

Il Monte Rosa e la miniera

Illustrazione del funzionamento e dell'eredità storico-culturale dell'industria mineraria, con particolare attenzione alla valorizzazione della tradizione mineraria di Pestarena.

Indice

Introduzione p.2

Capitolo 1 Funzionamento e storia dell'industria mineraria p.2

1.1 Funzionamento dell'industria mineraria p.2

1.1.1 Scopi dell'attività mineraria p.2

1.1.2 Minerali estratti p.2

1.1.3 Costruzione di una miniera p.4

1.1.4 Tipi di miniera p.5

1.1.5 Effetti ambientali p.6

1.1.6 Lavorazione storica della pirite aurifera e mulino a Pestelli p.6

1.2 Storia p.7

1.2.1 Preistoria e antichità p.7

1.2.2 Medioevo e Rinascimento p.8

1.2.3 Dalla rivoluzione industriale in poi p.8

Capitolo 2 Condizione dei minatori p.9

2.1 Condizioni di vita nelle miniere p.9

2.1.1 Vita sociale p.9

2.1.2 Famiglia p.9

2.1.3 Salute p.10

2.1.4 Sfruttamento minorile p.10

Capitolo 3 Storia e Attualità delle miniere di Pestarena p.11

3.1 Storia di Pestarena p.11

3.1.1 Prima del 1700 p.11

3.1.2 1700 p.11

3.1.3 1800 p.12

3.1.4 1900 p.14

3.1.5 Oggi: l'Associazione Figli della Miniera p.15

Conclusione p.15

Bibliografia e sitografia p.16

Introduzione

Alle pendici del Monte Rosa, nella Valle di Macugnaga, si trova un piccolo paesino, Pestarena, il cui nome parla chiaro della sua identità storica e culturale. Oggi ha pochissimi abitanti, ma una volta era il centro della prolifera attività mineraria della valle, che trovava nell'estrazione dell'oro il suo scopo. Le miniere sono da sempre state una parte essenziale della nostra società, quindi lo scopo di questa relazione è dare il giusto valore a questa attività che si dimostrerà essere ancora oggi importantissima, illustrandone il funzionamento e la Storia generali, e anche ricordare tutti coloro che rischiarono la vita in un ambiente pericolosissimo per guadagnarsi da vivere. Infine, si mostrerà al lettore la Storia di Pestarena e l'attività di chi ancora porta avanti l'eredità dei minatori di una volta, che è anche l'eredità dei nostri antenati e delle nostre montagne, che crediamo debba essere valorizzata e presa in maggiore considerazione di quanto non si faccia di solito.

Capitolo 1

Funzionamento e storia dell'industria mineraria

1.1 Funzionamento dell'industria mineraria

Analisi delle caratteristiche fondamentali del funzionamento delle miniere.

1.1.1 Scopi dell'attività mineraria

Lo scopo delle attività minerarie consiste nell'estrazione a fini principalmente economici di vari materiali, preziosi o meno, dalla crosta terrestre, usando varie tecniche in base a come si presentano tali materiali nel sottosuolo. Non sempre si decide di sfruttare una risorsa, in quanto chi ne ha la competenza deve calcolare se potrà effettivamente ottenere un guadagno dalla vendita di tale risorsa, a fronte delle spese sostenute per estrarla. Si vedrà come questa disparità tra spesa e guadagno sia il motivo principale dell'abbandono del bacino minerario di Pestarena nel 1900.

1.1.2 Materiali estratti dall'uomo

L'uomo ricava dalle miniere tutte quelle materie prime che non riesce ad ottenere dal settore primario, ovvero tutte quelle che non si possono ricavare dall'allevamento, dall'agricoltura o da processi chimici artificiali. Nella tabella sono riportati alcuni dei materiali più importanti e comuni tra quelli estratti, insieme alla loro classificazione (metallo, roccia, combustibile, etc.) e le loro applicazioni principali nell'industria.¹



Carbone, essenziale fonte di energia e una delle prime cause del riscaldamento globale.

¹ https://it.wikipedia.org/wiki/Industria_mineraria (visitato novembre 2022). Informazioni generali sui vari materiali da trovare nei rispettivi link di Wikipedia.

Materiali	Classificazione	Applicazioni
Ferro	Metallo	Metallo più comune. Indispensabile come materiale da costruzione sottoforma di acciaio.
Carbone	Combustibile Fossile	Una delle principali fonti di energia dell'umanità. Alla base delle prime due rivoluzioni industriali.
Rame	Metallo	Moltissime applicazioni. Eccellente conduttore di elettricità, per cui essenziale per i cavi elettrici.
Diamanti	Allotropo del carbonio	Nell'industria per perforare, tagliare e levigare grazie alla sua durezza. Nella gioielleria come decorazione.
Bauxite	Roccia sedimentaria	Essenziale nella produzione di alluminio.
Oro	Metallo	Moltissimi utilizzi, dalla decorazione alle industrie altamente tecniche (aerospaziale). Buon conduttore.
Piombo	Metallo	In passato usato per moltissimi oggetti in metallo nonostante sia una forte neurotossina. Ottimo a proteggere dalle radiazioni.
Manganese	Metallo	Usato nella produzione di acciaio.
Magnesio	Metallo alcalino terroso	Molti utilizzi. Usato nelle fornaci ad alta temperatura, nell'agricoltura, in ambito sportivo e non solo.
Nickel	Metallo	Soprattutto per produrre leghe metalliche. Molto resistente all'ossidazione.
Fosfato	Anione	Importantissimo per i fertilizzanti.
Platino	Metallo	Ottimo conduttore. Incredibilmente resistente all'ossidazione.
Salgemma/Alite	Cristallo	Estrazione di cloruro di sodio, il sale da cucina.
Argento	Metallo	Parti di fotocamere, decorazioni, componenti metalliche usate in industrie specializzate.
Stagno	Metallo	Conservazione di cibi (resistente all'ossidazione). Importantissimo superconduttore.
Titanio	Metallo	Importanti applicazioni nell'industria aerospaziale e nell'astronomia
Uranio	Attinide	Soprattutto combustibile nelle centrali nucleari. Applicazioni militari nelle bombe nucleari.
Zinco	Metallo	Vari utilizzi. Utile a rivestire altri metalli per proteggerli dalla corrosione.
Terre rare	Lantanoidi o elementi simili	In molti apparecchi tecnologici (Superconduttori, magneti, etc.).
Argilla	Fillosilicato	Utilizatissima in ceramica in quanto molto modellabile e resistente se indurita.
Sabbia	Roccia sedimentaria erosa	Produzione di cemento, sabbatura (levigazione), utilizzi difensivi (sacchi di sabbia),
Ghiaia	Roccia frantumata	Usata per le strade sottoforma di ciottoli, soprattutto in sentieri o piccole vie.
Granito	Roccia magmatica	pietra per bordature, selciati, murature o pavimentazioni.
Calcere	Roccia sedimentaria	Produzione di cemento, costruzione di strade.

