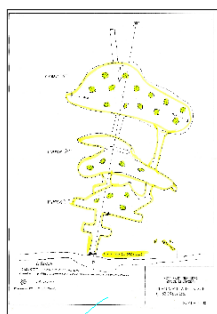
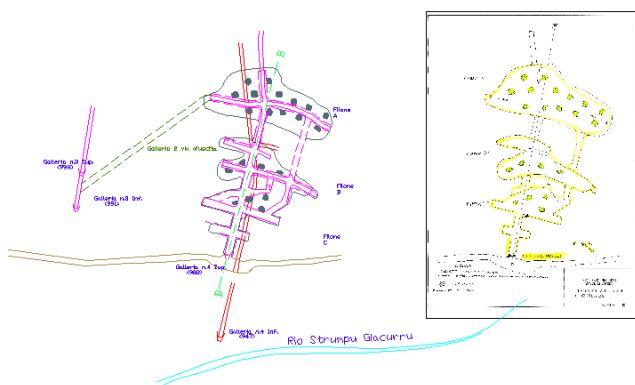


Concessione Mineraria per l'Estrazione e Valorizzazione di Minerali di Ferro

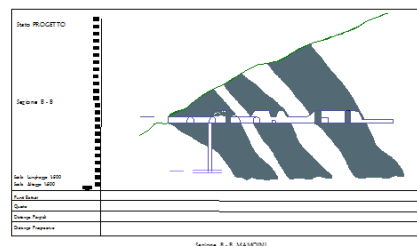
“ GIACCURU “

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

Comuni di Aritzo e Gadoni - Provincia di Nuoro

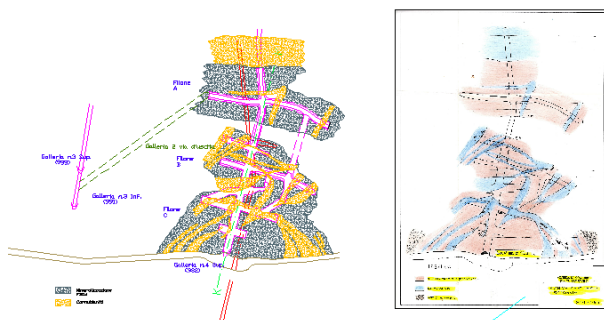


Vecchia Sezione MAMOINI



Sezioni STATO ATTUALE

Ottenimento Masse Mineralizzate da Materiale Esplorativo e Disegni d'Epoca



STIMA VALUTAZIONE GIACIMENTO

RELAZIONE TECNICA

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

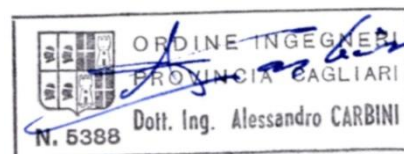
L'Esercente

Timbro e Firma

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

2021

Il Tecnico



Indice

Breve Descrizione del Giacimento e delle Riserve Minerarie	3
--	---

Stralcio dalla Carta delle Trincee di esplorazione d'epoca

Stralcio dalla Carta dei sondaggi di esplorazione d'epoca

Stralci Tavole d'epoca Tracciamento Mineralizzazione (fonte documentazione archivi storici della Miniera)

Stralcio dalla Carta Geolitologica - Studio di Assetto Idrogeologico dell'Area Mineraria di Giaccuru (2021)

<u>Valutazione del Giacimento Estraiabile</u> individuato nelle masse mineralizzate	9
---	---

Cantiere PERDABILA	10
Cantiere PERDABILA ALTA	13
Cantiere MAMOINI	15
Volume totale	17

Stralcio dalla Tavola 4.0 – Sezioni livelli Mineralizzati Perdàbila, Perdàbila Alta e Mamoini
18

Tabelle Riassuntive	19
---------------------	----

DESCRIZIONE DETTAGLIATA UNICA DEL MATERIALE ESTRAIBILE UTILE E DELLO STERILE DI RISULTA, MATERIALE RICAVATO DALLA MESSA IN SICUREZZA DEI CANTIERI, DEL MATERIALE UTILIZZATO PER I RIEMPIMENTI DELLE CAMERE, ECC. IN TERMINI DI BILANCIO DI MATERIALE PRODOTTO

	20
<u>Valutazione Sterili di Resulta</u>	21

Cantiere PERDABILA	
Cantiere PERDABILA ALTA	23
Cantiere MAMOINI	24
Volume totale Sterili di Resulta	26

Riutilizzo degli Sterili di Resulta	27
-------------------------------------	----

Operazioni di RIPIENA parziale dei VUOTI di COLTIVAZIONE	28
--	----

Allegato

Tav. 4.0- Planimetria e Sezioni VALUTAZIONE GIACIMENTO

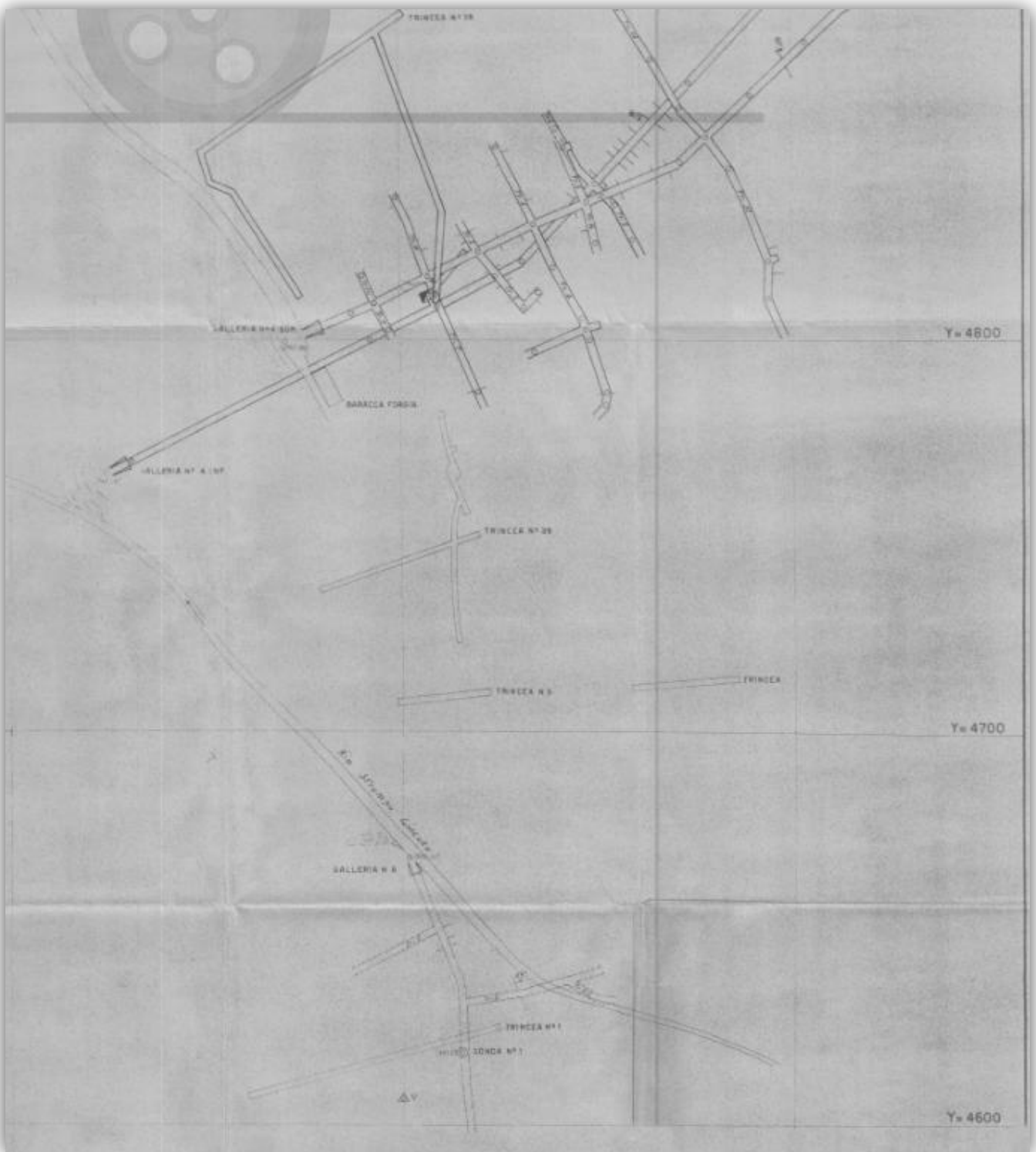
- Planimetria Generale
- Sezione A-A PERDABILA
- Planimetrie Livelli Mineralizzati PERDABILA
- PERDABILA - Ottenimento Masse Mineralizzate da Indagini d'Epoca
- Sezione B-B MAMOINI
- Planimetrie Livelli Mineralizzati MAMOINI
- MAMOINI - Ottenimento Masse Mineralizzate da Indagini d'Epoca
- Fori Sonda ad W di MAMOINI
- Sezione C-C PERDABILA ALTA
- Planimetrie Livelli Mineralizzati PERDABILA ALTA

