

LE SATORIA - TIMBRI
TROIIS COSTANTINO
VIA MANNING 2 - TEL. 52235
CAGLIARI



SARDI
BALH
1/1

SBR CAG 43074

SULLE CONDIZIONI
DELL'INDUSTRIA MINERARIA

NELL'ISOLA DI SARDEGNA

RELAZIONE ALLA COMMISSIONE PARLAMENTARE D'INCHIESTA

PER

QUINTINO SELLA

FIRENZE, 1871 - TIP. EREDI BOTTA.

1
COMUNALE

RI
ERIA BALLERO

234 *m* 17

SA
B
1

BIBLIOTECA

S
H
10

COMUNALE

CAGLIARI

SESSIONE 1870-71
PRIMA DELLA XI LEGISLATURA

CAMERA DEI DEPUTATI

RELAZIONE DEL DEPUTATO SELLA

ALLA

COMMISSIONE D' INCHIESTA

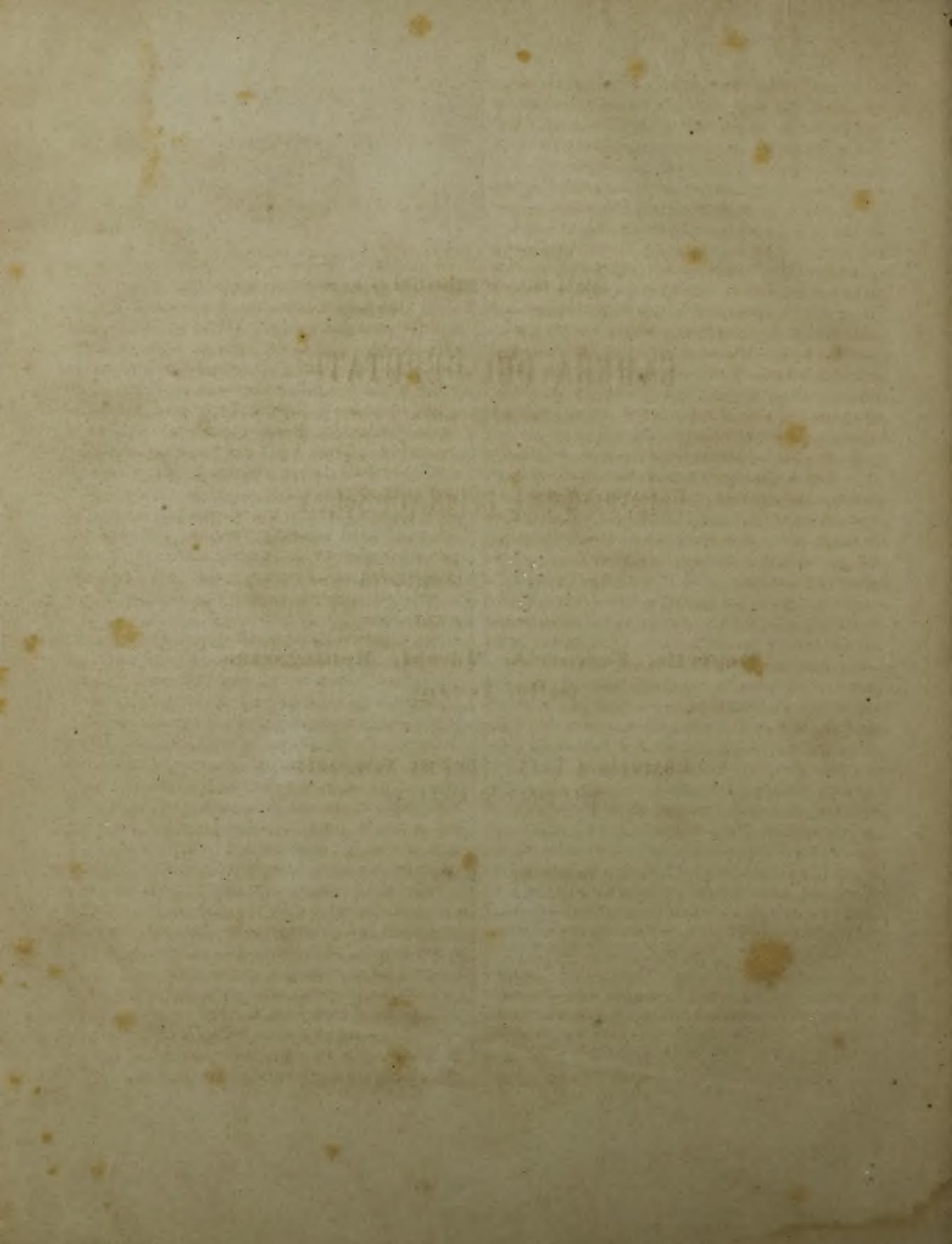
COMPOSTA DEI DEPUTATI

**Depretis, Ferracciù, Macchi, Mantegazza,
Sella, Tenani**

SULLE

**CONDIZIONI DELL'INDUSTRIA MINERARIA
NELL'ISOLA DI SARDEGNA**

Tornata del 3 maggio 1871



ONOREVOLI COLLEGHI! — L'importanza dell'industria mineraria della Sardegna era nota a tutti noi prima che ci recassimo nell'isola onde compiere l'alta missione che il Parlamento ci affidò. Eppure quando esaminata attentamente e fino in fondo taluna delle precipue miniere, ebbimo a toccare con mano quanto grande fosse il presente e quanto lusinghiero si presentasse l'avvenire, fummo unanimi nel dichiarare la nostra aspettazione vinta dai fatti.

La recente e radicale trasformazione dei paesi e delle città esistenti nelle regioni metallifere, ci dimostrava come le miniere avessero largamente contribuito al risorgimento da qualche lustro notevolissimo della Sardegna; come esse potessero e dovessero essere uno dei più importanti fattori dei rapidi progressi cui essa può essere condotta.

Per altra parte non sfuggì alla vostra sagacia quanto serie siano le difficoltà contro le quali l'industria mineraria deve lottare nell'isola. Vi parve quindi dovere della Commissione il chiamare l'attenzione del Parlamento e del paese sulle miniere della Sardegna. Voi desideraste che intorno ad esse venisse fatta relazione speciale, la quale costituisse una appendice della relazione generale sulle condizioni dell'isola, che la Commissione deve presentare al Parlamento.

Gli studi da me altra volta fatti intorno alle scienze minerarie mi valsero l'incarico di vostro relatore in questa parte del nostro compito. Incarico difficile ma onorevole anzi seducente per qualunque naturalista non insensibile alle svariatissime bellezze e rarità della Sardegna, che la rendono uno dei paesi più interessanti di Europa. A corrispondere degnamente al mandato di cui mi onoraste, sarebbe stato mestieri consacrare esclusivamente all'ardua impresa mesi ed anni. Ma voi conoscete le esigenze della vita parlamentare; fu per ogni verso impossibile fare ciò che sarebbe stato necessario per compire il programma che era nella vostra e nella mia mente. Però se qualche parte del lavoro che vi presento fosse da voi giudicata non senza pregio, giustizia vuole che io vi preghi di attribuirne tutto il me-

rito ai miei collaboratori, ed a collaboratori io mi ebbi tutti gl'ingegneri delle miniere nell'isola.

Pel buon governo delle miniere è necessario che chi le dirige abbia personalmente vedute e studiate molte altre miniere. Egli è solo coll'attento studio di masse metallifere, delle quali il lavoro umano abbia messo in chiaro la giacitura nelle viscere della terra, che si acquista la perizia indispensabile per presumere rettammente l'andamento di una massa metallifera che si imprende a coltivare. Egli è solo rendendosi conto dei modi con cui altri seppe risolvere le difficoltà gravissime quali talvolta s'incontrano nei lavori sotterranei, che si governa utilmente una miniera. Indi la necessità che gli ingegneri mineralogici veggano molte miniere, indi un sentimento di fraterna solidarietà, il quale senza uopo di società segrete, in ogni parte del mondo li dispone a reciproca cortesia ed a vicendevole ammezzamento.

Non vi meravigliate quindi se presso gli ingegneri delle miniere dell'isola, i quali mi accolsero come antico collega, io abbia trovato ogni aiuto per la presente relazione. Sono in debito di manifestare pubblicamente la mia gratitudine agli ingegneri Marchese, Giordano, Pellegrini, Gouin, Ferrua, Bourdiol, Richard, Keller, Chiostrì, Signe, Gordinne, ecc. ecc., giacchè tutti dovrei nominare gli ingegneri e direttori di miniere dell'isola; come debbo ringraziare l'ingegnere Pietrasanta ed il cav. Amat di San Filippo che mi assistettero, l'uno colla formazione della carta mineraria l'altro collo studio dei documenti minerari dell'archivio di Cagliari.

Premesso un cenno storico sulla industria mineraria dell'isola, discorrerò delle sue condizioni presenti, e concluderò con alcune proposte che sottopongo alla vostra saviezza, onde consideriate se siano meritevoli di essere portate innanzi al Parlamento.

Come sapete questa relazione venne presentata al Parlamento nel 1869. Pure, siccome non poté per molte cause essere stampata prima dell'aprile 1871, ebbi agio di introdurvi le variazioni corrispondenti ai dati ed alle nozioni che si ebbero in questo intervallo.

PARTE PRIMA.

CENNI STORICI SULLE MINIERE DELLA SARDEGNA.

CAPO I.

Periodo anteriore al secolo XIII.

La storia delle miniere della Sardegna è stata di recente oggetto di lunghi e classici studi per opera del senatore Baudi di Vesme. Questi fece scoperta di documenti importantissimi, dei quali in appresso si dirà, e pubblicò nel 1870 un'opera cui noi largamente attingemmo, che ha per titolo: *Dell'industria delle miniere nel territorio di Villa di Chiesa (Iglesias), in Sardegna, nei primi tempi della dominazione aragonese*. E per verità molto interessante sotto ogni punto di vista è la storia mineraria dell'isola.

La lavorazione delle miniere della Sardegna risale a remota antichità ed in periodi ben lontani dall'attuale fu certamente di non piccola importanza. Ce ne porgono un primo indizio i nomi di *Plumbea*, *Metalla* dati ad antiche città, quelli tuttora adoperati di *Argentiera*, *Argentaria*, *Montiferru*, *Calapiombo*, ecc., ecc. Ce lo dimostrano gli antichi scrittori. Quinziano Archiremio, il geografo Solino, i poeti Rutilio Numanziano, Sidonio Apollinare ed altri accennano alla ricchezza metallifera dell'isola.

Si presume che le miniere della Sardegna fossero già esplorate dai Fenici, attivissimi ricercatori di argento e le cui monete di quel metallo, celebrate nell'antichità per la purezza e bellezza, erano accettate nelle transazioni commerciali degli altri popoli.

Nel periodo cartaginese e romano fu certamente attiva la lavorazione delle miniere sarde. In antichi scavi si rinvennero lucerne, vasi in terra cotta, monete puniche e romane. Nel museo di Cagliari si conserva un pane di piombo del peso di 34 chilogrammi trovato in Carcinadas, presso al porto di San Nicolò, sopra una delle cui faccie è impresso: IMPERATOR CAESAR HADRIANUS AUGUSTUS. Recentemente si trovarono ciottoli perforati, mazze ed ascie in pietra, che accennerebbero ad un'epoca nella quale il ferro doveva almeno essere assai prezioso. Analoghe conclusioni si deducono dalle traccie di antichi forni e dai residui delle fusioni che si trovarono presso quelle vetuste scavazioni.

Valentiniano nell'anno di Cristo 369 decretava che

ogni nave approdante in Sardegna pagasse cinque soldi per ciascun minatore che conduceva (1). Poscia nel 378 Valente, Graziano e Valentiniano vietarono l'accesso della Sardegna ai metallari, inculcando ai prefetti delle Gallie e d'Italia la più grande severità contro chi infrangesse questo decreto (2). Le quali disposizioni dimostrano almeno come allora fosse così importante la lavorazione delle miniere sarde da invitare i reggitori dell'impero a tassare od a proibire l'affluenza dei minatori del continente, nella tema forse che ne scapitassero le miniere soprattutto di Spagna appartenenti allo Stato od al principe.

Dopo le due leggi imperiali del secolo IV non si conoscono più documenti relativi alle miniere per lungo tratto di tempo. Dal 455 al 534 i vandali dominarono nell'isola, dal 551 al 553 i goti. A questi succedettero gli inetti presidi mandati dagli imperatori di Bisanzio, finchè, scacciato il greco dominio, succedette il governo nazionale dei giudici. Ma anche questo venne presto turbato dalle incursioni dei saraceni.

Legislazione romana. — Delle disposizioni adottate dai Romani relativamente alle miniere della Sardegna poco più si sa di quanto abbiamo detto per dimostrare l'importanza di esse in quell'epoca. È noto del resto che le miniere erano dai Romani lavorate ora dai privati ora dallo Stato che vi condannava gli schiavi e quelli che avevano commessi grandi delitti, *damnati ad effodienda metalla*.

Nelle fervide lotte sorte fra coloro che reclamano la libertà di coltivazione delle miniere, e quelli che vorrebbero infeudarle al proprietario del suolo, si cerca dai secondi di trarre in appoggio della loro tesi l'autorità sempre grandissima della giurisprudenza romana.

Per verità nelle scienze e nelle industrie vuolsi far uso molto parco del principio di autorità, giacchè il concetto della infallibilità vi fa poca fortuna. Ed infatti povera umanità, se in fatto di miniere ne fosse all'epoca

(1) *Si qua navis metallarium ad Sardiniam transtulerit, gubernator ipsius vel magister quinque pro singulis hominibus solidos cogatur inferre.* Codice Teodosiano, lib. x, tit. xix.

(2) *Datis ad illustres viros prefectos Galliarum et Italiae literis primum metallarios praecipimus admoneri, ne eis novelli statuti, quod fuerat elicium privilegio transeundi ad Sardiniam spes improba blandiatur. Deinde provinciarum quae mari aluuntur iudices, scientes fieri ut universorum navigatio huiusmodi hominum generi clauderetur, ita ut si aurileguli transfretare temptassent, severitate custodibus, si negligentia navigandi huiusmodi copiam praebuissent: ita ut haec non sine periculo suo rectores provinciarum negligenda meminerint.* Codice Teodosiano. Const. 9.

romana, mentre oggi una sola nazione (l'inglese) estrae annualmente, con metodi allora impossibili, tanto carbon fossile, che pel suo potere dinamico utilizzabile, equivale al lavoro annuo di oltre cento milioni di uomini!

Noi ci limitiamo ad osservare che nell'infanzia dell'arte mineraria la distinzione della proprietà mineraria dalla proprietà del suolo non ha ragione di essere. Basta gettare gli occhi sulla tavola *A* dell'atlante, rappresentante le bocche tuttora manifeste degli innumerevoli pozzetti aperti dagli antichi nella miniera di Monteponi, per capire come una non interrotta buche-rellatura del suolo, di cui i detriti degli scavi ingombrano tutta la superficie, rende malagevole od impossibile la destinazione di questa all'agricoltura o ad altro proposito che non sia il servizio degli scavi. A questo aggiungi che le poche conoscenze dell'interno della terra che allora si avevano non permettevano che altrove si indagassero miniere fuorchè in luoghi scarsi o privi di vegetazione ove senza uopo di grandi lavori si scoprivano le vene metallifere.

Indi è che i giurisperiti romani non ebbero per nulla a trattare la questione della proprietà mineraria quale la pone ai legislatori la odierna industria, che vi presenta una rete talora estesissima di regolari cunicoli, pozzi e scavi sotterranei, di cui danno bella idea nella miniera di Monteponi le tavole *B* e *C* dell'atlante; lavori immensi che talvolta non comunicano colla superficie del suolo se non per poche bocche di qualche galleria o di qualche pozzo maestro; lavori che si fanno oggi spingere a profondità anche di oltre mille metri.

Come dottamente dimostrò il Lampertico (1) la dottrina della proprietà *usque ad caelum, usque ad profundum* non è dei romani, ma dei glossatori e delle scuole che vollero far legistare quelli per una industria mineraria, la quale se non cambiò di oggetto, pure per i progressi ulteriori cambiò di natura cosiffattamente che con egual ragionevolezza si invocherebbe l'applicazione alle armi moderne delle ottime discipline con cui i romani governarono le loro. Sarebbe come se coll'*usque ad caelum*, formola iperbolica con cui forse s'intendeva la libertà di innalzare edifici e lasciar crescere piante, si contestasse oggi agli areostati la libertà di percorrere gli spazi aerei in qualunque senso.

(1) *Sulla legislazione mineraria*, vol. XV, serie III. Atti del regio istituto veneto, 1869.

CAPO II.

Periodo pisano dal secolo XIII al secolo XIV.

Scacciati definitivamente gli arabi dalla Sardegna coll'aiuto dei pisani e dei genovesi nel secolo XI, rifiorirono le arti e le industrie. Gli uomini arditi ed intelligenti che erano venuti nell'isola conobbero ben presto l'importanza delle sue ricchezze minerarie ed ottennero dai giudici, larghe donazioni di terre ed amplissimi privilegi commerciali, ed inoltre concessioni di miniere.

Nel 1131 Gonnario di Torres faceva donazione alla chiesa primaziale di Santa Maria di Pisa della metà dell'Argentiera situata nella Nurra. I genovesi ottenevano lo stesso anno da Comita di Arborea per la chiesa cattedrale di San Lorenzo la metà delle miniere argentifere esistenti nel giudicato di Arborea (1).

Verso la metà del secolo XIII, i pisani ridussero al loro dominio la miglior parte dell'isola che governavano o direttamente per mezzo dei loro ufficiali, o per mezzo di feudatari, fra cui citeremo la famiglia della Gherardesca, che ebbe la signoria di Iglesias per la seconda metà del secolo XIII. Sorse allora un periodo che lasciò nell'isola ricordi, i quali si fanno pur notare, malgrado la singolarità dei monumenti che rendono la Sardegna, il paese forse più curioso d'Europa. È indescrivibile la impressione che prova talvolta il viaggiatore, il quale cavalcando per le deserte ed incolte regioni dell'isola, è tratto da forza irresistibile a meditare sulle vicissitudini umane, rappresentate in aperta campagna dai primitivi nuraghi, e nei preziosissimi musei sardi da così svariati e così singolari oggetti fenici, egizi, cartaginesi, romani, allorchè giungendo presso i poverissimi abituri di un villaggio, vede sorgere d'un tratto un tempio, viva e talor fresca immagine del duomo vecchio di Pisa. Sprazzo di bellezza artistica, rappresentato da poche linee armoniche, cui per secoli nulla di simile colà precedette o tenne dietro.

Anche nelle miniere lasciarono i pisani vasta orma di loro in Sardegna. Oltre alla copia di scavi che ne

(1) *Item dono et tradeo ad dicta opera predictae ecclesie Sancte Marie medietatem montis qui dicitur Argentei cum omnibus suis pertinentiis*. Tola, Codex diplomaticus Sardiniae. tom. I, pagina 207.

Item dono eidem ecclesie et comuni predictae civitatis (Genova) *medietatem moncium in quibus invenitur vena argenti in toto regno meo*. Idem, pag. 208.

attestano l'attività, si ha di essi il primo codice minerario dell'isola. Il dotto senatore di Vesme scopri tre o quattro anni fa in Iglesias questo monumento preziosissimo, che egli sta ora pubblicando nei *Monumenta historiae patriae* di Torino, ed illustrò nei rendiconti e nelle memorie dell'Accademia delle scienze di detta città. Esso ha per titolo *Breve di Villa di Chiesa di Sigerro (Iglesias)*.

Questo Breve è approvato con carta di re Alfonso di Aragona dell'8 giugno 1337, ma non vi ha dubbio che codesti statuti dettati in italiano colle identiche forme dei Brevi pisani, non siano opera loro. Ire di Aragona siccome conservarono parte delle leggi che governavano l'isola prima della conquista, così confermarono per le miniere le speciali provvidenze emanate sino dal secolo XIII dai pisani.

Metodo di lavorazione. — Tanto nell'epoca pisana come nelle anteriori la coltivazione delle miniere in Sardegna ebbe essenzialmente per oggetto l'argento. Lo scavo del minerale argentifero si faceva per mezzo di esigui pozzetti discendenti dalla superficie lungo la vena metallifera, che per la ricchezza in argento e per la facilità dello scavo si aveva il tornaconto a lavorare. Questi pozzetti sono talvolta in numero incredibile soprattutto pei monti calcarei adiacenti ad Iglesias, ove il terreno è tuttora crivellato e cosperso dei loro avanzi o gettate. La tavola *A* dell'atlante annesso a questa relazione, indica i principali pozzetti antichi che si vedono ancora sul terreno ricoprente la miniera di Monteponi. I pozzetti ossia fosse erano per lo più isolati: qualche volta giungevano a comunicare (*fondorare*, dice il Breve) ed allora si *rizzavano i partiti*, ossia segnavano i limiti di divisione.

Oltre ai pozzetti entro il filone ed ai connessi scavi detti *fosse*, si parla nel Breve di *bottini* che sarebbero gallerie diritte, di *canali* che il Vesme crede pozzi verticali, di *dorgomene* che il Vesme reputa traverse dal *durchgehen* dei tedeschi. Però tutti questi lavori sembrano incomparabilmente più rari delle fosse. Numerosissime sono anche oggi le bocche di queste, mentre ignoro se si conoscano tuttora bocche di antichi bottini.

La mancanza del potente mezzo di scavo che è la polvere da mina, induceva quei minatori a discendere fra i banchi calcarei profittando delle argille ferruginee più tenere (*monte tenero*) che spesso ivi accompagnano le vene minerali. Nelle rocce più dure (*monte sodo*) l'azione dei ferri era aiutata dal fuoco.

Le *fosse* vennero talvolta spinte a profondità di

80 e cento metri, ed in qualche sito di 200 metri. Ma in generale esse erano limitate a piccola profondità dalle gravi difficoltà inerenti a cosiffatti lavori, come sono la malagevolezza dello scavare, l'impedimento delle acque, l'ingombro delle rocce sterili, il costo dell'estrazione fatta al più col mezzo di funi, e spesso per opera di corbelli faticosamente portati al giorno da manovali, od elevati da lunga schiera formante catena lungo gli orridi e sdruciolevoli buchi forati nel suolo.