Petrolio	Combustibile fossile	Oggi usato come principale sostituto del carbone per produrre energia.
Gas Naturale	Combustibile fossile	Il metano, usato per produrre energia, soprattutto nelle case come riscaldamento e nelle industrie in quanto facile da trasportare.
Acqua	Liquido	Si può estrarre acqua dolce da falde acquifere sotterranee tramite pozzi, il che permette di accedervi senza essere vicino a una fonte come un fiume o un lago.

Insomma, senza l'attività mineraria avremmo ben poco di quello che abbiamo al giorno d'oggi.

1.1.3 Costruzione di una miniera

Per realizzare una miniera, bisogna seguire una certa sequenza di passaggi fondamentali. Come prima cosa, bisogna effettuare la ricerca del materiale. In pratica, si identificano delle zone geografiche promettenti tramite l'osservazione dei corsi d'acqua e di affioramenti anomali di minerali. Si procede poi a saggiare il terreno in modo diretto, con perforazioni, trincee e carotaggi, e indiretto, attraverso l'analisi chimica e geologica per verificare se il terreno sia proficuo o meno. Grazie allo sviluppo tecnico siamo dotati di macchine ed esplosivi adatti a penetrare la roccia. Una volta posizionate delle cariche esplosive in fori praticati nella terra da sgomberare, si possono far brillare, aprendo così un varco. Dopo che si sono lasciate posare le polveri, che potrebbero essere nocive, si procede con il taglio manuale, tramite macchinari più piccoli, delle rocce grandi rimaste ad ostruire la strada. Questo procedimento si svolge anche durante la costruzione delle gallerie interne man mano che la miniera aumenta di dimensioni e in quel caso le rocce rimosse vengono caricate sui carrelli e trasportate fuori. Da questo materiale estratto in massa si ricava, in realtà, ben poco minerale utile, mentre il resto viene definito *ganga*. Questi pezzi di scarto spesso vengono usati per riempire le gallerie esaurite e quindi conferire maggiore stabilità alla miniera. (Per la lavorazione storica del materiale estratto vedere il paragrafo 1.1.6). La creazione di gallerie implica una diminuzione della stabilità del suolo, in quanto diminuisce l'area su cui gli strati superiori di roccia poggiano e aumenta il peso che gli strati inferiori, già indeboliti, devono sopportare. Per questo esistono vari tipi di sostegni che possono rafforzare le gallerie, che altrimenti crollerebbero mentre si stanno ancora svolgendo i lavori. Si ricorre quindi alle *armature*, che sono gallerie composte da una successione di *quadri*, ovvero una struttura formata da due *gambe* di sostegno leggermente inclinate e un *cappello* per aumentare l'area di contatto con la roccia. Si dividono principalmente in:

- Armature in legname, che resistono bene a sforzi di flessione e contrazione, oltre ad avvertire con lo scricchiolio eventuali cambiamenti nello sforzo sopportato, ma che risentono dell'umidità spesso presente nei tunnel e che prendono facilmente fuoco;



Carotaggi del terreno per studiare la composizione



Armature in legno di una miniera sotterranea

- Armature metalliche, che hanno una resistenza dieci volte maggiore del legno, oltre a non essere combustibili, ma sono più costose e quindi usate solo in gallerie a lungo utilizzo;
- Armature sospese (o chiodature), che conferiscono stabilità tramite una serie di bulloni e una rete che ferma il distacco di pezzi più piccoli.

Esistono anche le opere di sostegno in muratura, che sono ingombranti e costose, ma risultano ottime per gallerie dal lungo utilizzo dato che durano a lungo, necessitano di poca manutenzione, non possono bruciare e facilitano la ventilazione. La ventilazione è fondamentale per la buona gestione dell'attività mineraria, in quanto purifica l'aria, che può diventare asfissiante in assenza di ossigeno, velenosa in presenza di gas tossici, esplosiva per la presenza di *grisou* (una miscela di gas inodore e incolore altamente esplosiva) o in generale irrespirabile. La ventilazione può essere aspirante, ovvero tira l'aria nociva fuori dalle gallerie, oppure soffiante, quando un ventilatore forza l'aria esterna nei tunnel.

1.1.4 Tipi di Miniera

Esistono soprattutto quattro tipi di estrazione mineraria: l'estrazione in superficie, l'estrazione sotterranea, l'estrazione di *placer* e l'estrazione con solventi. L'estrazione di superficie è abbastanza economica e serve per estrarre minerali che si trovano a profondità molto piccole, come il carbone o il ferro. Può essere necessaria anche nel caso in cui la conformazione del terreno impedisca la costruzione di gallerie. Macchinari pesanti si occupano dello sgombramento di grandi



Ciò che rimane di una miniera a cielo aperto.

quantità di materiale roccioso per raggiungere la vena di minerale, che poi estraggono. Si parla quindi di miniere a cielo aperto, che non richiedono gli stessi accorgimenti sulla sicurezza delle miniere in sotterranea. Quando una tale miniera viene esaurita, ciò che rimane è un grosso imbuto a gradoni di roccia nuda privo di minerali. Questi gradoni sono inclinati leggermente verso il basso per facilitare il passaggio delle macchine enormi che si occupano degli scavi e del trasporto. Il dragaggio è l'equivalente sottomarino di un'estrazione in superficie. Sebbene si usi spesso per altri scopi, solleva comunque rilevanti quantità di minerali sommersi. L'estrazione mineraria sotterranea si usa per raggiungere quei minerali che si trovano ad alcune centinaia di metri sottoterra, anche se molti minerali si possono estrarre in entrambi i modi e la scelta del mezzo dipende da altri fattori. L'oro è uno dei metalli che in genere si ricava da miniere sotterranee. Il processo di formazione di una miniera sotterranea è già stato trattato nel paragrafo 1.1.3. L'estrazione mineraria di *placer* consiste nel separare i metalli di valore dai sedimenti attraverso l'uso di setacci. L'estrazione di *placer* avviene spesso nei letti dei fiumi, nelle zone sabbiose e negli ambienti dove c'è un accumulo naturale di sedimenti. Questo tipo di estrazione è quella a cui si pensa quando si parla della "corsa" all'oro nella California come viene rappresentata nei film, con ex contadini che battono i ruscelli con i loro setacci personali alla ricerca di poche pepite, anche se questa

visione di quel fenomeno è più leggendaria che vera, dato che in poco tempo l'estrazione californiana divenne appannaggio delle grandi corporazioni², come succederà in altre zone tra cui l'Australia e la stessa Pestate. L'estrazione tramite solventi è particolare, in quanto vengono usate delle soluzioni chimiche fatte traspirare nel terreno per separare il minerale desiderato dalle rocce circostanti. Le soluzioni vengono poi aspirate per recuperare il materiale.

