup> di massa mineralizzata.

## Masse Mineralizzate

Le due gallerie ereditate dai precedenti concessionari, hanno intercettato ed attraversato due masse mineralizzate meglio distinte da noi come: masse mineralizzate A – B le quali hanno uno sviluppo totale, in senso orizzontale, di circa 100 metri con potenze variabili tra i 20 – 30 metri.

La Galleria del livello 950 ha attraversato solo la massa mineralizzata A; mentre la galleria del livello 928 ha intercettato le due masse mineralizzate A- B separate tra loro da 30 metri di una intercalazione rocciosa di differente natura geologica priva di minerale.

Per il cantiere “PERDABILA ALTA” si prevede movimentare con i lavori di coltivazione in sotterraneo complessivamente 113.229 m<sup>3</sup> di minerale.

### Elementi progettuali cantiere Perdàbila Alta Coltivazione in Sotterraneo dal terzo anno

Minerale	Magnetite [F <sub>3</sub> O <sub>4</sub> ] – Ematite [ F <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ]
Peso Specifico medio Minerale	3,5
Giacimento	Colonne Filoniane Lenticolari - Giacitura a Reggi Poggio
Immersione	Nord-Est
Potenza	20 - 35 metri
Metodo di Coltivazione	Camere - Pilastrì e Solette
Materiale stimato in posto	148.330 m <sup>3</sup>
Materiale da estrarre dal 3° al 5° anno	46.048 m <sup>3</sup>
Materiale da estrarre dal 5° al 10° anno	67.180 m <sup>3</sup>
Materiale totale estratto in 8 anni	113.229 m <sup>3</sup>
Minerale residuo pilastrì e solette	35.101 m <sup>3</sup> [31 %]
Livelli previsti	2
Camere previste	6
Livello Superiore	950 m s.l.m.
Livello Inferiore	928 m s.l.m.
Dislivello	22 m

## Lavori di Coltivazione in Sotterraneo

La coltivazione del giacimento nell' area del cantiere di "Perdàbila Alta" avrà inizio al termine dei lavori per il cantieramento ed alla messa in sicurezza dell'area, come indicato precedentemente in altro paragrafo, per poi sviluppare i lavori in sotterraneo.

Il metodo per la coltivazione in sotterraneo mediante l'abbattimento dei fronti utilizzando mezzi meccanici asserviti da esplosivo, è scelto quello della *coltivazione in ritirata per "Camere, pilastri e solette"* con eventuale *ripiena parziale delle camere*.

Il processo di estrazione consiste nell'abbattere, asportare il minerale lasciando in posto parti di giacimento (pilastri e solette) secondo geometrie regolari a protezione dei vuoti (camere) per poi riempirle parzialmente con le eccedenze degli sterili di estrazione a maggior garanzia e salvaguardia dell'ambiente esterno, evitando di creare così inutili e degradanti discariche..

Si prevede di coltivare il giacimento in sotterraneo dalla quota della *galleria n° 41 livello 928* per poi risalire con lo scoronamento delle camere sino alla soletta di protezione del livello più alto posto alla quota 950 m s.l.m. .

I lavori nella galleria del livello 950 interessano solo la porzione più superficiale della massa mineralizzata A, per cui vista la porzione mineralizzata si interverrà con un unico traverso banco ed una sola camera dimensioni ridotte, che ci permettono di non compromettere la stabilità della superficie esterna.

Come precedentemente indicato, si prevede di modificare la sezione attuale delle gallerie esistenti ampliandola sino ai 25 m<sup>2</sup> per consentire una maggiore efficienza dei mezzi, della loro resa lavori e l'efficienza delle condizioni lavoro del personale.

La messa in sicurezza ed adeguamento della galleria di base livello 928 inizierà successivamente al ripristino della strada di accesso e completamento della pista del cantiere e soprattutto alla predisposizione del piazzale utile e necessario per il cantieramento e lavori al livello 950.

La galleria n° 41 livello 928, costituirà l'arteria principale del cantiere di Perdabila Alta; sarà tenuta sempre in perfetta efficienza e sotto continuo controllo, in considerazione del fatto che da essa dipende l'efficienza e lo sviluppo della coltivazione..

Le camere di coltivazione sono state tracciate ortogonalmente alla galleria di carreggio.

Al fine di garantire una maggiore sicurezza, favorire la produttività in avanzamento e una più organica organizzazione dei lavori, sono state predisposte 4 (quattro) gallerie parallele in traverso banco, equidistanti tra loro di circa 4 metri, sino a raggiungere il limite della mineralizzazione.