È evidente che di tal maniera si potevano coltivare a qualche profondità soltanto le vene ricchissime, malgrado che l'argento avesse un maggior valore dell'attuale, poichè con un chilogramma di argento si sarebbe nel XIV secolo comprato sei volte il grano che oggi si comprerebbe, ed un terzo più di oro di ciò che si acquisterebbe oggi (1). La massima parte dei lavori consisteva in bucherellature del suolo poco inoltrate. Ed infatti nel minerale ordinario di Monteponi non si andò oltre i 50 metri di profondità, mentre si scese assai più ove la ricchezza in argento era maggiore ed il lavoro facile.

Il metodo di coltivazione adottato dagli antichi, se da un lato corrispondeva ai mezzi di scavo allora posseduti dall'uomo e allo stato d'infanzia delle arti minerarie, era però in Sardegna, almeno nei dintorni di Iglesias dove gli antichi seppero e poterono lavorare, in armonia colla giacitura del minerale utile disposto a vene relativamente esigue penetranti irregolarmente nel suolo, come splendidamente dimostra la tavola *C* dell'atlante. Nè da cosiffatto andamento dissentiva la legislazione spesso ritratto fedele dello stato delle cose.

Breve pisano sulle miniere. — Il Breve pisano di Iglesias, in molte parti analogo ad altri antichi codici minerari conosciuti, e specialmente a quello di Massa Marittima, proclama la più ampia libertà di esplorazione e coltivazione delle miniere. Ad ogni privato o compagnia era permesso l'intraprendere ricerche e scavi laddove rinveniva tracce di una miniera, facendovi prima un segnale a forma di croce e adempiendo ad altre formalità, purchè fosse a distanza dalle fosse preesistenti di altrui proprietà non minore per lo più di 21 braccia di sodo. Nel lavoro interno dello scavo, non si doveva penetrare nei contigui sotterranei di altrui proprietà. In caso gli scavi *sfondorassero* insieme si ponevano i limiti a cui ciascuno doveva tenersi.

(1) ROSWAG. *Les métaux précieux*, Paris, 1865.)

La fossa abbandonata per un certo tempo poteva essere ripresa da altri, purchè alla presa di possesso susseguisse l'effettiva lavorazione.

Nel Breve non si fa cenno dei proprietari della superficie, nè di indennità che il minatore dovesse dar loro. Anzi lo scopritore di una vena metallifera in sito non ancora esplorato, *in montagna nuova*, riceveva un premio in danaro. Il silenzio del Breve perfino sulle indennità ai proprietari del terreno per guasti prodotti dagli scavi, dipende probabilmente da ciò che quei terreni nei quali le masse metallifere si manifestavano erano in generale sterili, incolti e di nessun valore ovvero di pubblico dominio.

Il Breve pisano non considera più il lavoro delle miniere come degradante e da lasciarsi agli schiavi od ai condannati. Esso conferisce invece agli abitanti d'Iglesias dei veri privilegi, come l'immunità per una serie di minori delitti o per debiti contratti fuori del territorio. Inoltre non si perveniva ai gradi della magistratura mineraria senza aver lavorato alle miniere.

Lo spirito di associazione fra i lavoratori delle miniere doveva essere assai sviluppato; giacchè, in generale, essi lavoravano ad una od a poche fosse contigue per compagnie, nelle quali ciascuno era interessato negli utili per parti ossia azioni dette *trente* (dal tedesco *trennen*, dividere), le quali erano rappresentate da una carta che si poteva vendere, depositare, impegnare, ed erano sottoposte alle leggi che regolavano la proprietà fondiaria. I possessori di *trente* son detti *parzonavili* (*partiarii* nelle carte latine riguardanti le miniere di Massa e Siena); *bistanti* (dal tedesco *beistand*, aiuto), diconsi quelli che anticipavano le spese necessarie al lavoro delle fosse e si rimborsavano poscia sui prodotti ottenuti.

Notevoli sono le disposizioni del Breve pisano relativamente alla soluzione delle questioni, che numerosissime dovevano sorgere in una cosiffatta distribuzione di scavi contigui.

Il supremo giudizio sulle miniere spettava ad un magistrato di otto personaggi detti *maestri del monte* (1). Erano otto borghesi di Iglesias, *homini buoni et leali et abbiano servito l'argentiera almeno anni cinque*. La loro giurisdizione si estendeva a tutte le miniere del Sulcis e Sigerro ed a semplice maggioranza di voti decidevano di tutte le liti e differenze che sorgessero nelle miniere *sotterra e sopra terra*. La sentenza

(1) Il direttore delle miniere di un distretto dicesi tuttora in Germania *Bergmeister*, maestro del monte.

doveva comparire entro 24 giorni dacchè la questione era stata portata davanti al loro tribunale.

I maestri dei monti esaminavano le fosse, facevano la polizia delle miniere e delle montagne, perseguitavano ed imprigionavano i malfattori, ecc. Era loro assegnato un locale nel palazzo comunale, onde vi si adunassero a rendere ragione. Di ogni loro servizio, viaggio, ispezione o sentenza ricevevano salario a tenore di tariffa.

Maestri delle fosse erano quelli che dirigevano i lavori delle miniere e mantenevano la disciplina tra gli operai; non si perveniva all'ufficio di maestro delle fosse che dopo aver servito l'arte per cinque anni.

Vi erano poscia *misuratori* e *pesatori* dei minerali, i quali dovevano saper leggere e scrivere, e duravano in ufficio tre mesi; misuravano col *corbello* municipale e pesavano colla *statéa*.

Vi erano i *maestri smiratori* (coppellatori), gli *aiutatori*, i *tractor*, i *guelchi* (*guercus*, *wercus* in uso anche nel latino medievale, dal tedesco *werk* lavoro, opera), dediti, a quanto pare, specialmente alle fonderie.

I maestri delle fosse e gli operai entravano al lavoro ogni lunedì a mezzogiorno e vi stavano infino al mezzodì del venerdì: i colatori del minerale fondevano dal lunedì al sabato a mezzogiorno. I salari si pagavano il sabato. Era vietato entrare armato nei pozzi salvo la cervelliera per coprire il capo; era proibito appiccar fuoco, gettar pietre nelle fosse, giocare ai dadi, caricare minerale la notte, asportare dai forni, senza licenza dei *guelchi* o colatori, piombo o minerale grezzo.

L'imposta principale era del dodicesimo sul prodotto brutto oltre a diritti secondari.

Queste e tante altre disposizioni contenute nel Breve pisano e gli innumerevoli pozzi e bucherellature antiche che si trovano nel sud-ovest della Sardegna, dimostrano quanto sia stata importante in quel periodo l'industria mineraria nell'isola. Il Vesme crede che da una petizione del sindaco d'Iglesias al Vicerè nel 1553, in cui si parla dei benefizi ritirati altra volta dai diritti sul piombo e sull'argento, si possa desumere che il valore della produzione annua delle miniere d'Iglesias allorquando esse erano in gran fiore ascendesse a lire 4,800,000 all'anno.

Le tante parole di origine tedesca che si trovano nel Breve pisano come negli altri antichi statuti minerari italiani e perfino nella classica opera del Vannoccio Biringuccio dimostrano che le arti minerarie e metallurgiche, allo scomparire dei barbari, ci tor-

narono dalla Germania. Nè sarebbe da meravigliare che i pisani avessero fatto venir di colà operai e maestri onde lavorare le miniere. Tanto più ammirabile è l'intelligente energia di una città allora marittima dedita ai commerci di scambio, la quale seppe governare con tanta maestria con sì meravigliosa attività e tanto buon effetto una delle industrie le più difficili e le meno conosciute.

La legge pisana era per verità molto incoraggiante pel minatore ed anche relativamente al modo come allora s'intendeva la libertà del lavoro assai liberale. Il nessun vincolo preventivo verso proprietari del suolo o feudatari, forse la chiamata di Germania di uomini periti, la libera proprietà della miniera (1); tuttociò col miglior governo dell'isola fatto in genere dai pisani fece salire a rarà floridezza l'industria mineraria. Vi era però ancora nella legge pisana un difetto organico.

La poca ampiezza di spazio in cui i lavoratori di una fossa potevano estendere le loro indagini ed i loro lavori senza dar di cozzo in quelli dei vicini costringevano questi e quelli a continuare la coltivazione della giacitura forse identica, sulla quale erano i loro scavi, col sistema dei pozzetti discendenti. Sistema costosissimo e rovinoso e per la superficie, e per le miniere ogni qualvolta si scenda a qualche profondità. Come già si osservò, l'imperfezione dei mezzi di attacco della roccia nei tempi anteriori alla scoperta della polvere, l'andamento delle vene argentifere nei calcari del sud-ovest della Sardegna spiegano come si cominciasse coi piccoli pozzetti la coltivazione delle miniere, e come così si potesse continuare con frutto fino a qualche profondità. Forse se un'intelligente governo come quello dei pisani avesse tranquillamente continuato in Sardegna, anche l'industria mineraria vi si sarebbe trasformata, e troveremmo ora colà antichi

(1) Il conte di Vesme ebbe la cortesia di comunicarmi una interessantissima scrittura di locazione fatta il 9 marzo 1317 a Pisa, per la quale il rettore dell'ospedale nuovo della Misericordia di Santo Spirito in Pisa affitta per un biennio a Giacomo Puccio, borghese d'Iglesias, il terzo (*et plus et minus si plus et minus est pars hospitalis*) di una fossa *fovee dicte Jumentarie posite in monte barlao ville ecclesiae ad habendum et tenendum et exinde venam argenti fodendum estrahendum et exportandum et fodi et extrahi et exportari faciendum*, e ciò per il prezzo di 50 fiorini all'anno. Documento il quale dimostra: 1° la libera disponibilità delle miniere; 2° essere l'argento il loro oggetto; 3° la loro importanza, dacchè solo il terzo della proprietà si affittava per la cospicua somma di 50 fiorini d'oro.

lavori condotti per regolari gallerie e pozzi normali come si scoprono scavati anche anteriormente all'uso della polvere in paesi che prima di noi progredirono nell'arte mineraria.

Invece, come in appresso si dirà, egli è soltanto ai giorni nostri che avvenne la radicale trasformazione del metodo di coltivazione delle miniere in Sardegna. Ciò che si poteva ottenere col barbaro metodo dei pozzetti forse quasi intieramente si ricavò dalla Sardegna per la sagacia dei pisani.

La fusione dei minerali e soprattutto la coppellazione del piombo avevano invece raggiunto un certo grado di perfezione. Diverse laverie e fonderie con forni di torrefazione e forni a manica vennero stabiliti in diverse località lungo i corsi d'acqua dove già erano le vestigia delle fonderie dei romani o dei loro predecessori. Specialmente a Villamassargia, Domusnovas, Valcanonica, Grugua al nord d'Iglesias, Flumiri maggiore, grandi cumuli di scorie piombifere attestano l'attività dei pisani.

CAPO III.

Periodo spagnuolo dal secolo XIV al secolo XVIII.

Nel 1323 l'isola venne sotto il dominio dei re d'Aragona, i quali, come già si disse, confermarono gli statuti pisani. Non pochi cittadini di Pisa avevano conservato molti possessi territoriali specialmente presso Iglesias, ove essi tuttora occupavansi di miniere. La ribellione d'Iglesias nel 1353 porse a Pietro IV occasione di confiscare i beni di non pochi pisani che vi avevano preso parte e di devolverli al regio demanio. Nello stesso anno Pietro emanava parecchie provvidenze pel governo delle miniere (1).

Alcuni pisani continuarono tuttavia anche nella prima metà del secolo XV ad ingerirsi di miniere. Una lettera del procuratore reale al podestà e al maggiore di porto d'Iglesias in data del 1420 pone Michele Coxio o Cotzia, cittadino pisano ed i suoi congiunti esercenti miniere presso Iglesias sotto la salvaguardia del re per l'esercizio della loro industria. Un anno dopo si fa lo stesso in favore di Leonardo Zampolino parimenti pisano (2).

(1) Archivio di Cagliari (B. 8, N. 2.) Secondo i ragguagli che devo, come già dissi, alla cortesia del cav. Amat addetto a tale archivio quando mi trovavo nell'isola.

(2) Archivio (BC. 3, foglio 86, a tergo N. 2.)

Intanto prendeva vigore anche in Sardegna il principio che dominava anche in altre parti d'Europa relativamente alle miniere, cioè che esse costituissero una proprietà distinta da quella del suolo, e spettassero di diritto allo Stato ossia al principe. In forza di tal diritto detto di *regalia*, quando lo Stato non faceva lavorare esso stesso le miniere ne concedeva l'esercizio a privati mediante un annuo canone o tributo per lo più proporzionale ai prodotti ottenuti.

Ed infatti nel 1424 si accordava a Bernardo di Sablanca abitante di Cagliari il permesso di lavorare miniere e di legnare nella valle di Calabona presso Alghero mediante pagamento al regio fisco del 10 p. 100 del minerale estratto (1). Altre due miniere erano concesse nel 1444 ad un mercante d'Alghero nelle vicinanze di quella città (2). Troveremo quindi innanzi più volte queste concessioni imponenti al lavoratore della miniera la tassa del 10 per 100 del prodotto brutto. Tassa di enorme gravità come quella che ove commisurata al prodotto netto, ossia al vero reddito del concessionario, sale al 20 al 40 ed anche più per cento.

Presso Iglesias lo Stato faceva in quel tempo lavorare le miniere per suo conto. Ma e per l'esaurimento delle vene ricche in argento facilmente scavabili che anche dagli odierni lavori si deduce non essere sfuggite all'attività dei Pisani, ed inoltre pel difetto di perizia o la mancanza dei capitali necessari in chi governava le miniere cui era ormai indispensabile applicare metodi radicalmente diversi da quelli seguiti fino allora, il fatto si è che l'industria mineraria andò seriamente e completamente decadendo in Sardegna.

Nei consigli del governo si agitò la questione di abbandonare l'esercizio delle miniere come dannoso alla finanza dello Stato. La decisione emanata nel 1456 dal consiglio di governo fu che si continuasse nell'esercizio delle miniere d'Iglesias (3); ciò che venne fatto come può desumersi da altri documenti dello stesso anno. Un ordine reale decreta che tutte le cause civili e criminali riflettenti i lavoratori di miniere rilevassero dalla giurisdizione di Pietro di Besala che cumulava la suprema carica di luogotenente generale del regno con quella di procuratore reale.

L'anno dopo il medesimo si recò da Sassari in Iglesias per incoraggiare colla sua presenza la ripresa dei lavori per conto, a quanto pare, del governo, e di là

scriveva al nuovo procuratore reale Cortey di spedire i lavoratori che erano sbarcati in Cagliari. Donde parrebbe che furono chiamati di fuori minatori ed altri operai per riprendere la coltivazione assai decaduta delle miniere. (1)

Nel 1472 venne sottoscritta una convenzione fra il procuratore reale da una parte, ed i genovesi Sireto della Maddalena, Michele Scavo e loro agenti ed incaricati dall'altra. Il governo concedeva la facoltà di andare in Iglesias, di abitarvi con tutta sicurezza per lavorarvi le miniere, di potere colare ed affinare il metallo in qualsivoglia località dell'isola, di legnare e derivare le acque necessarie all'esercizio di loro industria; si concedeva ai medesimi d'importare mercanzie in Iglesias pagando però i diritti stabiliti. Il privilegio reale doveva durare lo spazio di 12 anni e vietavasi a chicchessia di scavare e fondere minerali in Sardegna. Allo spirare della convenzione era lecito ai concessionari di alienare e vendere ai sudditi del re gli edificii che avessero nel frattempo eretti. Questa concessione impone agli imprenditori il pagamento alla regia azienda del decimo del metallo fuso, argento, piombo od altro (2).

Non pare che questa convenzione abbia avuto felice esito, perchè nel 1479, cioè cinque anni prima che spirasse il privilegio, le miniere di Sardegna erano *arrendate* (concesse a censo o rendita) ad un Giacomo Carga valenziano, abile e capace maestro di miniere, come il procuratore reale scriveva al luogotenente del capitano ed ai consiglieri e probiuomini d'Iglesias. (3) Le condizioni della concessione furono sottosopra le stesse; vi si dichiara per patto espresso che egli possa lavorare tutte le miniere dell'isola meno quelle che appartengono ai privati, (forse muniti di altre concessioni, poichè il diritto di *regalia* sulle miniere non pare fosse allora contestato), i quali sono però obbligati di vendere al Carga il minerale scavato al prezzo in corso. Nè qui finivano i privilegi concessi al valenziano che veniva investito di autorità discrezionale sovra tutti i suoi subordinati ed operai (*piconiers e trahedors de menes*, dice il testo catalano), i quali potevano dalle sue decisioni appellare al tribunale del procuratore reale.

Il regio erario doveva percepire il settimo del minerale scavato; il primo anno era esente dal pagamento di questo diritto a patto che lavorerebbe le miniere

(1) Archivio (BC. 3, foglio 99, a tergo N. 2.)

(2) Archivio (BD. 11, foglio 74.)

(3) Archivio (K. 7.)

(1) Archivio, (K. 7. f. 21-22.)

(2) Archivio, (BC. 8, f. 62.)

(3) Archivio, (BC. 15, f. 33 a tergo.)

almeno un altr'anno dopo quello in franchigia. Questa ultima prescrizione svela pur troppo quanto poca fiducia si riponesse nei patti stipulati.

Alle cause di decadenza della industria mineraria già accennate, altre efficacissime se ne vennero ad aggiungere.

La riunione delle due corone d'Aragona e di Castiglia che inaugurò la prevalenza castigliana nel governo e diminuì le cure di questo per la Sardegna, peggiorò anche le sorti delle miniere. L'insediamento dell'impero turco a Costantinopoli ed il nuovo passaggio alle Indie pel capo di Buona Speranza furono due fatti assai funestali al commercio ed all'industria italiana, come alle condizioni economiche dei paesi situati nel bacino del Mediterraneo. Egli è da quest'epoca per noi infausta che il primato dei traffici passò da essi nelle mani di altri popoli. Mentre il Mediterraneo tanto perdeva della sua antica importanza, la scoperta d'America attirava a sè tutta la parte viva ed operosa della Spagna, e le ricchissime miniere del Messico e del Perù facevano abbandonare o languire la maggior parte delle miniere d'argento d'Europa, anche quelle lavorate con maggiore avvedutezza e sapere.

Nei secoli XVI e XVII le miniere seguirono a considerarsi proprietà dello Stato, il quale ne disponeva in favore dei privati col mezzo delle concessioni e di privilegi per un numero determinato di anni. Giurisdizione suprema sopra di esse avevano il procuratore reale ed i suoi luogotenenti cui spettava l'*arrendarle* mediante pubblici incanti. Il procuratore reale aveva diritto d'inquisizione sopra tutte le questioni che potessero insorgere fra gli *arrendatori* e la regia azienda, o fra quelli ed i loro operai, i quali dipendevano dal foro del predetto regio ufficiale.

Quali fossero in quei due secoli le regioni ove maggiore si svolgesse la coltivazione non occorre il dichiararlo, poichè il territorio d'Iglesias fu sempre il centro più importante dell'industria mineraria nell'isola.

Nel 1514 un Carlo Martin del Delfinato otteneva amplissima concessione di miniere. Altra simile se ne faceva a Salvatore Pinna di Laconi in società con Pietro Xinto di Cagliari per lavorare una miniera di *alquafoll* sita presso al villaggio di Sadali ed altra di piombo nella Barbagia Seùlo (1).

Lasciando di notare molte altre concessioni della prima metà del secolo XVI, ricorderò soltanto un permesso per esercizio di miniere di allume concesso a

(1) Archivio (BC. 15, f. 40 e 106).

Don Giacomo d'Alagon nei villaggi e territori di Trenta che teneva in feudo (1) ed altro a favore di una società sarda capitanata da un genovese per coltivare nel 1550 la miniera di San Giovanni e per esplorarne un'altra giacente nel salto di Talana (2). Trovasi nel 1557 una concessione al fiorentino Francesco Tusci per tutte le miniere dell'isola (3).

Dalla metà di questo secolo sino al principio dell'altro le concessioni serbate nell'archivio cagliaritano sono più rare, o perchè i documenti sieno andati smarriti o perchè effettivamente mancassero gli speculatori che si offerissero di applicarsi all'esercizio delle miniere. Lo spagnuolo Carrillo, che per regio incarico visitò la Sardegna nel 1611, asserisce essere le miniere state abbandonate perchè, morti i maestri della Biscaiglia che le dirigevano, non vennero altri a prenderne il posto (4).

Con i primi anni del secolo XVII tornano a comparire i documenti su queste materie. Nel 1603 il reggente Soler otteneva per sè e per i suoi amplissimo privilegio per lavorare le miniere d'Iglesias e quelle della Barbagia, con che pagasse alla regia azienda il decimo (5). Nel 1614 Martino Esquirro otteneva per trent'anni tutte le miniere situate nei confini dalle montagne d'Oristano fino a quelle di Teulada (6). Nel 1615 erano in esercizio le miniere di ferro di Arzanà, che imbarcavano il minerale nella spiaggia della torre d'Arbatax o nel porto di Tortolì (7). Altre concessioni si fecero nel 1622, 1625 e 1629 di miniere situate nel Garrei, nel Sarrabus, nelle Barbargie e nel Sulcis. In questi anni appare il nome di una miniera salita oggi a grande floridezza, Monteponi, che è scritto Monte Paone e Monte de Ponis (8).

Poche sono le provvidenze che contengono i sovente citati documenti dell'archivio cagliaritano intorno alle miniere nel periodo del quale qui si discorre. In una ordinanza del 1640 si prescrive agli operai di render conto al procuratore reale del minerale che ogni giorno avranno scavato (9).

La triste speriienza delle parziali concessioni di sin-

(1) Archivio (BC. 17, f. 184).

(2) Archivio (BC. 30, f. 133 a tergo)

(3) Archivio (BC. 33, f. 86 a tergo).

(4) CARRILLO — *Relacion al rey Felipe III*. Barcelona 1612.

(5) Archivio (P. 5, f. 159)

(6) Archivio (P. 11, f. 35).

(7) Archivio (BC. 44, f. 365-407).

(8) Archivio (P. 10, f. 96).

