

G. PERRI (*): Notizie sulla famosa miniera d'oro di Portovelo in Ecuador

Le Ande equatoriali non hanno fino ad ora rivelato quella ricchezza mineraria tanto abbondante nei vicini territori più meridionali del Perù, Bolivia e Cile. Esiste però nella parte sudorientale del paese, a 50 chilometri dalla costa, un importante distretto minerario aurifero.

La Convenzione Nazionale della poco più che cinquantenne Repubblica dell'Ecuador, nel 1884, in data 23 di aprile, creò la provincia di « El Oro » dandole il nome con chiara allusione alle « favolose ricchezze minerarie » del suo sottosuolo. La zona del « Canton Zaruma », uno dei quattro in cui fu divisa la provincia, era infatti risaputamente ricca di giacimenti auriferi.

Il distretto minerario è situato nella conca formata dai principali affluenti del Rio Grande, che successivamente prende i nomi di Capiro, Puyango e Tumbes. La maggioranza dei lavori minerari si trova nello spazio compreso fra i fiumi Calera, Amarillo e Luis. Zaruma, capitale del cantone, è ubicata nei pressi del limite orientale del distretto; Portovelo, centro dei lavori minerari, a 640 metri sul livello del mare e con attualmente circa 6.000 abitanti, è situata nelle vicinanze del limite Sud del distretto, nella valle del Rio Amarillo.

NOTA SULLA GEOLOGIA DEL DISTRETTO

Verso la fine del Cretacico cominciò il processo di formazione della Cordigliera delle Ande. Nel Terziario numerose serie di intense eruzioni vulcaniche ricoprirono un antico basamento di scisti cristallini, con varie cappe di spessori considerevoli. Le rocce costituenti tali cappe si differenziano da una strato all'altro per colore e per composizione chimica; le varietà più abbondanti sono di costituzione basica, di colore verde scuro e tessitura porfirica, la specie dominante è quella andesitica.

Successivamente fu la volta di nuove manifestazioni magmatiche che però, non riuscendo ad attraversare le vecchie e spesse cappe vulcaniche, non sfociarono in superficie. Una conseguenza di tali intrusioni, fu la creazione di una doppia serie di fratturazioni; una prima di natura strettamente meccanica, nelle rocce della cappa vulcanica, ed una seconda nelle intrusioni stesse, conseguentemente al loro repentino raffreddamento seguito al contatto con le fredde rocce superficiali. Tali intrusioni, che formano come delle isole

(*) Dott. Ing., Professore del « Dpto. de Geología, Minas y Petróleos de la Escuela Superior Politécnica del Litoral » Guayaquil-Ecuador.

nella massa vulcanica, presentano spesso tessitura granitica comprendendó rocce che vanno dal granito alla diorite: tra esse si incontra anche la riolite di un colore chiaro, con eccesso di silice e che alle volte assume l'aspetto di quarzo amorfo, molto dura e compatta; frequente è inoltre la presenza di rocce di tipo basico.

Le fratture di cui si è detto rappresentarono i canali naturali per la circolazione di convogli mineralizzanti.

Come generalmente avviene, anche qui la roccia ignea intrusiva, man mano che andava raffreddandosi e cristallizzandosi, inviava verso l'alto soluzioni silicee alcaline calde contenenti solfuri dei metalli comuni; in questo caso essenzialmente ferro, rame, zinco, piombo, manganese nonché oro ed argento. Il processo di mineralizzazione continuò per molto tempo; inizialmente fu molto intenso e causò forti alterazioni nelle pareti delle fratture riempiendo queste con quarzo e solfuri. Seguì un secondo periodo di mineralizzazioni meno violente, più deboli e localizzate; molte delle fratture minori, già riempite, non si riaprirono e non ricevettero apporti nuovi in questa seconda fase. Le fratture principali, invece, tornarono a essere interessate da nuove fratture accogliendo ulteriori convogli mineralizzanti; presentano infatti bande differenti di quarzo bianco, quarzo e calcite, o sola calcite, o come un cemento di tali minerali che ingloba frammenti dei riempimenti anteriori di quarzo e solfuri.