1.1.5 Effetti ambientali

L'attività mineraria, pur essendo essenziale per l'uomo, ha un grave impatto sul benessere dell'ambiente sia a livello locale, che regionale e globale e tramite sia processi diretti (l'estrazione) che indiretti (tutto l'apparato che supporta l'estrazione). Gli effetti locali possono essere l'erosione e l'apertura di voragini a causa di una maggiore debolezza del terreno. Altri effetti più estesi e pericolosi per la salute dell'uomo e dell'ambiente possono essere la contaminazione del terreno, delle falde acquifere o delle riserve d'acqua a causa dei prodotti chimici usati durante gli scavi, oltre che l'emissione di anidride carbonica. Per questo alcuni metodi di estrazione sono fortemente regolati in modo da garantire il ritorno del territorio al suo stato originale una volta finiti gli scavi. Queste regolazioni, così come quelle relative alla sicurezza dei lavoratori, non sono imposte in tutti i Paesi, il che ha spinto le compagnie minerarie a spostarsi dove era più conveniente, specialmente negli Stati meno sviluppati. Un'altra conseguenza delle attività minerarie può essere la perdita di biodiversità. Questa può avvenire sia a causa dell'estrazione diretta, soprattutto per colpa dei prodotti chimici utilizzati, sia a causa del trasporto dei materiali e dello spostamento di persone in zone prima disabitate, il che comporta lo sfruttamento delle risorse locali e l'introduzione di specie invasive che prendono il sopravvento sulla flora e la fauna locali.³ Allo stesso tempo, gli impatti sulla biodiversità dipendono da molti fattori e differiscono sia in base al tipo di tecnica estrattiva utilizzata, sia in base all'ecosistema in cui viene effettuata (ad esempio, alcuni ecosistemi sono già adattati alla presenza di tali attività e ne risentono meno), e anche in base al contesto sociopolitico delle nazioni in cui avvengono le attività (Paesi in cui le attività esistono già da tempo avranno più regolamentazioni e più infrastrutture già costruite).⁴

1.1.6 Lavorazione storica della pirite aurifera e mulino a pestelli

L'oro non si trova sempre sotto forma di grumi di metallo pronti ad essere estratti e sciolti, ma può presentarsi anche sotto forma di pirite. In questi casi, piccole quantità di oro si trovano nelle insenature tra i cristalli di altre rocce.

Per estrarlo, come prima cosa, si pesta la pirite estratta fino a frantumarla grossolanamente. Poi si prende il minerale con la *conca*, un contenitore in legno, e lo si mette nel *frantoio*, formato da un disco di pietra che, sfregando contro altra pietra, frantuma finemente la pirite come si farebbe con la farina in un mulino. Alla polvere ricavata vengono aggiunti mercurio e acqua e il tutto viene messo in un mulinetto. Il mulinetto continua a girare e intanto viene rimossa l'acqua sporca a favore di acqua pulita. Il mercurio, che precipita sul fondo trattenendo anche il minerale aurifero, viene rimosso dal mulinetto e va a formare

² <https://picturethis.museumca.org/timeline/gold-rush-1848-1860/mining-techniques/info> (visitato novembre 2022)

³ Laura J., Sonter (Pubblicato 5 dicembre 2018). "[Mining and biodiversity: key issues and research needs in conservation science](#)". Pubblicato da: *Proceedings of the Royal Society B: Biological Science* (traduzione non trovata, effettuata in modo non scritto da G. Martinelli)

⁴ Laura J., Sonter, *op. cit.*

l'*amalgama*, che viene messo all'interno di una pelle di camoscio. La pelle viene strizzata e il mercurio esce così da essere recuperato. Ciò che rimane è un composto formato da oro e un po' di argento e mercurio residuo, che viene messo in un alambicco a 300 gradi per far evaporare il mercurio. Il fumo viene fatto compattare per essere recuperato. L'alambicco viene raffreddato e aperto, estraendo la *spuria* d'oro, che viene messa nel crogiuolo e portata a 1000 gradi, dove l'oro inizia a prendere forma. Una volta raffreddato, ciò che rimane è una piccola quantità d'oro, che viene passato sulla pietra paragone per determinarne la caratura. La quantità ricavata non è molta, ma perché è stata ricavata da una piccola quantità di materiale iniziale. Un tempo i minatori dovevano gestire bene il loro tempo e la loro fatica, quindi erano molto più selettivi, mentre oggi si possono estrarre quantità incredibili di materiale in tempi più brevi, e anche non sempre la resa per chilogrammo è migliore il guadagno totale lo è.

Il mulino a pestelli è un grande mulino ad acqua e una delle attrazioni principali del museo della miniera di Pestarena. Girando, l'asse principale solleva delle pesanti peste di legno con una testa in metallo che servono a frantumare le rocce più grandi fino alle dimensioni adatte per iniziare il processo produttivo descritto prima. Riteniamo sia un simbolo della forza e della tenacia di tutti coloro che lavorarono e rischiarono la vita sulle nostre Alpi per guadagnarsi da vivere lavorando in miniera e abbiamo quindi voluto il ricordo realizzando un modellino funzionante che ne dimostri il funzionamento.



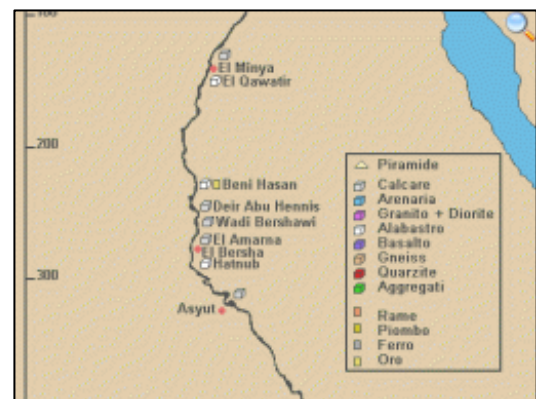
Mulino a pestelli

1.2 Storia

Illustrazione dell'attività mineraria nel corso della Storia dell'uomo.