(9) Archivio (BC. 61, f. 10 a tergo).

gole miniere pare consigliasse nel secolo XVII di tentare l'appalto generale di tutte le miniere dell'isola e per lungo termine, ad un solo *arrendatore*, sperandone minori imbarazzi all'amministrazione e maggiori utili alla finanza dello Stato. Infatti nel 1642 fu concesso un privilegio della durata di 40 anni per tutte le miniere di Sardegna ai soci Bernardo Tolo Pirella e Nicolò di Nurra (1). Questo privilegio concesso da Filippo IV permette di scavare *fodinas plumbi, æris caldarii, stanni... lapidis rubei et cerulci ac aliorum consimilium metallorum !!!* e simile linguaggio si ripete ancora nell'ultimo privilegio concesso dalla Spagna per coltivazione di miniere in Sardegna. Esso è di Carlo II e ne fu investito don Antonio Michele Olives agli stessi patti ed oneri e per identico lasso di tempo del precedente (2).

Nel periodo di quasi quattro secoli del dominio spagnolo si conoscono circa 40 concessioni di varia estensione e durata, di cui 8 generali per tutta l'isola e 18 per la sola regione di Iglesias, variando il tributo imposto da 1/15 ad 1/7 del prodotto brutto.

Non sembra però che siansi intraprese lavorazioni importanti. Dal 1630 al 1644, in cui furono concessionari prima l'Esquiro e poscia Pirella e Nurra, la produzione totale fu di 16,500 cantare sarde, pari a 6600 quintali di galena. Quantità insignificante rispetto all'odierno prodotto.

CAPO IV.

Periodo sabauda dal 1720 al 1848.

Nel 1720 rientrava finalmente la Sardegna in grembo della madre patria e veniva sotto lo scettro di Casa Savoia. La convenzione di Londra garantiva alla Sardegna la sua autonomia e la conservazione delle sue leggi, dei suoi diritti, privilegi e consuetudini. Essa si governava per mezzo di vicerè, di intendenti generali, cui, con quella delle miniere, spettava l'azienda economica dell'isola.

Le miniere vennero, come nel periodo anteriore, considerate come proprietà dello Stato. Nel 1721 si accordava a don Pietro Nieddu ed a Giovanni Stefano Durante privilegio per venti anni di coltivare tutte le miniere dell'isola, pagando alla regia finanza il quinto netto della rendita.

(1) Archivio (H. 15, f. 1).

(2) Archivio (H. 48, f. 126 a tergo).

Operosità del Mandell. — Un inglese, per nome Brander, nel 1736, si rivolse all'ambasciatore di Sardegna in Parigi, domandando la concessione di tutte le miniere dell'isola, e ciò per una serie di anni da determinarsi. Le stesse proposte faceva da parte del Brander al vicerè conte di Rivarolo, M. Paget console di Francia in Cagliari. Il governo sardo, sulle favorevoli conclusioni dell'intendente generale, sottoscrisse un'amplissima concessione per trent'anni, da aver principio col 1741 (1).

Il Brander si associò nell'impresa due altre persone, Carlo Hotzendorf, tedesco, e Carlo Gustavo Mandell, console di Svezia in Cagliari. Anzi a quest'ultimo, come assai pratico dell'industria mineraria tanto fiorente nei paesi scandinavi, venne affidata la suprema direzione. Egli cominciò per innalzare a Villacidro, sul torrente Eleni, una capace fonderia e chiamò a soprintendere i lavori, col titolo di ispettore, Cristiano Bösen d'Hildesheim nell'Harz, regione allora ed oggi veramente classica per le miniere.

Oltre alle miniere nei dintorni di Iglesias, vennero allora intraprese ricerche e scavi di qualche importanza sugli affioramenti del grande filone di Montevecchio, il quale, come tutti gli altri filoni quarzosi, eccettuato forse quello di Argentiera nella Nurra, era stato poco o nulla lavorato.

Dopo il periodo pisano fu questo il primo momento in cui si manifestò qualche progresso rudimentare, se vuolsi, ma pur serio nelle miniere sarde. Furono fatti tentativi in diverse parti dell'isola, come nel Sarrabus, e si scavarono anche miniere di rame, ma senza trovarvi profitto; cosicchè i lavori si concentrarono a Montevecchio, ove il minerale era abbastanza argentifero per pagare le spese. Il minerale ricco esportavasi, a quanto sembra, per Genova e Livorno; il più povero si fondeva in Villacidro.

Sia che si rallentasse dopo qualche anno la produzione, sia che vi fosse a ridire intorno alla condotta dei lavori, o che a torto gli ufficiali governativi si volessero ingerire in questa industria, il fatto è che gli intendenti generali accusavano il Mandell di non tenere i patti, di non aver aperte nuove miniere e di occuparsi soltanto di esaurire le antiche. A queste accuse rispondeva il console svedese con una lunga memoria, gli dessero tempo ed egli si adopererebbe per esplorare nuove miniere; aver iniziati costosi lavori in alcune

(1) Archivio (H. 59, f. 47).

miniére di rame, che dovette abbandonare perchè non c'era il tornaconto.

Parla dei vantaggi che recò ai paesi circostanti il ravvivarsi di questa industria: « Villacidro attribue « avec raison son avancement à cette fabrique. Ce vil-
« lage et ses circonvoisins, comme Gonnos, Guspini,
« Villahermosa, Villadenca, Serrenti et tant d'autres,
« qui dans ces années passées étaient dans la plus ex-
« trême indigence, ont trouvé, dans ces emplois et
« dans ces débits, des ressources bien grandes et ne
« cessent d'y en trouver. Isili, où l'on fabrique la pou-
« dre à canon, en débite plus en un an qu'il n'en dé-
« bitait autrefois en dix, par l'introduction de s'en
« servir dans les mines, dont l'usage était inconnu aux
« sardes (1). »

Senza entrare nel merito degli appunti fatti al Mandell (lo si accusava di far troppo i propri interessi!), le memorie dell'epoca sono concordi nell'affermare la utilità che l'esercizio delle miniere, produsse in favore dei paesi collocati nelle vicinanze degli scavi e della fonderia. I sardi trovarono un utile impiego alla loro operosità; dei 71 operai permanenti che nel 1758 erano impiegati nelle miniere del Mandell 62 erano sardi, ed è notevole come nella fonderia tutti i nove maestri fonditori erano indigeni. La galena (detta allora *galanza*) veniva in gran parte imbarcata per Genova e Livorno; il regio patrimonio, la direzione delle gabelle di Cagliari ed il regio arsenale di Torino, facevano ogni anno più o meno vistosi acquisti di piombo dai concessionari.

Nell'archivio (*Miniére e fonderie*, vol. 1207) si trova la quantità di galanza scavata nel tempo della concessione Mandell. Essa dimostrerebbe una produzione superiore a quella dataci dall'ingegnere Baldracco nel suo libro della *Costituzione metallifera della Sardegna*, (Torino 1854.)

Anno	Quintali metrici
1741	1261
1742	5736
1743	7973
1744	8949
1745	4139
1746	6063
1747)	
1748)	11457

Da riportare . . . 45578

(1) Archivio (*Miniére e fonderie*, volume 1207).

Anno	Quintali metrici
	<i>Riporto</i> . . . 45578
1749	6283
1750	7019
1751	7554
1752	3601
1753	4032
1754)	
1755)	4313
1756	(manca)
1757)	
1758)	8941
	<hr/>
	Totale 87321

locchè corrisponderebbe a circa 5000 quintali annui; appena il sessantesimo della produzione piombifera della Sardegna in questi ultimi anni, ma era pur qualche cosa!

Lavori del de Belly e del Mameli. — Alla morte del Mandell, avvenuta nel 1759, la fonderia fu posta sotto sequestro ed amministrata da un economo governativo. Poco dopo fu posta alla direzione di essa ed alla soprintendenza delle miniere il de Belly, un ufficiale di artiglieria. In quel tempo un uomo di grande ingegno, il Robilant, autore di memorie tuttora interessantissime sulla geologia alpina e sulle miniere e fonderie, aveva condotto seco in Germania parecchi ufficiali onde fra quelle classiche scuole e miniere apprendessero le arti minerarie.

Il de Belly, che lasciò pure alcune memorie sulle miniere sarde, ebbe a proseguire i lavori sul filone di Montevecchio, i cui minerali si fondevano a Villacidro. Nel ventennio 1762-1782 si passavano a questa fonderia più di 30 mila quintali di galena che produssero, oltre al piombo, 6566 marchi d'argento. Altri 7500 quintali di galena vennero smaltiti in natura probabilmente ai verniciatori di terraglie.

Venne pure attivata la miniera di Monteponi. Il de Belly ebbe la men felice idea di valersi dell'opera di 400 forzati, fatti venire dal bagno di Villafranca. Intorno questa idea Giuseppe Cossu, scrittore fecondo di cose sarde, scrisse d'incarico regio una memoria colla quale, confortato dall'esempio dei romani che applicarono gli schiavi al lavoro delle miniere, ne proponeva l'accettazione. I fatti provarono quanto ciò fosse poco conveniente allo svolgimento dell'industria mineraria; e quanto poco vantaggioso alla regia finanza questo sistema.

I piani lasciati dal de Belly, specialmente quelli sui

lavori eseguiti a Montevecchio, dimostrano per quell'epoca un certo progresso nell'arte degli scavi sotterranei. Progresso di cui tutti coloro i quali dalle difficoltà di oggi in Sardegna possono argomentare sulla gravità degli ostacoli di allora, certo gli terranno gran conto.

Mentre il governo si adoperava ad attivare per conto proprio alcune miniere, lasciava adito per le altre alla privata industria. Il conte del Castillo, fra gli altri, messi alla testa d'una società mista di sardi e di continentali, ottenne privilegio di lavorazione per le miniere piombifere del Sarrabus e per quelle di ferro d'Arzanà già note e lavorate nei tempi anteriori. Sul conto del ferro affermava il conte in una sua memoria, che la Sardegna ne comprava ogni anno per 30,000 scudi sardi (lire italiane 144,000), mentre in Arzanà poteva scavarne per soddisfare a' suoi bisogni ed anche per esportarne.

Sorse in breve vicino alla miniera un'ampia fonderia con fucine pel lavoro del ferro. Vennero dal continente mastri ferrai, e l'opera pareva bene avviata. Ma la fonderia era stata innalzata in località di aria pessima e perciò gli operai, in gran parte piemontesi, vi morirono quasi tutti; il lavoro della ferriera non poteva durare che sei mesi; la malafede finalmente di alcuni impiegati nel maneggio del denaro loro affidato, contribuì a rovinare l'impresa, che cessò i lavori nel 1770.

Pochi anni innanzi si era fatto grande scalpore per la scoperta d'antimonio a Macomer, in Mandas ed in Ballao, anzi un saggio fu mandato da quest'ultimo villaggio a Torino. Le fantasie al solito si scaldarono; si affermava che quindi innanzi la Spagna, la Francia e l'Italia, invece di provvedersi in Ungheria, avrebbero dalla Sardegna l'antimonio a miglior prezzo. Fu calcolato che un cantaro d'antimonio, che a Marsiglia pagavasi 150 scudi sardi (lire 720), si venderebbe in Cagliari per 50 (lire 240).

Queste ed altre belle speranze non portarono frutti, ed intanto le miniere andavano in sfacelo. Il de Belly, nella visita fatta alle medesime nel 1782, ne faceva aperta confessione all'intendente generale di Cagliari (1).

Dopo la morte del de Belly venne mandato d'ordine sovrano in Sardegna il Napione, distinto scenziato. Questi visitava le miniere e riferiva sopra di esse nel 1793, confermandone le deplorabili condizioni. Egli formolava progetti di riforma e di ripresa di lavori e consigliava tra le altre cose la riattivazione delle miniere della Nurra, abbandonate quasi dall'epoca pisana.

(1) Archivio (*Miniere e fonderie*, vol. 1207).

Ma la bufera che si sollevò al finire dello scorso secolo diede ai governi ben altri pensieri che quelli dell'industria mineraria, e quindi le miniere della Sardegna ricaddero nella inazione. La fonderia di Villacidro nel 1797 venne chiusa, e la miniera di Monteponi, la più importante fra tutte, non fruttò alla regia azienda nel 1799 che lire 2309!

Nel 1805 fu sospesa la coltivazione delle miniere per difetto di fondi, come si dichiara (1) in un dispaccio del cavaliere Vichard di Saint-Réal, nominato nel 1803 sovrintendente generale delle miniere. L'anno seguente un conte Eduardo Vargas di Kiel domandava la concessione di tutte le miniere dell'isola per 30 anni, ed il 22 aprile venne sottoscritta la convenzione fra l'intendente generale pel governo ed il predetto Vargas, come rappresentante di una società la quale, oltre al Vargas, si componeva del barone Schubart ministro di Danimarca a Firenze, di Samuele Molco direttore della fonderia reale di Pisa, e di Giuseppe Maria Serra.

Si iniziarono i lavori con speranza di grandi successi; la regina Maria Teresa visitò Monteponi, entrò nelle gallerie e fu assai festeggiata dagli operai. L'illusione durò fino al 1809; finalmente, non avendo la società mantenuto alcuno dei patti, o per incapacità della direzione o per difetto di capitali relativamente al modo come si diressero i lavori (la società si era costituita col fondo di 20 mila scudi sardi, cioè poco meno di 100 mila lire), il governo dichiarolla decaduta dal privilegio.

Da quest'epoca al 1826 poco o nulla si fece; alcuni illusi, con la speranza d'accumular tesori, facevano proposte dorate alla regia azienda, la quale, seguendo le vecchie massime, dava concessioni che fruttavano soltanto la rovina dei concessionari.

Il governo si limitava per conto proprio a far lavorare su piccola scala la miniera di Monteponi, i cui minerali poveri venivano lavati parte a Villacidro, parte in una piccola laveria eretta a Domusnovas. La galena più pura veniva utilizzata dai fabbricanti di terraglie.

In quel tempo, oltre al Saint-Réal, fece studi e rapporti sulle miniere di Sardegna l'ispettore Despina, direttore delle reali miniere e fonderie di Savoia.

Nel 1832 il Governo, dietro proposta di detto ispettore, destinava alla direzione e sorveglianza degli studi e lavori minerari l'ingegnere nel reale corpo delle miniere Francesco Mameli, nativo dell'isola, il quale fino

(1) Archivio (*Miniere e fonderie*, vol. 1207).

dal 1826 era stato mandato a compiere i suoi studi mineralogici a Moutiers. Ivi tra le miniere di Pesey e Macot e la fonderia di Albertville il governo sabauda aveva eretta una scuola mineraria, atta a fornire il regno subalpino di ingegneri mineralogici, di cui si difettava per le miniere di Savoia, del Piemonte e della Sardegna.

Il Mameli, dotato di ingegno non comune e di attività somma, ristudiava da capo a fondo quanto a parer suo vi era da intraprendere per ridestare l'industria mineraria e faceva le sue proposte al Governo. Per sua opera fu eretto in Cagliari un laboratorio per gli assaggi dei minerali; colla voce e cogli scritti invocava provvedimenti, imperocchè, giusta quanto egli dichiarava in Torino al consiglio delle miniere, in Sardegna tutto era da creare.

La sola miniera di Monteponi era attivata per conto dello stato, ma in piccola scala. Si vollero riattivare le altre miniere col metodo delle concessioni ai privati. Emanavasi il 22 ottobre 1836 un manifesto della reale giunta patrimoniale che determinava le norme per la concessione delle miniere metallifere a privati e società.

I ricercatori otterrebbero il permesso di ricerca rinnovabile di semestre in semestre sino ad avere messo in chiaro la giacitura da concedersi. Le concessioni, revocabili soltanto per l'abbandono dei lavori oltre un anno, comprendevano un campo di 100 metri di lunghezza e 20 di larghezza, salvo a concedere più campi alla stessa società. La domanda di concessione si doveva pubblicare per tre domeniche successive nei comuni interessati. Lo scopritore della miniera ed il proprietario del suolo avevano diritto ad un campo di concessione ciascuno. Si doveva corrispondere all'erario un tanto per cento sul valore dei prodotti ottenuti, ma non mai oltre il 5 per cento.

Non dobbiamo chiudere questo cenno sommario sul periodo sabauda senza ricordare che in esso, per iniziativa personale di un re che la Sardegna ricorda tuttora con amore filiale, cioè Carlo Felice, venne cominciata la costruzione delle strade rotabili di cui l'isola mancava intieramente, e senza le quali molte industrie certamente, ma soprattutto la mineraria, sono oggidì impossibili.

CAPO V.

Periodo italiano dal 1848 in qua.

Malgrado questi sforzi, le miniere sarde non progredivano. Si direbbe che mancava il soffio vivificatore, che le animasse. Ma i tempi erano maturi, ed una nuova vita non tardò ad essere portata anche fra le miniere dell'isola.

Rammentiamo tutti qual sentimento vibrasse da un capo all'altro della penisola allorquando Carlo Alberto adottava le riforme, proclamava lo Statuto ed, adottando la bandiera tricolore, imponeva a sè ed alla sua dinastia, che con ammirabile lealtà e costanza doveva eseguirlo, il programma della liberazione ed unificazione d'Italia. La Sardegna, ove il pensiero italiano fu sempre vivissimo, non fu ultima a sentire che il dado era tratto, e che l'Italia si sarebbe fatta. Quindi con una iniziativa che i suoi storici ricorderanno sempre come una delle sue più belle pagine, fin dalle prime riforme concesse da Carlo Alberto chiese spontanea il sacrificio della sua autonomia e la sua unificazione colle provincie continentali.

Legge mineraria del 1840 estesa alla Sardegna. — Conseguenza del che fu la estensione alla Sardegna della legge mineraria del 30 giugno 1840, vigente nelle altre provincie del regno sabauda.

La legge del 1840, congiunta alla novella vita che si sviluppò in ogni cosa, ebbe tali effetti sulle miniere sarde, che è prezzo dell'opera il discorrerne alquanto.

In questa legge si distinguono anzitutto le giaciture in filoni, strati od ammassi contenenti minerali metalliferi, combustibili o fossili, ecc., da quelle delle materie lapidee, usate per costruzione od ornamento, dalle terre e dalle torbe, ecc. Le seconde sono dichiarate spettanti al proprietario del suolo che liberamente ne dispone; le prime costituiscono una proprietà distinta da quella del suolo che si acquista per concessione sovrana, e sole danno luogo alle *miniere* nel senso della legge.

Le ricerche di miniera possono farsi da chiunque, purchè abbia riportato il permesso dell'intendente (ora prefetto) della provincia. Si esige l'assenso del proprietario del terreno; però, qualora questo assenso sia negato senza motivi ragionevoli, è tuttavia in facoltà dell'intendente di accordare il permesso di ricerca. Il ricercatore non è obbligato ad altro verso il proprietario che al risarcimento dei danni recati al suo fondo. Il permesso di ricerca dura per un anno e può proro-

garsi d'anno in anno in caso di bisogno. Quando i lavori abbiano palesata l'effettiva esistenza di una giacitura minerale di qualche importanza, un rapporto dell'ingegnere governativo preposto al distretto minero ne certifica l'entità, e con ciò la miniera si considera come scoperta e concessibile. Lo scopritore acquista col lavoro eseguito un diritto alla preferenza per ottenere dal Governo la concessione definitiva. Esso presenta perciò la sua domanda corredata di un piano regolare indicante i limiti del terreno entro i quali intenderebbe di estendere i suoi lavori. Questo limite è molto ampio, potendo comprendere un'area di 400 ettari, equivalente ad un quadrato di 2 chilometri di lato, e così comprendere una distesa di filoni o di strati ben sufficienti ad una grande e regolare lavorazione. La domanda viene pubblicata per provocare le opposizioni che vi fossero, e, dopo risolte queste, un decreto regio, preceduto dall'avviso del Consiglio superiore delle miniere e del Consiglio di Stato, accorda la concessione. Di regola, questa deve essere accordata allo scopritore, purchè abbia soddisfatto a diverse formalità e dimostrato di possedere i mezzi finanziari per la intrapresa dei lavori. Nel caso in cui la concessione venga accordata ad altri, lo scopritore ha diritto ad un premio: però occorre notare che simile caso non ebbe mai a verificarsi. La concessione è perpetua e non divisibile salvo per consenso del Governo. Essa può farsi decadere quando vengano abbandonati i lavori per due anni, salvo caso di forza maggiore. La contribuzione all'erario fissata al 3 per cento del valore dei prodotti; ai proprietari dei terreni cadenti nella concessione niun altro diritto che un compenso piuttosto largo ai danni avuti.

Era facile vedere che una legge di tal fatta, la quale, mentre libera gli imprenditori di miniere dai fastidi e dalle pretese più o meno onerose che d'ordinario i piccoli e numerosi proprietari del suolo vogliono imporre a chi si faccia a cercar miniere nei loro fondi, e concede invece loro gratuitamente amplissime estensioni in cui aprire i lavori, doveva richiamare l'attenzione dei grandi e seri industriali. La misura era tanto più opportuna per l'isola, dove pur troppo la proprietà non è sempre ben definita e delimitata, onde frequenti questioni possono nascere a ritardo e danno della industria.

Per altra parte, essendo state dagli antichi esaurite le parti più superficiali delle giaciture minerali diveniva ormai indispensabile lo attaccarle con grandi lavori, cioè gallerie di ribasso e pozzi verticali profondi, lavori questi di gran lena e spesa, e che sol-

tanto sono economicamente proficui quando si operi in grande scala.

Concessione di Montevecchio ed altre miniere. —

E già nell'anno medesimo 1848 con regio decreto venivano accordate ad Antonio Sanna a nome della società genovese, detta di Montevecchio, per ciò costituitasi col capitale di 600 mila lire, tre concessioni che comprendono tre campi quadrati di 2 chilometri di lato, lunghezza il gran filone di quel nome, e così non meno di 6 chilometri lungo la direzione del filone medesimo. Questa veramente fu una estensione forse alquanto eccessiva, ma trattavasi di animare l'industria ancora nascente. Nell'anno 1851 venivano accordate ad altra società genovese detta dell'Unione, 4 concessioni di minerali piombiferi, di cui 3 nel Sarrabus ed una al sud d'Iglesias. Nel 1853 venivano accordate 2 concessioni di miniere di lignite nel territorio di Gonnesa, circondario d'Iglesias, l'una alla società sarda Timon-Varsi, l'altra alla società Tirsi-Po. Nel 1854 vennero accordate 2 concessioni di ferro, nello stesso circondario d'Iglesias, a certo Raffaele Issel, dal quale passarono più tardi, insieme alla concessione S. Leone accordata nel 1863, alla compagnia Petin-Gaudet. Nello stesso anno 1854 accordavasi ad una società genovese la miniera cuprifera di Tertenia, in circondario di Lanusei. Successivamente altre miniere di piombo e ferro e lignite vennero concesse a diverse società, soprattutto di Liguri, i quali di preferenza accorrevano ad investire cospicui capitali nelle miniere sarde.