In conseguenza delle azioni e tensioni meccaniche prodotte dal susseguirsi dei fenomeni descritti, cominciando quando le mineralizzazioni erano ancora in corso e continuando per molto tempo ancora, si svilupparono intensi movimenti tettonici di assestamento che provocarono una fitta serie di faglie di differenti dimensioni ed orientazioni. Alcune delle faglie si sviluppano nel piano delle mineralizzazioni, altre le tagliano con angoli differenti; l'effetto di tale fagliamento è stato pertanto quello di spezzare e spostare i filoni rendendo così più difficile la loro individuazione ed il loro recupero completo.

Le cappe rocciose vulcaniche, di cui si è parlato al principio, in origine avevano probabilmente una giacitura sub-orizzontale; dopo i processi di mineralizzazione descritti furono sollevate e dislocate, ed attualmente si trovano con immersioni di 35-45° verso Sud Ovest. Anche i filoni subirono tali movimenti specialmente a Nord dove il sollevamento fu tanto forte da portare in superficie porzioni considerevoli delle parti mineralizzate. Tali affioramenti furono pertanto lungamente sottoposti ad una intensa erosione ed ossidazione che determinarono un certo grado di arricchimento secondario guidato nell'intensità da fattori di natura geomorfologica e topografica.

I corpi mineralizzati possono essere raggruppati in tre sistemi principali di filoni: il primo gruppo con direzione Nord-Sud comprende i filoni Abundancia, Soroché, Tamayo, Agua dulce, Lacar; il secondo gruppo con direzione Nord-Est — Sud-Ovest comprende i filoni Jorupe, Cantabria, Bomda de Pachapamba, Tres Reyes; il terzo gruppo con direzione Nord-Ovest — Sud-Est comprende i filoni Sesmo, Salvadora, Vizcaya; esiste inoltre una serie di filoni e vene minori di differenti orientazioni. Per quanto riguarda la giacitura, i filoni del primo gruppo sono subverticali o molto inclinati (70-80°), mentre alcuni nella zona mineralizzata a Nord, sono inclinati di 45-50°. La potenza, anch'essa variabile, raramente supera il metro mantenendosi generalmente intorno agli 80 centimetri o meno. I filoni più profondi raggiungono una estensione verticale intorno ai 600 metri; i filoni centrali, quelli cioè del primo e secondo gruppo, che occupano in pianta un'area di 2500×1000 metri, sono quasi tutti a Nord del Rio Amarillo; un chilometro più a Nord si incontrano i filoni del terzo gruppo in una zona topograficamente più alta.

NOTA STORICA

Prima della venuta degli Spagnoli, gli indigeni estraevano l'oro dai «lavaderos» della regione. Pizarro toccò terra a Tumbes nella foce di quel fiume che attraversa l'area di Zaruma e ben presto incontrò la fonte di quell'oro tanto abbondante tra la popolazione indigena. Risalendo il fiume arrivò nel 1539 nella zona delle mineralizzazioni primarie e lì, dieci anni dopo, si fondò la città di Zaruma che arrivò ad avere in quell'epoca dai 5000 ai 6000 abitanti, attratti tutti dalla ricchezza delle sue miniere.

Indubbiamente si lavorò intensamente e ne sono testimoni i resti facilmente riconoscibili dei numerosissimi lavori di quell'epoca. Tutto il terreno occupato dalla stessa popolazione di Zaruma, e tutte le immediate vicinanze sono disseminate di piccoli pozzi e gallerie, lavori minerari eseguiti senza alcuna tecnica che necessariamente impedirono una coltivazione completa e lavori sotterranei di una qualche importanza. In ogni caso i risultati degli antichi Spagnoli non furono duraturi; l'oro che estrassero, e che probabilmente fu una buona quantità, lo coltivarono nella parte ossidata delle mineralizzazioni, cioè la più vicina alla superficie. Il metodo rudimentale di coltivazione consisteva generalmente nell'aprire una galleria molto inclinata, quasi verticale, ed il lavoro di estrazione, che doveva essere certo penoso, procedeva fino a quando non si incontravano quantità d'acqua che lo impedivano. Si può aggiungere che nella maggioranza delle mineralizzazioni si esauriva ben presto la parte ossidata lasciando il posto ai solfuri che rendevano difficile il processo di arricchimento dell'oro per amalgamazione praticato dagli Spagnoli. Per questo i colonizzatori non riuscirono mai a coltivare sistematicamente le mineralizzazioni e l'industria estrattiva decadde già al tempo della colonia, e con essa l'importanza del distretto.