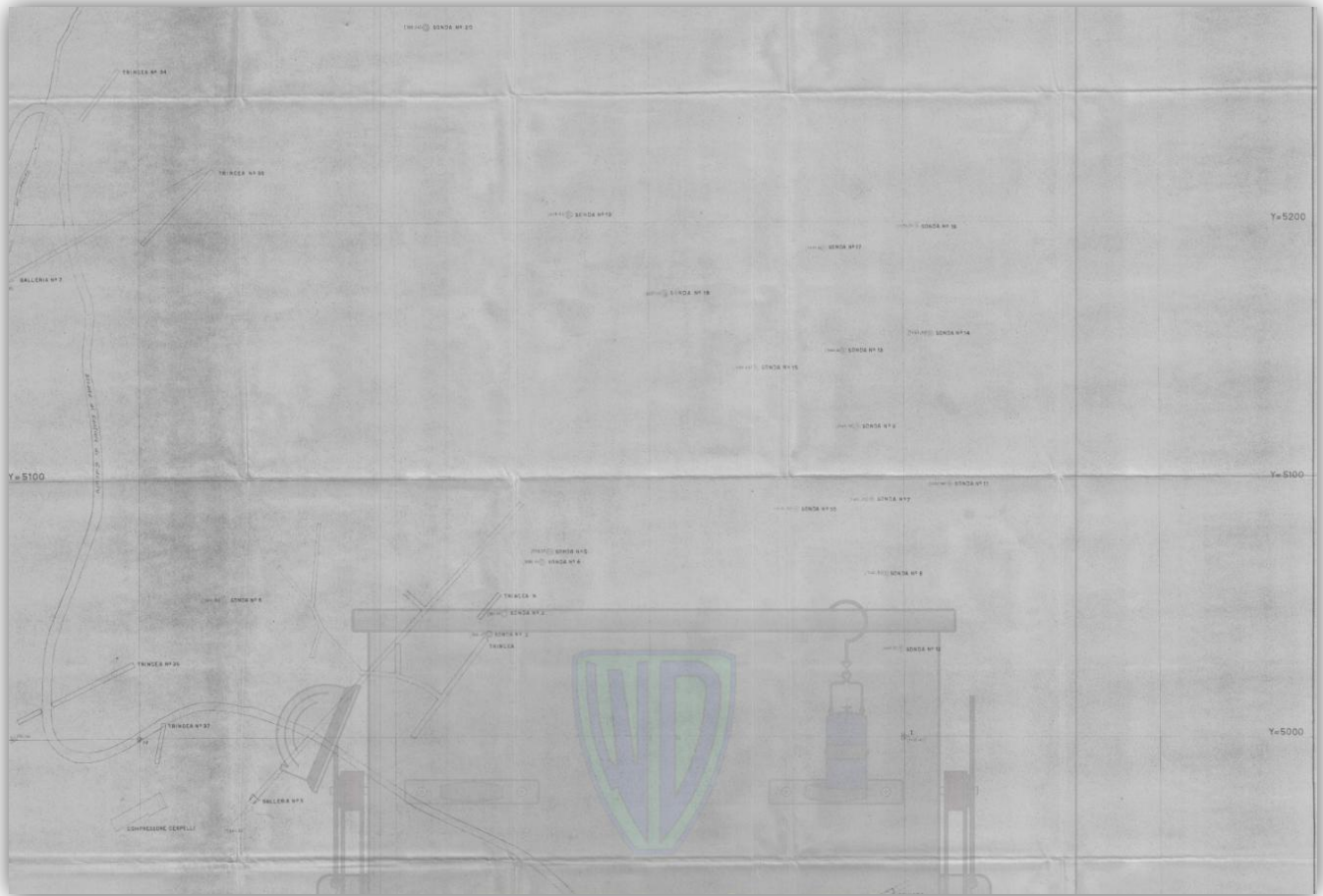
Breve Descrizione del Giacimento e delle Riserve Minerarie

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

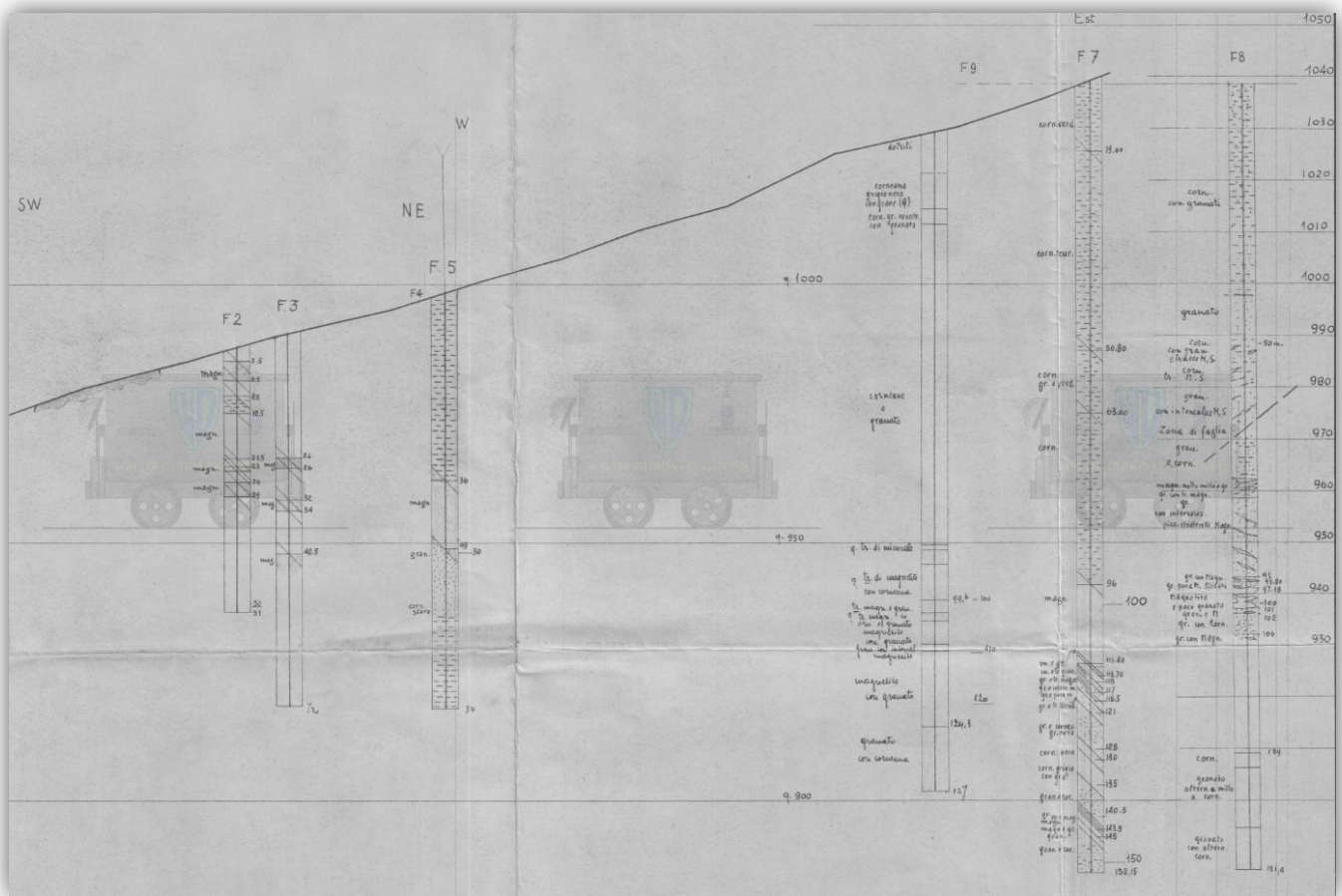
Già da allora furono eseguite, da precedenti ricercatori e/o (concessionari), regolari ricerche e studi di settore utili a determinarne la consistenza e lo sviluppo del giacimento tramite anche diversi sondaggi con recupero di carota, diversamente orientati ed inclinati, integrati da esplorazioni in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

Stralcio dalla Carta delle Trincee di esplorazione d'epoca cantiere Mamoini

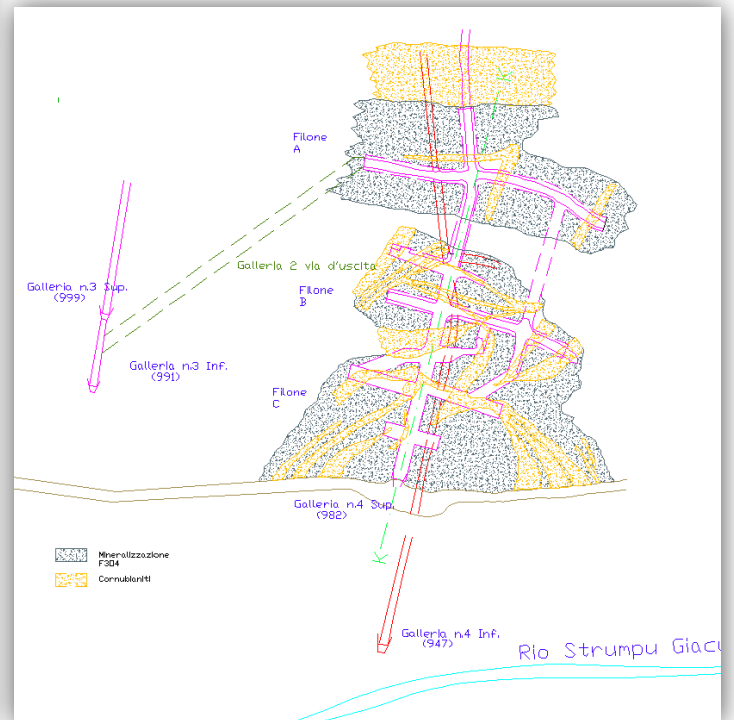
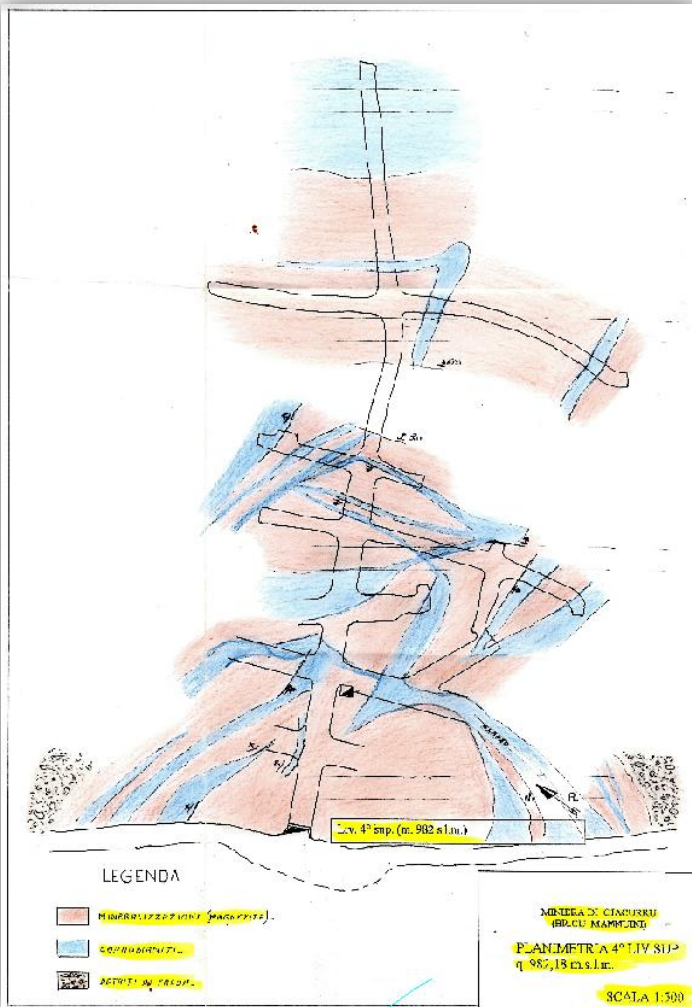