1.2.1 Preistoria e antichità

Fin dalla Preistoria gli esseri umani hanno utilizzato materiali trovati sulla superficie terrestre o in caverne per la costruzione di vari utensili o addirittura pigmenti, come nel caso della miniera attestata come la più antica del mondo, nello Swaziland. Importante era la selce, che veniva utilizzata per tutti gli utensili primitivi in quanto non era difficile renderla tagliente. Nell'antico Egitto, le miniere erano importanti per estrarre i materiali decorativi per gli ornamenti egizi e per costruire palazzi, come la malachite, una pietra verde, ma si estraevano anche minerali utili per il



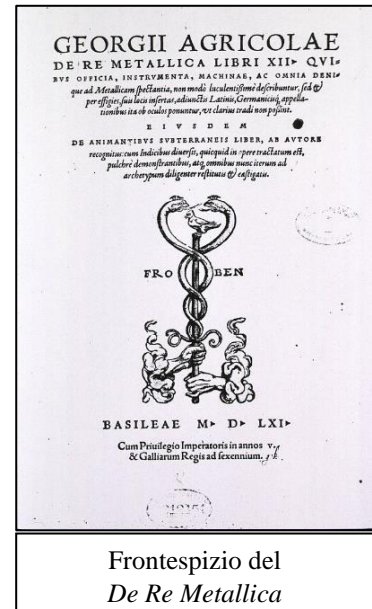
Ubicazione di alcune miniere egizie

lavoro e la guerra come il rame. Sviluppatisime erano anche le miniere della Numidia, più a Sud della capitale egizia. Non c'è da stupirsi, visto che l'area subsahariana è stata per molto tempo una delle produttrici maggiori d'oro (importanti erano i giacimenti nell'Africa Occidentale sotto il regno del Mali di Mansa Musa, considerato l'uomo più ricco della Storia). Fin da allora si usava il metodo di appiccicare il fuoco ad alcuni tratti di roccia in modo da spezzarli, sfruttando la dilatazione termica per rendere l'estrazione più facile. In Grecia si trovavano alcune miniere molto importanti e sviluppate, ma furono i romani a distinguersi,

nell'epoca antica, per la loro abilità di minatori. In particolare, utilizzavano le loro conoscenze idrauliche per sfruttare la potenza erosiva dell'acqua, effettuando le prime operazioni di estrazione di superficie su larga scala. I romani utilizzarono anche tecniche di estrazione sotterranea per raggiungere tutti i minerali che non si trovavano in superficie, utilizzando anche qui macchine idrauliche.

1.2.2 Medioevo e Rinascimento

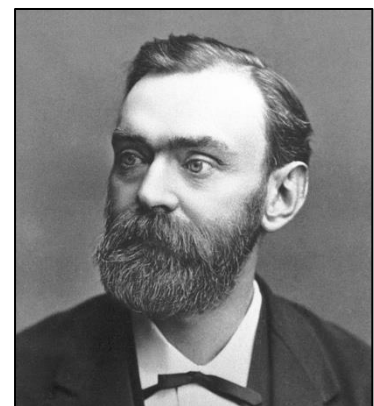
Nell'Europa medievale si estraevano soprattutto rame e ferro, oltre ad altri minerali preziosi per la coniazione di monete. Si usava soprattutto l'estrazione in superficie e le miniere sotterranee non si sviluppavano molto in profondità. La completa dipendenza degli eserciti dalle armi in ferro, così come le continue guerre nel periodo tardomedievale e l'incremento dell'uso del ferro in altri campi produttivi imposero un incremento esponenziale della sua produzione. Sul continente europeo tutte le attività minerarie appartenevano ai sovrani, mentre in Inghilterra questo possesso si estendeva soltanto alle miniere di oro e argento, quasi assenti in quelle zone. Ciò incentivò i proprietari terrieri inglesi a sfruttare i depositi di minerali di cui disponevano, in particolare quelli di carbone che saranno essenziali per le rivoluzioni industriali. Importantissimi per questo periodo sono il *De la pirotechnia* di Biringuccio, sulla metallurgia, e il *De re metallica* di Agricola, che parla anche dell'arte mineraria e in particolare del problema dell'allagamento delle gallerie, risolto poi con pompe attivate da animali. Prima dell'espansione coloniale, la maggior parte dell'oro arrivava in Europa via mare dall'Africa subsahariana.



Frontespizio del *De Re Metallica*

1.2.3 Dalla rivoluzione industriale in poi

La prima rivoluzione industriale evidenziò l'importanza delle miniere, dato che coinvolse principalmente l'Inghilterra, ricchissima di giacimenti carboniferi, il minerale alla base del funzionamento delle macchine a vapore, che venivano usate anche per azionare alcune macchine minerarie. Tuttavia, l'industria mineraria iniziò a svilupparsi veramente in modo esponenziale dalla metà del 1800, con la rapida successione di due "corse" ai minerali: la corsa all'oro americana e la corsa all'oro australiana, nazione che arrivò a produrre il 40% dell'oro mondiale e che tutt'ora rimane un produttore importante di minerali. In queste realtà avvenne lo scambio di idee e tecniche che permise un forte sviluppo del settore minerario. Essenziale per l'industria fu anche la scoperta, nel 1867, da parte di Alfred Nobel, della dinamite, un esplosivo incredibilmente stabile che iniziò ad essere usato per aprire più facilmente varchi nella crosta terrestre, per spingersi più in profondità, come si fa ancora oggi. Questa scoperta fu però usata anche in campo militare, che non era lo scopo di Nobel, il quale usò i soldi e la fama ricavati dal suo brevetto per fondare l'istituzione incaricata di premiare coloro che si distinguono in vari campi del sapere, in modo da far progredire



Alfred Nobel, inventore della dinamite

l'umanità, con il premio che porta il suo nome.⁵ La nuova faccia delle miniere a seguito di questo sviluppo sotterraneo, insieme alla cultura dell'epoca, in qualche modo peggiorò le condizioni dei lavoratori, che potevano essere e, anzi, spesso erano bambini. Le loro condizioni di vita portarono i minatori a ribellarsi contro l'ingiustizia dei loro padroni più di una volta, come ad esempio accadde con il grande sciopero del 1873 negli Stati Uniti.⁶ Al giorno d'oggi, l'attività mineraria è controllata da grandi corporazioni minerarie ed ha assunto un assetto globale. Sta aumentando l'importanza di quei minerali necessari per le nuove tecnologie, come ad esempio i superconduttori.