La situazione tornò a farsi interessante verso la fine del XIX secolo con un primo avvento di impresari sia nazionali che stranieri i cui intenti non ebbero però molto esito. Fra gli altri, richiamarono l'attenzione gli studi che, nel 1874, fece il famoso geografo e geologo belga Teodoro Wolf, il quale qualificò « di grande avvenire » l'industria mineraria della zona. Scriveva Wolf: ...« Tutti i fiumi che nascono nel terreno porfirico o che lo attraversano in una sua parte, contengono oro; questa è una conseguenza del fatto che tutto il terreno porfirico della provincia è aurifero »... E parlando delle vecchie miniere Wolf continuava: ...« Si capisce, come, osservando i resti degli antichi lavori dei colonizzatori, l'unico fine da loro perseguito fosse quello di arricchirsi nel tempo più breve possibile, di svuotare il paese in tutti i modi senza pensare al suo avvenire e senza nessuno scrupolo di rovinarlo. Fortunatamente gli Spagnoli non hanno raggiunto tale scopo nelle miniere di Zaruma dato che, lungi dall'essere esaurite, si può dire che sono appena state attaccate anche se, in alcune zone, gli antichi lavori determineranno difficoltà alla nuova coltivazione metodica »....

Si cercò a questo punto l'appoggio tecnico-economico di impresari inglesi che cominciarono alcuni lavori ma che non vollero investire i forti capitali necessari. Fu così che nel 1896 la « South American Development Co. », compagnia nordamericana, comprò in un'asta pubblica le miniere della compagnia inglese e si stabilì a Portovelo.

Tale compagnia acquistò ulteriori proprietà e continuò senza interruzioni i lavori di coltivazione dell'oro per circa cinquanta anni; riuscì così in buona parte, in quello che, pensando a quanto diceva Wolf, non erano riusciti a fare i colonizzatori spagnoli. Certo i tempi erano cambiati, ed i « nuovi colonizzatori » erano molto « più buoni » degli antichi; ed è così che in una relazione della S.A.D.Co. fatta alla Assemblea Nazionale prima del 1930, si può tra l'altro leggere: ...« In venti anni di sforzi costanti, la compagnia ha creato a Portovelo, che era un insieme miserabile di case in piena palude, un campo minerario modello dove 700 operai e le loro famiglie hanno il vantaggio di vivere in un ambiente igienico, prospero e civilizzato... ». La relazione continua quindi con una lunga elencazione di opere quali case, scuole, chiese, ospedali, servizi sociali, ecc., realizzate dalla compagnia. In maniera differente sembrano invece esprimersi gli amministratori di Zaruma in occasione di una loro relazione al Presidente della Assemblea Nazionale in data 4 novembre 1946 in risposta alle richieste che la S.A.D.Co. aveva avanzato per una diminuzione delle imposte sulla produzione. In essa si può tra l'altro leggere: ... « Zaruma era una zona produttrice del miglior riso e caffè del paese, e di zucchero in grande quantità; oggi deve importare questi prodotti a causa dell'aridità delle sue terre provocata dai lavori minerari; ... nessuno è diventato ricco o ha potuto assicurare il proprio avvenire lavorando nella miniera; minatori e altri operai dopo trenta o quaranta anni di lavoro sono rimasti tanto poveri come quando avevano cominciato, con in più il peso di una famiglia e con la propria salute menomata: alcuni tubercolotici... ». Ed anche qui la elencazione si fa lunghissima e si preoccupa di controbattere tutti i punti invocati dalla compagnia.