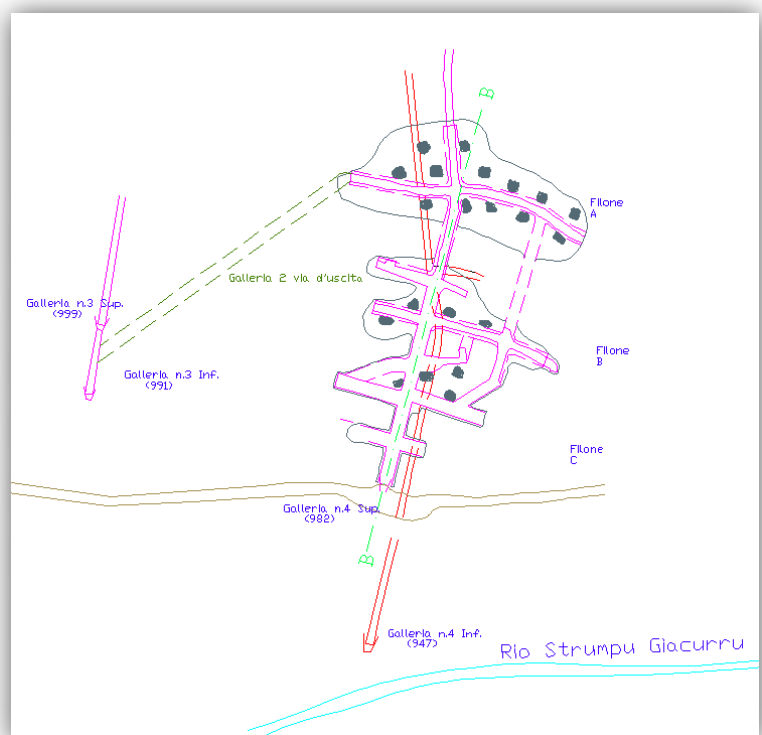
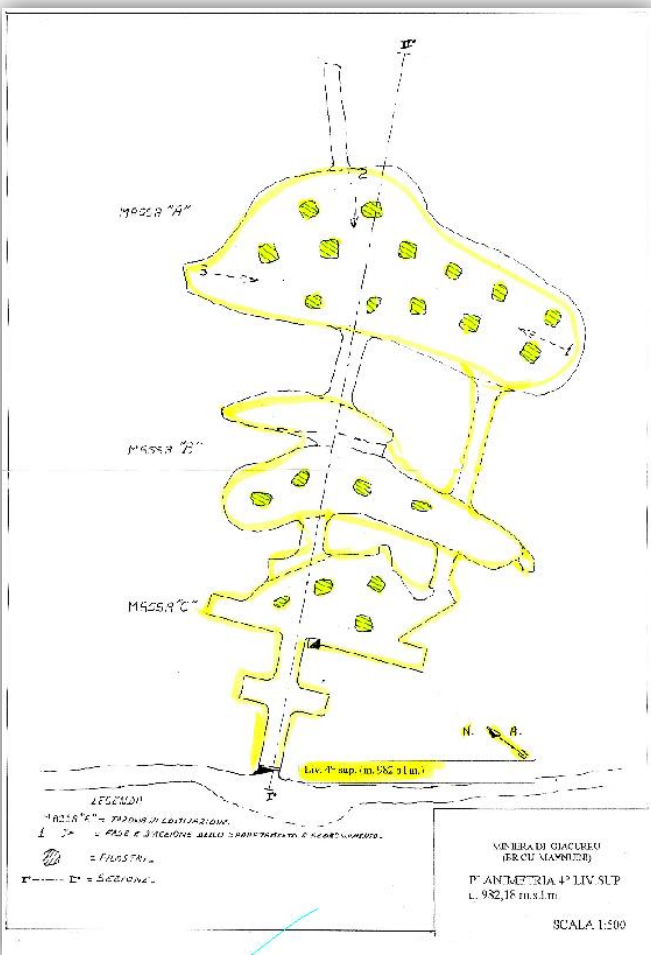
Stralcio dalla Carta dei sondaggi di esplorazione d'epoca
 (fonte documentazione archivi storici della Miniera)



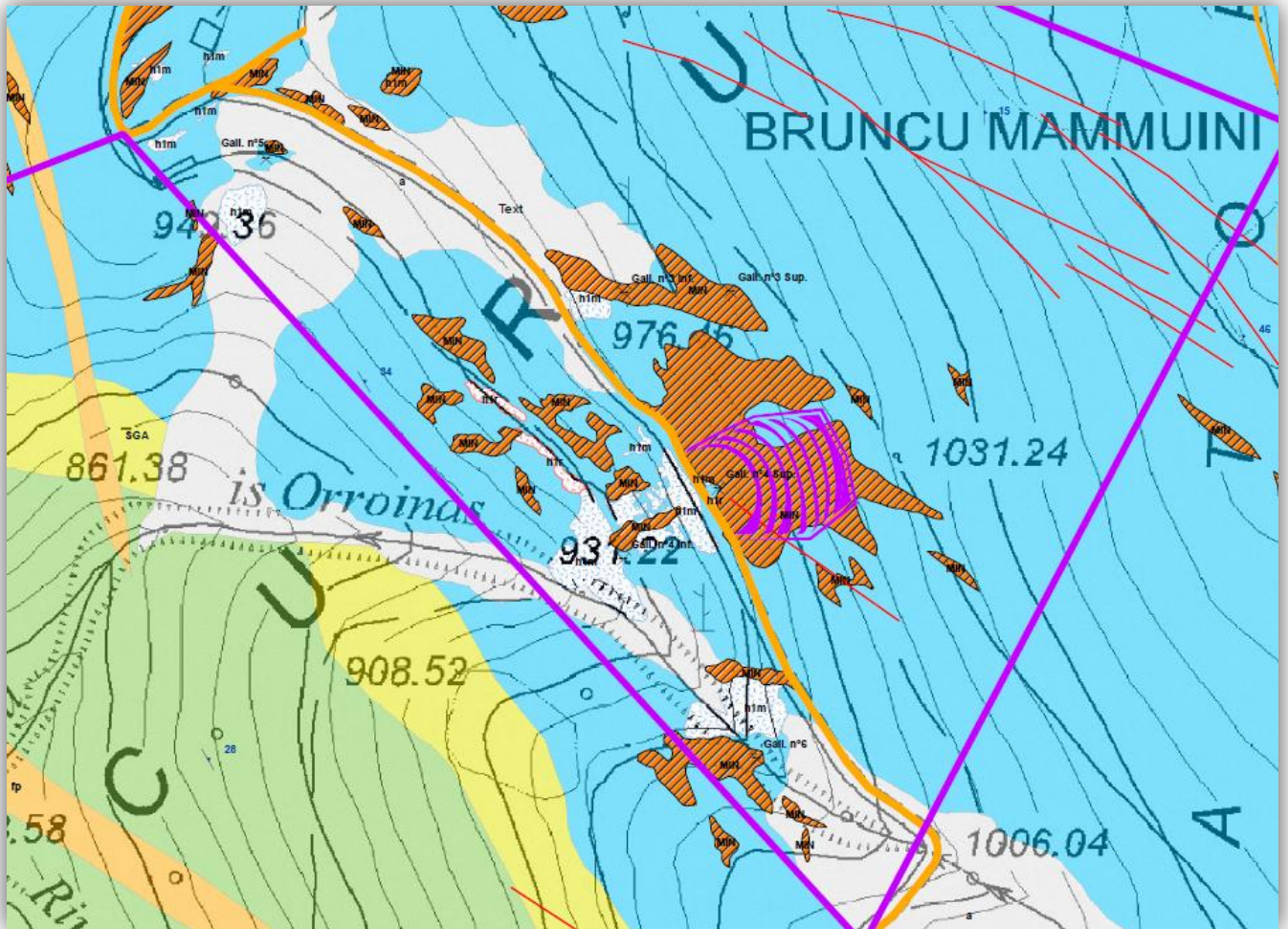
Studio e tracciamento d'epoca della Mineralizzazione in sotterraneo nel cantiere Mamoini (fonte documentazione archivi storici della Miniera) ragguagliato con le trincee e Mineralizzazioni a vista all'esterno.



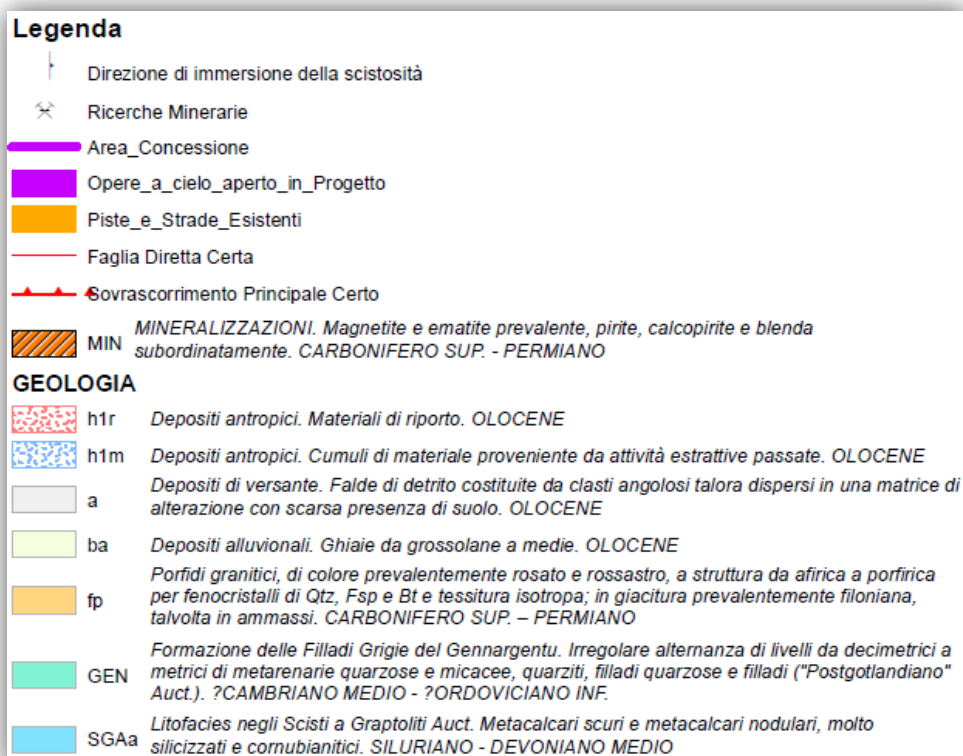
Individuazione delle masse mineralizzate A – B – C nel cantiere in sotterraneo di Mamoini nei vuoti di coltivazione allo stato attuale dei luoghi



Lavori e rilievi da parte dei precedenti concessionari verificati a conferma da indagini attuali su sopralluoghi recenti confermano, se non anche migliorano, quanto già precedentemente riscontrato negli elaborati progettuali afferenti i lavori delle precedenti gestioni.



Stralcio dalla Carta Geolitologica (Tavola Geo-01) dello *Studio di Assetto Idrogeologico dell'Area Mineraria di Giaccuru (2021)* su cui vengono evidenziate le Mineralizzazioni.



Lo sviluppo dei limitati lavori di estrazione 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 Giaccuru è la *MAGNETITE* [Fe_3O_4], con *Ematite* [Fe_2O_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 [Fe_3O_4] oltre il 70% con Peso Specifico medio di 3,5 tali da costituire un apprezzato prodotto mercantile molto ricercato.

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

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

La misura della coltivazione fin'ora effettuata ed il minerale estraibile ancora coltivabile nei tre cantieri della concessione mineraria è stata riesaminata per l'occasione di richiesta integrazione da parte del Ministero in fase di VIA, ed alla luce dei nuovi sopralluoghi e misure di dettaglio tramite DTM del terreno a seguito di rilievo col drone con restituzione cartografica di precisione e dettaglio e nuove misure del giacimento a vista, hanno confermato ed anzi migliorato complessivamente la valutazione del giacimento confrontando i dati ereditati dai precedenti concessionari nei volumi ormai noti depositati presso il *Corpo delle Miniere ora Ass.to Industria - Servizio Attività Estrattive* della RAS.