Qui giunti ed in ritirata mediante scoronamento, la coltivazione vedrà realizzare le camere. elevando il tetto dei traverso banco di circa 6 metri.

Rimangono in posto pilastri con superficie  $4 \times 4 = 16 \text{ m}^2$  a sostegno dell'ampia e spessa soletta lasciata in posto a protezione sostegno della morfologia della superficie esterna, e del livello sottostante.

Il minerale abbattuto, caricato su dumper è avviato direttamente all'impianto di trattamento al cantiere di Perdàbila, mentre le parti di materiale (sterili) privi di minerali, saranno riutilizzate per l'eventuale e parziale ripiena delle camere coltivate, ove la mineralizzazione è esaurita.

Negli ultimi cinque (5) anni di vigenza si attuerà un piano di ricerca, mediante sondaggi verticali, nei vari livelli, con recupero di carota, per determinare se esistono, le prosecuzioni delle masse mineralizzate e confermare le stime del minerale probabile.

Rif.

*Tav. 6- Planimetria Generale Coltivazione in Sotterraneo 5 anni*

*Tav. 6.3- Coltivazione Sotterraneo 5 anni Sezione C-C Perdàbila Alta*

*Tav. 7- Planimetria Generale Coltivazione in Sotterraneo 10 anni*

*Tav. 7.3- Coltivazione Sotterraneo 10 anni Sezione C-C Perdàbila Alta*

## Cantiere MAMOINI

### Lavori esterni, propedeutici alla coltivazione in sotterraneo

I lavori per la coltivazione in sotterraneo, di cui si riportano planimetrie e sezioni nelle tavole apposite relative ai 2 quinquenni, non potranno comunque far a meno di modificare la zona esterna del cantiere di Perdabila Alta così come indicato nella planimetria della *Tavola 5.2* con la relativa sezione nelle *Tavola 5.2.1*.

In particolare dovrà essere messo in sicurezza e predisposto il piazzale principale alla quota 982 così come descritto in altro capitolo (pag. 37) per dare inizio al cantieramento ed alla coltivazione.

Anche nel cantiere "*Mamoini*" si eseguiranno lavori propedeutici al cantieramento e messa in sicurezza, con la realizzazione di un adeguato piazzale a livello strada antistante la Galleria n° 4 livello 982 m s.l.m. necessario per garantire il normale traffico del personale e dei mezzi meccanici.

In particolare il piazzale, antistante l'imbocco della galleria livello 982 consentirà le normali operazioni di logistica, il traffico del personale e dei mezzi meccanici. Si fa presente che il piazzale conserva dimensioni ridotte, poiché si ritiene non necessitino più ampie superfici.

L'area del piazzale complessivamente è contenuta in 1.250 m<sup>2</sup>, superficie sufficiente a garantire sicurezza a tutto il cantiere per la movimentazione e circolazione dei mezzi e del personale dove saranno poi posizionate strutture amovibili per le normali operazioni di logistica quali:

un Box prefabbricato destinato ad uso ufficio,	20,00 m <sup>2</sup>
un Box destinato a servizi, spogliatoi, locale mensa aggregazione	50,00 m <sup>2</sup>
un Gruppo elettrogeno da 400 kW;	15,00 m <sup>2</sup>
un Compressore da 15.000 l/min;	15,00 m <sup>2</sup>
area di stoccaggio e provvisorio minerale tout venant	300,00 m <sup>2</sup>
piste ed aree di sosta mezzi	350,00 m <sup>2</sup>

Il piazzale, seppur di dimensioni ridotte, è realizzato con una debole pendenza tale da consentire l'allontanamento dell'acqua piovana, indirizzandola verso canalette predisposte per la regimazione delle acque, convogliarle verso vasche, opportunamente dimensionate e predisposte all'esterno per la loro decantazione e chiarificazione prima di essere reimpiegate nel circuito interno della miniera e/o lasciate libere di raggiungere il reticolo dei compluvi naturali.

Questo cantiere ha visto l'evolversi delle ricerche con il tracciamento e sviluppo di 2 (due) gallerie in direzione su due diversi livelli.

La *Galleria n° 4 del livello 982* tracciata in direzione ha uno sviluppo in lunghezza di circa 160 metri, incontrando 3 (tre) masse mineralizzate da noi distinte come massa A – B – C separate tra loro 15 metri da una intercalazione rocciosa di differente natura geologica priva di minerale senza attraversare e delimitare completamente l'area mineralizzata della massa A. Questo livello ha visto realizzare n° 6 (sei) traverso banco ortogonali alla direzione della galleria sino a raggiungere il limite del contatto della formazione mineralizzata.