Negli anni 1946, '47, '48, la compagnia intraprese tutta una serie di iniziative nei con-

fronti del governo allo scopo di ottenere una sostanziale riduzione delle imposte adducendo insormontabili difficoltà economiche connesse alla gestione della miniera e dovute al rapido esaurirsi dei giacimenti. Una lunga petizione fu presentata al ministro dell'economia il 27 febbraio 1948, contenente tra l'altro la proposta di un nuovo contratto transitorio fino alla fine della concessione che era stata stabilita per l'anno 1960. Alcuni mesi dopo la S.A.D.Co. abbandonava la miniera di Portovelo. Non si può certo dire quanto oro sia stato estratto in 50 anni di coltivazioni, un dato conosciuto è che, verso gli ultimi anni di gestione, la S.A.D.Co. dichiarava di produrre circa 15 kg di oro al mese.

Il 4 luglio 1951, si costituiva la CIMA, « Compañia Industrial Minera Asociada », una società per azioni che ancor oggi amministra le miniere con il 52 % delle azioni appartenenti al municipio di Zaruma, ed il restante 48 % appartenente a privati, alcuni dei quali lavoratori della miniera.

L'ATTIVITÀ ESTRATTIVA

a) *La ricerca e le coltivazioni*

Durante la gestione della S.A.D.Co., i lavori di ricerca consistevano nell'apertura di gallerie orizzontali che seguivano in direzione le mineralizzazioni, generalmente con sezioni di 2 metri in altezza ed 1,5 metri in lunghezza. Sulle pareti, il tetto e la base delle gallerie, si eseguivano sistematicamente perforazioni di 1 metro e, analizzando le polveri della perforazione, si stabiliva la convenienza di coltivare o meno le differenti sezioni (in quel periodo si estraeva solo oro ed il tenore limite di coltivazione minimo al quale si arrivò era di 9 grammi d'oro per tonnellata) ed inoltre si stimava l'estensione orizzontale delle sezioni stesse. Per individuare lo sviluppo verticale dei vari filoni le gallerie in direzione venivano tracciate a livelli distanti 30 metri l'uno dall'altro, fino all'esaurimento della mineralizzazione.

La topografia accidentata della zona mineraria ha in buona parte facilitato i primi lavori di ricerca; i filoni maggiori infatti, con la loro grande quantità di quarzo resistente alle erosioni, si sono spesso trasformati nella spina dorsale di montagne, dai ripidi pendii delle quali è facile, mediante brevi gallerie a mezza costa, raggiungere i filoni. La valle del rio Amarillo costituisce inoltre una profonda incisione che attraversa tutta la serie dei filoni principali che si sviluppano lungo l'asse Nord-Sud. Tra questi filoni, Abundancia, Soroche e Tamayo, e nei filoni Jorupe e Cantabria, si svilupparono infatti le prime e più importanti coltivazioni della S.A.D.Co. Si aprirono una serie di numerosi livelli raggiungendo ben presto il fondovalle. Per l'esplorazione e la successiva coltivazione delle mineralizzazioni che continuavano sotto la superficie di Portovelo, si costruì un primo pozzo « Pique Americano » di sezione 3,50x2 metri, la cui profondità raggiunse i 330 metri permettendo l'ulteriore apertura di 12 nuovi livelli inferiori (il livello 1, il 2, ecc.; quelli superiori invece si denominano A, B, C, ecc., dal basso verso l'alto). Verso l'anno 1930, si cominciò a costruire un secondo pozzo verticale a Sud del Rio Amarillo; è questo un pozzo interno che parte dal livello 5 e raggiunge la stessa profondità del primo pozzo.