I Volumi stimati, valutati e messi in vista con particolareggiate recenti ricerche, sono:

cantiere di Perdàbila	505.107 m ³ di magnetite [Fe_3O_4]
cantiere di Perdàbila Alta	148.330 m ³ di magnetite [Fe_3O_4]
cantiere di Mamoìni	259.005 m ³ di magnetite [Fe_3O_4]

per un totale alla vista di **912.442 m³** di magnetite [Fe_3O_4]

I lavori a cielo aperto per la predisposizione e messa in sicurezza dei cantieri descritti nel Progetto di Coltivazione permettono di alleggerire la coltre di materiale che grava nello sviluppo dei cantieri in sotterraneo.

Infatti si prevede di poter sfruttare agevolmente in sotterraneo, a seguito dei lavori di messa in sicurezza e predisposizione esterna dei cantieri, i volumi di giacimento ancora presenti nei tre cantieri: *Perdàbila*, *Perdàbila Alta* e *Mamoini*.

(vedi Tavole progettuali relative alla Coltivazione in Sotterraneo:
da *Tav. 6 a Tav. 6.3.1 "Coltivazione in Sotterraneo 5 anni"*
da *Tav. 7 a Tav. 7.3.1 "Coltivazione in Sotterraneo 10 anni"*)

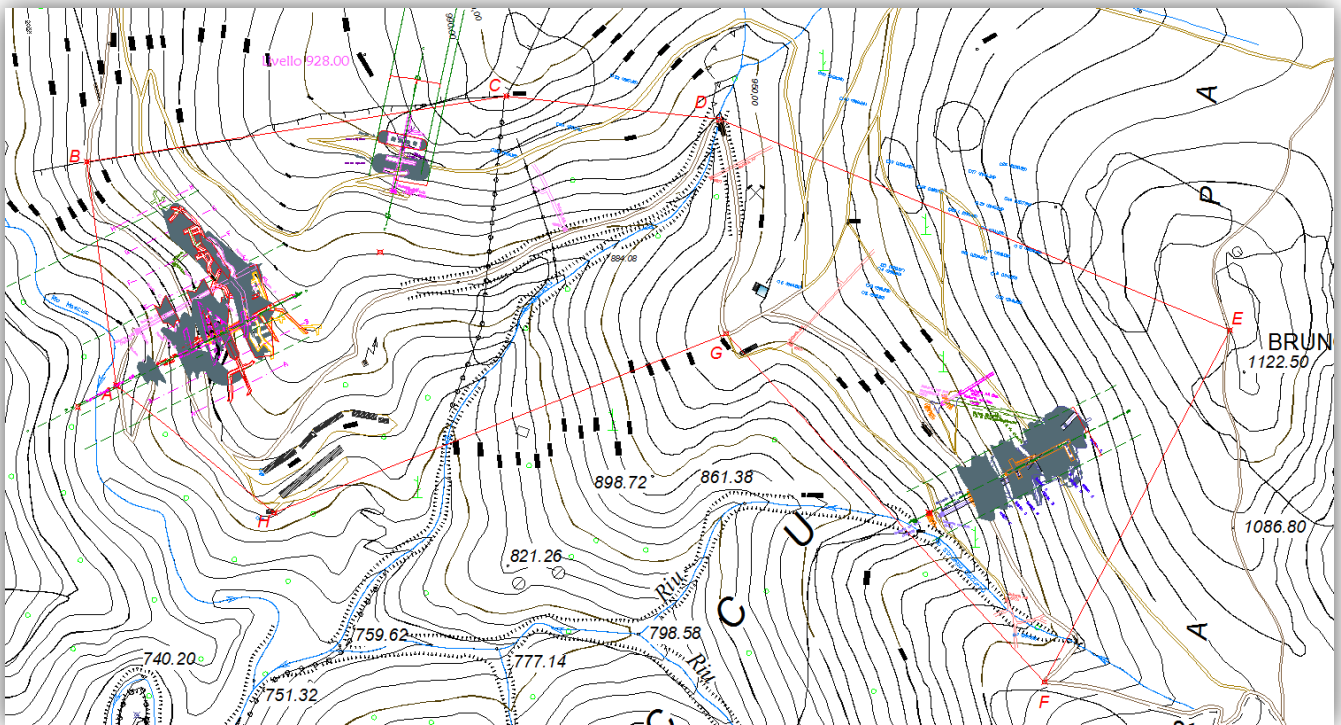
Come si può notare, si è in presenza di notevoli quantità di minerale in percentuali tali da soddisfare un'ampia richiesta di mercato sia in termini di quantità e sia in termini di qualità per i diversi usi industriali (che vengono esposti nell'ambito del progetto) per la valorizzazione del giacimento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

Vedi Tabelle Riassuntive Stima Volumi in posto e Produzioni per Cantiere a pag. 19

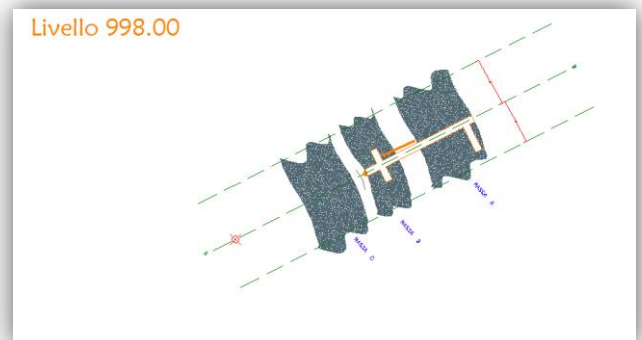
Valutazione del Giacimento Estraibile individuato nelle masse mineralizzate di ogni singolo cantiere distinte con le lettere A - B - C

La valutazione delle masse mineralizzate è stata effettuata con riferimento al rilievo topografico, digitalizzazione del terreno DTM mediante volo ortofoto con drone, combinato da sopralluoghi di verifica sul terreno, nelle gallerie, sulle trincee e pozzetti scavati negli affioramenti, senza trascurare il particolare riferimento ai sondaggi, trincee e studi storici di ricerca di raffronto atti a delimitare perimetralmente le mineralizzazioni.

Oltre alle Tavole relative alla Coltivazione in Sotterraneo in cui vengono evidenziate le Mineralizzazioni: da *Tav. 6 a Tav. 6.3.1 "Planimetrie e Sezioni Cantieri in Coltivazione in Sotterraneo"*, è stata redatta appositamente la *Tav. 4.0 - Planimetria e Sezioni Valutazione del Giacimento* in cui vengono sovrapposti i piani di coltivazione dei singoli cantieri con le masse mineralizzate per livelli. Per una più semplice interpretazione visiva sono stati poi espletati i livelli singolarmente e riportate le planimetrie con le sezioni per la stima dei volumi.



Stralci dalla Tav. 4.0- Valutazione del Giacimento



Valutazione del Giacimento Cantiere PERDABILA

Per il calcolo, del giacimento in questo cantiere sono state prese in esame le superfici mineralizzate intercettate e delimitate con le gallerie scavate in direzione ed in traverso banco nei diversi livelli (quote reali sul terreno).

Gallerie di prospezione, esplorazione e di conferma e di riscontro alle ricerche effettuate con i sondaggi con recupero di carota che hanno intercettato, in questo cantiere, tre (3) masse mineralizzate così distinte (viste in direzione da Nord verso Sud):

Massa A la più lontana dall'imbocco galleria

Massa B intermedia distante dalla massa a circa 45 metri

Massa C più vicina all'imbocco galleria e distante dalla massa B circa 33 metri.

Per il calcolo dei volumi sono state prese in considerazione le superfici di base di ogni singola massa mineralizzata così intercettata e delimitata in ogni singolo livello preso a riferimento con le gallerie distinte secondo un numero e la quota di riferimento reale sul terreno.

[Vedi Tavola 4.0 – Planimetrie livelli Mineralizzati Perdàbila – Sezione A-A]

Le gallerie prese a riferimento sono:

Affioramento massa A – Quota 866

Galleria n° 20 – livello 848 interseca ed attraversa la massa B e la massa A

Galleria n° 22 – livello 817 interseca ed attraversa la massa C e le masse B e A

Galleria n° 23 – livello 785 interseca ed attraversa le masse C B A

Le quote 783 e 778 sono ipotizzate come base di chiusura delle masse mineralizzate

Valutazione Volume MASSA A

Quota esterna 860 - quota di base 778

Per il calcolo dei volumi di ogni singola massa mineralizzata ci si basa sul calcolo matematico basato sul calcolo del volume di un parallelepipedo con basi trapezoidali, sul principio della "trasposizione parallela di superficie e/o di sezione"

$$(Somma delle Basi) \times (Distanza tra le basi [d]) : 2)$$

per cui si ottiene:

livelli		m ²	d		m ³
860 - 848	=	$\frac{4.497,48 \times 12,00}{2}$		=	m ³ 29.984,88
848 - 817	=	$\frac{(3.894,20 + 4.497,87) \times 31,00}{2}$		=	m ³ 137.821,04
817 - 785	=	$\frac{(3496,46 + 3.894,20) \times 32,00}{2}$		=	m ³ 118.250,56
785 - 778	=	$\frac{3496,46 \times 7,00}{2}$		=	m ³ 12.237,61
				Totale	= m³ 298.294,09

VOLUME MASSA B

Quota esterna 852 - quota di base 783

livelli		m ²	d		m ³
852 - 848	=	$\frac{2.297,60 \times 4,00}{2}$		=	m ³ 4.595,20
848 - 817	=	$\frac{(1.898,58 + 2.297,60) \times 31,00}{2}$		=	m ³ 29.427,99
817 - 785	=	$\frac{(2.097,43 + 1.898,58) \times 32,00}{2}$		=	m ³ 63.936,16
885 - 783	=	$\frac{2.097,43 \times 2,00}{2}$		=	m ³ 2.097,43
				Totale	= m³ 100.056,78

VOLUME MASSA C**Quota esterna 826 - quota di base 778**

livelli		m ²	d		m ³
826 - 817	=	$\frac{2.789,78 \times 9,00}{2}$		=	m ³ 12.554,01
817 - 785	=	$\frac{(3.097,87 + 2.789,78) \times 31,00}{2}$		=	m ³ 94.202,40
785 - 778	=	$\frac{3.097,87 \times 7,00}{2}$		=	m ³ 10.84255
				Totale	= m³ 106.756,41

Sommando i volumi delle tre masse A - B - C

$$m^3 298.294,09 + m^3 100.056,78 + m^3 106.756,41 = m^3 505.107,28$$

otteniamo il volume del minerale estraibile dal cantiere Perdàbila

Nella Tavola 4.0 viene rappresentata la planimetria generale, le planimetrie dei singoli livelli e la sezione A - A con le masse mineralizzate alla configurazione del cantiere allo stato attuale.