La *Galleria del livello 947*, tracciata in direzione sulla verticale della galleria del livello 982, ha uno sviluppo in lunghezza di circa 220 metri intercettando anch'essa le tre formazioni mineralizzate ma fermandosi prima di attraversare completamente la massa mineralizzata A. Sono stati tracciati solo n° 2 (due) traversobanchi ortogonali alla direzione della galleria sino a raggiungere il limite del contatto della formazione mineralizzata.

Le gallerie del *livello 982* e del *livello 947* sono state collegate con un fornello tracciato verticalmente dopo un dislivello di 35 metri.

Gallerie e traverso banco sono stati essenziali e propedeutici alla valutazione del giacimento e della sua conformazione, le cui stime di valutazione quanti-qualitativa negli studi eseguiti dai precedenti ricercatori ammontano a circa 259.005 m<sup>3</sup> di massa mineralizzata.

#### Elementi progettuali cantiere Mamòini Coltivazione in Sotterraneo dal terzo anno

Minerale	Magnetite [F <sub>3</sub> O <sub>4</sub> ] – Ematite [ F <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ]
Peso Specifico medio Minerale	3,5
Giacimento	Colonne Filoniane Lenticolari - Giacitura a Reggi Poggio
Immersione	Nord-Est
Potenza	20 - 50 metri
Metodo di Coltivazione	Camere - Pilastrini e Solette
Materiale stimato in posto	259.005 m <sup>3</sup>
Materiale da estrarre dal 3° al 5° anno	47.092 m <sup>3</sup>
Materiale da estrarre dal 5° al 10° anno	150.621 m <sup>3</sup>
Materiale totale estratto in 8 anni	197.714 m <sup>3</sup>
Minerale residuo pilastrini e solette	61.291 m <sup>3</sup> [31 %]
Livelli previsti	4
Camere previste	27
Livello Superiore	998 m s.l.m.
Livello Inferiore	947 m s.l.m.
Dislivello	51 m

## Lavori di Coltivazione in Sotterraneo

Il metodo per la coltivazione in sotterraneo, come in tutti i cantieri della concessione Giacurru sarà quella conosciuta come metodo delle *“Camere, pilastri e solette” con eventuale ripiena parziale delle camere*. Il processo di estrazione consiste nell'abbattere, asportare il minerale lasciando in posto parti di giacimento (pilastri e solette) secondo geometrie regolari a protezione dei vuoti (camere) per poi riempirle parzialmente con le eccedenze degli sterili di estrazione a maggior garanzia e salvaguardia dell'ambiente esterno, evitando di creare così inutili e degradanti discariche.

### Primi 5 anni

Le gallerie avranno sezione  $5 \times 5 = 25 \text{ m}^2$  dimensioni che consentono la circolazione e il lavoro dei mezzi in piena sicurezza; inoltre la natura geologica della mineralizzazione e della roccia incassante consentono una sufficiente garanzia alla stabilità delle opere realizzate e da realizzare.

Si adegueranno le sezioni delle due gallerie già in essere ampliando le attuali superfici di sezione da circa  $6 \text{ m}^2$  ai  $25 \text{ m}^2$  scelte come ottimali alla fattibilità di progetto che consentono la migliore l'operatività e efficienza dei mezzi e del personale;

verranno predisposte le migliori condizioni per il tracciamento di una nuova galleria che verrà tracciata in direzione, rispettando la stessa verticale delle gallerie dei *livelli 982 e 947* con l'imbocco a quota  $998 \text{ m s.l.m.}$  sul terzo gradone della scarpata dei lavori di Messa in Sicurezza ed Adeguamento Cantiere realizzati a cielo aperto. La nuova galleria si allungherà per circa 95 metri sino ad intercettare ed oltrepassare l'ultimo contatto della massa mineralizzata A. Per maggiore sicurezza, dopo aver tracciato i primi 10 metri di galleria verrà costruito un tratto di galleria artificiale di circa 4 metri che renderà più agevole e in sicurezza l'ingresso del personale e dei mezzi verso il fronte e luogo di lavoro.

L'occasione sarà propedeutica al prolungamento delle due gallerie esistenti *livelli 982 e 947* sino a raggiungere il limite del contatto della massa mineralizzata A

*La Galleria 4 sup. Livello 982 m s.l.m.* costituirà la prima arteria produttiva del cantiere *Mamoini*, poiché precedenti concessionari hanno dato inizio alla coltivazione per camere e pilastri abbandonati. Infatti circa 15 metri avanti l'ingresso della galleria sono state predisposte due *camere* scavate in direzione separate da un pilastro di circa  $16 \text{ m}^2$ , dimensionate per spartamento laterale e per scoronamento della galleria.