Capitolo 2

Condizione dei minatori

2.1 Condizioni di vita nelle miniere

Le condizioni di vita nelle miniere erano durissime, quindi riteniamo necessario ricordare gli uomini, le donne e i bambini che affrontarono mille difficoltà e morirono svolgendo il proprio lavoro.

2.1.1 Vita sociale

I minatori lavoravano per circa 10-12 ore al giorno, il che lasciava ben poco spazio per passatempi e svaghi, specialmente per chi aveva una famiglia. I giovani invece passavano il poco tempo libero a loro disposizione nei bar del paese, chiacchierando, giocando e bevendo. Solo negli anni Trenta del Novecento, con l'avvento del fascismo, vennero organizzati numerosi circoli per minatori, dove poter leggere e ascoltare la radio. Quindi, per la maggior parte dei minatori la vita sociale si riduceva ad un rapporto tra vicini, che se d'estate si ritrovavano lungo le strette stradine del paese, d'inverno si riunivano attorno ai caminetti. L'unico momento di vero svago erano le feste, prima tra tutte quella in onore di Santa Barbara, la santa più importante per i minatori in quanto loro protettrice. In questa occasione non si lavorava e i villaggi organizzavano processioni, balli e manifestazioni.

2.1.2 Famiglia

Le case dei minatori, umide e fredde, erano costruite in pietra, con il tetto in foglie. All'interno si trovavano un paio di stanze senza pavimentazione, un piccolo camino e poche finestre. La famiglia che dipendeva dalla paga di un minatore arrivava a malapena a fine mese e non poteva permettersi spese extra o piccoli sfizi. Erano invece ritenute fortunate le famiglie in cui lavoravano entrambi i coniugi o qualche figlio, che avevano quindi la possibilità di acquistare le scarpe e il vestito per le feste. A volte i minatori riuscivano invece ad allevare poche pecore e a coltivare un orticello, ottenendo lo stretto indispensabile per la famiglia. Il problema avveniva quando le famiglie erano numerose, e in quel caso non bastava il solo



Abito tradizionale femminile di Pestarena

⁵ <https://it.wikipedia.org/wiki/Dinamite>

⁶ https://it.wikipedia.org/wiki/Sciopero_dei_minatori_di_carbone_del_1873

orticello, che in genere poteva offrire solo prezzemolo, lattuga, pomodoro e cipolle. Tale situazione di povertà permase sino agli anni Trenta del Novecento. In seguito, soprattutto nei paesi vicini a delle grandi miniere, la situazione migliorò notevolmente: furono istituite le scuole elementari per i bambini e numerosi altri servizi. La società mineraria offriva alle famiglie dei minatori maggiori servizi e sicurezze, poiché anch'esse dipendevano completamente dal lavoro di miniera.

2.1.3 Salute

La vita di miniera era massacrante e il lavoro sfiancante. I minatori erano continuamente esposti a correnti d'aria fortissime, polveri e umidità, e in più lavoravano in condizioni igieniche davvero precarie. In queste condizioni si scavava, si sopportavano le vibrazioni delle perforatrici, il frastuono dei macchinari e si spingevano pesanti vagoni carichi di minerale, il tutto accompagnato dagli innumerevoli pericoli che il lavoro di miniera implicava. A parte le

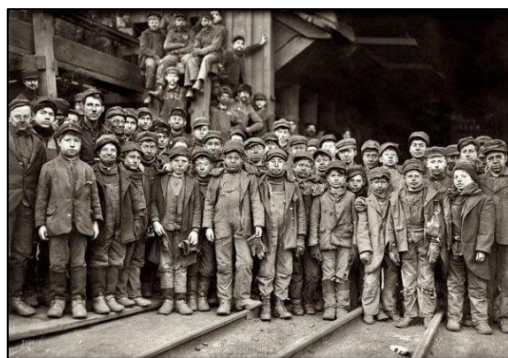


Minatori coperti di fuliggine

vittime e gli infortuni, una delle malattie più comuni era la silicosi, una malattia dovuta all'inalazione della polvere di silice, elemento presente in abbondanza nelle rocce, che provocava una grave difficoltà respiratoria. Altre malattie diffuse erano la bronchite, il tracoma, l'enfisema polmonare, la scabbia, le lesioni agli occhi, i dolori reumatici e la malaria. A peggiorare la situazione vi erano anche le scarse misure di sicurezza: la maggior parte dei minatori non utilizzava il casco o la mascherina, soprattutto nelle miniere minori. A causa di tutte queste condizioni, già all'età di 50 anni i minatori risultavano inabili al lavoro, senza riuscire a lavorare per più di vent'anni senza riscontrare gravi problemi di salute. La vita media nei centri minerari fino all'800 era molto breve e a causa delle esposizioni continue si poteva morire ad appena 40 anni. Nel '900 invece la situazione migliorò, anche se i lavoratori restavano soggetti a grandi rischi e pericoli.

2.1.4 Sfruttamento minorile

Essendo il lavoro di minatore non ben retribuito, i bambini iniziavano spesso molto giovani la professione del padre: venivano fin da piccoli istruiti al lavoro, per aiutare i genitori a sostenere la famiglia. Iniziavano con piccole mansioni come impastare lo zolfo con l'acqua per creare delle pagnotte, guadagnando dalle sette alle dieci lire ogni trecento pagnotte e lavorando dalle sei del mattino fino a notte inoltrata. Man mano che crescevano, i ragazzi venivano spostati a compiere incarichi sempre più impegnativi, ma retribuiti



Bambini minatori nel 1911

meglio: si partiva in genere con l'aiuto ricevitore dei carrelli che trasportavano il minerale fuori dal pozzo di scavo, per poi essere spostati a fare l'organista. Da maggiorenni, intorno ai vent'anni, si diventava minatori. Purtroppo, la realtà del lavoro minorile esiste ancora oggi nei Paesi in via di sviluppo. Un esempio sono le miniere di coltan, materiale essenziale per gli

apparecchi tecnologici, che nel Congo sono portate avanti soprattutto da lavoratori minorenni e quindi meno retribuiti.

Capitolo 3

Storia e Attualità delle miniere di Pestarena

3.1 Storia di Pestarena

La Storia delle miniere di Pestarena è una delle eredità della popolazione della valle che riteniamo debba essere ricordata.