Cantiere PERDABILA ALTA

Per il calcolo, del giacimento in questo cantiere sono state prese in esame le superfici mineralizzate intercettate e delimitate con le gallerie scavate in direzione ed in traverso banco secondo diversi livelli (quote reali sul terreno); gallerie di prospezione e di riscontro alle ricerche effettuate con le campagne d'epoca dei sondaggi con recupero di carota che hanno intercettato in questo cantiere le due (2) masse mineralizzate così distinte:

- Massa A intercettata con la galleria posta a quota 950 m s.l.m.
- Massa B intercettata con la galleria n° 41 scavata alla quota 928 m s.l.m. la quale ha intercettato ed attraversato la massa mineralizzata A dopo un tratto di roccia di 35 metri priva di minerale.

Per il calcolo dei volumi sono state prese in considerazione le superfici di ogni singola massa mineralizzata così intercettata e delimitata in ogni singolo livello preso a riferimento con le gallerie distinte secondo un numero e la quota di riferimento reale sul terreno.

[Vedi Tavola 4.0 – Planimetrie livelli Mineralizzati Perdàbila Alta – Sezione C-C]

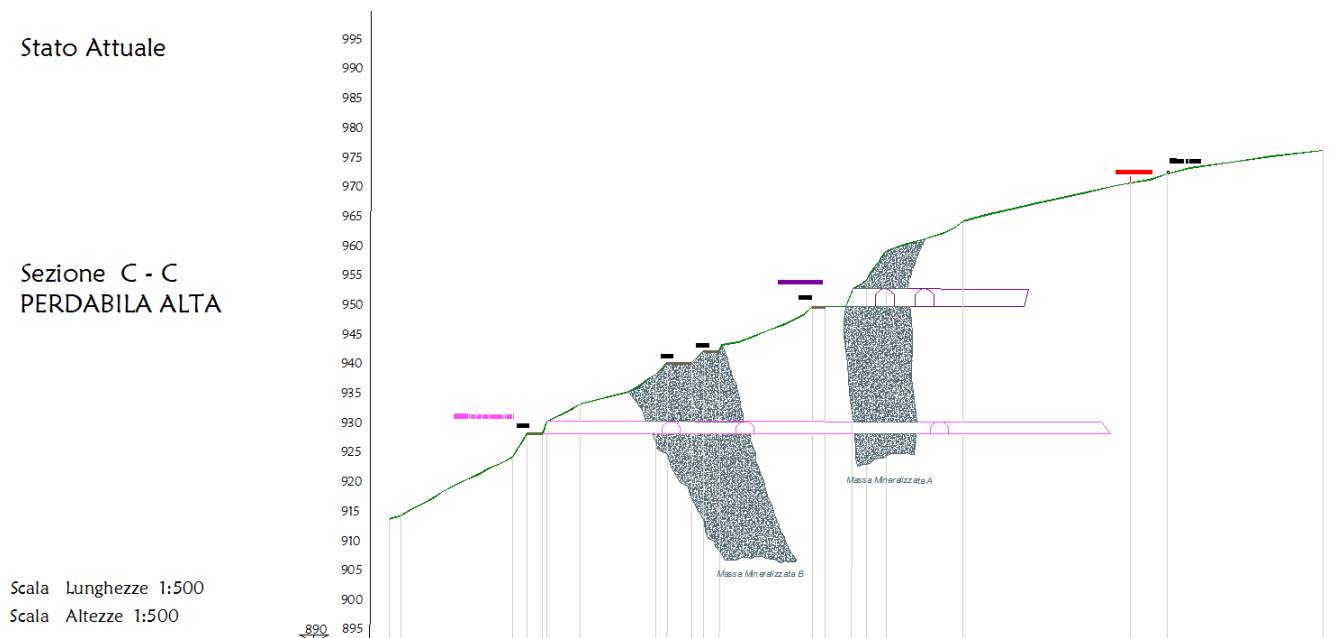
I livelli presi a riferimento sono:

Affioramento - Quota 962

Galleria - livello 950 interseca la massa ed attraversa la massa A

Galleria n° 41 - livello 928 interseca ed attraversa le masse B e A

Le quote di base 924 e 906 sono ipotizzate come base di chiusura delle masse mineralizzate



VOLUME PERDABILA ALTA MASSA A
Quota esterna 962 – quota di base 924

In questo cantiere per il calcolo dei volumi di ogni singola massa mineralizzata, vista la non grande superficie interessata dalle mineralizzazioni A e B entrambe intersecate con la sola galleria di quota (livello 928) abbiamo considerato sufficiente prendere in esame le aree delle superfici verticali prese a riferimento con la sezione C - C allo Stato Attuale.

Per il calcolo dei volumi di ogni singola massa mineralizzata ci si basa sul calcolo matematico basato sul calcolo del volume di un parallelepipedo con basi trapezoidali, sul principio della "trasposizione parallela di superficie e/o di sezione"

$$(Somma delle Basi) \times (Distanza tra le basi [d]) : 2$$

per cui si ottiene:

Sezione	m ²	d		m ³
0 - 1 =	$\frac{1.722,89 \times 33,42}{2}$		=	m ³ 28789,92
1 - 0 =	$\frac{1.722,89 \times 39,73}{2}$		=	m ³ 34.225,21
		Totale	=	m ³ 63.015,13

▪ **VOLUME PERDABILA ALTA MASSA B**
Quota esterna 943 – quota di base 906

Sezione	m ²	d		m ³
0 - 1 =	$\frac{2.332,59 \times 33,42}{2}$		=	m ³ 38.978,16
1 - 0 =	$\frac{2.332,59 \times 39,73}{2}$		=	m ³ 46.336,90
		Totale	=	m ³ 83.315,06

Sommando i volumi delle due masse A – B

$$m^3 63.015,13 + m^3 83.315,06 = m^3 \mathbf{148.330,19}$$

otteniamo il volume estraibile dal cantiere Perdabila Alta

Nella Tavola 4.0 viene rappresentata la planimetria generale, le planimetrie dei singoli livelli e la sezione C - C con le masse mineralizzate alla configurazione del cantiere allo stato attuale.

VOLUME Cantiere MAMOINI

Per il calcolo, del giacimento in questo cantiere sono state prese in esame le superfici mineralizzate intercettate e delimitate con le gallerie scavate in direzione ed in traverso banco secondo diversi livelli (quote reali sul terreno).

Gallerie di prospezione, esplorazione e di conferma e di riscontro alle ricerche effettuate con i sondaggi con recupero di carota che hanno intercettato in questo cantiere le tre (3) masse mineralizzate così distinte:

Massa A la più lontana dall' ingresso galleria

Massa B intermedia distante dalla massa a circa 33 metri

Massa C più vicina all'ingrasso galleria e distante dalla massa B circa 23 metri.

Per il calcolo dei volumi sono state prese in considerazione le superfici di ogni singola massa mineralizzata così intercettata e delimitata in ogni singolo livello preso a riferimento con le gallerie distinte secondo un numero e la quota di riferimento reale sul terreno.

[Vedi Tavola 4.0 – Planimetrie livelli Mineralizzati Mamoini – Sezione B-B]

Le gallerie prese a riferimento sono:

Affioramento massa A – Quota 1.038

Affioramento massa B – Quota 1.017

Affioramento massa C – Quota 1.006

Galleria n° 4 sup. – livello 982 interseca e attraversa le tre masse C B A

Galleria n° 4 inf. – livello 947 interseca e attraversa le tre masse C B A

La quota 944 è stata ipotizzata come base di chiusura delle tre masse mineralizzate

VOLUME MASSA A

Quota esterna 1038 – quota di base 944

Per il calcolo dei volumi di ogni singola massa mineralizzata ci si basa poi sul principio matematico della "trasposizione parallela di superficie e/o di sezione (Somma Delle Basi) x (Distanza tra le basi [d]) : 2) per cui si ottiene:

livelli	m ²	d	m ³
1038 - 982 =	$\frac{2.501,14 \times 56,00}{2}$	=	m ³ 70.031,92
982 - 947 =	$\frac{(1.700,12 + 2.501,14) \times 35,00}{2}$	=	m ³ 29.752,10
947 - 944 =	$\frac{(1.700,12) \times 3,00}{2}$	=	m ³ 2.550,18
	Totale	=	m³ 102.334,20

VOLUME MASSA B**Quota esterna 1017 - quota di base 944**

livelli		m ²	d		m ³
1017 - 982	=	$\frac{2.043,00 \times 35,00}{2}$		=	m ³ 35.752,50
982 - 947	=	$\frac{(1.653,30 + 2.043,00) \times 35,00}{2}$		=	m ³ 28.932,75
947 - 944	=	$\frac{(1.653,30) \times 3,00}{2}$		=	m ³ 2.479,95
Totale				=	m³ 61.165,20

VOLUME MASSA C**Quota esterna 1006 - quota di base 944**

livelli		m ²	d		m ³
1006 - 982	=	$\frac{2.180,00 \times 24,00}{2}$		=	m ³ 26.160,00
982 - 947	=	$\frac{(1.326,10 + 2.180,00) \times 35,00}{2}$		=	m ³ 61.356,75
947 - 944	=	$\frac{(1.326,10) \times 3,00}{2}$		=	m ³ 1.989,15
Totale				=	m³ 89.505,90

sommando i volumi delle tre masse A - B - C

$$m^3 102.334,20 + m^3 61.165,20 + m^3 89.505,90 = m^3 259.005,30$$

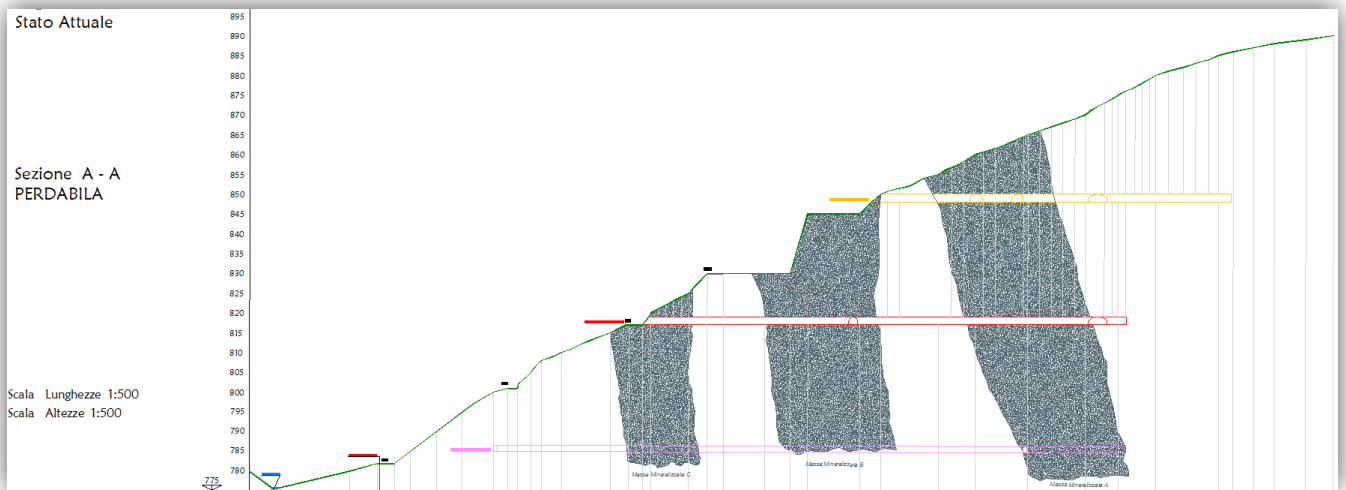
otteniamo il volume del minerale estraibile dal cantiere MAMOINI

Nella Tavola 4.0 viene rappresentata la planimetria generale, le planimetrie dei singoli livelli e la sezione B - B con le masse mineralizzate alla configurazione del cantiere allo stato attuale.