Locazione di Monteponi. — La miniera piombifera di Monteponi, che era stata ripresa nel 1832 per conto del Governo, non porgeva risultati gran fatto brillanti per le lentezze e difetti quasi inseparabili da simili amministrazioni. Così nel sedicennio 1832-1847 producevasi in totalità non più di 48,000 quintali di galena (mediamente 3000 quintali all'anno), di cui meno della metà di prima qualità. Dal 1848 al 1850 crebbe alquanto tale produzione fino ad 8 ovvero 10 mila quintali annui, comprese le varie qualità. Il beneficio annuo era però molto limitato e di rado superiore a 20,000 lire. Nel 1850, dopo diversi studi e prove, venne tale miniera data in affitto per 30 anni ad una società genovese, mediante l'annuo canone di lire 32,000. Quella società fondata col capitale di lire 600 mila, non tardò ad imprimere una grandissima attività alla sua intrapresa e, secondata dalla fortuna, e soprattutto da una intelligente direzione, diede tale sviluppo ai lavori che quella miniera

giunse a produrre da parecchi anni più di 100 mila quintali di galena all'anno, del valore venale sul sito di oltre 2 milioni.

Locazione delle saline. — Nell'epoca istessa, per opera del conte di Cavour, vennero date in affitto per un trentennio ad una compagnia francese le saline del Governo, a condizioni per questo assai vantaggiose. La compagnia suddetta, fondata col capitale di 600 mila lire, intraprese grandi lavori di miglioramento specialmente alle saline di Palma presso Cagliari, con introduzione di macchine a vapore e di perfezionati processi. Queste saline, che sono fra le principali del Mediterraneo, divennero in breve tempo capaci di una produzione annua di 1,500,000 quintali. Onde forniscono non solo gran parte d'Italia, ma alimentano eziandio una vistosa esportazione ai paesi esteri, specialmente alla Svezia e ad altre regioni nordiche. Un dazio d'esportazione di 10 centesimi per quintale produce un notevole introito all'erario. Poco dopo, per riguardo alla difficoltà di impedire il contrabbando del sale, ne veniva abolita in tutta l'isola la privativa, onde questo genere discese ad un prezzo minimo anche di mezzo centesimo al chilogramma.

Perizia degli ingegneri. — Una delle cause precipue che influirono sulla ripresa dei lavori minerari fu la perizia degli uomini tecnici. Nel 1846 un ministro che lasciò di se memoria indelebile appiè dello Statuto, il Desambrois, seriamente desideroso di far rapidamente progredire il paese, ebbe il felice pensiero di mandare alle scuole ed ai laboratori esteri i più riputati, una eletta di giovani che nelle Università italiane avessero lasciato concepire di loro migliore speranza, come già altra volta per parecchi rami dello scibile, e tuttora per le belle arti, vengono gli stranieri in Italia. I risultati dell'attuazione del concetto del Desambrois, fortunatamente seguitato ed anzi grandemente ampliato fino ai giorni nostri, ogni anno accolto con favore dal Parlamento nella votazione del bilancio e penetrante ormai anche nelle private famiglie, furono grandissimi. Mi basti ricordare, come più noti perchè più patenti, la ferrovia da Torino a Genova, le locomotive per i Giovi, il traforo del Cenisio, l'acquedotto di Cagliari, ecc., ecc. Alle miniere sarde certo concorsero in questi tempi valenti ingegneri stranieri, ma sul loro sviluppo iniziale ebbero parte decisiva gli ingegneri nazionali, ed io ebbi troppo poco tempo l'onore di far parte del corpo governativo degli ingegneri delle miniere perchè possa tacere quanta efficacia abbiano

avuto ed abbiano la loro opera ed i loro savi e competenti consigli.

Legge mineraria del 1859. — Nel 1859, dopo l'annessione della Lombardia, venne, con regio decreto 20 novembre, sancita una nuova legge mineraria che si estese alle antiche provincie ed alla Lombardia. Però questa legge può dirsi soltanto una riforma di quella del 1840. In essa venne vieppiù chiaramente definito il concetto del permesso di ricerca, esigendo che il proprietario stesso dei fondi se ne munisca quando voglia essere riconosciuto come tale innanzi alla legge e godere dei diritti che vi sono inerenti; la durata del permesso venne estesa a due anni con proroga possibile di un altro anno; la dichiarazione di scoperta deve farsi per decreto ministeriale sull'avviso dell'ingegnere ed udito il Consiglio delle miniere, ed è meglio definito il diritto di preferenza che lo scopritore ha alla concessione. Diverse misure poi si prescrivono per meglio stabilire i limiti della concessione e prevenire le contestazioni. L'imposta era fissata nel 5 per cento del prodotto netto della miniera, da determinarsi ogni anno con debite norme; ma più tardi si sopprese quando venne promulgata la legge d'imposta sulla ricchezza mobile; questa venne pure applicata alle miniere come a tutte le altre industrie. Oltre all'imposta generale sui redditi della miniera, come sopra quelli di qualsiasi industria, rimase però un'imposta speciale di lire 0,50 annue per ettaro di superficie concessa; tributo lievissimo da considerarsi più come remunerazione di servizio pel mantenimento dell'area di concessione, che quale vera imposta. Ed infatti per l'estensione massima di 400 ettari giunge solo a lire 200. Due nuovi provvedimenti di qualche importanza vennero poi introdotti per agevolare il lavoro delle miniere, cioè: 1° il diritto di passaggio con gallerie od altri lavori per lo scolo delle acque e la ventilazione delle miniere stesse, come si usa per le opere di pubblica utilità; 2° la riunione in consorzio di concessionari di miniere vicine o contigue per l'esecuzione delle opere riconosciute necessarie ad eseguirsi in comune per la sicurezza e conservazione delle miniere medesime.

Questa legge del 1859 contiene poi, come la precedente, diverse misure di semplice polizia per la sicurezza dei lavori e degli operai, nonchè di precauzione per lo stabilimento di officine di sostanze minerali che possano recar danno od incomodo. Così, per esempio, riguardo alle miniere prescrive agli esercenti di dover mantenere al corrente il piano regolare dei

lavori sotterranei in ogni anno eseguiti, e, nel caso di erezione nuove officine, esige che se ne ottenga il preventivo permesso dall'autorità della provincia.

Paragonando questa legislazione tuttodi vigente a quella degli statuti dei Pisani, può notarsi che la differenza tra le due corrisponde sino ad un certo punto al diverso stadio dello svolgimento politico ed industriale nelle due epoche. In ambedue si considerano le miniere come occupabili dal loro inventore; però in allora era la regione metallifera quasi inabitata, onde pare fosse lecito ad ogni primo occupante di stabilirvisi e aprir lavori con la sola formalità di piantarvi un segnale; come appunto vediamo accadere oggidì per le miniere argentifere ed aurifere delle vaste e deserte regioni nord-americane dell'ovest. Colà però il Governo esige un piano regolare dell'area che si vuole occupare, verificato sul sito dai proprii ingegneri. Nello statuto pisano si contengono poi molte e minute prescrizioni relative al modo non solo di condurre i lavori, ma eziandio, come fu detto, sulle relazioni degli operai ed interessati fra loro. L'attuale legislazione invece procede con assai riguardo prima di accordare permessi e soprattutto le definitive concessioni; ma le accorda molto ampie, in modo da permettere grandi e bene intese lavorazioni; ed all'infuori poi della tutela per la pubblica sicurezza e salubrità, per nulla s'ingerisce negli interessi e contestazioni private, a definir le quali valgono le leggi comuni.

La differenza essenziale fra la legge italiana del secolo XIII e quella del secolo XIX sta in ciò che le attuali concessioni possono estendersi a 400 ettari, mentre sei secoli fa poteva chiunque aprire uno scavo attiguo a quello spettante ad un terzo, purchè ne stesse lontano di poche braccia, tanto da non penetrare nei suoi lavori. Il concetto fondamentale del legislatore è identico, ma vi ha di mezzo una profonda rivoluzione nell'arte mineraria e nei mezzi di attaccare e trasportare le rocce ed i minerali. Allora pochi utensili, oggi la polvere ed anche i perforatori meccanici; allora il trasporto a mano, al più una fune ed un corbello, oggi le ferrovie nell'interno della miniera e grandi macchine a vapore per l'estrazione; allora un secchio per cavar l'acqua, oggi trombe mosse da motori che hanno talvolta la potenza di più centinaia di cavalli; allora i lavori superficiali o discendenti salvo i casi di grande ricchezza a poche decine di metri, oggi il minatore non si sgomenta di una profondità prossima al migliaio di metri.

Attivazione di nuove miniere e fonderie. — Con l'ap-

poggio di simil legge intanto proseguirono nuovi tentativi sulle miniere in varie parti dell'isola, per parte soprattutto di capitalisti genovesi, e più tardi di francesi, tedeschi, inglesi e belgi. Il numero dei permessi di ricerca andò aumentando gradatamente da pochissimi, come erano qualche lustro fa, sino a 300 circa, quanti sono oggidì; ed in pari tempo, benchè in numero assai minore, crescevano anche le concessioni di miniere dichiarate scoperte. L'atlante annesso alla relazione contiene una carta dell'isola sulla scala dell'1 a 250,000, riprodotta dalla carta topografica del generale Alberto La Marmora, sulla quale, è aggiunta l'indicazione delle attuali ricerche e concessioni di miniere. Questa carta è specchio della attività che si è manifestata nelle regioni metallifere.

I lavori condotti per lo più da abili ingegneri si svolsero su grandissima scala col mezzo di lunghe gallerie di ribasso, munite di ferrovie, ovvero con grandi pozzi, in modo da potere attingere economicamente le maggiori profondità, applicandovi, dove occorreva, macchine a vapore. Parecchie grandi laverie meccaniche vennero impiantate presso le principali miniere all'oggetto di cernere ed arricchire i minerali grezzi estratti dalle medesime.

Dal 1865 in poi, alle lavorazioni poi minerali di piombo, la cui totale produzione era salita sino a 300 mila quintali, vennero ad aggiungersi attive ricerche per minerali di zinco.

L'impoverimento delle miniere che alimentavano le grandi fonderie della Prussia renana e del Belgio diede pregio alle giaciture di simile metallo che esistevano assai abbondanti in Sardegna, ma che prima non avevano un valore sufficiente per remunerarne l'estrazione ed il trasporto.

I minerali di zinco, non potendosi fondere sul sito, per mancanza di adatto combustibile, si portano alle fonderie estere: nel Belgio, in Prussia ed in Inghilterra. I minerali di piombo si portano in parte alla fonderia di Pertusola, erettasi alcuni anni fa nel golfo della Spezia, parte in Francia, ed il resto in Belgio ed Inghilterra. Però, con l'estendersi delle lavorazioni delle miniere piombifere crescendo assai la produzione dei minerali poveri, il cui trasporto sino alle lontane fonderie riesce troppo oneroso, si pensò a trattarne almeno una parte nell'isola, dove col mezzo del carbone vegetale dei vicini boschi, dove col fossile estero importato. Dapprima, cioè nel 1859, si eressero due fonderie, una a Domusnovas, l'altra a Flumini, e si riattivò inoltre quella di Villacidro. In esse rifondevansi le scorie in-

quei siti lasciate dagli antichi. Tali scorie infatti erano tuttavia tanto ricche in piombo ed argento da meritare un nuovo trattamento coi nostri perfezionati processi. Più tardi, esaurite in gran parte le scorie, si presero a fondere i minerali di seconda e terza qualità, specialmente nella fonderia di Domusnovas, che era la principale; e tre nuove fonderie vennero quindi erette, l'una in Cagliari stessa, le altre due a Masua ed a Fontanamare presso la costa occidentale dell'isola. I piombi più o meno argentiferi, ottenuti in queste fonderie, sono spediti a raffinarsi a Genova od in Francia.

La miniera di ferro di San Leone sopra Capoterra, presso al golfo di Cagliari, collegata a questo con una ferrovia di 15 chilometri, spediva per diversi anni pregiati minerali ossidulati alle fonderie di Francia: però da ultimo le difficoltà inerenti al commercio dei ferri, vi fecero sospendere la lavorazione.

Relativamente di poca importanza fu il risultato dei tentativi stati fatti per miniere di rame a Tertenia e Barisonis; di antimonio a Villasalto, e di manganese a Bosa e nell'isola di San Pietro.

Quanto alle ligniti del bacino terziario di Gonnesa, di cui si diedero tre concessioni, esse vengono utilizzate in piccola quantità e per usi secondari, specialmente per le caldaie delle macchine a vapore. Tali ligniti però vengono per lo più vantaggiosamente sostituite dal carbone fossile estero.

Produzione metallifera dell'isola. Quadri statistici generali. — La vera risorsa metallifera della Sardegna sta per ora nei minerali di piombo più o meno argentifero, oltre a quelli di zinco.

Il prodotto annuo dei primi, che è ora di circa quintali 300 mila, rappresenta un valore venale ai porti di imbarco di oltre lire 7,500,000; e quello dei secondi, che saliva negli ultimi anni alla media di 600 mila quintali, un altro valore annuo di oltre lire 5,600,000, e così in complesso a circa lire 13,000,000. Quanto ai primi, che sembrano dover conservare nell'avvenire la maggiore importanza, è da notarsi che all'opposto dei tempi antichi la più gran parte del loro valore consiste oggidì nel piombo anzichè nell'argento.

Meglio di ogni discorso, a dare idea dell'andamento dell'industria mineraria, gioveranno i quadri seguenti, in cui riepiloghiamo i dati risultanti da altri quadri con maggiori particolari che a suo tempo esporremo. Nel quadro sui prodotti delle miniere si indica per ciascun anno il numero di operai addetti alle miniere ed annessi laboratorii di preparazione meccanica, come pure il minerale prodotto, sia esso di piombo, di zinco, o di altri

metalli, espresso in quantità ed in valore calcolato al luogo di imbarco.

Anno	Operai	Minerale prodotto annualmente	
		Quantità in quintali	Valore in lire
Secolo XIV (1)	4,800,000
1630-1644..	...	Media annua 440	»
1741-1758..	...	Id. 5,000	»
1832-1847..	...	Id. 3,000	»
1848-1850..	...	Id. 10,000	»
1851	616	13,446	148,203
1852	564	16,909	195,282
1853	»	12,529	178,285
1854	676	29,492	642,382
1855	749	26,431	487,083
1856	824	32,254	800,768
1857	813	43,836	1,184,834
1858	1,515	66,666	2,080,383
1859	2,844	78,704	2,414,991
1860	3,238	93,798	2,761,639
1861	4,050	142,246	3,010,824
1862	3,616	149,525	3,085,400
1863	4,382	189,041	3,515,695
1864 1° semestre	4,999	108,839	2,110,212
1864-1865..	6,272	227,689	3,929,169
1865-1866..	7,059	400,693	4,956,764
1866-1867..	6,600	549,658	6,793,250
1867-1868..	8,264	1,066,885	11,121,314
1868-1869..	9,171	1,279,246	13,464,780
Totale 1851-1869 .		4,527,887	62,881,258

A dare idea completa dell'industria mineraria agiungiamo il quadro relativo alle fonderie di piombo

(1) Produzione annua presunta, come si disse a pag. 7 alorquando le miniere furono in gran fiore.

dell'isola, in cui si trattano le scorie antiche od i minerali poveri, che non sopportano le spese dell'esportazione.

Anno	Operai	Piombo prodotto	
		Quintali	Valore in lire
1859-1860..	345	7,872	456,371
1860-1861..	622	12,609	646,679
1861-1862..	612	15,131	775,843
1862-1863..	622	23,176	1,316,612
1863-1864..	683	21,021	1,147,209
1864-1865..	558	18,995	996,364
1865-1866..	508	18,861	1,068,408
1866-1867..	»	20,454	1,094,088
1867-1868..	422	22,387	1,194,198
1868-1869..	300	16,981	815,686
Totale 1859-1869 .		177,487	9,511,458

Confronto della produzione mineraria dell'isola con quella di altri paesi. — A dare idea del posto competente alla Sardegna per la produzione mineraria, crediamo utile qualche confronto. Il quadro seguente dà l'annuo prodotto medio d'Italia nel quadriennio 1867-1870 quale è stimato dal regio ispettore delle miniere.

Prodotti	Quantità — Quintali	Valore — Migliaia di lire	Numero di operai
<i>Ferro.</i> Minerali esportati . .	656,009	500	1,600
Id. fusi in Italia	450,000	400	
<i>Rame.</i> Minerali esportati . .	35,000	650	2,200
Id. fusi in Italia	220,000 (1)	970	
<i>Piombo.</i> Minerali esportati .	220,000	5,100	4,200
Id. fusi in Italia	150,000 (1)	3,200	
<i>Zinco.</i> Minerali esportati . .	600,000	4,400	4,700
<i>Oro.</i> Amalgamazione delle piriti	45	1,230	750
<i>Pirite.</i> Non aurifera	35,000	70	30
<i>Minerali diversi</i> (2)	2,800	100	310
<i>Solfo</i>	2,200,000	26,000	19,000
<i>Lignite</i>	700,000	850	700
<i>Torba</i>	1,000,000	1,400	2,400
<i>Petrolio</i> ed asfalto naturale.	25,000	900	350
<i>Sale</i> dalle saline marittime .	3,300,000		
Id. da sorgenti salse	90,000	2,000	4,500
Id. da miniere	110,000		
<i>Acido bórico</i>	18,000	1,500	600
<i>Marmi</i> delle Alpi apuane . .	>	10,500	5,500
Id. ed altre pietre da lavoro	>	11,000	18,000
Totale . . .		70,770	64,840
<i>Ghisa</i>	220,000	>	
<i>Ferro</i> da ghisa italiana . . .	180,000	20,000	9,500
Id. da rottami e ghise estere	200,000		
<i>Rame</i> dalle fonderie italiane	5,500 (1)	970	300
<i>Piombo</i> id.	55,000 (1)	2,500	700
<i>Argento</i> id.	35 (1)	700	
<i>Vetrami.</i> Lastre e bottiglie.	>	5,050	6,000
Soffiati conterie	>	6,500	
<i>Vasellame.</i> Porcellane, maioliche	>	1,800	1,500
Stoviglie comuni	>	6,000	5,000
<i>Laterizi.</i> Numero di pezzi . .	710,000,000	23,000	14,000
<i>Cementi.</i> Calce	6,500,000	14,000	30,500
Gesso	1,200,000		
Totale . . .		80,520	67,500
Totale generale (1) . . .		146,720	132,340

(1) Pel valore dei minerali fusi in Italia si indica il valore del metallo tratto dalle fonderie, cosicchè si ripetono detti valori nel quadro delle miniere e cave ed in quello delle fonderie, ma nel totale generale si contò solo una volta.

(2) Antimonite, pirolusite, cinabro, ecc.

Giova anche il quadro seguente ove sono indicate le produzioni in piombo e zinco dei principali paesi d'Europa, in confronto del piombo e zinco contenuti nei minerali estratti dalla Sardegna. I dati si riferiscono al 1868-1869 per la Sardegna, ed al 1868 per gli altri paesi, salvo alcuni per cui si dovette risalire ad epoche anteriori. (Vedi *Berg und Hüttenkalender*

für 1871, *Essen*.) I numeri si riferiscono a migliaia di tonnellate.

Paese	Piombo	Zinco
Spagna	73 6	2 1
Inghilterra	72 2	3 8
Germania	48 6	66 1
Francia	17 2	1 5
Belgio	6 »	45 »
Austria	5 8	2 3
Russia	1 3	5 »
	225 »	126 »
Sardegna	21 »	35 »

Onde confrontare Iglesias con qualche altro distretto metallifero, possiamo dire che la sua produzione metallifera non è inferiore a quella di Freiberg per ciò che riguarda le miniere metalliche. La produzione delle miniere metallifere della Sassonia, essenzialmente di piombo argentifero, ascese nel 1868 ad un valore di poco più di 8,000,000 di lire. Vero è che alle giaciture metallifere sono colà fortunatamente associate le miniere di litantrace e di lignite, la cui produzione fu di quasi 24,000,000 di lire, e che danno vita alle fonderie ove si trattano i minerali somministrati dalle miniere.

La produzione piombo-argentifera dell'Harz non giunge ad un valore di sette milioni e mezzo, e la produzione cuprifera di poco eccede i due milioni. Ma le bellissime foreste ivi conservate essenzialmente ad uso delle miniere e le non grandi distanze dei bacini carboniferi consentono la lavorazione di detti minerali non solo, ma ancora di quelli di ferro, che in Sardegna se ne giacciono per ora inutili.

E non solo l'importanza dei prodotti minerari non mancò alla Sardegna, ma anche le rarità mineralogiche non fecero difetto. Oltre a minerali abituali di argento, piombo, rame, zinco, manganese, nichelio, molibdene, bismuto, ecc. ed alcune specie minerali o rarissime od ivi per la prima volta trovate, vennero alla luce dalle miniere sarde mirabili cristalli di anglesite, cerusite,

fosgenite, ecc. di che si ornano ormai tutti i musei d'Europa.

Operai. — L'attivazione di tante miniere esigeva numerosi e capaci operai, di cui il paese non poteva offrire che un numero molto limitato, e perciò sempre si dovette chiamarne un gran numero dal continente. Negli ultimi anni il numero totale di individui applicati al lavoro delle miniere ed annesse officine di vario genere crebbe sino a circa 9000.

I minatori vengono di preferenza dalle valli piemontesi soprattutto dai dintorni d'Ivrea, e dal bergamasco. Essi lavorano a cottimo ed eseguono con molta alacrità i più difficili lavori, pretendendo però cospicui guadagni; ma per la massima parte non restano in Sardegna che sette mesi dell'anno, cioè nella stagione esente da febbri, ritornandovi periodicamente nell'ottobre in numero di più centinaia. I sardi costituiscono il restante dei numerosi operai e manovali impiegati tanto ai lavori in terni che esterni: molti però di essi, che provavano dapprima difficoltà nella dura professione del minatore a cottimo, riescono ora anche in questa, con notevole vantaggio delle miniere, che così possono mantenere aperti i lavori anche in estate. Iglesias, Guspini, Arbus e Flumini forniscono oggidì numerosi e discreti minatori.