Questo livello sarà sempre, tenuto in perfetta efficienza, poiché si predisporranno le gallerie parallele in traverso banco, equidistanti tra loro di circa 4 metri, sino a raggiungere il limite della mineralizzazione.

Qui giunti ed in ritirata mediante scoronamento, la coltivazione vedrà realizzare le camere elevando il tetto dei traverso banco di circa 6 metri.

Rimangono in posto pilastri con superficie  $4 \times 4 = 16 \text{ m}^2$  a sostegno dell'ampia e spessa soletta lasciata in posto a protezione e sostegno della morfologia della superficie esterna, e del livello sottostante.

Il minerale abbattuto, caricato su dumper è avviato direttamente all'impianto di trattamento nel piazzale principale del cantiere di Perdàbila, mentre le parti di materiale (sterili) privi di minerale, saranno riutilizzate per l'eventuale e parziale ripiena delle camere coltivate, ove la mineralizzazione è esaurita.

### **Galleria di Emergenza – Uscita Sicurezza**

Nel cantiere “*Mamoini*” è previsto predisporre, una galleria da utilizzare come via secondaria per la sicurezza della miniera sia per l'areazione, sia come via di accesso e/o di fuga. La nuova galleria, realizzata con una sezione di 16 m<sup>2</sup>, una pendenza di circa 11° ed uno sviluppo in lunghezza di 80 metri, metterà in comunicazione con l'esterno un traverso banco della galleria n° 4 sup. (livello 982) con la galleria n° 3 inferiore (livello 991) tracciata da precedenti permissionari per esplorare vecchi indizi di formazioni mineralizzate poi non del tutto confermate. Opere che si prevede realizzare e portare a termine nel lasso di tempo dei primi circa 5 anni.

### **Ultimi 5 anni**

Nei successivi 5 anni di vigenza il cantiere sarà a regime e vengono portati a termine i lavori di coltivazione nei tre livelli 998 - 982 - 947.

I lavori di coltivazione interesseranno le masse mineralizzate A - B - C, mentre con la galleria del livello 982 vedrà eseguire la messa in opera della parziale ripiena con partite di materiale ritenute “sterile di produzione”.

### **Rampa nuovo livello 959 m s.l.m.**

La Galleria 4 inf. del livello 947 vedrà realizzare al suo interno un'opera d'arte mineraria mediante una rampa che la collegherà internamente con il nuovo livello 959 con un successivo sbocco in superficie esterna. La rampa, partendo dal contatto più esterno della massa mineralizzata C, con 11° di inclinazione e una lunghezza di circa 65 metri permetterà di intervenire ed eseguire lavori di coltivazione che interessano tutte le tre masse mineralizzate a quel livello.

Negli ultimi cinque (5) anni di vigenza si attuerà un piano di ricerca, mediante sondaggi verticali, nei vari livelli, con recupero di carota, per determinare se esistono, le prosecuzioni delle masse mineralizzate e confermare le stime del minerale probabile

Rif.

*Tav. 6- Planimetria Generale Coltivazione in Sotterraneo 5 anni*

*Tav. 6.2- Coltivazione Sotterraneo 5 anni Sezione B-B Mamoini*

*Tav. 7- Planimetria Generale Coltivazione in Sotterraneo 10 anni*

*Tav. 7.2- Coltivazione Sotterraneo 10 anni Sezione B-B Mamoini*

## Dismissione della Miniera – Valorizzazione col *Progetto Sociale Giacurru*

Man mano che negli anni di vigenza i pannelli di coltivazione vengono portati ad esaurimento, verranno avviate contestualmente le procedure di messa in sicurezza dei vari livelli esauriti.

La procedura di *messa in sicurezza della miniera* per la sua dismissione prevede di lasciare, per ogni livello, la galleria di carreggio principale asservita dalle camere magazzino-servizi. Saranno verificate controllate e certificate le opere di sostegno (centine, bullonature ecc.) ove necessarie che garantiranno le condizioni di stabilità e sicurezza di questi vuoti.