3.1.1 Prima del 1700

La valle Anzasca vanta una tradizione plurisecolare per quanto riguarda l'attività mineraria connessa allo sfruttamento di giacimenti auriferi, soprattutto nell'area di Pestarena, il cui stabilimento fu il più importante in termini di contenuto in oro e produzione. Sull'attività mineraria antica si hanno solo notizie frammentarie, riguardanti le due aree della valle Anzasca dove erano presenti i principali filoni auriferi, vale a dire il territorio circostante le frazioni inferiori di Macugnaga (Pestarena e Val Quarazza) e i monti sopra San Carlo (Miniera dei Cani e Val Bianca). La prima testimonianza, seppur indiretta, di attività mineraria nella valle risale al 16 agosto 1291, quando venne stipulato un trattato di pace e concordia tra i conti di Biandrate e gli abitanti delle valli di Saas e Anzasca, esteso anche agli "homines argentarii", così chiamati in virtù della loro professione. Si comincia però a dar forma compiuta alle vicende minero-metallurgiche anzaschine solo dalla seconda metà del Seicento, quando il notaio milanese Brusati fu incaricato, nel dicembre del 1650, di indagare su lavori minerari che si riteneva fossero praticati clandestinamente nel territorio di Macugnaga da parte dei fratelli Rabaglietti di Vanzone. La situazione che emerge dai documenti non molti anni dopo è un caotico intreccio di gruppi societari che lavoravano al servizio del feudatario Borromeo, (al quale spettava un terzo dell'oro ricavato) coltivando specifiche aree da lui concesse, e ai quali spettava la gestione dei relativi impianti di trattamento metallurgico. Per chi praticava l'attività mineraria senza avere adeguati capitali a disposizione, la condivisione delle spese con altri soci era l'unico modo per far fronte agli elevati costi di coltivazione.

3.1.2 1700

Nella prima metà del Settecento l'attività mineraria nella valle Anzasca si sviluppò notevolmente tanto da far emergere una nuova classe di imprenditori, discendenti da famiglie della valle che avevano derivato e mantenevano le loro fortune grazie ad attività mercantili, o professioni forensi. Il fatto di poter contare su attività economico-finanziarie differenziate e fiorenti permetteva loro di assorbire i periodi di scarso prodotto, in un settore ad elevato rischio come quello minerario. A partire dalla metà degli anni Cinquanta del XVIII secolo emerse sulla scena mineraria della valle Anzasca Bartolomeo Testone di Bannio, e poco dopo a lui si affiancarono Pietro Giordano, Antonio Ferro e i fratelli Giovanni e Cristoforo de Paulis, tutti originari di Alagna. Da soli o in società con minatori locali, tutti lasciarono una traccia profonda nella storia della valle Anzasca e ancora oggi, nelle chiese di Macugnaga, si apprezzano le opere realizzate con le loro donazioni, segno tangibile delle fortune derivate dalle miniere. Bartolomeo Testone e gli alagnesi ben presto riuscirono ad assicurarsi il controllo dell'intera attività mineraria della valle, ottenendo l'investitura generale a canone annuo fisso e rinnovabile ogni tre anni concessa dal feudatario Federico Borromeo, e

relegando progressivamente al ruolo di subaffittuari gli altri impresari. Questi riservarono per sé le aree che offrivano le migliori garanzie, sia in termini di caratteristiche intrinseche dei corpi minerari (consistenza della mineralizzazione, resa in metallo nobile, ecc.), sia in termini di condizioni di coltivazione (scavo non troppo problematico, minimo trasporto del minerale ai mulini, ecc.), mentre lasciarono in subaffitto quelle reputate secondarie o meno promettenti, pur mantenendo quote di partecipazione su alcune di esse. Tra il 1760 e il 1785 l'attività estrattiva e metallurgica nella valle Anzasca si sviluppò in modo particolarmente consistente e Macugnaga divenne un polo minerario di primaria importanza. Addetti del settore si spostarono in valle Anzasca anche da Alagna, nella contigua Valsesia, quando, a partire dal 1760 e dopo circa un decennio di grande sviluppo, l'attività gestita direttamente dal governo sabauda venne drasticamente ridimensionata: si trattava soprattutto di canavesani, accompagnati da tirolesi e sassoni, tutti già presenti là fin dalla prima metà del secolo. Gli immigrati, circa 300, rappresentavano un terzo del totale della popolazione di Macugnaga. Le cause di questo "boom" demografico non sono legate al mercato del metallo nobile, il cui prezzo si mantenne stabile nel tempo, ma vanno ricercate nell'ascesa dei suddetti impresari maggiori: non a caso quando essi scomparvero dalla scena, le miniere della valle Anzasca e quelle di Macugnaga in particolare andarono incontro a un rapido declino, che si protrarrà quasi fino al termine del secondo decennio dell'Ottocento. Un altro aspetto favorevole fu dato dalle caratteristiche giacimentologiche del campo filoniano di Pestarena-Val Quarazza: grazie ai lavori che procedevano dall'alto verso il basso, è presumibile che si siano cominciate a intaccare porzioni molto produttive dei corpi minerari, Sarà su questa parte del giacimento più ricca che in seguito si concentrerà e si andrà sviluppando sempre più in profondità l'attività di ricerca e coltivazione.

3.1.3 1800

Nella prima metà dell'Ottocento dopo alcuni tentativi di coltivazione effettuati con capitali, seppur limitati, da impresari locali, le miniere della valle Anzasca e in particolare quelle di Pestarena entrarono in un nuovo periodo di splendore. Attorno alla metà dell'Ottocento, il Regno Unito stava infatti investendo in iniziative minerarie lontane dalla Madrepatria, e anche se gli investimenti maggiori si concentrarono nei possedimenti coloniali dell'impero e del Sudamerica, una parte di essi venne dirottata sul continente europeo e sulle regioni alpine. È in questo contesto che l'ingegnere inglese Eugene Francfort, dopo una permanenza di quasi otto anni negli Stati Uniti per attività minerarie, ritornò nel Regno Unito per poi trasferirsi in Piemonte nel 1857. Egli divenne il punto di riferimento per diversi gruppi di investitori inglesi intenzionati a concentrare i propri capitali sulle miniere del Piemonte nord-orientale, e in particolare sull'oro del Monte Rosa. Nel marzo del 1863 nasceva così *The Vallanzasca Gold Mining Company*, con quasi 50.000 sterline di capitale, che prese in affitto dalla *Società Anonima delle Miniere dei Cani* per 25 anni a 1500 sterline l'omonima miniera situata sopra