Gli operai sardi sono rimarchevoli per la loro intelligenza e riescono ottimamente soprattutto laddove sia a farsi opera la quale richiegga più sagacia che grande sviluppo di lavoro meccanico. Il nostro collega Mantegazza ci dirà le ragioni di clima e nutrimento che producono questo effetto. Nella fonderia di Domusnovas, per esempio, gli operai sono tutti sardi. Essi soffrono meno gli effetti dei vapori piombiferi nelle fonderie e delle polveri piombifere nei laboratori di cernita. È degna di studio questa maggior resistenza dei sardi contro le coliche saturnine.

Le condizioni minerarie dell'isola saranno di gran lunga migliori quando cesserà la necessità di trasportarvi di questa maniera tanti operai per poco più di mezz'anno, e si potrà provvedervi intieramente o quasi con lavoranti indigeni o che vi prendano stabile stanza.

Trasporto dei minerali. — I paesi circostanti alle miniere prestano ancora l'opera loro ai trasporti dei minerali dalle miniere ai porti d'imbarco, e viceversa dei materiali e derrate di ogni genere necessarie agli stabilimenti ed ai loro operai. Questi trasporti che versano nel paese cospicue somme di danaro, si fanno per massima parte dagli indigeni con carri a bovi od a ca-

valli sopra strade recentemente aperte dalle società medesime che lavorano le miniere.

I siti d'imbarco sono diversi per le varie miniere. In Cagliari, benchè munita di porto e rada, per essere distante assai dalle miniere, non s'imbarcano per ora che i minerali di Montevecchio e pochi altri.

Le ferrovie una volta attivate, specialmente quella d'Iglesias, potranno utilmente servire alla spedizione di poco meno del centinaio di migliaia di tonnellate annue provenienti dalle miniere occidentali. Da queste si manda ora il minerale a diversi punti della costa, ove si costrussero magazzini; poscia si spedisce il minerale per barche sino a Carloforte nell'isola di San Pietro; ivi finalmente se ne fa il caricamento sulle navi a destinazione delle piazze di smercio.

Il minerale di Monteponi e miniere adiacenti si conduce da Gonnese a Portoscuso, ove si transita lo stretto che separa la Sardegna da Carloforte. Si sta ora costruendo dalla società di Monteponi una ferrovia di circa 15 chilometri onde portare con minore spesa i minerali alla riva del mare.

La calcinazione di buona parte delle calamine, ossia minerali di zinco ossidati, prima di spedirle all'estero, operazione che ne diminuisce il peso accrescendo la ricchezza ed il prezzo, si fece dapprima a Carloforte, antica colonia ligure, che seppe trarre grande partito dalle miniere, ma si fa ora presso le miniere.

Effetti del risorgimento dell'industria mineraria sull'isola. — L'effetto di un risveglio industriale così vivo ed operoso, avvenuto nel decorso ventennio, e quello specialmente del decennio ultimo, di cui un primo abbozzo generale venne porto coi cenni precedenti, non poteva a meno di riuscire sensibile per le condizioni materiali ed economiche di quelle regioni poco prima deserte ed affatto derelitte. E ciò è naturale, mentre del suindicato valore di circa 13 milioni, la massima parte si volge in mano d'opera, noli ed acquisti di derrate che remunerano una maggiore attività del paese medesimo. I proprietari dei fondi ricevono indennità sovente assai notevoli, cedendone una parte che viene occupata dalle costruzioni e dalle strade; altri si applicano ai trasporti, e parecchi di essi sono anche interessati alle compagnie minerarie, alle quali coadiuvarono colla cessione dei primi permessi di ricerca.

Aggiungasi il beneficio che deriva per gli isolani dal contatto cogli scienziati ed ingegneri, che le miniere traggono da ogni parte d'Europa a visitare la Sardegna, dalla immigrazione di capi operai e di minatori che vi polarizzano le idee del continente. Molte arti

meccaniche, di cui ha necessità la industria mineraria, non possono non fare per effetto di questa notevoli progressi, ed ognuno sa come alla loro volta questi influiscano sull'agricoltura e sulle altre arti.

Quei paesi metalliferi cominciarono pertanto a subire una trasformazione visibilissima. Chi nel 1850 doveva viaggiare per essi a cavallo con stentose giornate trovava un vero deserto coperto appena di macchie, senza un'abitazione, anche rustica, ed era costretto a portar seco provviste di vitto anche per i cavalli. Ora egli può andare dal Sulcis ad Iglesias, Flumini, Arbus, Guspini e lungo quella costa marittima per assai comode strade. Frequenti abitazioni, magazzini, laverie ed altri stabilimenti incominciano ad imprimervi l'aspetto di un paese industriale, a cui, in mancanza dei prodotti di un suolo di non facile coltivazione, supplisce l'arte applicata all'estrazione delle sostanze minerali con mezzi già abbastanza grandiosi perchè alcuna tra le principali di quelle miniere possano reggere al confronto di quelle rinomate d'altri paesi.

Così nelle sole due miniere già citate di Monteponi e Montevecchio, che occupano in complesso più di 2500 operai, vennero dal 1852 in poi perforati circa 25,000 metri di cunicoli o gallerie sotterranee, di cui le principali munite di ferrovia, e circa 2000 metri di pozzi, pozzetti e fornelli. I lavori della prima già vennero spinti in profondità sino a 300 metri sotto la superficie del suolo. I gruppi di case e magazzini, costrutti attorno alle principali miniere danno loro l'aspetto di piccoli villaggi, dove, oltre al personale comune dei lavoratori, hanno in parte dell'anno sede uomini dotti e industriosi educati nei paesi più civili d'Europa. In fatto di vie di comunicazione, oltre alle ferrovie di San Leone e Monteponi, ne vennero aperte delle carrettiere per circa 200 chilometri. E così una vera colonizzazione spontaneamente nata e cresciuta viene a ravvivare quelle regioni prima deserte e selvagge, procurando in pari tempo un giusto compenso agli arditissimi imprenditori che andarono a rischiare capitali e salute in quei siti per lo più affitti dalla malaria.

Non tutte però le società prosperarono; che anzi è notissimo come parecchie di esse, dopo avere speso in tentativi tutto il loro primitivo capitale, oltre diversi cospicui supplementi al medesimo, dovettero desistere. Altre poi, malgrado energici sforzi, sono tuttavia in grande disborso, ed assai limitato è il numero di quelle che ottennero sin d'ora un vero successo finanziario.

Però sin d'ora hanno le miniere in molti luoghi as-

sicurato un notevole miglioramento delle condizioni dell'isola. Per esempio la miniera ferrifera di San Leone è oggi abbandonata, ma chi si reca a Capoterra, il villaggio più contiguo, può facilmente riconoscere quali importanti migliorie vi abbiano determinato alcuni anni di lavorazione della miniera. L'ingegnere di questa, il cavaliere Gouin, con esempio da citarsi veramente a modello, vi intraprese sopra terre prima incolte una bella fattoria agricola.

Le finanze dello Stato risentono la loro parte di beneficio in questo incremento dell'industria, poichè la sola tassa di ricchezza mobile pagata da varie compagnie ammonta per taluna delle medesime a 50,000 lire e più annue, onde per ciò che si riferisce alle miniere ed al personale connesso, parecchie centinaia di migliaia di lire vennero annualmente incassate. Nel 1866 venne imposto un dazio d'uscita dallo Stato di lire 2 per tonnellata sui minerali di piombo e lire 5 su quelli di rame, e lire 0,20 su quelli di ferro. L'esportazione dei minerali dalla Sardegna per l'estero produsse negli anni scorsi un introito alle dogane di circa 50,000 lire, e questo sarebbesi pressochè raddoppiato ove il dazio si fosse potuto estendere ai minerali di zinco.

Quest'esposizione sommaria ci mostra di quanto bene sia stata capace l'industria privata, sorretta dalle vigenti istituzioni legislative.

Qualora in profondità i giacimenti metalliferi non falliscano alle speranze che già fecero concepire, specialmente per la ricchezza in argento, avremo nella lavorazione delle miniere un mezzo diretto e potentissimo per accelerare quella trasformazione che altrimenti riescirebbe molto lenta e stentosa. Se non che, col progredire dei lavori in profondità, crescono in ragione rapidissima le difficoltà e le spese; sempre più necessaria diventa l'applicazione di grandi capitali, ed è tanto più agevole il compromettere la coltivabilità delle miniere ove o non si faccia quello che debba essere fatto o, peggio, si faccia quello che non debba essere fatto.

Egli è quindi prezzo dell'opera lo esaminare con qualche particolare le condizioni tecnico-economiche delle principali miniere dell'isola; ed io credo che ben deliberaste decidendo di chiamare sopra di esse l'attenzione dei legislatori e del Governo, onde si adottino i provvedimenti che richiede il presente, e quelli soprattutto che reclama il futuro, e che bisogna sapere e prevedere in tempo.

PARTE SECONDA

STATO ATTUALE DELL'INDUSTRIA MINERARIA.

CAPO I.

Cenni geologici.

La costituzione geologica della Sardegna venne per lunghi anni studiata e poi maestrevolmente rappresentata dal generale Alberto La Marmora nell'opera classica che su quell'isola diede alla luce sino dal 1857. Lo studio nostro essendo essenzialmente rivolto alle giaciture di minerali utili, ci sarà sufficiente un breve cenno sulle rocce e sui principali fenomeni della loro formazione che ci porgono idea della interna struttura della Sardegna.

L'ossatura fondamentale dell'isola, che misura 270 chilometri dal nord al sud sopra una larghezza media di 110, è il granito, generalmente di grana media e color roseo, attraversato qua e là da dicche di porfido, nonchè di roccia dioritica verdastra, le quali vanno nella direzione stessa dell'isola. Questa ossatura granitica sorge a scoperto sopra gran parte della superficie dell'isola, segnatamente nella sua metà orientale, ed inoltre vedesi spuntare qua e là in altre regioni della medesima di sotto ad altre rocce o formazioni che ivi la ricoprono.

Queste rocce, ricoprenti la massa fondamentale granitica, sono di età geologiche diversissime e comprendono presso a poco tutta la serie delle formazioni tanto di origine sedimentare che eruttiva, dalle più antiche sino alle più recenti.

Formazioni sedimentari. — Diamo prima un rapido cenno delle successive formazioni sedimentari.

Gneiss e Micascisti. — Le più antiche fra queste sono senza dubbio certe zone di gneis e micascisti che nella parte nordica dell'isola formano qua e là cintura ai graniti, ma di cui non è per ora facile il definire l'epoca geologica.

Terreno Siluriano. — Meglio precisata è una grande formazione assai caratteristica che in molti siti ricopre immediatamente il granito, formazione detta *siluriana* o *siluria*, molto svolta e conosciuta in Inghilterra e di cui la Sardegna ci offre forse l'unico esempio ben determinato nel suolo d'Italia. Essa è costituita da una potente serie di scisti lucenti, micacei o talcosi, di color bigio o rossigno alternanti con grovacchi e più sovente

con calcari sub-cristallini, i quali però acquistano in diverse regioni potenza notevolissima, formando allora il dorso di intieri monti e di piccole giogaie. L'età siluriana di questo terreno è incontrastabilmente provata dai bei fossili che in esso si rinvennero specialmente nel circondario d'Iglesias, come sono i trilobiti, gli ortis, productus, leptene, spiriferi, cardiole, grafoliti, crinoidi, ortoceri, ecc. Questo terreno antichissimo, in cui comprendiamo gli scisti cristallini del La Marmora, presenta le tracce di un metamorfismo più o meno profondo, il quale si manifesta per il vario grado di cristallinità delle rocce che ora lo costituiscono. Esso poi è indubbiamente il più interessante al nostro punto di vista industriale, perchè, a somiglianza di quanto si osserva in Inghilterra ed altre regioni d'Europa ricche di miniere, il medesimo è tutto intersecato da filoni e vene metallifere in cui si aprono le miniere. Esso presentasi in cinque lembi o bacini disgiunti fra loro, il principale è al sud-ovest dell'isola ed ha per centro Iglesias; l'altro è al nord-est di Cagliari ed assai proteso dal sud al nord, estendendosi dalle foci del Flumendosa sulla costa orientale sino oltre la catena centrale del Gennargentu, di cui forma eziandio le vette; il terzo al nord-est di Nuoro, nella regione del monte Alvo, esteso sino alla costa orientale risale fin presso il porto di Terranova; il quarto, di poca importanza, presso Ozieri; l'ultimo finalmente nella sporgenza nord-nord-ovest dell'isola sul mare occidentale, che forma la regione della Nurra, di qualche importanza per le miniere.

Le altre formazioni geologiche succedenti alla siluria sino a quelle dell'epoca terziaria, sono di pochissima estensione in Sardegna.

Terreno Carbonifero. — Prima viene la formazione dell'epoca carbonifera ben definita dalle vestigie di piante caratteristiche, come sigillarie, annularie, calamiti, sphenofilli, cyateiti, cordaiti, aleopteriti, ecc. Essa è costituita da scisti ed arenarie con interposizione di alcuni banchi di carbone fossile ridotto allo stato di antracite. Sventuratamente questa interessante formazione è solo rappresentata in Sardegna da una esile zona che si estende da Perdàs-de-Fogu sin poco oltre Seui, ed inoltre è tutta intersecata e sconvolta da eruzioni di grosse masse porfiriche. Presso questa località di Seui vi sono parecchi banchi di antracite di cui uno di 2 a 3 metri, ma in sito poco comodo al lavoro, ed inoltre molto distante da centri industriali e dal mare, onde poco o niun profitto se ne trasse finora.

Terreno Giurassico. — Dopo il carbonifero succede in Sardegna una gran lacuna nella serie dei terreni sedimentari, durante cui pertanto l'isola doveva essere emersa dal mare; vi mancano cioè tutti i terreni dell'epoca devoniana, permiana, triasica e liasica, e si passa d'un tratto all'epoca giurassica detta dell'oolite. Questa poi vi è anche scarsamente rappresentata da alcuni monticelli calcareo-dolomitici nella Nurra e da alcuni lembi staccati nella regione centro-orientale, dove forma parecchi altipiani o terrazze calcari, come sono i così detti Tacchi di Sadali e del Sarcidano, le quali furono insino a questi ultimi anni ricoperte da annose foreste di quercie, oggi pur troppo assai devastate. Questi calcari sono magnesiaci e ricoprono dei conglomerati quarzosi, racchiudenti dei letti di lignite compatta, però molto sottili e di minima importanza industriale.

Terreno Cretaceo. — Il periodo successivo, detto cretaceo, vi è rappresentato da pochi lembi di calcare ippuritico, ricco talora di nerinee, alternantesi con dolomiti. Due di questi lembi molto ristretti trovansi sulla costa occidentale, cioè l'uno al sud nell'isola di Sant'Antioco, l'altro al nord nella Nurra, dove osservasi eziandio intercalata qualche massa gessosa. Un terzo lembo più vasto esiste intorno al golfo di Orosei sulla costa orientale, dove forma il capo di Monte Santo e la catena del monte Alvo all'est di Lula, oltre a diversi capi del golfo di Terranova.

Terreno terziario inferiore. — Il terreno nummulitico che succede in ordine ascendente appare ben distinto ma in poche località dalla parte orientale, particolarmente al monte Cardiga, dove forma un vastissimo pianoro, alto più di 500 metri sul mare.

Di alquanto maggiore interesse per noi è il terreno eocenico immediatamente successivo, che forma diversi lembi nello sperone S. O. dell'isola e particolarmente il piccolo bacino di Gonnessa a ponente d'Iglesias presso il mare occidentale. Questo terreno costituito di marne, arenarie e calcari ricchi di milioliti e di ceriti, contiene parecchi banchi di lignite di cui taluno, della potenza di 0, 60 ad 1 metro, diede luogo a ricerche ed anche ad una tal quale escavazione. La lignite è di qualità ordinaria e viene talvolta impiegata per le caldaie delle macchine a vapore delle prossime miniere di piombo. L'estensione dei banchi è però assai ristretta, onde non è il caso di attenderne grande e duratura risorsa.

Terreno terziario superiore. — Il terreno terziario superiore, che chiude la serie delle grandi forma-

zioni sedimentari, è relativamente molto esteso nella parte occidentale dell'isola ove presenta due principali bacini, l'uno al nord intorno a Sassari, l'altro al sud tra Oristano, Isili, Mandas e Cagliari, formando la fertile regione della Trexenta. Esso vedesi ancora al promontorio di Tarros all'ovest di Oristano, e forma infine tutto il Campidano di Cagliari compreso il gruppo di monticelli su cui giace questa città. È costituito da una serie assai potente di arenarie quarzose, di marne, di argille e di calcari biancastri di varia struttura tra cui alcuni bianchi e compatti che servono di ottima pietra da costruzione. Questo terreno terziario superiore di Sardegna ricchissimo di fossili marini dell'epoca tanto miocenica che pliocenica, si deponneva in vasti seni di mare dove, come diremo poco sotto, erano avvenute molte eruzioni di lave trachitiche e dove più tardi sboccarono dal seno della terra altre trachiti anfiboliche, ed infine copiose lave basaltiche.

Terreno quaternario. — Ultima formazione sedimentare finalmente è una specie di panchina costituita da arene marine conglutinate, miste di detriti di conchiglie delle specie viventi ancora nel mare circostante. Questa panchina, identica a quella che si osserva in tanti punti della costa del mediterraneo, esiste su varie parti della costa dell'isola specialmente nella sua parte settentrionale ed occidentale. In generale essa è sollevata, come nel resto del Mediterraneo, a 10 metri sul livello marino; in certi punti però della costa occidentale trovasi per locali sollevamenti portata a più di 100 metri. Oltre a questo deposito che si riferisce all'epoca geologica detta quaternaria, se ne osserva qua e là, specialmente a Cabras ed a Cagliari, un più recente costituito da conchiglie marine poco alterate con avanzi di terraglie di rozzissima pasta. A Cagliari simile deposito osservasi ad altezze varie, persino di 100 metri sul mare, provando così che il sollevamento il quale diede l'ultimo rilievo a certe parti dell'isola è posteriore all'uomo non solo, ma all'uomo già progredito in qualche industria.

Formazioni eruttive e successive oscillazioni del suolo. — Le rocce plutoniche od eruttive della Sardegna, la cui emersione dall'interno ha naturalmente uno stretto legame con le successive vicende di innalzamento ed abbassamento, ebbero per risultato di dare all'isola una estensione ed una forma diversa nelle diverse epoche geologiche per terminare poi col rilievo che attualmente possiede.

Granite. — Nei tempi primitivi ai quali ci è dato rimontare nella storia geologica dell'isola, allorchè ne esciva dal mare il primo embrione, essa era tutta una massa granitica; e questa roccia, come dicemmo, forma ancora il fondamento suo generale. Essa presenta in diversi luoghi qualche varietà nella sua struttura, assumendo ora l'aspetto porfiroide, ora quello di pegmatite; e varia anche tal poco nella composizione, caricandosi più o meno d'anfibolo e passando alla sienite. È probabile che diversa sia l'età relativa di questi vari graniti, perchè taluni, e specialmente i porfiroidi, attraversano non solo altri graniti, ma ben anco i lembi di antichissimi terreni sedimentari che già li coprivano.

In qualche punto dell'isola questi graniti somministrano una bella pietra da taglio non dissimile dai graniti egiziani ed esistono lavori antichi dei Romani e dei Pisani alla cava di Santa Reparata al capo settentrionale, detto anche della Testa, donde pare sieno venute colonne a Pisa ed a Roma. Al capo Mortorio al S. E. di Cagliari si cava un granito bigio, impiegato nel lastrico di quella città.

Durante il periodo lunghissimo dell'epoca siluriana, la massima parte della Sardegna era sommersa in fondo a quel mare dove vivevano gli ortis, gli ortoceri ed i trilobiti, e forse soltanto ne spuntavano le due attuali estremità granitiche del nord e del sud.

Porfido quarzifero e diorite. — Dopo l'epoca siluriana, invece, gran parte dell'isola andò sollevandosi dalle acque gradatamente, ed un lembo centrale di essa, ove sono Perdas-de-Fogu e Seui, rimasto forse allora a fior d'acqua, ricoprivasi di quella vegetazione che diede origine al terreno carbonifero di cui abbiamo sopra discorso. Allora il suolo dell'isola, già tormentato prima dalle succennate intrusioni granitiche, ricominciò a fendersi in varie parti nel senso generale di sua lunghezza, cioè di N. S., come pure di N. O. Da tali fessure emergevano grosse dicche di porfidi quarziferi che vedonsi spesseggiare soprattutto nella regione centrale tra il Flumendosa ed il golfo di Tortolì.

Simili eruzioni porfiriche seguirono poi lungo tempo, variando però alquanto la natura della roccia, mentre al porfido rosso quarzifero succedettero più tardi porfidi più o meno anfibolici, e da ultimo rocce vieppiù ricche d'anfibolo, le dioriti, le quali vedonsi in numerose dicche e vene tagliare nettamente con la stessa direzione generale N. S. sia i graniti che i porfidi quarziferi anteriori. Queste eruzioni dioritiche, secondo taluni geologi potrebbero rappresentare i

serpentini più antichi d'Italia. Le stesse, o quanto meno i porfidi quarziferi che le precedettero, attraversarono, oltre ai graniti, anche gli scisti siluriani ed il terreno antracifero, ma pare non abbiano oltrepassata l'epoca giurassica.

Filoni metalliferi. — Il periodo delle eruzioni porfiriche è per noi molto interessante, imperocchè i vari movimenti del suolo cui diede luogo ebbero per effetto di fenderlo e dislocarlo variamente, producendo numerose fessure e spaccature.

Queste poi, per sotterranee emanazioni o sorgenti termali, si riempiono di quarzo e di variati minerali metallici, dando così origine ai diversi filoni metalliferi, oggetto della attuale industria mineraria.

L'attività di questa emanazione metallifera od almeno il suo più energico periodo deve essere anteriore all'epoca giurassica, poichè vediamo che i filoni ed altri giacimenti metalliferi più numerosi ed importanti della Sardegna sono quasi esclusivamente contenuti nel terreno siluriano o nel granito che sta al medesimo sottoposto. Vi sono, è vero, tracce di escavazioni metallifere anche in formazioni posteriori alla giurassica, ma in assai minore scala e di natura ben diversa.