I lavori di coltivazione vera e propria erano condotti con un sistema essenzialmente per vuoti; una volta individuata la sezione da coltivare limitata verticalmente da due livelli, si costruivano i fornelli sempre nel minerale, e da questi in senso ascendente si abbatteva a fette (rebanadas) la vena trasferendo l'abbattuto per gravità al livello inferiore attraverso i fornelli. Quasi sistematicamente venivano abbandonati dei pilastri, ed in alcuni casi, in funzione della statica di cantiere, si effettuava una ripiena dei vuoti con materiali sterili. Quando la giacitura del filone in coltivazione si allontanava molto dalla verticalità, si apriva un livello intermedio per facilitare le operazioni di sgombero lungo i fornelli. Allo stesso modo si procedeva quando la vena mineralizzata si perdeva fra i due livelli principali, ed il livello intermedio, in questo caso, aveva lo scopo di rintracciarla.

A tutt'oggi il metodo di preparazione e coltivazione, chiamato « shrinkage », non ha subito fondamentali variazioni, dato che non sono cambiate le caratteristiche geometriche e morfologiche delle mineralizzazioni, nè tanto meno le caratteristiche meccaniche delle rocce interessate dai lavori. I fornelli si aprono ad una distanza di 5 o 6 metri l'uno dal-

l'altro e vengono così ad isolare pannelli di dimensioni $30 \times 6 \times 0,8$ metri. L'attacco, dal basso verso l'alto, avviene dai due lati ossia da due fornelli contigui, alternandosi in questo modo ciclicamente le varie fasi di perforazione, caricamento, sparo e sgombero. Il fronte lo si tiene inclinato dai 30 ai 35° per facilitare lo sgombero che la gravità rende quasi naturale, e le volate, su una profondità pari alla metà della lunghezza del pannello, sono costituite da 36 o 40 mine, per un'altezza di fetta abbattuta intorno ai 2 metri.

Come già detto, la situazione statica globale delle rocce è buona, e nelle rare zone di frana o rilassamento si interviene con armature di legname di tipo classico. In definitiva la miniera di Portovelo, da un punto di vista dei lavori di cantiere, non presenta particolari problemi o difficoltà; le preoccupazioni maggiori derivano da fattori geologici, ossia dalla presenza delle numerose faglie che rendono difficile la coltivazione integrale delle rocce mineralizzate.

b) *Gli impianti*

Con i vecchi metodi di lavoro, dopo uno sgombero pressochè manuale, il trasporto dai cantieri fino al pozzo o fino all'uscita a mezzacosta, era effettuato con vagonetti da 200 litri, trainati su binari da operai sulle corte distanze, e da muli sulle lunghe. Verso il 1930 si avviarono lavori per adattare le gallerie principali al trasporto con trazione elettrica, mediante locomotive ad accumulatori che man mano sostituirono quasi completamente i vecchi mezzi. Attualmente le operazioni di sgombero sono solo in minima parte manuali, nei cantieri si usano piccole autopale ad aria compressa, quando il caricamento non avviene automaticamente per gravità dalle bocche dei fornelli. In questi ultimi anni si è pensato alla sostituzione dei locomotori ad accumulatori con quelli più potenti a trolley, a tal fine ne fu acquistato uno da 25 tonnellate della ditta GEMCO di cui è prossima l'entrata in esercizio. Dai cantieri alti, a Nord della miniera, il minerale dopo il carreggio in galleria, è trasportato a valle con camions su percorsi di 8 e 10 chilometri.

L'estrazione, al principio effettuata con l'uso di un argano idraulico dal pozzo Americano, fu affidata, alla fine del 1928 , ad un nuovo argano, questa volta elettrico, con motore da 250 cavalli. Si tratta di una macchina con skip da 4 tonnellate, a semplice effetto, utilizzata ancor oggi sia per l'estrazione dell'abbattuto, sia per il trasporto personale.