Si è deciso di lasciare aperte, ma protette da opportuni cancelli queste opere d'arte in sotterraneo per:

- agevolare in primis il voler valorizzare il territorio e la risorsa miniera a livello Turistico Conoscitivo Didattico (Vedi Progetto Sociale Giacurru). Infatti, come molto probabile, nelle diverse fasi di lavoro verranno incontrate formazioni mineralogiche e/o geologiche con presenza di cristalli e/o concrezioni mineralogiche di rara bellezza. La Soc. ***Sabbie di Parma*** predisporrà tutte quelle opere dedite a salvaguardarne l'integrità (*nicchie e protezioni con griglie, reti e vetrate adeguatamente illuminate per esaltarne la bellezza*). Potranno essere così organizzate visite guidate (tra l'altro già previste nei giorni di fermo lavori durante gli anni di concessione) invitando Scolaresche, Associazioni Culturali e Visitatori Appassionati.
- agevolare l'insediamento della avifauna sotterranea: si ritiene infatti (dallo studio *Caratterizzazione ed Analisi della vegetazione, flora e fauna*) che il sito non sia adatto per una colonizzazione stabile da parte dei *chiroterri* vista la totale assenza di esemplari nei sopralluoghi (*swarming, ibernacolo, nursery*), ma non si può escludere che possa venire utilizzato con la funzione di posatoio notturno. Per questo motivo si prevede di attuare una misura di mitigazione che prevede di lasciare le gallerie e le camere accessorie, non con imboccatura diretta verso l'esterno epigeo e con fessurazioni accessorie a mo di ibernacoli e nursery. Le gallerie accessorie, lasciate con un agevole accesso all'imboccatura per non ostacolare le attività di caccia notturna di questi piccoli predatori saranno chiuse con cancelli a sbarre orizzontali (con distanziatura di minimo 15 cm) per favorire l'accesso dei chiroterri che per orientarsi negli spostamenti usano la loro tipica ecolocazione..  
Non essendoci attività lavorativa nelle ore notturne non si avrà impatto significativo sulle attività di predazione e quindi di alimentazione dei piccoli, in quanto i *chiroterri* eventualmente presenti o che comunque andranno a utilizzare le gallerie non avranno disturbo antropico né nella fase di uscita dalle gallerie tramonto o notte a seconda delle specie né del rientro con le prede prima dell'alba.  
Particolare attenzione sarà prestata alla potenziale presenza dei *geotritoni* endemici per quanto non rari in Sardegna, che prediligono un habitat a bassa insolazione, elevata umidità, presenza di pareti verticali, subverticali e aggettanti umide.

Sebbene non siano mai stati osservati nei sopralluoghi, si può auspicare, data l' indole schiva di questi animali, che essi una volta abbandonata l'attività estrattiva utilizzino come dimora diurna le più tranquille gallerie alternative succitate e come detto utili anche per la protezione dei *chiroterri*.

## Conclusioni

Il presente Progetto di Coltivazione della Miniera di *Giacurru* per l'Estrazione e Valorizzazione di Minerali di Ferro è stato redatto con la previsione di protrarre l'Attività Estrattiva della Miniera per almeno 10 anni.

Pur tenendo sempre presente che la condizione di mercato ha visto negli anni precedenti perdurare una contrattura in tutti i settori industriali, le attuali condizioni di mercato fanno ben sperare sulla costante crescita della richiesta di minerali di prima categoria.

Il tutto in un'ottica di competitività sul mercato, per quanto riguarda il minerale di ferro (*da notare che in Italia ad oggi non esiste alcuna attività di estrazione e valorizzazione del minerale di ferro costringendo le industrie Italiane ad approvvigionarsi di questa materia prima dall'estero*), che dà al Progetto Giacurru una Sostenibilità Industriale certa.

In funzione delle esigenze e delle richieste di mercato si è provveduto a redigere, per la ripresa della Attività Estrattiva nella Miniera, un programma con lavori di Messa in Sicurezza e predisposizione cantieri a cielo aperto, propedeutici e necessari per la migliore predisposizione ai lavori ed alle coltivazioni in sotterraneo, allo scopo di garantire sostenibilità temporale della miniera salvaguardando l'ambiente nello stretto connubio Attività Estrattiva – Salvaguardia del Territorio tenendo accettabili i livelli occupazionali e le professionalità di settore di tutto l'indotto.

La ripresa della Attività Estrattiva nella Miniera è stata elaborata con spirito anche pionieristico vista la rosea previsione di regolari richieste di minerale:

- ✓ una previsione reale e significativa che porterà, nelle aree del territorio dei comuni limitrofi, sviluppo economico e sociale dato da tutte le opere che vengono realizzate al contorno esposte nel *Progetto Sociale Giacurru*.

L'Esercente

Timbro e Firma

**SABBIE di PARMA srl**  
Strada Argine Maestro del Po, 6  
43016 POLESINE ZIBELLO (PR)  
C.F. e P.I.: 02235870348

Il Tecnico