I minerali che costituiscono i giacimenti metalliferi dell'isola sono assai variati. I più comuni sono il solfuro di piombo, più o meno argentifero, detto galena, indi il solfuro di zinco detto blenda, ed il solfuro di ferro ossia la pirite ordinaria, non che il solfuro di ferro e rame detto calcopirite. Circa al piombo ed allo zinco conviene notare che i solfuri suddetti sono accompagnati sovente, almeno nelle parti superiori dei giacimenti, da minerali ossidati, come il carbonato di piombo (cerusite), il solfato di piombo (anglesite), ed inoltre il carbonato e silicato di zinco che chiamansi comunemente in Sardegna e che anche noi diremo in questa relazione indistintamente calamine.

Oltre ai sudetti minerali, trovansene ancora, benchè sin'ora molto meno abbondanti, diversi altri, come il solfuro di antimonio, i solfo-arseniuri e solfo-antimoniuri di rame, cobalto, nichelio, come il rame grigio e la nichelina, senza parlare di altri anche più rari, come l'argento e la pirargirite e di tante altre rarità mineralogiche.

Frequentemente, e in relazione o no coi giacimenti piombo-zinciferi, trovansi poi grossi filoni a strato di minerale di ferro, ora allo stato di perossido anidro (ematite), ora allo stato di ossidulo (magnetite), accompagnato da filoni granatiferi e da vene epidotiche.

Eruzioni laviche. — Nel lunghissimo periodo com-

preso fra l'epoca siluriana e l'epoca giurassica, le terre componenti l'isola attuale rimasero quasi tutte fuori d'acqua: cosicchè non vi si trovano rappresentate le formazioni geologiche comprese fra dette due epoche, ad eccezione dei lembi carboniferi di cui si parlò. Poscia l'isola subì un'abbassamento in alcune parti, come sarebbero la centrale-orientale, ed all'angolo della Nurra, dove ora appaiono i descritti lembi calcarei giurassici e cretacei che si depositarono appunto in quelle depressioni e vi furono susseguiti dai depositi eocenici a ligniti.

Nel fondo dello stesso mare eocenico, ricominciò allora l'emersione di rocce plutoniche, diverse però dai graniti, porfidi e dioriti sopra descritti.

Trachiti antiche. — Sono esse delle trachiti feldispatiche, di color bigio ed aspre al tatto, che uscirono e si sparsero talora a guisa di vaste colate sopra i sudetti terreni eocenici, e probabilmente mentre questi ancora stavano sotto le acque marine. Simili trachiti, che per ulteriori sollevamenti furono poscia portate a varie altezze del mare, occupano grandi estensioni nella parte occidentale dell'isola, seguitando in certo modo la grande zona granitica che domina nella parte orientale. Si vedono esse nell'angolo sud-sud-ovest ove formano il capo Altano e le due grandi isole di San Pietro e Sant'Antioco; indi più al nord sopra metà circa della lunghezza dell'isola estendersi dai dintorni d'Oristano sino a Bosa, Alghero, Sassari e la costa settentrionale. La trachite solida in banchi riposa ivi generalmente sopra una serie di conglomerati e di tufi biancastri anche di natura trachitica, che sembrano deiezioni subacquee precedenti la eruzione della roccia stessa. Questa roccia, che forma spianati, terrazze e colonnati, viene talora utilizzata come buona pietra da taglio, di cui esistono cave antiche e moderne, soprattutto nelle accennate isole di Sant'Antioco e San Pietro.

La stessa roccia trachitica è talvolta accompagnata dalle sue varietà vitree, come sono l'ossidiana e la perlite. Nei tufi trachitici, talora molto potenti, che accompagnano, come fu detto, quella roccia eruttiva, trovansi sovente delle vene, filoni ed arnioni di quarzo allo stato sia di diaspro che di calcedonia, non che varie zeoliti. In Carloforte, in Bosa ed in altri siti, trovansi nei tufi medesimi dei filonetti di biossido di manganese assai puro, ma generalmente molto esili. All'ovest di Carloforte un banco del tufo incassato fra banchi di diaspro rosso è tanto pregno di manganese che diede luogo a tentativi di scavo.

Il periodo di queste trachiti feldispatiche, che sono

le più antiche dell'isola, fu il principio di una serie di altre successive eruzioni che ripresero ad intervalli per non cessare che ai tempi relativamente moderni, ed ebbero ancora in generale per campo d'azione la metà occidentale dell'isola.

Trachiti anfiboliche. — Prima nella serie è quella di certe altre trachiti più o meno anfiboliche, talora fonolitiche precedute da tufi pomicei ed accompagnate da conglomerati vulcanici della stessa loro natura e talvolta di molta potenza. Queste rocce, che in certi paesi chiamansi peperini, erano forse più dense e pastose che le trachiti antiche, onde esse generalmente non si estesero in colate ma formarono dicche e cupole sporgenti, quali si vedono, per esempio, nei castelli di Acquafredda e di Gioiosa-Guardia presso Villa Massargia, nei monticelli di Siliqua fra Decimo ed Iglesias, e nei simili di Olladiri e di Serrenti, lungo il lato orientale del Campidano di Cagliari. Nella roccia del gruppo di Serrenti, presso Segariu, si osservano certe grotte anticamente scavate per ricerca di pietra d'allume, che sembra trovarsi in vene nella roccia medesima. Questo fenomeno si ripete in altre regioni trachitiche contemporanee, come, per esempio, alla Tolfa sopra Civitavecchia. Però la giacitura pare pochissimo regolare ed è ora abbandonata.

La decomposizione lenta di queste rocce, come di certi graniti dell'isola, produsse in alcune località dei caolini pregiati per le arti ceramiche.

L'eruzione di queste rocce anfiboliche si protrasse durante una gran parte del periodo terziario medio e del superiore, ossia pliocenico o subappennino. In allora la Sardegna sporgente dal mare, era composta di un'isola lunga e stretta dal Capo Carbonara sino alla Corsica, a cui forse era unita, più due isole minori l'una al S. O., formata dall'attuale circondario di Iglesias, e l'altra all'estremo N. N. O., che è la penisola della Nurra; nel frapposto spazio stendevasi il mare terziario pliocenico.

Basalti. — Era terminata appena la deposizione dei calcari e marne nel fondo di questo mare, che il medesimo veniva sconvolto e traversato da copiose colate di lave basaltiche prima assai feldispatiche, e più tardi ricche di peridoto e molto fluide, le quali si estesero orizzontalmente su vasta superficie.

Campo principale di queste eruzioni basaltiche era lo spazio che nella parte occidentale dell'isola si estende dal sud di Oristano sino verso il Campo di Ozieri al nord, e particolarmente ove sorge ora l'alto

monte Ferru coi villaggi di S. Lussurgiu, Cuglieri e Macomer. Altre eruzioni, ma su spazio minore, avean luogo al piede orientale dell'isola, dove ora sono i monti di Orosei. Successivi movimenti della crosta terrestre avendo poi fatto emergere quei fondi marini, l'isola prese press'a poco la forma attuale, e le colate basaltiche apparvero a giorno, ma rotte e sollevate a diverse altezze, talora anche di 1000 metri, come appunto al citato monte Ferru, che ha la forma d'un gran cono di sollevamento. In molti altri siti invece le colate basaltiche, benchè elevate a più centinaia di metri sul mare, sono rimaste quasi orizzontali, ed i loro lembi formano ora vasti pianori caratteristici, che coprono a guisa di cappello gli strati pliocenici sottostanti.

È singolarissimo il contrasto tra questi altipiani, il cui suolo è formato da roccia di colore scuro quasi nero ed abbastanza duro come la lava basaltica, e le vallette di erosione aperte dalle acque, nelle quali altro non si vede che le argille, le marne, i calcari e le sabbie plioceniche di color chiaro con vegetazione di carattere assai diverso da quello che è sull'altipiano. Gli strati pliocenici si vedono attraversati in più siti da numerose dicche verticali a guisa di muri, formati dal basalto medesimo che per quelle fessure esciva dall'interno della terra a formare le colate, che ora ricoprono quegli strati.

In seguito al detto sollevamento l'isola avea assunta forma quasi come la odierna; però restavano ancora sotto mare molti lembi della sua costa occidentale e nordica ove si depositava quindi la descritta panchina più recente ossia quaternaria. Nella stessa epoca stava ancora sottomare, od in tutto od in massima parte, il vasto e basso Campidano che è tra Oristano e Cagliari, nonchè il sito di questa città e dintorni dove trovansi ora gli strati di conchiglie moderne con avanzi di terra cotta. Il circondario d'Iglesias formava quindi un'isola assai vasta al S O della principale.

Non tardò tuttavia a prodursi un ulteriore sollevamento del suolo dell'isola intiera, il quale portò finalmente ad emergere la detta panchina ed il Campidano, dando all'isola quasi intieramente l'attuale suo contorno. Questo sollevamento doveva essere contemporaneo a quello del restante della costa del Mediterraneo, nonchè dell'istmo di Suez e di vari altri siti vicini al medesimo, ora elevati di poco sopra al suo livello e coperti ancora delle sue sabbie.

Tale sollevamento fu accompagnato e seguito da fenomeni di alluvioni, prodotte da copiose acque scen-

denti al mare e di cui abbiamo traccia in Sardegna e nei dintorni stessi di Cagliari, in certi strati superficiali di color rossigno, e nelle breccie ossifere con resti di animali rosicanti di cui sono piene certe antiche caverne.

Vulcani spenti. — L'attività vulcanica che aveva generati i suddescritti basalti, i cui frantumi ritrovansi pure nella panchina quaternaria, non cessava intanto completamente; ma, dopo essere forse rimasta qualche tempo sopita, diede nuovi segni nella regione istessa basaltica. Ivi sorsero allora dei numerosi vulcani subaerei, simili a quelli dei nostri giorni, i quali eruttarono scorie, lapilli e lave pirosseniche. Questi vulcani di epoca quaternaria formano all'ovest di Ozieri una linea di crateri spenti, ma ancora intatti, simili affatto a quelli famosi dell'Alvernia in Francia, di cui devono essere contemporanei, come il sono di quelli della campagna romana e napoletana, e dei primordii dell'Etna in Sicilia. Le lave più o meno porose di questi antichi vulcani sono molto impiegate a fare le macine dei piccoli mulini usati nell'isola. Le stesse servirono nelle regioni ove si trovano ad elevare quei monumenti ciclopici di forma conica detti *nuraghi*, edifici singolarissimi che lo Spano dimostrò aver servito di abitazione ad antichissimi uomini i quali vissero nell'isola probabilmente dopo che i vulcani avevano cessato le loro eruzioni.

Epoca attuale—Sorgenti minerali. — Oggidì l'azione vulcanica è nulla affatto in Sardegna, dove possono dirsi sconosciuti i terremoti. Però si potrebbe riguardare come ultima manifestazione della medesima l'esistenza di sorgenti minerali e termali di cui si possono annoverare parecchie decine. Le principali, già utilizzate dagli antichi per uso sanitario, ed in parte anche, benchè imperfettamente, dai moderni, sono quelle calde di Sardara, ed altre a Fordongianus, Benetutti, Nulvi, Padria, Bonorva, Ploaghe, ecc.

Coralli. — In fatto di fenomeni geologici poco ci presenta di pellegrino l'epoca attuale, se pur non vogliansi citare fra quelli di natura sedimentare i banchi di pregiati coralli che crescono tuttavia al fondo de' suoi mari, particolarmente lungo la costa occidentale, e che danno sempre luogo ad una pesca annua assai rilevante alle barche coralline che vi affluiscono da Torre del Greco e da altri luoghi.

Stagni salsi. — Sono però anche degni di nota i numerosi stagni salati, di cui taluni procurano all'isola una delle sue attuali risorser, cioè la produzione del sale. Essi stagni però vanno distinti in due classi di

ben diversa natura ed origine, cioè quelli interni e quelli marittimi.

I primi trovansi assai elevati sul mare in vari punti del Campidano meridionale, come sono quello grande di Sanluri, ed i più piccoli di Serrenti, S. Gavino, Mara e Simbiritzi. Sono essi bacini chiusi e senza emissario e quando nelle siccità estive si prosciugano più o meno, ne rimane coperto il fondo da uno strato di sale che si ridiscoglie poi nelle acque del seguente autunno. Nei tentativi che si fecero di scolo e successiva coltivazione di alcuni di simili stagni, si ebbe a lottare con l'ostacolo opposto alla vegetazione dalla eccessiva quantità di sale che ne impregnava il fondo. Varie opinioni furono emesse sull'origine di questo sale, attribuito da taluno a strati sotterranei nel terreno stesso e da altri all'apporto fattovi dall'aura marina; ma la più probabile è che quel sale sia un residuo dell'antico mare quaternario, il quale, come poco sopra fu detto, ricopriva ancora il Campidano prima dell'ultimo sollevamento che diede alla Sardegna il rilievo attuale. La prolungata evaporazione dei decorsi secoli avrebbe concentrato in essi non soltanto il sale preesistente nel loro bacino, ma quello anche di tutti i terreni circostanti che vi scolavano. È dunque sperabile che, procurando loro perenne e facile scolo, breve numero d'anni basterà perchè ne segua il perfetto dissalamento.

Gli stagni littoranei invece sono antichi seni di mare ridotti a lagune dall'interrimento combinato delle alluvioni dei prossimi fiumi o torrenti e del cordone littoraneo elevato dai flutti marini. Quelli che comunicano col mare per foci naturali od artificiali contengono acque salse che in estate, evaporando su certi spazi, lasciano depositi più o meno abbondanti di sale. Simili stagni esistono in più punti della costa, ma i più grandi sono presso Cagliari ed Oristano, dove vengono utilizzati a pesche molto lucrative. Quanto al sale naturale che si forma in alcuni di essi, viene talora raccolto in parte ed utilizzato per uso del bestiame. Ma dove la bassa terra circostante a simili lagune era molto estesa e si prestava all'uopo, venne utilizzata per lo stabilimento delle saline artificiali. Le più importanti sono quelle a levante di Cagliari, dove in estate il vento maestrale (N. O) giungendo attraverso l'isola caldo ed asciutto, produce una potente evaporazione che genera copioso ed ottimo sale.

CAPO II.

Classificazione delle giaciture metallifere.

All'infuori delle antraciti e delle ligniti di cui, come fu detto nei cenni geologici, esistono alcuni piccoli strati nei terreni carbonifero, giurassico ed eocenico, non si conoscono in Sardegna altri minerali utilizzabili che quelli metalliferi, principalmente di piombo, zinco e qualche poco di ferro e di rame con accessori di minore importanza. Ci occuperemo ora dunque in modo più speciale della descrizione delle giaciture metallifere, distinguendole nelle diverse categorie che lo studio più accurato delle medesime potè sinora stabilire tanto al punto di vista scientifico che industriale. Si aggiungerà per ognuna categoria qualche cenno sulle principali lavorazioni di miniere che vi sono attivate.

Già notammo come tutte le giaciture metallifere, trovansi in filoni, vene o masse comprese nella formazione siluria, salvo alcune ramificazioni nei sottoposti graniti, ed alcune concentrazioni di manganese nelle trachiti terziarie. Quella formazione siluria poi comprende in Sardegna cinque principali zone o bacini l'uno dall'altro separati, come si disse a pag. 23. Anche senza aver presente la carta geologica della Sardegna, la carta topografica delle miniere annessa a questa relazione (primo foglio dell'Atlante) fa immediatamente riconoscere per mezzo della indicazione delle numerose concessioni e permessi di ricerca, quali siano approssimativamente queste differenti zone di terreno metallifero, delle quali è senza confronto la più importante la prima che ha Iglesias a centro.

Scisti e Calcari del Silurio. — In queste cinque regioni il terreno silurio è rappresentato o semplicemente da scisti argillosi con grovacchi, oppure da scisti accompagnati con calcari. Esclusivamente formate dallo scisto si ritengono le regioni di Monte Alvo e della Nurra. Nella regione d'Ozieri ed in quella orientale, il calcare si presenta, ma assai poco sviluppato, in strati alternanti coi scisti, di potenza variabile da un punto all'altro, e tale da avere l'aspetto di lenti appiattite intercalate nel terreno scistoso. Nella zona d'Iglesias, soprattutto nella parte meridionale, cioè al sud di Fluminimaggiore, la formazione calcare prende un grandissimo sviluppo crescente con lo avanzare verso sud, dapprima in grandi masse isolate notevoli per spessore ed estensione, che formano le cime dei monti. Queste poi, prendendo sempre mag-

giori proporzioni, costituiscono nei dintorni della città d'Iglesias un aggruppamento di monti per la massima parte calcarei, dove ordinariamente gli scisti soltanto compaiono nelle vallate che li separano gli uni dagli altri.

Gli strati di questa formazione siluria sono quasi sempre molto raddrizzati con pendenze varie in senso diverso. Varia pure è la direzione degli strati, ma in certi distretti si osserva sovente una direzione dominante, come sarebbe quella di N NO—S SE nei dintorni d'Iglesias.

La suindicata geologica costituzione della regione d'Iglesias, la più importante dell'isola, cioè di monti calcarei disgiunti da valli a fondo scistoso, eccitò giustamente la curiosità degli ingegneri a cagione della speciale importanza pratica che ha per il governo delle miniere la conoscenza dell'intima struttura sotterranea. Quelle grandi masse calcari formanti la sommità dei monti hanno fatto ritenere ad alcuni che ivi domini una formazione calcare sovrapposta a quella degli scisti. Altri partono invece dal fatto verificato con gli attuali profondi lavori di Monteponi e di altre miniere, ed è che anche sotto il livello delle vallate scistose continui la formazione calcare collo stesso suo andamento e colle stesse giaciture minerali superiormente riconosciute. Perciò essi ne indurrebbero che i calcari siano sottoposti agli scisti formando dei ripiegamenti sotterranei, nel concavo dei quali quei scisti non sarebbero tuttora stati asportati dalle naturali erosioni delle acque che li asportarono invece più o meno completamente dalle creste. Si capirà la gravità della questione, quando si osservi che coloro i quali presumevano i calcari superiori agli scisti, deducevano che le importantissime giaciture metallifere in essi contenute, sarebbero presto cessate, perchè presto cesserebbe in profondità il calcare che le contiene. Ma è probabile che niuna delle due ipotesi sia esatta. Se si osserva infatti come gli strati calcari sono stati talmente raddrizzati che essi presentansi attualmente quasi verticali, se si tien conto che sopra una grande estensione delle vicinanze d'Iglesias, soprattutto nel Salto Gessa, le formazioni calcare e scistosa appaiono regolarmente più e più volte alternanti, anche con graduati passaggi dall'una all'altra roccia, pare si possa ammettere che gli strati calcari costituiscano banchi o lenti talora molto vaste e potenti intercalate nella grande formazione siluria.

Nel sollevamento che ha raddrizzata la stratificazione, quelle lenti sono state in gran parte portate al

giorno, e siccome l'influenza degli agenti esterni ha maggiore azione distruttrice sullo scisto argilloso che sul calcare più o meno cristallino delle lenti stesse, queste andarono sempre più denudandosi, e sporgendo formano come ora le vette dei monti.

La differenza notevole nella durezza che presentano le due rocce, calcare e scisto argilloso, è poi bastevole a dar ragione dell'apparente discordanza di stratificazione che si crede osservare in qualche punto del loro contatto, e specialmente dove i banchi sono maggiormente raddrizzati (Monteponi e San Giovanni). Infatti è ben naturale che lo scisto, men resistente, sia stato il più sconvolto nelle strette delle lenti o dei banchi calcari in movimento. Tale sarebbe appunto l'opinione degli ingegneri che hanno osservato in maggior numero di località nel distretto d'Iglesias, la relazione che passa tra le masse delle due rocce calcari e scistose. Anche nella carta mineraria annessa a questa relazione (tavola prima dell'Atlante) la parte del distretto silurio d'Iglesias, nella quale la formazione calcarea va predominando, può essere approssimativamente riconosciuta dalle indicazioni in color giallo corrispondenti alle miniere di piombo e calamina, le quali, come si vedrà, trovansi esclusivamente nelle montagne calcaree.

Non ci fermeremo a trattare sulle differenze di caratteri mineralogici, che ci presentano quelle rocce, specialmente i calcari. Ne variano assai da un punto all'altro l'aspetto, la struttura e la composizione, ed i calcari passano sovente alla dolomite; però tali variazioni, per quanto si è osservato sinora, non hanno alcun ben determinato rapporto colla speciale natura delle giaciture metallifere che contengono.

Filoni discordanti dalla stratificazione. — Una prima grande classe di giaciture metallifere comune ad entrambe le formazioni, scistosa e calcarea, costituenti le regioni silurie della Sardegna, si è quella dei filoni veramente detti, che si formarono per antiche emanazioni entro le grandi fessure dovute alle sofferte dislocazioni geologiche, indipendentemente affatto dalla loro peculiare natura e stratificazione. Questi filoni si incontrano numerosi nella formazione scistosa delle diverse regioni silurie da noi accennate, e danno luogo a molte coltivazioni, delle quali alcune rilevantissime, di minerale di piombo allo stato di galena. Le matrici che accompagnano la galena in questi filoni attraversanti la formazione degli scisti sono assai varie di natura, talune metallifere, altre terrose: come il quarzo, la baritina, la fluorite, la siderite, la pirite, la blenda, la calcopirite, il fahlerz, i diversi ossidi di ferro

in vario stato e le argille. La differenza nel predominio di alcuna di tali sostanze nella composizione di ciascun filone può valere, in mancanza di dati più importanti sulle leggi delle loro direzioni o sulla diversa loro età relativa, a stabilire una classificazione, non geologica ma in certa guisa mineralogica, dei numerosi filoni di questa categoria.