Complessivamente i Volumi delle mineralizzazioni messe in vista e facilmente estraibili per la produzione e valorizzazione del minerale di Ferro (Magnetite) nei cantieri della miniera Giaccurru,

cantiere di Perdàbila	505.107 m ³ di magnetite [Fe ₃ O ₄]
cantiere di Perdàbila Alta	148.330 m ³ di magnetite [Fe ₃ O ₄]
cantiere di Mamòini	259.005 m ³ di magnetite [Fe ₃ O ₄]

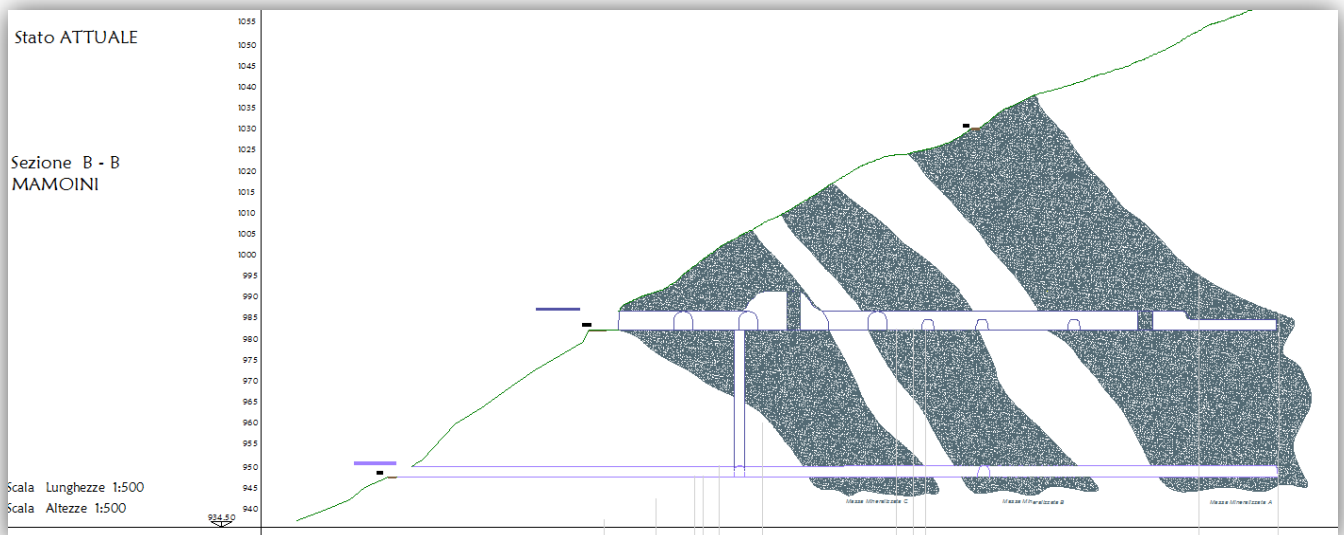
per un totale alla vista di **912.442 m³** di magnetite [Fe₃O₄]



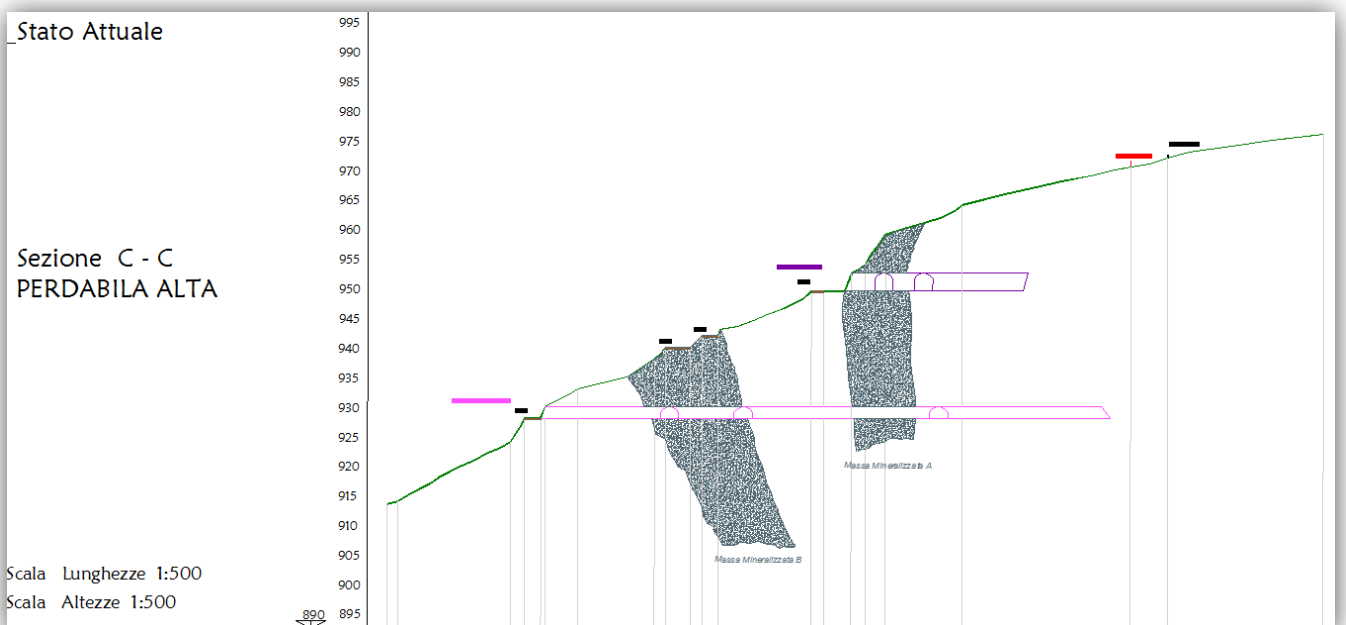
Sezione A-A

Stralcio dalla Tavola 4.0 – Sezioni livelli Mineralizzati Perdàbila, Perdàbila Alta e Mamoini

Sezione B-B



Sezione C-C



Cantiere PERDABILA	
Minerale	Magnetite [F ₃ O ₄] – Ematite [F ₂ O ₃]
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 - Pilastrì e Solette
Materiale stimato in posto	505.107 m³
Materiale da estrarre dal 2° al 5° anno	156.683 m ³
Materiale da estrarre dal 5° al 10° anno	228.894 m ³
Materiale totale estratto in 9 anni	385.578 m ³
Minerale residuo pilastrì e solette	119.529 m ³ [31 %]
Livelli previsti	5
Camere previste	32
Livello Superiore	848 m s.l.m.
Livello Inferiore	785 m s.l.m.
Dislivello	63 m

Cantiere PERDABILA ALTA	
Minerale	Magnetite [F ₃ O ₄] – Ematite [F ₂ O ₃]
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 m³
Materiale da estrarre dal 3° al 5° anno	46.048 m ³
Materiale da estrarre dal 5° al 10° anno	67.180 m ³
Materiale totale estratto in 8 anni	113.229 m ³
Minerale residuo pilastrì e solette	35.101 m ³ [31 %]
Livelli previsti	2
Camere previste	6
Livello Superiore	950 m s.l.m.
Livello Inferiore	928 m s.l.m.
Dislivello	22 m

Cantiere MAMOINI	
Minerale	Magnetite [F ₃ O ₄] – Ematite [F ₂ O ₃]
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 - Pilastrì e Solette
Materiale stimato in posto	259.005 m³
Materiale da estrarre dal 3° al 5° anno	47.092 m ³
Materiale da estrarre dal 5° al 10° anno	150.621 m ³
Materiale totale estratto in 8 anni	197.714 m ³
Minerale residuo pilastrì e solette	61.291 m ³ [31 %]
Livelli previsti	4
Camere previste	27
Livello Superiore	998 m s.l.m.
Livello Inferiore	947 m s.l.m.
Dislivello	51 m

SI RITIENE NECESSARIO FORNIRE UNA DESCRIZIONE DETTAGLIATA UNICA DEL MATERIALE ESTRAIBILE UTILE E DELLO STERILE DI RISULTA, MATERIALE RICAVATO DALLA MESSA IN SICUREZZA DEI CANTIERI, DEL MATERIALE UTILIZZATO PER I RIEMPIMENTI DELLE CAMERE, ECC. IN TERMINI DI BILANCIO DI MATERIALE PRODOTTO

Lo sviluppo dei limitati lavori di estrazione sino ad ora eseguiti nei passati periodi di vigenza del titolo minerario confermano la consistenza dei quantitativi delle riserve sia del minerale accertato, sia quelle del minerale probabile.

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

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 di estrazione e valorizzazione del giacimento di Ferro (Cantiere di Perdàbila, cantiere di Perdàbila Alta, cantiere di Mamòini).

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

Nel corso dei sopralluoghi da noi effettuati abbiamo potuto notare la particolare e netta linea di separazione delle formazioni (Masse) mineralizzate; linea che pur presentandosi con contorni irregolari, permette di identificare perfettamente il limite delle masse mineralizzate dalle formazioni rocciose da noi considerate "sterili" (prive di minerali), da evitare e da non abatterle massivamente durante le fasi di estrazione della "magnetite".

Questa particolarità dei giacimenti ci permettono di adottare una coltivazione selettiva che consente produrre ed estrarre volumi di minerale che non necessitano di particolari processi di lavorazione, ma subiranno solamente un processo riduzione e selezione granulometrica e all'occorrenza valorizzazione mediante arricchimento per separazione magnetica a secco per soddisfare le esigenze di mercato.

Quando le fasi di estrazione interesseranno le formazioni più periferiche delle mineralizzazioni (contatti) saremo accorti di non addentrarci nelle formazioni "sterili", ma indirizzeremo i tracciati produttivi non oltre un metro dal confine mineralizzato.

Questi materiali vengono trattati separatamente poiché, con l'esperienza acquisita con gli studi, le analisi, le prove di laboratorio ed industriali, hanno messo in evidenza che inserendo un elementare processo di arricchimento tramite un *separator magnetico a variazione di intensità*, in coda alla semplice fase di frantumazione e vagliatura, si ottengono prodotti di qualità a valore economico superiore e prodotti meno pregiati ma non trascurati da diverse industrie strategiche.