Un problema rilevante nella miniera di Portovelo, è quello della presenza costante dell'acqua, in quantità considerevoli, in quasi tutte le gallerie e cantieri. La eduazione delle zone profonde della miniera era ed è effettuata attraverso il pozzo Americano con l'impiego di grosse pompe elettriche ed in passato anche alcune ad aria compressa. Attualmente sono installate due stazioni di pompaggio permanente, una al livello 3 e un'altra al livello 5 ; al di sotto di tale livello, per quasi 200 metri, dove si svilupparono i vecchi lavori di coltivazione, è tutto completamente allagato. L'eduazione nei cantieri e gallerie alte, nei filoni a Nord della miniera, è invece naturale dato che i livelli principali hanno gallerie a mezzacosta.

Altro impianto di una certa importanza è quello relativo alla ventilazione. Nelle vecchie coltivazioni sopra il livello del fiume, raggiunte da gallerie a mezzacosta, la ventilazione era ed è tutt'oggi naturale, ascendente durante tutti i periodi dell'anno. Con l'approfondirsi dei lavori, si installò la ventilazione artificiale mediante due grossi ventilatori elettrici. Nei cantieri a fondo cieco si effettua una ventilazione secondaria con l'impiego di piccoli ventilatori elettrici.

L'energia utilizzata in tutti gli impianti della miniera è quella elettrica, fornita da due distinte centrali idroelettriche la cui forza motrice proviene dalle acque del rio Amarillo. Le due centrali, Amarillo e Caldera, dovrebbero teoricamente produrre 1800 kW, però a causa del deterioramento forniscono attualmente solo da 1000 a 1200 kW. Tale energia viene utilizzata oltre che per tutti gli impianti di miniera, anche per la illuminazione degli abitati di Portovelo e Zaruma.

c) *Il trattamento del minerale*

I primi processi di trattamento per il recupero del solo oro, installati dalla S.A.D.Co., cominciavano con una triturazione del materiale estratto in una batteria di 4 trituratorini a molle, quindi il minerale passava attraverso 8 batterie di 5 pestelli cadauna, ed infine in 3 mulini cilindrici a palle. Nelle batterie a pestelli e nei mulini cilindrici, al minerale

veniva aggiunta una soluzione debole di cianuro di sodio e potassio; la miscela passava poi in 12 grosse vasche di cemento dalle quali la soluzione, liberata per decantazione dal quarzo, passava in altri contenitori dove si mescolava con zinco in polvere. Lo zinco precipitava l'oro e l'argento contenuti nella soluzione e la miscela solida di questi tre metalli, insieme ad altre impurezze era filtrata con grossi filtri a pressione e quindi preparata per l'esportazione. Negli ultimi anni della gestione S.A.D.Co., si installarono i primi impianti di flottazione per il recupero di altri metalli quali il rame, lo zinco ed il piombo.

Attualmente il processo di arricchimento può così riassumersi: il minerale proveniente dalla miniera è raccolto in una tramoggia-silo che alimenta, attraverso un vibrovaglio, la frantumazione primaria eseguita da due frantumatori a mascelle che lavorano in parallelo, la bocca di entrata è di 18×26 cm, la produzione di ciascuno è di 10 t/h con una dimensione di uscita di 6 cm, dalla frantumazione primaria il materiale passando su un secondo vibrovaglio, raggiunge la frantumazione secondaria, che è eseguita da un trituratore conico di tipo Symons con un diametro di circa 1 metro e dal quale il materiale esce con dimensioni di 7 mm. La frazione fine del prodotto di triturazione, circa il 10 %, è inviata ad un classificatore a rastrelli che invia la frazione grossa ad alimentare, unitamente al grosso del prodotto di triturazione, una batteria di 3 molini cilindrici a sfere di riolite collegati ciascuno ad un classificatore a rastrelli. Il prodotto di macinazione (70 % passante ai 200 mesh), risulta molto diluito per la necessità di usare molta acqua a causa delle sfere di roccia; per questo passa ad un ispessitore. Il processo continua in un primo condizionatore nel quale si introduce carbonato di sodio e calce per attivare il rame, quindi solfato di zinco per deprimere lo zinco; in un secondo condizionamento si aggiungono elementi flottatori. La flottazione avviene in una doppia serie di 12 e 6 celle ottenendo due differenti concentrati, il primo, più importante, contenente rame, oro, argento e piombo, il secondo, un concentrato di zinco. L'eliminazione dell'acqua dai due concentrati avviene in forno.