Anche nella formazione calcarea del terreno silurio, segnatamente dove la medesima è maggiormente sviluppata, come nel centro del distretto d'Iglesias, s'incontrano non pochi filoni propriamente detti, i quali attraversano la stratificazione del calcare quasi ad angolo retto e si seguitano sopra lunghezze limitate ordinariamente dalla estensione del calcare medesimo, non conoscendosi che essi continuino nello scisto adiacente. Sebbene in questi filoni regolari della formazione calcarea non vi siano attualmente sviluppati che pochissimi lavori, tuttavia il risultato di questi e lo studio degli avanzi delle escavazioni che gli antichi vi praticarono fino a grande profondità, dimostrano come questi filoni, di composizione per lo più identica in tutti, formino una classe speciale assai distinta da quella dei filoni che attraversano la formazione degli scisti. Infatti la matrice predominante di questi filoni è costantemente il quarzo granulare, sovente cristallizzato anche a grossi cristalli, il quale facilmente si frantuma sotto i colpi del picco, ed è spesso accompagnato da calcare spatico e da argilla. La baritina e la fluorite non si conoscono finora in questi filoni. Le diverse matrici metallifere che quasi sempre accompagnano i filoni che attraversano gli scisti mancano affatto in questi filoni speciali alla formazione calcarea, i quali non contengono che esclusivamente galena od il suo derivato, il carbonato di piombo. Questa galena è talora disseminata assai minutamente nel quarzo, come apparisce dall'esame dei rigetti degli antichi lavori; talora invece si incontra in grandi e compatte vene di vari decimetri di grossezza, come si vede in lavori attualmente in corso inferiormente alle coltivazioni degli antichi.

Filoni concordanti colla stratificazione. — La seconda gran classe delle giaciture metallifere del terreno silurio è nettamente distinta da quella ora accennata per un carattere essenziale. Essa comprende le giaciture che si trovano, non già nelle fessure normali alla stratificazione, ma bensì nei piani stessi di separazione fra i banchi o strati che costituiscono il detto terreno. Queste speciali giaciture, in relazione colla stratificazione del terreno, presentano un grande sviluppo ed assumono la più alta importanza

industriale in quella parte del distretto d'Iglesias, dove predomina la formazione calcarea.

Queste giaciture s'incontrano talora assai regolarmente intercalate fra i banchi della formazione calcarea in modo da costituire come una serie di strati metalliferi più o meno importanti, l'un dall'altro separati da strati più o meno potenti di calcare. Talora invece hanno forma di ammassi irregolari, che tuttavia, quasi sempre, si possono riconoscere in relazione colla stratificazione per le vene che continuano più oltre in direzione fra i banchi calcari. Talvolta ancora si trovano precisamente al contatto della formazione calcarea con quella dello scisto, ed assumono un andamento assai regolare, dove tale è pure l'alternanza delle due rocce, come nel Salto Gessa.

L'importanza di queste giaciture consiste nella copia di minerali di piombo e di zinco. Si presentano quasi a un modo tanto la galena ed i suoi derivati, come i minerali di zinco che in Sardegna chiamano genericamente calamina, senza distinguere se siano calamina propriamente detta, cioè carbonato di zinco, ovvero silicato di zinco, come la smithsonite (silicato idrato) e la willemite (silicato anidro), ovvero un miscuglio di entrambi. Questi minerali sono compresi fra gli strati nei modi sopraddetti, ed accompagnati quasi esclusivamente da argilla, calcare, limonite e talora quarzo. In talune giaciture la galena si presenta quasi scevra affatto di calamina; in altre assai intimamente unita a questa sostanza ed ordinariamente in gran parte passata essa stessa allo stato di carbonato di piombo; in alcune infine si presenta la calamina sola, non contenente che poche tracce di galena e di carbonato di piombo.

A questa seconda classe di giaciture, in relazione colla stratificazione del terreno, appartengono ancora quelle di galena con baritina, delle quali son vari esempi nel distretto di Iglesias; come pure quelle di minerali misti di galena e blenda in questo ed in altri distretti; di galena, blenda, pirite e calcopirite; le giaciture di magnetite e di ematite; quelle dell'antimonite e gli ammassi piritosi. Ma queste giaciture non presentano in questo momento quasi alcuna importanza industriale, essendo attualmente cessati i lavori che nelle medesime si praticavano o condotti soltanto in via di ricerche, che tuttora non dan luogo a sensibile produzione. L'esame accurato e scientifico delle relazioni che possono esistere tra le giaciture di minerali di galena e blenda, e quelli di minerali di piombo e calamina, sarebbe interessantissimo, ma si deve qui omettere, valicando esso i limiti dello scopo di questo lavoro.

Quadro di classificazione. — Crediamo però utile dover qui riportare la classificazione generale delle giaciture metallifere e dei combustibili fossili di Sardegna, quale è proposta dall'ingegnere Ferrua, preposto da parecchi anni al distretto minerario di Sardegna e che ebbe però molte occasioni di esaminarli.

1. — *Formazioni metallifere.*

A) Filoni discordanti dalla stratificazione.

- a) Filoni a matrice di quarzo;
- b) Filoni a matrice di quarzo e baritina;
- c) Filoni a matrice di fluorite in taluni anche con quarzo ed in altri con quarzo, siderite e pirite;
- d) Filoni a matrice di quarzo, blenda, siderite e pirite;
- e) Filoni a matrice di quarzo con fahlerz;
- f) Filoni a matrice di quarzo e calcare.

B) Giaciture concordanti colla stratificazione.

Formazione del minerale misto di piombo e zinco:

- g) Galena e blenda con matrice di anfibolo, quarzo e limonite;
- h) Galena con cerusite, e calamina a matrice di argilla calcarea dolomite quarzo e limonite. Talvolta predominano esclusivamente i minerali piombiferi, talaltra i zinciferi.

Formazione del minerale di ferro:

- i) Giaciture di ematite;
- k) Giaciture di magnetite.

Formazioni diverse dalle precedenti:

- l) Galena con baritina;
- m) Calcopirite a matrice quarzosa e steatitosa talvolta con blenda e galena;
- n) Galena e calcopirite con mispickel;
- p) Antimonite;

C) Giaciture di manganese:

- q) Minerali di manganese in fessure od in banchi nelle trachiti antiche, od al loro contatto col calcare terziario;

2. — *Combustibili fossili.*

- r) Lignite eocenica; — s) Lignite giurassica; — t) Antracite.

Di tutte le diverse giaciture minerali riferite in questa generale classificazione, le sole che effettivamente alimentino oggidì l'industria delle miniere sono quelle dei filoni veramente detti nonchè quelle (h) dei minerali di piombo e della calamina nel distretto d'Iglesias.

A queste speciali classi di giaciture consacrando pertanto in modo più speciale il nostro esame, le andremo illustrando coll'esempio delle principali coltiva-

Stato delle miniere concesse o dichiarate concessibili al 31 dicembre 1870.

zioni cui esse diedero luogo, premettendo solo un breve cenno generale sulla diversa ricchezza in argento che presentano tali giaciture, la quale è per molte di esse un elemento industriale di non poca importanza.

Diversa ricchezza in argento. — A tale riguardo si può ammettere in generale che i filoni propriamente detti contengono minerali di piombo assai più argentiferi di quello noi siano i minerali di piombo contenuti nelle giaciture in relazione colla stratificazione calcare, nel distretto d'Iglesias. In queste ultime giaciture il minerale di piombo non contiene, in via ordinaria, che 12 a 25 grammi d'argento per quintale di minerale, eccezionalmente 35 a 50 grammi in giacimenti misti di galena, carbonato di piombo e calamina. Nel Salto Gessa si trovò qualche venuzza di carbonato di piombo, intercalata in grandi lenti di calamina, ricca sino a 150 grammi; ma tali venuzze non avevano alcuna importanza. In media il tenore di tali minerali è certamente al disotto di 30 grammi.

Nei filoni propriamente detti la ricchezza è invece ordinariamente maggiore. Raramente inferiore a 30 o 35 grammi, essa è per la maggior parte della produzione di questa classe di 50 sino a 120 grammi, dimostrandosi assai variabile nello stesso filone. Eccezionalmente si sono incontrati campioni, specialmente provenienti dalle lavorazioni degli antichi, contenenti sino a 480 grammi per quintale di minerale, e delle vene piuttosto sterili in galena che davano, al saggio, dei piombi da 4000 grammi al quintale. Il minerale della parte detta Is Fossas della miniera di Sangiorgio diede costantemente circa 560 grammi sul quintale di minerale, ossia di 900 grammi sul quintale di piombo. Il filone di Monte Narba nel Sarrabus, diede campioni di galena ricchissima in argento, ed oltre ciò qualche esemplare di argento nativo filamentoso.

Esposta così concisamente la distinzione delle giaciture metallifere, che allo stato delle azioni geologiche si crede opportuno adottare, converrà dare una idea statistica ed industriale delle miniere che sopra di esse si aprirono o tentarono.

Miniere concesse o concessibili. — La carta mineraria contenuta nell'Atlante dà una chiara idea del numero e della ubicazione delle concessioni ed esplorazioni di miniere; tuttavia gioverà anche il quadro seguente, che comprende le miniere concesse o già dichiarate scoperte e concessibili a termini della legge mineraria del 1859, ed in cui si indicò la classe della giacitura riferendola al quadro di classificazione del Ferrua.

Numero d'ordine	Denominazione della concessione o del permesso	Comune	Classe della giacitura	Anno della concessione o scoperta	Area concessa — Ettari
Zona d'Iglesias.					
1	Montezipiri . . .	Villasor	b	1868	299
2	Mitzagennamari.	Arbus	c	1867	>
3	Gennamari . . .	Id.	cd	1855	400
4	Ingurtosu	Id.	d	1859	220
5	Montevecchio . .	Guspini (Arbus)	d	1848	1200
6	Malacalzetta. . .	Fluminimaggiore	f	1870	>
7	Rocas	Narcao	g	1851	400
8	Cabitza	Iglesias	h	1870	>
9	Monte Oi	Id.	h	1866	>
10	Monte Cerbus . .	Santadi	h	1866	370
11	San Giovanni . .	Gonnesa e Iglesias	h	1867	385
12	Monteponi	Iglesias	h	1850	>
13	Reigraxius	Id.	h	1862	264
14	San Giorgio . . .	Id.	h	>	>
15	S. Ega Porceddu.	Id.	h	1870	>
16	Nebida	Id.	h	1865	342
17	Masua	Id.	h	1863	398
18	Barasciutta . . .	Domus Novas	h	1866	390
19	Canalgrande . . .	Iglesias	h	1869	393
20	Malfidano	Fluminimaggiore	h	1870	390
21	Enna Murtas . . .	Iglesias	hi	1857	400
22	Pranu Sartu . . .	Id.	h	1870	333
23	Pubuxeddu	Id.	h	1868	>
24	Monte Agruxau . .	Id.	h	1869	>
25	Fossa Muccini . .	Id.	h	1869	>
26	Pala de is Luas . .	Id.	h	1870	>
27	Sa Duchessa	Domus Novas	h	1870	>
28	Campo Pisanu . . .	Iglesias	h	1870	>
29	Baueddu	Fluminimaggiore	h	1870	>
30	Funtanaperda . . .	Iglesias	i	1852	>
31	Porcile Seddori . .	Fluminimaggiore	i	1855	>

Stato delle miniere concesse o dichiarate concessibili al 31 dicembre 1870.

Numero d'ordine	Denominazione della concessione o del permesso	Comune	Classe della giacitura	Anno della concessione o scoperta	Area concessa — Ettari
32	Perda Niedda . .	Domus Novas	k	1854	100
33	Bacu Abis	Gonnesa	r	1853	400
34	Terras de Collu .	Id.	r	1853	400
35	Fontanamare . .	Id.	r	1868	255

Zona Est-Centrale.

36	Peddi Attu	San Vito	c	1851	180
37	Perd'Arba	San Vito e Muravera	c	1851	400
38	Corru Boi	Villagrande	c	1856	200
39	Gibbas	Villaputzu	f	1851	400
40	Parredis	S. Vito e Villasalto	g	1868	364
41	Sa Lilla	Armungia	g	1866	>
42	Baculoceddu . . .	Villaputzu	cm	1866	>
43	San Leone	Assemini	k	1863	360
44	Su Miriagu	Assemini	k	1865	113
45	Perda Sterria . .	Pula-Domus de Maria	k	1854	75
46	Utturu S. Antonio	Uta	k	1862	>
47	Monte Lapanu . .	Teulada	k	1865	>
48	Bacu Talentino .	Tertenia	m	1854	400
49	Su Suergiu	Villasalto	p	>	>

Zona del Monte Alvo.

50	Argentaria	Lula	c	1862	133
51	Guzzurra	Id.	cd	1868	250
52	Sos Enattos	Id.	d	1864	400

Zona della Nurra.

53	Argentiera	Sassari	e	1867	396
----	--------------------	---------	---	------	-----

Il quadro precedente dà una idea dello incremento che è andato prendendo la scoperta di giaciture metallifere ben definite, come pure dimostra quali speciali classi, fra quelle nelle quali le giaciture sarde possono andare suddivise, abbiano apportato sinora il maggior contingente allo sviluppo dell'industria mineraria.

Permessi di ricerca. — Ma di gran lunga maggiore è il numero delle semplici esplorazioni che tuttavia non giunsero allo stato di miniere concessibili.

Giova dare qui un riassunto dei permessi di esplorazione attualmente in vigore in Sardegna distinguendoli per la qualità di minerale e per le zone di terreno in cui si trovano.

Oggetto dell'esplorazione	Numero dei permessi				Altre formazioni	Totale
	Zone siluriane					
	Iglesias	Est centrale	Monte Alvo	Nurra		
Galena argentifera	57	49	3	3	4	116
Id. e nichelio . .	1	>	>	>	>	1
Id. e calamina . .	138	>	>	>	>	138
Id. e blenda . . .	>	5	>	>	2	7
Id., blenda e calcopirite, ecc. .	9	2	>	1	4	16
Rame	>	1	2	>	1	4
Ferro	3	2	>	>	>	5
Antimonio	>	2	>	>	>	2
Manganese	>	1	>	>	2	3
Lignite	>	>	>	>	1	1
Totale	208	62	5	4	14	293

Il numero dei permessi di ricerca, grandissimo rispetto a quello delle miniere effettivamente dichiarate scoperte o concesse, mentre indica da un lato una grande attività nei ricercatori di miniere, dimostra altresì, ciò che del resto vedesi accadere, come molti dei permessi addimandati abbiano per base indizi minerali di poco valore od anche fallaci, cioè non conducenti a scoperta di proficue e durature miniere. E siccome una concessione di miniera per essere efficace all'industria deve accordarsi assoluta e perpetua, e quindi reca un vincolo sia alla superficie concessa che ad altre possibili lavorazioni, si comprende la cau-

tela e ponderazione con cui la legge del 1859 vuole procedere prima di creare nuove proprietà, quali diventano le miniere definitivamente concesse.

A dare idea del movimento delle concessioni e dei permessi di ricerca nell'ultimo ventennio, gioverà il quadro seguente ove sono indicate per le miniere di ciascuna specie le concessioni esistenti od accordate in ciascun anno, come pure nell'ultimo decennio il movimento generale delle permissioni.

Anno	Permessi di ricerca		Concessioni				
	esistenti al 1° gennaio	accordati nell'anno	esistenti al 1° gennaio per miniere di				
			piombo	rame	ferro	lignite	Totale
1851. . .	>	>	2	>	>	>	2
1852. . .	>	>	6	>	>	>	6
1853. . .	>	>	6	>	>	>	6
1854. . .	>	>	6	>	>	2	8
1855. . .	>	>	6	1	2	2	11
1856. . .	>	>	7	1	2	2	12
1857. . .	>	>	8	1	2	2	13
1858. . .	>	>	8	1	2	2	13
1859. . .	>	>	8	1	2	2	13
1860. . .	>	>	9	1	2	2	14
1861. . .	?	83	10	1	3	2	16
1862. . .	83	178	10	1	3	2	16
1863. . .	235	162	11	1	3	2	17
1864. . .	304	147	12	1	4	2	19
1865. . .	281	307	13	1	4	2	20
1866. . .	426	106	14	1	5	2	22
1867. . .	269	101	16	1	5	2	24
1868. . .	244	207	18	1	5	2	26
1869. . .	321	141	21	1	5	3	30
1870. . .	302	118	22	1	5	3	31
1871. . .	>	>	23	1	5	3	32

Nel 1870 fu data un'altra concessione per zinco, cosicchè le concessioni al principio del 1871 erano 33.

egli è pur facile vedere che le indagini minerarie andarono crescendo rapidamente, e per ciò che riguarda il numero di punti esplorati raggiunsero il *maximum* nel 1866.

Non esito nell'emettere l'opinione che una esplorazione così attiva della Sardegna è dovuta alla legge del 1859 ed agli splendidi risultati di alcune miniere.

Elenco delle concessioni e dei permessi indicati nella carta mineraria. — A dare idea dell'ubicazione e della natura delle concessioni e dei permessi di ricerca di miniere accordati in Sardegna, non si ha che a gettare gli occhi sulla tavola mineraria nell'atlante, ove le concessioni sono indicate con un poligono simile a quello che costituisce l'area di concessione, e sono i permessi indicati con circoletti. Le une e gli altri si distinguono con colori corrispondenti alla natura del minerale coltivato od esplorato. Sono comprese nella carta mineraria non solo i permessi oggi vigenti, ma anche quelli scaduti sulla cui ubicazione si ebbero sufficienti ragguagli onde dare idea il più possibile completa della ricchezza e delle apparenze di ricchezza mineraria nell'isola. Perchè si possano trovare facilmente sulla carta stessa le varie concessioni di questi permessi se ne dà qui un elenco per ordine alfabetico.

A lato del nome della miniera le lettere *C* od *E* indicano se sia stata concessa od esplorata. Il numero con cui la concessione od esplorazione è indicata sulla carta, permette di trovarlo tosto nella leggenda annessa alla carta, di vedervi il comune ove è posta, e quindi di rinvenire facilmente l'ubicazione sulla carta medesima.

Sebbene non abbia avuto alla mano i dati relativi ai permessi di ricerca accordati nel decennio 1850-60

Numero	Miniera	Comune	Numero della carta
1	Acquaresi	C Iglesias	405
2	Alalè	E Ilbono	400
3	Aletzi	E Gonnosfanadiga	124
4	Alueddu	E Villaputzu	399
5	Antigu Sardara	E Villarius-Marainas	383
6	Arcu de Sa Narba	E San Vito	89
7	Arcu Gid Bettu	E San Vito	71
8	Arcu Incodradoxi	E Villasalto	242
9	Arcu Mamoiada	E Assemni	421
10	Arenas	E Domus Novas	265
11	Argentaria	C Nurra (Sassari)	230
12	Argentiera	C Lulla	15
13	Argiola Narboni Mannu	E Teulada	208
14	Auru Meli	E Arbus	127
15	Bacu Abis	C Gonnesa	447
16	Bacu Arrodas	E Muravera	84
17	Bacu Cardassu	E Uta	416
18	Bacu Foxi	E Villaputzu	56
19	Bacu Gio Bonu	E San Vito	81
20	Bacu Lioni	E Villaputzu	61
21	Bacu Loni Mannu	E Villaputzu	60
22	Bacu Mauri	E Villagrande	47
23	Bacu S'Alinu	E San Vito-Villaputzu	66
24	Bacu S'Alinu	E Gairo	223
25	Bacu S'Arrideli	E San Vito	70
26	Bacu S'Ollastu	E Villasalto	244
27	Bacu Sulis	E Villagrande	46
28	Bacu Talentino	C Tertenia	393
29	Bacu Tibbius	E Villaputzu	54
30	Baguba	E Gonnosfanadiga	464
31	Bainzottu	E Nurra (Portotorres)	20
32	Barasciutta	C E Domus Novas	255
33	Baratrotta	E Capoterra	419
34	Barbusi	E Iglesias Serbarius	455
35	Barisonis	E Narcao	391
36	Baueddu	D Fluminimaggiore	291
37	Baxiniedda	E Ierzu	53

Numero	Miniera	Comune	Numero della carta
38	Bega de is Araus	E Narcao	185
39	Bega is T rias	E Domus Novas	261
40	Bega sa Fontana	E Iglesias	282
41	Bega sa Gruxi	E Serbarius	179
42	Bega Trotta	E Serbarius	454
43	Bidda is Morus	E Capoterra	418
44	Brabaxia	E Arbus	126
45	Brozzolau	E Ruinas	216
46	Brunco Zippiri	E Arbus	133
47	Brunco is Follas	E Villaputzu	76
48	Buon Cammino	E Iglesias	340
49	Burazzu e Perda Niedda	E Arbus	467
50	Cabitza	E Iglesias	347
51	Cabriolu Mannu	E Assemni	423
52	Cadillonargiu	E Sicci	213
53	Calafico	E Carloforte	442
54	Campanasissa	E Siliqua	190
55	Campera	E Iglesias	168
56	Campo d'Oridda	E Domus Novas	157
57	Campo Nebidedda	E Fluminimaggiore	264
58	Campo Piastu	E Gonnesa	174
59	Campo Pisanu	E Iglesias	343
60	Campo Spino	E Fluminimaggiore	293
61	Campospino	E Talana	35
62	Canale Serci	E Villacidro	245
63	Canal Grande	C E Iglesias	251
64	Canali Bingias	E Iglesias	290
65	Canali is Istrias	E Capoterra	425
66	Candiazus	E Fluminimaggiore	274
67	Cannisonis	E Sant'Antioco	386
68	Capo Rosso	D Carloforte	440
69	Carcinada	E Fluminimaggiore	277
70	Carcu	E Jerzu	51
71	Cardaxius	E Assemni	420
72	Carongiu Mari	E Iglesias	334
73	Castel Nurchis	E Santadi	207
74	Cea Buna	E Iglesias	317

Numero	Miniera	Comune	Numero della carta
75	Cea Spreni sa Duchessa	D Domus Novas	294
76	Coa S'Ambidda	E Seneghe	413
77	Coa Serra Mesa	E Narcao	188
78	Concali Aironi	E Gonnesa	356
79	Concali Bertula	E Arbus	122
80	Concas Sinni	E Villamassargia	182
81	Corongiu	E Seni	444
82	Corongiu Acca	E Villamassargia	81
83	Corongiu Crabas	E Sardara	103
84	Corru-boi	C Villagrande	12
85	Corru Cerbu	E Iglesias	167
86	Corti de Rosas	E Ballao	432
87	Cortoghiana	E Iglesias	451
88	Costa sa Mitza	E Iglesias	170
89	Costa sa Tierra	E Sant'Andrea-Frius	96
90	Crabili Guremini	E Ruinas	215
91	Crabulazza Mannu	D Arbus	6
92	Cuccuru Candiassu	E Iglesias	323
93	Cuccuru Mannu	E Iglesias	173
94	Cuccuru sa Tribuna	E Domus Novas	296
95	Cungiaus	E Iglesias	321
96	Cungiaus	E Iglesias	324
97	Cungiaus	E Iglesias	325
98	Curadori	E Domus Novas	295
99	Domu Eu	E Armungia	239
100	Domus Marras	E Iglesias	322
101	Ennamurta	D Iglesias	313
102	Errilis	E Usini	52
103	Fanaci	E Fluminimaggiore	138
104	Farciddu Armungesus	E Armungia	238
105	Fenugu Sibiri	E Gonnosfanadiga	465
106	Figu Arba	E Armungia	436
107	Figu Perda	E Iglesias	333
108	Figu Ruja	E Lulla	31
109	Flumentepida	E Serbarius	453
110	Font. Noa in Riu Argoidas	E Iglesias	178
111	Franciscu Loru	E Lulla	29