Veduta di Pestarena durante il periodo inglese

San Carlo e gli impianti di Battiglio. Varie altre compagnie inglesi si contesero i contratti per lo sfruttamento delle miniere

italiane. La zona più ricca e più ambita era tuttavia costituita dal bacino minerario di Pestarena e per questo motivo a Francfort occorre più tempo per riuscire a portare tutte le cinque miniere principali (Peschiera, Acquavita, Speranza, Pozzone e Morghen) sotto il controllo inglese, il 18 ottobre 1865, pagando un milione di lire. Complessivamente nelle installazioni minerarie esistenti a Pestarena erano disponibili quasi 230 molinetti piemontesi e 6 molinoni; una capacità di trattamento del minerale aurifero che venne di gran lunga superata quando gli inglesi introdussero i nuovi mulini ideati dallo stesso Francfort e che da lui prenderanno il nome; infatti, in 24 ore ogni molinetto inglese riusciva a trattare circa quindici volte la quantità di metallo trattabile da un molinetto piemontese, con una resa quindi assai superiore. Con l'intervento degli inglesi, anche la scala dei lavori in sottosuolo divenne proporzionalmente maggiore rispetto a prima, per mettere a disposizione degli impianti una sufficiente quantità giornaliera di minerale. Nel gennaio del 1866 venne fondata nella capitale britannica la società mineraria più importante, *The Pestarena Gold Mining Company Ltd*, con un capitale di 150.000 sterline. Nel marzo dell'anno successivo, le compagnie di Vallanzasca, Val Toppa e Val Antigoria vennero assorbite dalla compagnia inglese, con 200.000 sterline di capitale sociale. Nell'ottobre dello stesso anno anche la miniera dei Cani con gli impianti di Battiggio venne rilevata dalla società, completando così l'acquisizione di tutti i principali giacimenti auriferi ossolani, con le relative installazioni per il trattamento del minerale. Tutte queste compagnie, nate e registrate a Londra, vennero subito quotate in borsa, con emissione di regolari certificati azionari, anche se in realtà esse non erano altro che emanazioni dello stesso nucleo di investitori della capitale britannica. Nei giornali londinesi della seconda metà dell'Ottocento, la Pestarena Gold Mining Company era costantemente quotata tra i principali titoli minerari, accanto ai resoconti periodici che i suoi dirigenti inviavano per informare gli azionisti sull'andamento dei lavori e sulle produzioni mensili. Per molti anni le piccole compagnie locali avevano condotto lavori in galleria con macchinari di fattura primitiva e senza un piano sistematico di sviluppo, così quando subentrarono gli inglesi, la scala di intervento in sottosuolo e in superficie divenne dieci volte più grande rispetto a prima, ma la resa per tonnellata fu minore, dato che non si scavava più con precisione, bensì all'ingrosso. Tuttavia già all'inizio degli anni Settanta le coltivazioni si stavano approfondendo e con la profondità i filoni si arricchivano singolarmente in arsenico, a parte qualche raro filone di val Toppa e di Pestarena. Quando i filoni auriferi cominciarono ad esaurirsi, i lavori alla miniera dei Cani vennero abbandonati definitivamente, mentre a Crodo l'attività si ridusse notevolmente. Le alte spese per il trasporto del minerale dalle miniere agli impianti di lavorazione impedivano inoltre lo sviluppo completo del giacimento, per cui si continuò a sfruttare quelle porzioni dei filoni a resa non sufficientemente elevata da garantire un immediato guadagno, anche se scavando più in profondità si sarebbe ottenuto molto più oro. La società era dunque ancora lontana dall'essere prospera, perciò nel 1874 la gestione venne affidata alla *John Taylor & Sons*, affermata società di consulenza ingegneristica londinese con importanti interessi in campo minerario in tutto il mondo. Nel piano di sviluppo si adottarono nuove soluzioni e miglioramenti nel trattamento del minerale per aumentare la resa, e così la produzione riprese a crescere fino a raggiungere il picco nel 1887. Nel 1884 tra Pestarena e la val Toppa si raggiunsero livelli astronomici di produzione. L'attività della società venne poi progressivamente concentrata su Pestarena, riducendo gli interventi in val Toppa; infine la miniera dei Cani e l'impianto Battiggio, dove ormai non si estraeva più l'oro, vennero affidate alla ditta Vogel di Milano, che estraeva la pirite per la produzione di acido solforico. Nel 1888 prima in Val Toppa e poi a Pestarena valanghe danneggiarono seriamente gli stabilimenti e ostruirono la viabilità; gli accumuli di neve nel letto dell'Anza, produssero un ristagno,

creando un lago la cui acqua penetrò e invase poi i lavori in sotterraneo, fermando i lavori per un anno. La produzione riprese sensibilmente nel 1893 grazie ai nuovi esperimenti di trattamento con la cianurazione, ma negli anni successivi scese di nuovo inesorabilmente. Erano ormai solo le miniere di Pestarena a sostenere la produzione, mentre in Val Toppa si otteneva sempre meno oro. Ormai il destino della società era segnato, e neppure un riassetto societario alla fine del secolo riuscì a salvare la situazione. Altre società inglesi tentarono di investire, ma senza successo.

3.1.4 1900

Il 18 novembre 1902 la *Pestarena Mining Company Ltd* cedette tutte le proprietà minerarie italiane, che furono acquisite infine dai fratelli Ceretti di Villadossola, imprenditori siderurgici. L'intenzione della *Società Anonima Pietro Maria Ceretti* era inizialmente quella di scavare soltanto il ferro, ma i soci furono costretti a riprendere i lavori di prolungamento del ribasso Morghen, poi sospesi a causa dello scoppio della Grande Guerra, per non perdere la licenza. Al termine del conflitto i proprietari intrapresero



Veduta di Pestarena nel '900

un'attività su più ampia scala, con il prosciugamento e la riarmatura delle gallerie, riordino del trasporto del minerale su rotaia e il rifacimento delle installazioni per la lavorazione del minerale. La produzione annua di oro si aggirò sui 55-60 kg nel periodo dal 1925 al 1930, nonostante si fosse perso tempo nella ricostruzione dell'impianto di cianurazione di Pestarena, distrutto da un incendio. Nel gennaio del 1937 giunse in valle l'ingegnere tedesco René Bruck, il quale dopo una fase di valutazione sulle potenzialità del giacimento, propose un piano di ricerca mineraria intensiva con adeguamento delle infrastrutture interne ed esterne, che convinse le autorità minerarie sulla effettiva possibilità di incrementare in breve tempo la produzione. Gli avanzamenti verso nordovest e sudest rinvennero nuove colonne mineralizzate ed altri filoni; venne ampliato e sistemato il ribasso Morghen, collegandolo direttamente anche al pozzo inclinato, anch'esso rimodernato; furono introdotti infine nuovi metodi di trattamento dell'oro che aumentarono notevolmente la produzione. Nel giugno del 1939 l'*Azienda Minerali Metallici Italiani (AMMI)* era entrata in possesso delle miniere del gruppo di Pestarena, per la cui gestione costituì la nuova *Società Miniere d'Oro del Piemonte*, la quale comprendeva anche altre miniere. Si trattò in sostanza di un esproprio ai danni delle società precedenti. Durante gli anni del secondo conflitto mondiale, la produzione si ridusse drasticamente, mentre Bruck continuava a favorire i minatori, introducendo accorgimenti tecnici contro la silicosi e il controllo sanitario periodico delle maestranze, fino ad arrivare a favorire l'esonero