Attualmente la produzione di laveria si aggira sulle 6 t/d di concentrati la cui composizione è la seguente:

concentrato principale:

Au 180 g/t; Ag 900 g/t; Cu 19 %; Pb 12 %; Zn 10 %;

secondo concentrato:

Zn 50 %; Au 12 g/t; Ag 30 g/t; Cu 2 %.

I valori medi dei tenori provenienti dalla miniera sono:

Au 7 g/t; Ag 35 g/t; Cu 0,8 %; Pb 0,3 %; Zn 12 %.

Il recupero dell'oro è stimato del 90 %.

LA SITUAZIONE ATTUALE

La S.A.D.Co. ha sviluppato i suoi lavori di coltivazione essenzialmente nella parte meridionale e più bassa del distretto, coltivando quasi completamente i grandi filoni del primo gruppo ad asse Nord-Sud. La compagnia nordamericana, come si è già detto, aveva adottato come tenore limite minimo in oro per la coltivabilità quello di 9 g/t e pertanto le zone che non raggiungevano tale tenore venivano abbandonate. In altri filoni appartenenti a sistemi minori, si erano inoltre realizzati grossi lavori di prospezione e tracciamento e solo in piccola parte di coltivazione, mentre nei filoni alti nella zona a Nord di Portovelo, appartenenti al terzo gruppo, non si fecero mai lavori di coltivazione.

La nuova compagnia CIMA continuò ad estrarre oltre all'oro, anche argento, rame, zinco e piombo, ed abbassò il tenore dell'oro ritenuto minimo per l'economicità della coltivazione. Si ripresero pertanto alcune parti abbandonate dei vecchi filoni principali già coltivati, e soprattutto si aprirono nuove buone prospettive di coltivazione nelle zone ancora vergini dei sistemi mineralizzati a Nord di Portovelo.

Attualmente si stanno eseguendo lavori nel filone Agua dulce dal livello A verso quelli superiori, e nel filone Cantabria dal livello 5 in su; questo per quanto riguarda la zona di Portovelo. Più interessanti e con prospettive migliori sono inoltre i lavori di coltivazione, di tracciamento e ricerca che si stanno svolgendo nelle zone alte delle mineralizzazioni a

Nord, in particolare nei filoni Palacios e Vizcaya all'altezza dei livelli R e U.

La miniera attualmente conta circa 700 operai, quasi ugualmente ripartiti tra i lavori di sotterraneo e quelli di superficie; si lavora su tre turni con una produzione media giornaliera di 200 tonnellate.

PROSPETTIVE IMMEDIATE

Le prospettive della miniera si possono leggere fra le righe della relazione stessa dell'ingegner Attilio Moretti, direttore della miniera della quale ha ripreso la direzione da pochi mesi, che fu indirizzata in data 25 ottobre dello scorso anno, al « Director General de Geologia y Minas » dell'Ecuador.

Le parti coltivabili nei vari filoni della miniera presentano i seguenti valori medi dei tenori:

Au 7 g/t; Ag 40 g/t; Cu 50 g/t; Zn 60 g/t,

su una riserva certa, alla data della relazione, di poco più di 100.000 tonnellate, equivalenti a circa due anni di media produzione.

Secondo il direttore della miniera, il primo obiettivo deve necessariamente essere quello di un aumento delle riserve sviluppando lavori di tracciamento e ricerca. Nella sezione Vizcaya lavori di tracciamento porterebbero in vista circa 140.000 tonnellate, ed inoltre le condizioni geologiche giustificano lavori di ricerca vera e propria di nuove zone coltivabili appartenenti agli stessi filoni già conosciuti. Analogamente può dirsi per la sezione Palacio-Sesmo, dove lavori di semplice tracciamento metterebbero in vista circa 10.000 tonnellate di minerale, e le ricerche sarebbero anche qui giustificate sia nel senso di individuare nuove eventuali vene mineralizzate, sia in quello di cercare parti coltivabili delle vene già conosciute. È prevista la costruzione di una lunga galleria di 450 metri che permetterà di collegare, al livello Q 1/2, la sezione Palacio con la Vizcaya; tale costruzione rappresenterà un'opera di ricerca che potrebbe confermare l'approfondirsi del filone Vizcaya ponendo così in vista 60.000 tonnellate di minerale, ed inoltre rappresenterà uno snellimento dei trasporti in queste zone della miniera lontane dagli impianti di trattamento.