Questo processo rilascia un residuo "inerte" non cedibile pari a circa il **5%** del materiale trattato; questo residuo viene riutilizzato nelle operazioni di recupero ambientale, manutenzione delle piste e dei piazzali e nella fase successiva della parziale ripiena dei vuoti di coltivazione in sotterraneo. Materiali che non andranno mai a costituire esternamente cumuli e/o discariche provvisorie di materiali di risulta.

Valutazione Sterili di Risulta

Cantiere PERDABILA


Per il calcolo, degli sterili di risulta in questo cantiere sono state prese in esame le Gallerie ed i traversibanco di tracciamento presi in esame per ogni livello che, per esigenze del metodo di coltivazione, subiscono una variazione di circa 14 m² di superficie (da 9 a 25 m²) che interessano esclusivamente le formazioni sterili interposte alle masse mineralizzate.

In questo Cantiere i lavori a cielo aperto (*vedi progetto di coltivazione*) prevedono in primis una fase di preparazione e messa in sicurezza del cantiere con la realizzazione di un piazzale di circa 7.500 m² con la realizzazione dei fronti prospicienti a gradoni la messa in sicurezza e per la predisposizione di tutte le opere necessarie al cantiere: posizione dell'impianto di frantumazione, uffici, locali per il personale, area stoccaggio provvisorio tout-venant in arrivo dai cantieri, prodotti finiti commerciali, area di manovra dei mezzi.

Per i lavori di predisposizione del cantiere a cielo aperto si è previsto movimentare un leggero strato (30 cm) di terre, rocce e ciottoli, da frammenti di roccia con contorni irregolari e spigoli accentuati, con granulometria grossolana, che nella media non superano la dimensione dei sette cm (7 cm) e ciottoli con contorni arrotondati.

Il materiale di risulta ottenuto dalla predisposizione del cantiere (*vedi progetto di coltivazione – sezione Opere a Cielo Aperto - Messa in Sicurezza e Predisposizione Cantieri - Allargamento Piazzali e Consolidamento dei Versanti*) verrà riutilizzato quasi simultaneamente per la sistemazione e manutenzione della strada di accesso alla miniera e per le piste di accesso ad ogni cantiere per raggiungere ogni galleria di livello, per la sistemazione del piazzale, per le aree dell' impianto di prima frantumazione e delle aree riservate alla circolazione dei mezzi.

I lavori in sottterraneo nel cantiere di Perdàbila interessano le Masse A - B - C (*vedi progetto di coltivazione – sezione Coltivazione in Sottterraneo*).

Per il calcolo dei volumi degli sterili di risulta sono stati presi in considerazione i tratti sterili esistenti tra una massa mineralizzata e l'altra (*tratti* ) man mano intercettati e delimitati in ogni singolo livello con le gallerie scavate in direzione ed in trasverso banco, distinte secondo un numero e la quota reale di riferimento rilevata sul terreno [m s.l.m.].

MASSA A

Galleria n° 20 livello 848 [m s.l.m.]

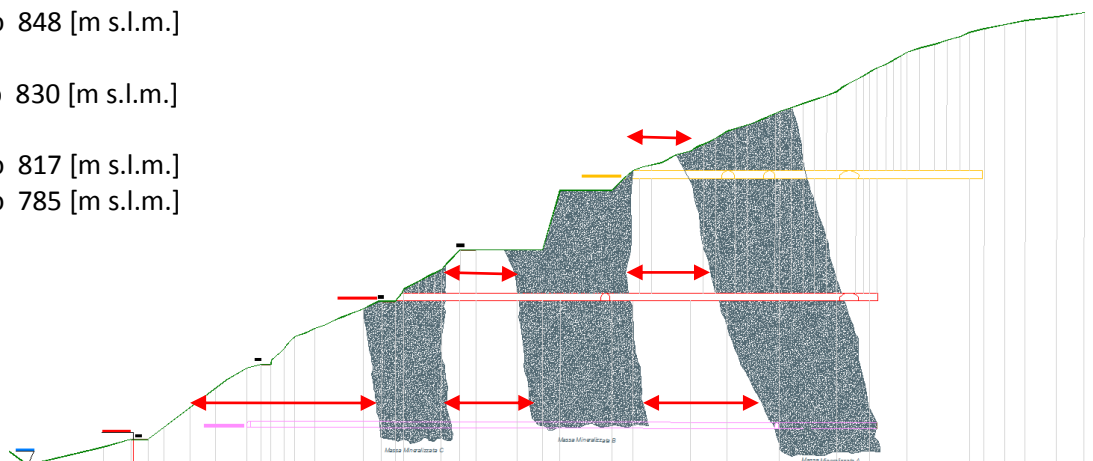
MASSA B

Galleria livello 830 [m s.l.m.]

MASSA C

Galleria n° 22 livello 817 [m s.l.m.]

Galleria n° 23 livello 785 [m s.l.m.]



VOLUME STERILI PERDABILA

Cantiere Cielo Aperto

Livello 866 - 848 Galleria 20	m²	cm a m²	m³
Piazzale livello 830	7.500	0,30	2.250,00

Cantiere Sotterraneo

MASSA A Galleria n° 20 Livello 848	m²	Lunghezza m	m³
Tratto Ingresso - Massa A	14	26,00	364,00
Tratto Massa A - Traversa	14	30,00	420,00
Galleria Carreggio Massa B - Massa A	25	41,00	1.025,00
		Totale	1.809,00

MASSA B

Nuova Galleria livello 830	m²	Lunghezza m	m³
Tratto Massa B - Massa A	25	37,50	937,50
Tratto Massa B - traversa	25	50,00	1.250,00
Galleria Carreggio Massa B - Massa A	25	35,00	875,00
Traverso Banco	25	45,00	1.125,00
		Totale	4.187,50

MASSA C

Galleria n° 22 livello 817	m²	Lunghezza m	m³
Tratto Massa C - Massa B	14	37,50	525,00
Tratto Massa B - Massa A	14	45,28	633,92
Tratto Massa A - Traversa	14	20,68	289,52
Traverso banco Massa B - Massa C	14	33,40	467,60
Galleria Carreggio Massa B - Massa A	25	41,00	1.025,00
		Totale	2.941,04

Galleria n° 23 livello 785

	m²	Lunghezza m	m³
Tratto Ingresso - Massa C	14	60,79	837,06
Tratto Massa C - Massa B	14	34,76	486,64
Tratto Massa B - Massa A	14	61,00	854,00
Tratto Massa A - Traversa	14	10,00	140,00
Galleria Carreggio Massa B - Massa A	25	38,00	950,00
		Totale	3.267,70

RAMPA

GALLERIA livello 785 - Livello798	m²	Lunghezza m	m³
Massa C 785 - B Livello 798	25	40,37	1.009,25
Massa B - Livello 798	25	32,14	803,50
Galleria Carreggio Massa B - Massa C	25	33,00	825,00
		Totale	1.812,75

Galleria Nuovo - Livello798

	m²	Lunghezza m	m³
Tratto Ingresso Rampa - Massa A	25	21,56	539,00
Tratto Ingresso Rampa - Massa B	25	30,14	753,50
Tratto Massa B - Massa C	25	42,30	1.057,50
Tratto Massa C - Uscita Sicurezza	25	25,00	635,00
Galleria Carreggio Massa B - Massa A	25	40,00	1.000,00
		Totale	3.975,00

Sommando i volumi degli sterili di risulta estraibili da ogni livello

$$2.250,00 + 1.809,00 + 4.187,50 + 2.941,04 + 3.267,70 + 1.812,75 + 3.975,00 = \mathbf{20.242,00 [m^3]}$$

otteniamo la stima del volume totale degli sterili di risulta estraibili dal cantiere.

Sterili di Risulta Cantiere PERDABILA ALTA

Per il calcolo, degli sterili di risulta in questo cantiere sono state prese in esame le Gallerie ed i traversibanco di tracciamento che, per esigenze del metodo di coltivazione, subiscono una variazione di circa 14 m² di superficie (da 9 a 25 m²) che interessano esclusivamente le formazioni sterili interposte alle masse mineralizzate; gallerie e traversibanco presi in esame per ogni livello.

In questo Cantiere i lavori prevedono in primis una fase di preparazione e messa in sicurezza del cantiere con la realizzazione di un limitato piazzale di circa 1.000 m² con un singolo gradone del fronte prospiciente con angolo di sicurezza della scarpata 45° (vedi *progetto di coltivazione – sezione Opere a Cielo Aperto - Messa in Sicurezza e Predisposizione Cantieri - Allargamento Piazzali e Consolidamento dei Versanti*).

I lavori a cielo aperto nel cantiere Perdàbila Alta interessano direttamente l'affioramento mineralizzato della massa A, che si presenta, data la sua giacitura molto ripida, privo di essenze vegetali, terre e/o materiali sciolti, per cui non ci sarà produzione di inerti sterili di risulta. Il materiale movimentato per la predisposizione del piazzale e per la messa in sicurezza del cantiere risulta essere costituito esclusivamente dal minerale utile "Magnetite" che verrà direttamente caricato su camion e trasportato all'impianto di frantumazione ubicato nel piazzale del cantiere Perdàbila.

Nei lavori in sotterraneo, per il calcolo dei volumi degli sterili di risulta, sono state prese in considerazione le Gallerie ed i traversibanco che attraversano ed interessano le masse mineralizzate A – B intercettate e delimitate in ogni singolo livello con le gallerie scavate in direzione ed in traverso banco, distinte secondo un numero e la quota reale di riferimento rilevata sul terreno [m s.l.m.].