dei suoi dipendenti dal servizio militare e impedirne così la deportazione in Germania. In questi anni il numero di addetti raddoppiò e in valle Anzasca giunsero lavoratori da tutta Italia. In seguito, l'AMMI si limitò a sfruttare le riserve messe in vista precedentemente e nel contempo venne costruito a Campioli un nuovo impianto di trattamento, sovradimensionato rispetto al minerale disponibile. La resa in oro per qualche anno fu ancora abbastanza elevata, prima di diminuire nuovamente. A causa della mancanza di adeguate infrastrutture, dal 1954 le coltivazioni nelle parti più profonde in sotterraneo determinarono un forte aumento dei costi di trasporto, con anni di grave perdita e la riduzione progressiva del personale. Infine, il 13 febbraio 1961 si verificò un grave incidente, in cui morirono 4 operai a seguito dello scoppio di alcune cariche e di detonatori che stavano trasportando. Fu questo evento a decretare la chiusura definitiva delle miniere di Pestarena.

3.1.5 Oggi: l'Associazione Figli della Miniera

Da quasi trent'anni l'opera coordinata di studiosi di varie associazioni culturali sta riportando alla luce le vicende storiche e le tecniche sidero-metallurgiche del passato: convegni, mostre e pubblicazioni testimoniano quest'opera di riscoperta, lungi dall'essere già al termine. Tutto il materiale documentario dal Settecento ad oggi è stato raccolto, in certi casi riprodotto ed infine censito, e andrà a costituire l'archivio delle miniere anzaschine. Allo stesso modo è disponibile una vasta collezione di utensili e attrezzi per i lavori minerari e negli impianti, messa insieme dall'ex minatore Angelo Iacchini, venuto a mancare nel novembre del 2016, il quale ha espresso per volontà testamentaria che tale collezione andasse a far parte di un contesto espositivo dedicato all'oro del Monte Rosa. Nonostante i vari tentativi di riconsiderare un'apertura almeno parziale della miniera di Pestarena per coltivare le porzioni dei filoni rimaste accessibili, il futuro dell'oro del Monte Rosa non può essere che quello di patrimonio culturale. Significativa fu la fondazione nel 2009 dell'*Associazione Figli della Miniera*, nata per riunire i discendenti dei minatori che lavorarono nelle miniere d'oro di Pestarena e per mantenerne vivo il ricordo. L'associazione ha un'intensa attività, che include momenti rievocativi della storia recente e della vita di miniera, organizzazione delle ricorrenze della comunità di Pestarena e della sua attività mineraria, incontri e gemellaggi con altre associazioni e luoghi legati ad altre miniere d'oro. L'Associazione pubblica annualmente il "*Foglio d'oro*", che raccoglie articoli e testimonianze sulla storia passata e recente della miniera. A Pestarena i Figli della Miniera hanno allestito un nucleo museale e sono stati effettuati interventi di ripristino su strutture minerarie, come la polveriera, dedicata a Angelo Iacchini, e ricostruzioni di installazioni di età ottocentesca come la pesta.

Conclusione

In questa relazione abbiamo evidenziato molti aspetti relativi al mondo generale dell'industria mineraria, un settore essenziale per la società umana moderna, così come aspetti appartenenti alla vita dei minatori e alla realtà particolare di Pestarena. Questo al fine di rendere nota l'esistenza di queste realtà che riteniamo non vengano spesso tenute nella debita considerazione da molti, mentre invece rappresentano alcuni dei fondamenti della nostra società sia da un punto di vista scientifico che economico e sociale. L'attività mineraria è stata portata avanti nei secoli con la fatica, il sudore e il sangue di umani che è ingiusto dimenticare. Pestarena, oggi quasi disabitata, è l'esempio della resilienza dei minatori e di quanto siano poco tenuti in considerazione rispetto al loro ruolo fondamentale. Per questo abbiamo voluto

valorizzare questa realtà attraverso la conoscenza e, in modo pratico, anche con il nostro modellino di mulino a pestelli, che riteniamo il simbolo di tutti i minatori coraggiosi e dimenticati.

Sitografia

1. CarboniaIglesias
http://www.carboniaiglesias.net/miniere/la_vita_sociale_la_salute_la_famiglia.asp#:~:text=I%20minatori%20lavoravano%20per%20circa,%2C%20chiacchieravano%2C%20giocavano%20e%20bevevano. Sito della provincia Carbonia (visitato nel novembre 2022).
2. Cummins
<https://www.cummins.com/it/engines/mining/types-of-mining>
Azienda (descrizione dei tipi di miniera) (visitato nel novembre 2022).
3. Figli della miniera
<http://www.figliellaminiera.com/>
Sito dell'Associazione figli della miniera. Molte informazioni su Pestarena (visitato nel novembre 2022).
4. Diginsegno
https://storia.diginsegno.it/app/books/CPAC00_DGMESTOR51/html/342
Sito scolastico (visitato nel novembre 2022).
5. Gruppo Mineralogico Paleontologico Euganeo
<https://www.gmpe.it/node/137>
Sito di geologia, informazioni sui minerali usati dall'uomo (visitato nel novembre 2022)
6. Università di Bologna
https://storicamente.org/verdini_link5
Condizioni dei minatori (visitato nel novembre 2022)
7. Università degli studi di Siena
<http://archeologiamedievale.unisi.it/SitoCNR/Metalli/Massa/massa7b.html>
Costruzione di una miniera (visitato nel novembre 2022).
8. Wikipedia
<https://en.wikipedia.org/wiki/Mining>
Pagina generale sulle miniere (visitato nel novembre 2022).
<https://it.wikipedia.org/wiki/Dinamite>
Pagina sulla dinamite (visitato nel novembre 2022).
https://it.wikipedia.org/wiki/Industria_mineraria
Pagina sull'industria mineraria (visitato nel novembre 2022).

Bibliografia

Laura J., Sonter (Pubblicato 5 dicembre 2018). *"Mining and biodiversity: key issues and research needs in conservation science"*. Pubblicato da: *Proceedings of the Royal Society B: Biological Science* (traduzione non trovata, effettuata in modo non scritto da G. Martinelli)