Per quanto infine riguarda la sezione Portovelo, qui esistono 4 filoni coltivabili al di sopra del livello 5 e cioè il Cantabria, Tablon, Agua dulce e Jorupe. I primi tre filoni sono i più ricchi della miniera; nel primo, Cantabria, al livello 5 si possono coltivare circa 25.000 tonnellate; nel filone Agua dulce si sono incontrati tenori di oro molto alti e la vena è coltivabile nella parte Nord dal livello A verso i livelli superiori; inoltre al livello 1 ulteriori lavori di tracciamento possono permettere di coltivare circa 10.000 tonnellate. Valori ottimi dei tenori sono anche stati incontrati nel filone Tablon al livello B. In tutte queste zone sono pertanto raccomandabili nuovi lavori di tracciamento e ricerca. Nel filone Jorupe infine, al di sopra del livello 5 si stima, nella zona Nord, una riserva di 12.000 tonnellate. In conclusione i risultati positivi dei lavori e progetti più immediati, sopra menzionati, prepareranno riserve per alcuni anni ancora.

Il secondo obiettivo che il direttore indica nella sua relazione è quello di incrementare la coltivazione fino a raggiungere un minimo di 8.000 tonnellate al mese con un tenore medio di oro di 8 g/t. A tale scopo suggerisce tra l'altro: introdurre il sistema di cottimo; utilizzare per lo sgombero del minerale abbattuto gli scrapers già esistenti nei magazzini della miniera ed acquisirne di nuovi; razionalizzare ed ottimizzare il metodo di coltivazione; mettere in funzione il locomotore a trolley già esistente ed acquistarne di nuovi; riparare la centrale d'aria compressa per avere costantemente a disposizione la pressione d'aria richiesta in miniera; costruire una tramoggia-silo in cemento da 400 t per i cantieri Nord; installare un gruppo elettrogeno da 500 kW; migliorare l'impianto di trattamento, cioè utilizzare sfere d'acciaio nei mulini, installare filtri per asciugare i prodotti concentrati della flottazione, installare una vasca di decantazione delle acque del fiume utilizzate dagli impianti; ed ancora tutta una serie di misure di carattere tecnico ed anche amministrativo come l'assunzione di personale altamente qualificato per la direzione dei vari settori, e così via.

L'ingegnere Attilio Moretti sta lavorando di buona lena da poco più di tre mesi, troppo pochi comunque per vedere dei grossi risultati, però si può dire che molti degli obiettivi tracciati sono già stati raggiunti e molti altri sono in via di raggiungimento; restano però ancora molti importanti problemi insoluti per i quali non è certo sufficiente la grandissima esperienza e la buona volontà di una singola persona.

Il prossimo futuro della miniera pertanto, più che a fattori intrinseci, quali sono quelli geologici delle riserve, sembra essere legato a fattori di carattere tecnico-organizzativo dipendenti a loro volta da quelli più generali di ordine economico e politico.

Portovelo, 21 febbraio 1976

BIBLIOGRAFIA

- WOLF T.: « Relaciones de viajes geognosticos por las provincias del Guayas, del Azuay y de Loja », 1874.
- BILLINGLEY P.: *Geology of the Zaruma Gold District*, 1924.
- MORA A. B.: *Las minas de oro de Zaruma*, 1930.
- « La Municipalidad de Zaruma a la Asamblea Nacional sobre los problemas de Portovelo », 1946.
- « La S.A.D.Co. a el Ministro de la economia sobre el problema de la mina de Portovelo », 1948.