VOLUME STERILI PERDABILA ALTA

CANTIERE PERDABILA ALTA - Affioramento Livello 962 - Galleria Livello 950

Cantiere a Cielo Aperto	m²	cm a m²	m³
Piazzale livello 950	1.000	0,00	0,00

Cantiere Sotterraneo

Massa A

Galleria Livello 950	m²	Lunghezza m	m³
Tratto Massa A Fine Galleria	14	39,60	554,00

Massa B

Galleria n° 41 - Livello 928	m²	Lunghezza m	m³
Tratto Ingresso - Massa B	14	37,50	525,00
Tratto Massa B - Massa A	14	37,50	525,00
Tratto Massa A - Fine Galleria	14	15,89	222,46
Traverso Banco	14	33,00	462,00
Galleria Carreggio Massa B - Massa A	25	25,00	625,00
		Totale	2.359,46

Otteniamo la stima del volume degli sterili di risulta estraibili dal cantiere

$$554,00 + 2.359,46 = 2.913,46 \text{ [m}^3\text{]}$$

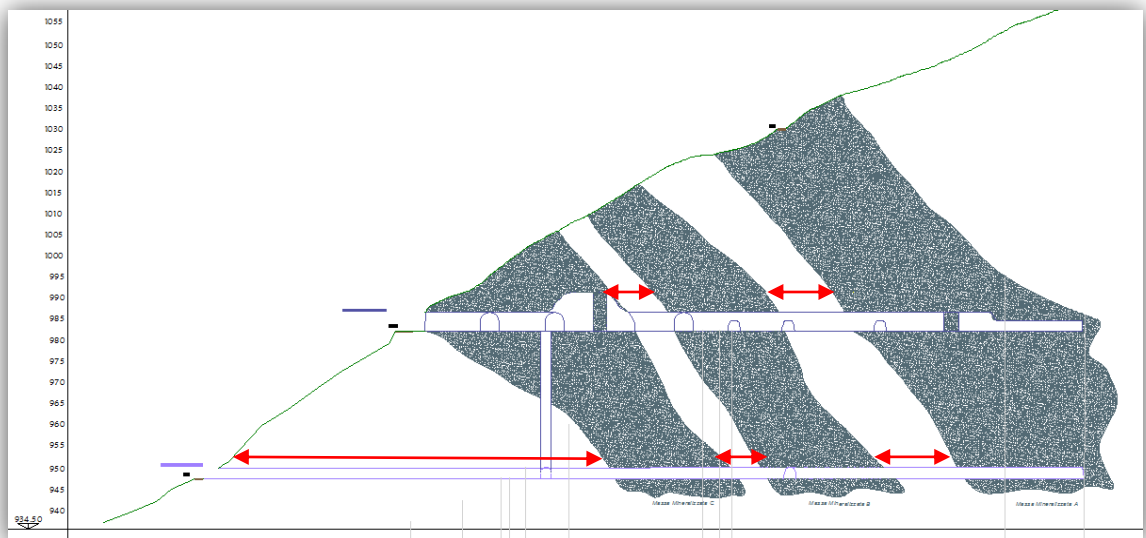
Sterili di Risulta Cantiere MAMOINI

Per il calcolo, degli sterili di risulta anche in questo cantiere sono state prese in esame le Gallerie ed i traversibanco di tracciamento che, per esigenze del nostro metodo di coltivazione, subiscono una variazione di circa 14 m² di superficie (da 9 a 25 m²) e che interessano esclusivamente le formazioni sterili interposte alle masse mineralizzate.

Anche in questo Cantiere, i lavori prevedono in primis una fase di preparazione e messa in sicurezza del cantiere con la predisposizione di un piazzale di circa 5.000 m² con la realizzazione di gradoni nel fronte prospiciente per la messa in sicurezza a cui poi seguiranno le operazioni di riconfigurazione morfologica e ripristino (vedi *progetto di coltivazione – sezione Opere a Cielo Aperto - Messa in Sicurezza e Predisposizione Cantieri - Allargamento Piazzali e Consolidamento dei Versanti*).

I lavori a cielo aperto nel cantiere Mamoini interessano direttamente l'affioramento mineralizzato della massa C, che si presenta, data la sua giacitura molto ripida, privo di essenze vegetali, terre e/o materiali sciolti per cui il materiale estratto per la predisposizione del piazzale e per la messa in sicurezza del cantiere risulta essere costituito esclusivamente dal minerale utile "Magnetite" che verrà direttamente caricato su camion e trasportato all'impianto di frantumazione ubicato nel piazzale del cantiere Perdàbila.

Nei lavori in sotterraneo, per il calcolo dei volumi degli sterili di risulta sono stati presi in considerazione i tratti sterili esistenti tra una massa mineralizzata e l'altra (*tratti* ↔) con le Gallerie ed i traversibanco che caratterizzano ed interessano le masse mineralizzate A – B – C intercettate e delimitate in ogni singolo livello con le gallerie scavate in direzione e in traverso banco e distinte secondo un numero e la quota reale di riferimento rilevata sul terreno [m s.l.m.].



Il materiale di risulta ottenuto verrà riutilizzato quasi simultaneamente per la sistemazione del piazzale e delle aree riservate alla circolazione dei mezzi, oltreché per manutenzione della strada di accesso al cantiere e per le piste per raggiungere ogni galleria di livello.

VOLUME STERILI MAMOINI

Affioramento Livello 1038 - Galleria 944

Cantiere a Cielo Aperto	m²	cm a m²	m³
Piazzale livello 944	5.000	0,00	0,00

Cantiere Sotterraneo

Nuova Galleria Livello 998	m²	Lunghezza m	m³
Tratto Ingresso - Massa B	25	21,00	525,00
Tratto Massa B - Massa A	25	32,68	817,00
		Totale	1.342,00

RAMPA EMERGENZA Galleria 2

Massa A - Galleria n° 3 Inf.	m²	Lunghezza m	m³
Tratto livello 982 - livello 991	25	222,00	5.550,00

Galleria n° 4 Superiore Livello 982

Tratto Massa C - Massa B	m²	Lunghezza m	m³
Tratto Massa B - Massa A	14	26,45	370,30
Tratto Massa A - Traversa	14	38,00	532,00
	14	25,00	350,00

Galleria di Carreggio

Massa B - Massa A	m²	Lunghezza m	m³
	25	39,00	975,00
		Totale	2.227,30

Galleria n° 4 Inferiore Livello 947

Tratto Ingresso - Massa c	m²	Lunghezza m	m³
Tratto Massa C - Massa B	14	177,00	2.478,00
Tratto Massa B - Massa C	14	25,98	363,72
Galleria Carreggio Massa B - Massa A	14	44,46	622,44
Traverso banco Massa B - Massa A	25	41,00	1.025,00
	25	39,00	975,00
		Totale	5.464,16

RAMPA

GALLERIA livello 947 - Livello 957

Tratto livello 947 - Massa C	m²	Lunghezza m	m³
Massa C - Livello 959 Massa B	25	28,58	714,50
Galleria Carreggio Massa B - Massa C	25	22,00	550,00
	25	37,00	925,00
		Totale	2.189,50

Galleria Nuovo Livello 959

Tratto Ingresso Rampa - Massa A	m²	Lunghezza m	m³
Tratto Massa B - Massa C	25	46,77	1.169,25
Tratto Massa C - Uscita Sicurezza	25	23,23	580,75
Galleria Carreggio Massa B - Massa C	25	14,24	356,00
	25	38,00	950,00
		Totale	3.056,00

Sommando otteniamo la stima del volume degli sterili di risulta estraibili dal cantiere

$$1.342,00 + 5.550,00 + 2.227,30 + 5.464,16 + 2.189,50 + 3.056,00 = 19.828,96 \text{ [m}^3\text{]}$$

Volume totale Sterili di Risulta

Dai tre cantieri della miniera di Giaccuru, nell'evolversi delle fasi di coltivazione e valorizzazione del minerale (*magnetite*) costituente le masse mineralizzate, verranno necessariamente estratti anche volumi di roccia sterile (priva di minerale).

In particolare i volumi degli "sterili" (così definiti) verranno estratti sia durante la variazione delle sezioni delle gallerie esistenti da 9 a 25 m² e sia dal tracciamento delle nuove gallerie per la valorizzazione delle masse mineralizzate nei nuovi livelli in progetto e nella predisposizione delle rampe per raggiungere e collegare gallerie poste in differenti livelli in sottosuolo; altri volumi di sterile verranno estratti durante le fasi della coltivazione periferica delle mineralizzazioni, al limite di contatti con le formazioni delle rocce completamente sterili (costituite prevalentemente da *cornubianiti*) prevedendo di addentrarvisi ma non superare il limite di 1 metro.

Supponendo di estrarre con le coltivazioni periferiche circa il 12% del volume totale stimato del giacimento estraibile nei 3 cantieri (912.442 m³) risulta una produzione di tout-venant pari a 109.493,04 m³ dai quali otteniamo un residuo di materiale di risulta di circa **5.5474,65 m³** pari al 5% del materiale trattato.

Complessivamente i Volumi degli Sterili che si possono estrarre, sono:

Coltivazioni Periferiche	m ³	5.547,65
cantiere di Perdàbila	m ³	20.242,00
cantiere di Perdàbila Alta	m ³	2.913,46
cantiere di Mamoìni	m ³	19.828,96
totale	m³	48.532,07

Riutilizzo degli Sterili di Risulta

I materiali di risulta “sterili di lavorazione“, dopo il processo di frantumazione, non andranno mai a costituire esternamente cumuli e/o discariche provvisorie di sterili, ma vengono direttamente riutilizzati primariamente nelle necessarie manutenzioni dei piazzali, strade e piste di collegamento tra cantieri per la circolazione dei mezzi e del personale addetto ai lavori nei processi e sistemi di lavorazione della miniera ed inoltre tutti gli eccessi verranno utilizzati nella fase della parziale ripiena dei vuoti di coltivazione.

I materiali di risulta verranno così riutilizzati:

	m ³	%
Manutenzione Strade, Piste e Piazzali	14.559,62	30,00
Ripristino ambientale opere a cielo aperto	19.412,83	40,00
Parziale ripiena vuoti di coltivazione	14.559,62	30,00
	=====	=====
Totale	48.532,07	100,00

I materiali frantumati vengono ripresi con una pala meccanica gommata e/o con un escavatore e caricati su camion e trasportati sino al punto di utilizzo (strade, pista e piazzali) ove verranno stesi e costipati per garantire una migliore aderenza e resistenza alla circolazione dei mezzi e del personale.

Nelle aree del ripristino delle a cielo aperto questi materiali di risulta vengono sistemati mediante escavatore cingolato, il quale sagoma il territorio nel limite del possibile secondo il profilo originale e predisporlo per il rinverdimento successivo dell'area (*Progetto di Recupero Ambientale*).

.

Operazioni di RIPIENA parziale dei VUOTI di COLTIVAZIONE

Come descritto nella relazione del progetto di coltivazione, le caratteristiche delle masse mineralizzate e delle rocce incassanti permettono adottare il metodo di coltivazione selettiva e per vuoti (coltivazione in ritirata per “*Camere, Pilastrini 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 m²) 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 pilastri di minerale a base quadrata (circa 4x4 = 16 m²) che sostengono la soletta superiore.

I vuoti di coltivazione sono e saranno sempre mantenuti per la sicurezza del personale addetto ai lavori.

Il materiale sterile in eccesso non utilizzato per le operazioni di manutenzione e ripristino delle aree a cielo aperto viene riportato con i mezzi del cantiere (dumper) in sotterraneo; qui vengono scaricati e spinti e costipati con la pala meccanica a fondo gallerie in ritirata per la parziale ripiena dei vuoti di coltivazione nelle aree periferiche non più soggette alla circolazione dei mezzi e del personale; si procede così alla fase della parziale ripiena con gli sterili di coltivazione nelle aree (gallerie e/o camere) dove è terminata la coltivazione in sotterraneo,

Si precisa che i vuoti di coltivazione non devono essere necessariamente ricolmati totalmente ma tale azione è propedeutica allo smaltimento in loco degli sterili di produzione lasciando la destinazione finale della miniera prevista per una riconversione turistico sociale.