Numero	Miniera	Comune	Numero della carta
112	Funtana Cenobida	E Ullussai	449
113	Funtanamare	C Gonnesa	445
114	Funtana Perda	D Iglesias	406
115	Funtana Rumana	E San Basilio	437
116	Funtana Vernicosa	E Lulla	28
117	Gargani	E Lulla	22
118	Gecca	E Arbus	123
119	Genarizzola	E Arbus	107
120	Genna Cantonis	E Domus Novas	153
121	Gennacarru	E Fluminimaggiore	267
122	Genna Luas	E Iglesias	345
123	Genna Movexi	E Fluminimaggiore	226
124	Gennamari	C Arbus	5
125	Genna Mustazzu	E Iglesias	318
126	Genna Ollastu	E Villagrande	43
127	Gennarta	E Iglesias	330
128	Gennarta	E Iglesias	328
129	Genna Rutta	E Iglesias	320
130	Genna Sciria	E Arbus	113
131	Genna Sitzia	E Arbus	117
132	Ghiddu	E Sa- Vito	234
133	Ghirisonis	E Iglesias	314
134	Giagargiu	E Onani	24
135	Gibbas	C Villaputzu	10
136	Giorgi Contu	E Muravera	83
137	Giovanni Arcaxiu	E Teulada	428
138	Gragalaxiu	E Villaputzu	63
139	Gutturu Leonida	E Villacidro	149
140	Gutturu Lisau	E Gonnesa	355
141	Gutturu Maria	E Siliqua	192
142	Gutturu Palla	E Fluminimaggiore	268
143	Gutturu S'Alinu	E Villacidro	246
144	Gutturu Seddori	E Villacidro	148
145	Guzzurra	C Lulla	14
146	Imbucada su Manau	E Fluminimaggiore	272
147	Ingurtosu	C Arbus	4
148	Interactas	E Lulla	27

Numero	Miniera	Comune	Numero della carta
149	Is Alinus	E Siliqua	381
150	Is Arenas	E Tertenia	398
151	Is Argenteras	E Teulada	209
152	Is Arrus Crabinus	E Fluminimaggiore	269
153	Is Barachittas	E Domus Novas	165
154	Is Campixeddus de S. Nicolò	E Fluminimaggiore	162
155	Is Cardaxius	E Asuni	41
156	Is Crabilis	E Villaputzu	91
157	Is Olastus	E Serbarius	362
158	Is Plengas	E Domus Novas	302
159	Is Seddas	E Guspini	222
160	Is Ulmus	E Iglesias	361
161	Lacu de sa Pudda	E Villaputzu	55
162	Lampianu	E Nurra (Sassari)	16
163	Mala Calazetta	D Fluminimaggiore	292
164	Malfidano	D Fluminimaggiore	249
165	Malfidano	E Sant'Andrea-Frius	430
166	Marganai	E Iglesias	305
167	Margani	E Narcao	374
168	Margini Arrubiu	E Villacidro	151
169	Masoni Caria	E Mogorella	40
170	Masua	C E Iglesias	253
171	Matta sa Guardia	E Iglesias	327
172	Mauru	E Nurra (Sassari)	18
173	Mazzuccu Prantau	E Iglesias	281
174	Medau Becciù	E Iglesias	366
175	Medau is Cadonis	E Serbarius	176
176	Medau S'Arrubiu	E Fluminimaggiore	145
177	Mena Antiocu Lai	E Pula	203
178	Mena S'Oreri	E Fluminimaggiore	140
179	Mitra Murvonis	E Villasalto	243
180	Mitza Iusta	E Narcao	369
181	Mitza S'Acqua Ferru	E Capoterra	417
182	Mitza Scraoi	E San Vito	74
183	Mitza su Crabiolu	E Domus Novas	163
184	Mongiu Filighe	E Ruinas	214
185	Monte Agruxau	E Iglesias	351

Numero	Miniera	Comune	Numero della carta
186	Monte Agruxau	D Iglesias	352
187	Monte Albu Monte Meu	E Gonnese	357
188	Monte Allegru	E Nurra (Sassari)	411
189	Monte Cani	E Iglesias	316
190	Monte Cerbus	C E Santadi	260
191	Monte de sa Grutta	E Narcao	382
192	Monte Elisau	E Gonnese	359
193	Monte ferrato	E Muravera	90
194	Monte Ferru	E Seneghe	412
195	Monte Figu	E Iglesias	335
96	Monte Idda	E Decimo Putzu	193
197	Monte Intru	E Iglesias	332
198	Monte Lapanu	D Teulada	429
199	Monte Longu	E Tortoli	50
200	Monte Masonis	E Narcao	371
201	Monte Meana	E San Basilio	433
202	Monte Murvonis	E Domus Novas	298
203	Monte Narba	E San Vito	88
204	Monte Narba	E San Vito	92
205	Monte Oi Barega	D E Iglesias	259
206	Monte Onnixeddu	E Iglesias	258
207	Monte Palmas	E Iglesias	346
208	Monteponi	C Iglesias	256
209	Monte Santo	E Iglesias	337
210	Monte Santo	E Pula	427
211	Monte Scorra	E Iglesias	353
212	Monte Sueci	E Fluminimaggiore	287
213	Monte Tasua	E Iglesias-Serbarius	363
214	Monte Uda	E Gonnese	358
215	Montevecchio	C Guspini Arbus	1
216	Montevecchio	C Guspini Arbus	2
217	Montevecchio	C Guspini Arbus	3
218	Montezippiri	C Villator	11
219	Monti Olastu	E Villamassargia	375
220	Monti Peppi Angius	E Iglesias	344
221	Monti Predi Atzori	E Iglesias	348
222	Monti S. Gabrieli	E Gadoni	395

Numero	Miniera	Comune	Numero della carta
223	Mortalai	E Villasalto	435
224	Mortu Nou.	E Iglesias.	308
225	Mortu Oi.	E Iglesias.	288
226	Mumusa	E Villaputzu	59
227	Murreci Benazzu	E Santadi	384
228	Murru Mungioni	E San Pietro Pula	204
229	Murvonis Langiu	E Armungia	240
230	Mutzioni Abruxau.	E Siliqua	191
231	Nanni Frau	E Fluminimaggiore	278
232	Nebida.	C Iglesias.	254
233	Nieddazzu	E Nurra (Portotorres).	19
234	Nieddoris	E Fluminimaggiore	130
235	Nieddoris	E Arbus	224
236	Nippis	E Gonnosfanadiga	147
237	Niu Crobu	E Armungia	241
238	Nurai	E Lulla	26
239	Nuraxi.	E Fluminimaggiore	137
240	Nuraxi Monti Atzori	E Narcao	377
241	Orbai	E Villamassargia	380
242	Orcesi	E Talana	37
243	Ordini	E San Vito Villaputzu	65
244	Ortu	E Silius	67
245	Padenti Cungiaus	E Tertenia	404
246	Pala is Carrogas	E Iglesias.	311
247	Pala is Crabilis	E Iglesias.	312
248	Pala sa Bingia	E Sardara	104
249	Pala su susciu	E Fluminimaggiore	141
250	Palmari	E Iglesias.	171
251	Palmari	E Iglesias.	172
252	Palmavexi.	E Iglesias.	303
253	Parredis	C San Vito Villasalto	229
254	Peddi Attu.	C San Vito	8
255	Perda Carcina	E Narcao	372
256	Perda Cerbus	E Domus Novas	299
257	Perda Fogu	E Fluminimaggiore	142
258	Perd'Alba Piscina	E Arbus	119
259	Perdalonga	E San Vito	28

Numero	Miniera	Comune	Numero della carta
260	Perda Niedda	E Domus Novas	262
261	Perda Niedda	C Domus Novas	410
262	Perda Pibera	E Gonnosfanadiga	460
263	Perd'Arba	C San Vito Muravera	9
264	Perdas arbas de sa gruxi.	E Arbus	135
265	Perdas biancas	E Narcao	186
266	Perda S'Oliu.	C Fluminimaggiore	225
267	Perda Sterria	E Pula-Domus de Mar.	409
268	Perdixeddosu	E Arbus	114
269	Perdu Carta	E Pula	202
270	Perdu Carta	E Domus Novas	297
271	Perdu Nieddu	E Donori	98
272	Perdu Pippia	E San Pietro Pula	200
273	Perdu Sarci Mannu	E Sarroc	424
274	Pibicu	E Fluminimaggiore	132
275	Picalinna	E Guspini	112
276	Piolanas	E Iglesias.	450
277	Pira Roma.	E Iglesias.	283
278	Piscina Angelu	E Gadoni	394
279	Pitzu is Luas	E Gonnosa	354
280	Pizzinuri	E Arbus	120
281	Planu Dentis	E Iglesias.	285
282	Pranu Sartu.	E Iglesias	250
283	Precone Bachis Zedda.	D Seneghe	232
284	Puali e Coloru.	E Villacidro	150
285	Pubuxeddu	D Iglesias	252
286	Pugheddu	E Uta	194
287	Punta Chirigonis	E Bosa	219
288	Punta Perdosa.	E Fluminimaggiore	276
289	Punta S'Ollastu.	E Domus Novas	164
290	Reigraxius	C Iglesias.	7
291	Riu de Porcus	E Villasalto	235
292	Riu Antiogu Bellu	E Arbus	121
293	Riu de Olorchi	E Seneghe	233
294	Riu Laxi.	E Arbus	115
295	Riu Mesù	E Gonnosfanadiga	462
296	Riu Saici	E Fluminimaggiore	160

Numero	Miniera	Comune	Numero della carta
297	Roia Marigas	E Gonnosfanadiga	457
298	Roia Medau Matzei	E Fluminimaggiore	144
299	Roia Serra	E Gonnosfadaniga	458
300	Rosadula	E Muravera	86
301	Rosas	C Narcau	227
302	Sabega de Pilauzzu	E Serbarius	368
303	Sa Broccia	E Fluminimaggiore	146
304	Sa Cara	E Ullussai	448
305	S'Accoru is Baccas	E Sant'Antioco	388
306	S'Acqua Arrubia	E Villaputzu	77
307	S'Acqua bona	E Fluminimaggiore	131
308	S'Acqua frida	E Silius	438
309	S'Acqua frida	E Arbus	110
310	S'Acqua frida	E Iglesias	326
311	S'Acqua Matta sa Figu	E Domus Novas	156
312	S'Acqua sa Canna	E Sant'Antioco	389
313	S'Acqua S'Ilixì	E Serbarius	367
314	S'Acqua S'Untruxiu	E Fluminimaggiore	158
315	S'Omini Mortu	E Villagrande	34
316	Sa Carubba	E Fluminimaggiore	221
317	Sa Ferrela	E Arzana	414
318	Sa Fornaxa	E Sant'Antioco	385
319	Sa Fossa Muccini	D Iglesias	307
320	Sa Fraigada	E San Vito	69
321	Sa Frucunixedda	E Villamassargia	378
322	Sa Fungosa	E Sant'Andrea-Frius	431
323	Sa Furca de Ant.° Giò°	E Sardara	102
324	Sa Gallanza	E Pula	201
325	Sa Grutixedda	E Sant'Andrea-Frius	94
326	S'Allumiu	E Guasila	100
327	Sa Lilla	D Armungia	228
328	Sa Malesa	E Sarroc	402
329	Sa Marigosa de Susu	E Teulada	211
330	Sa Mirra	E Assemini	198
331	Sa Nebidedda	E Domus Novas	263
332	Santadi	E Arbus	109
333	Santalenì	E Villaputzu	57

Numero	Miniera	Comune	Numero della carta
333	Sant'Antonio	D Assemini	422
334	Sant'Esu	E Villaputzu	64
335	San Giorgio	D Iglesias	349
336	San Giovanni	E Domus Novas	300
337	San Giovanni	C E Gonnosa	257
338	San Giovanni Eulo	E Arzana	48
339	San Leone	C Assemini	408
340	San Marco	E Domus Novas	154
341	Santa Margherita	E Arbus	129
342	Santa Maria	E Arbus	116
343	Santa Maria su Claru	E Villaputzu	58
344	San Michele Baretta	E Iglesias	365
345	San Nicolò	D Fluminimaggiore	415
346	San Nicolò	E Fluminimaggiore	161
347	San Pantaleo	E Santadi	206
348	San Vincenzo	E San Vito	75
349	Sa Pala is Luas	D Iglesias	306
350	Sa Pala Massidda	E Iglesias	360
351	Sa Palma	E Teulada	212
352	Sa Perdera	E Iglesias	169
353	Sa Perduccia	E Laconi	441
354	Sa Pulicosa	E Lulla	23
355	S'Arghentargiu	E Padria	439
356	S'Arcu is Paugas	E Villaputzu	78
357	S'Arcu Piscina morta	E Fluminimaggiore	275
358	Saramau	E Iglesias	331
359	Saramau	E Iglesias	33
360	Saramau	E Iglesias	339
361	S'Arrexini	E Muravera	93
362	S. Arroia is Codis	E Sardara	101
363	Sa Roia is Pentumas	E Guspini	105
364	Sa Roia Peppi Mocchi	E Fluminimaggiore	159
365	Sa Scala S'acca	E San Vito	72
366	Sas Conas	E Bosa	443
367	Sa Scruidda	E Fluminimaggiore	139
368	Sa Sedda sa Galanza	E Villamassargia	376
369	Sa Stebededda	E Armungia	237

Numero	Miniera	Comune	Numero della carta
370	Sa Stiddiosa	E Sarroc	199
371	Sa Susuja	E Iglesias	315
372	Sa Terra Mala	E Teulada	210
373	Sa Zuddia	E Laconi	217
374	Scala Fenugu	E Bosa	218
375	Scala Perdu Melis	E Armungia	248
376	Scala Sabingia	E Asuni	42
377	Scalatoriu Canonica	E Iglesias	329
378	Schina is Gravellus	E Iglesias	319
379	Schina su Zinnibiri	E Domus Novas	301
380	Sciobeddradroxiu	E Uta	195
381	Scivu	E Arbus	134
382	Sedda Andria Cannas	E Villamassargia	183
383	Sedda is Momentis	E Iglesias	336
384	Seddas de Pepixeddu	E Narcao	370
385	Seddaxius	E Iglesias	289
386	S'Ega Antiocu Onnis	E Narcao	180
387	S'Ega is Passialis	E Fluminimaggiore	273
388	S'Ega Medau	E Narcao	187
389	S'Ega Porceddu	D Iglesias	350
390	S'Ega sa Folla	E Iglesias	304
391	Sega su Solu	E Fluminimaggiore	279
392	Seguris	E Iglesias	284
393	S'Erma S'Acqua	E Fluminimaggiore	128
394	Serra Fenugu	E Bonnarcardo	32
395	Serra Fromiga	E Arbus	108
396	Serra Frigus	E Fluminimaggiore	286
397	Serra is Caunigas	E Nuraminis	401
398	Serra is Figus	E Santadi	205
399	Serra is Olastus	E Vallermosa	152
400	Serra Mesu	E Gonnosfanadiga	459
401	Serra Murvònis	E Villagrande	45
402	Serra sa Naj	E Narcao	184
403	Serra Tetti	E Villagrande	44
404	Serra Tres Portas	E Sant'Antioco	387
405	S'Isca su Zamboni	E Lulla	21
406	S'Ortu Becciu	E Donori	99

Numero	Miniera	Comune	Numero della carta
408	S'Ortu de sa Tiara	E Tertenia	403
409	Sos Bividorgios	E Lulla	30
410	Sos de Tiana	E Villagrande	33
411	Sos Enattos	C Lulla	13
412	Spamara su Sirboni	E Assemini	197
413	Spiluncargiu	D Villaputzu	390
414	Stentaridda	E Nurra (Sassari)	231
415	Strufoniga	E Guspini	111
416	Su Bassu	E Iglesias	341
417	Su Capucciu	E Sant'Andrea-Frius	97
418	Su de is Peddis	E Fluminimaggiore	136
419	Suergiu	E Serbarius	456
420	Su Fraizzu	E Pula	426
421	Su Fundu Macciurru	E Domus Novas	155
422	Su Lacu	E Gonnosfanadiga	466
423	Su Lacu	E Nurra (Sassari)	17
424	Su Ludu Arrubiu	E Muravera	85
425	Su Marraxiu	E Villamassargia	247
426	Su Medau de Prameri	E Gonnosfanadiga	125
427	Su Miriagu	C Assemini	407
428	Su Narbone	E Onani	25
429	Su Narboni	E Iglesias	310
430	S'Ungurtoxu	E Sant'Andrea-Frius	95
431	S'Untruxiu	E San Vito	73
432	Su Padenteddu	E Iglesias	309
433	Su Pitzienti	E Iglesias	342
434	Su Pressiu	E Villasalto	68
435	Su Schisorgiu	E Serbarius	452
436	Su Serbutzu	E San Vito	87
437	Su Suergiu	D Villasalto	437
438	Su Suergiu Nieddu	E Sciamanna	39
439	Su Titionargiu	E Armungia	236
440	Su Zinibireddu	E Fluminimaggiore	143
441	Su Zippiri	E Uta	196
442	Su Zurfusu	E Fluminimaggiore	271
443	Terra Sassa	E Sciapiccia	38
444	Terras de Collu	C Gonnosa	446

Numero	Miniera	Comune	Numero della carta
445	Terra Segada	E Bosa	220
446	Terras Nieddas	E Fluminimaggiore	270
447	Tini	E Domus Novas	266
448	Toguru	E Gonnosfanadiga	463
449	Topi Vacca	E Iglesias	280
450	Trebini	E Villaputzu	62
451	Triara Bardino	E Tertenia	397
452	Truba Niedda	E Narcao	379
453	Tuvu Nieddu	E Sulo	396
454	Ughele	E Lulla	392
455	Ungroni Gutturu	E Villaputzu	79
456	Urcurai Niddai	E Ilbono	49
457	Utturu Ceraxia	E Narcao	373
458	Utturu Corongiu	E Iglesias	364
459	Utturu Forru	E Arbus	118
460	Utturu Forru	E Gonnosa	175
461	Utturu Niada	E Iglesias	166
462	Utturu Perda Fogu	E Serbarius	177
463	Zairi	E Gonnosfanadiga	461
464	Zinibirargiu	E Narcao	189
465	Ziniga Croxiali	E Villaputzu	80
466	Zippiri Cardaxius	E Talana	36
467	Zurufusu	E Arbus	106

CAPO III.

Miniere di piombo in filoni discordanti dalla stratificazione.

I filoni propriamente detti, formanti la prima delle grandi divisioni, che per maggior chiarezza ed ordine adottammo nella classificazione delle giaciture metallifere, s'incontrano assai numerosi nelle diverse zone silurie dell'isola, già descritte.

Essi vedonsi ordinariamente attraversare gli scisti, dai quali emergono in molti punti con distinti affioramenti; si osservano pur talvolta nel vicino granito, dove però sinora, sebbene metalliferi, non hanno dato alcun risultato industriale. S'incontrano finalmente, quasi sempre lavorati dagli antichi nella formazione

calcare del distretto d'Iglesias, e la attraversano senza passare però negli scisti adiacenti.

Il prodotto utile che si ricava in generale da tutti questi filoni è la galena, o solfuro di piombo, più o meno argentifero, in mancanza del quale, vengono essi abbandonati come sterili od improficui. Perciò nel quadro generale adottato li abbiamo classificati secondo la natura delle diverse matrici che accompagnano il minerale utile. E poichè il quarzo costantemente vi si trova, in maggiore o minore proporzione, così prendemmo per qualità caratteristica l'esistenza delle altre matrici, le quali, essendo meno comuni, danno ai filoni in cui trovansi un certo grado di specialità che dagli altri li distingue.

Tenendo conto della importanza industriale delle giaciture, cui specialmente è rivolta questa memoria, citeremo innanzi tutto qualche esempio di filoni, nei quali, oltre al quarzo, le matrici caratteristiche sono costituite dalla blenda (solfuro di zinco), dalla siderite (carbonato di ferro), forse solo nelle regioni superiori, e dalla pirite (solfuro di ferro).

A questa classe appartiene il grande filone detto di Montevecchio nei territori di Guspini ed Arbus verso il limite N.-O. della zona metallifera d'Iglesias che si estende per diversi chilometri da E. ad O. piegando poi alquanto a S.-O. e comprende i permessi di ricerca di Gennasciria, le tre concessioni della società di Montevecchio, più le due successive concessioni d'Ingurtosu e di Gennamari. Possono pure comprendersi in questa classe il filone di Canale Serci presso Villacidro al S.-E. del precedente ed i filoni Gavella e Guglielmina in regione di Sos-Enattos, quelli denominati Sainte-Claire, Sainte-Emilie, Pastrée, Sainte-Barbe in regione di Guzzurra e quello di Figu-Ruja: tutti nei dintorni di Lula nella zona di Monte Alvo e probabilmente molti altri che si conosceranno meglio in avvenire.

In questi filoni il quarzo è generalmente compatto, specialmente nelle zone sterili; diventa meno consistente dove abbonda la matrice metallifera. La siderite, frequentissima nei filoni di Guzzurra, è molto scarsa in quelli di Sos-Enattos, e si trova in limitata quantità in quelli di Montevecchio, sebbene siasi mostrata abbondante in alcune parti di essi presso la superficie. La blenda e la pirite sono del pari assai irregolarmente ripartite in questi filoni, trovandosi generalmente in poca proporzione, ma però così copiose in talune parti di essi, da predominarvi sul solfuro di piombo; e così accade della blenda in certi

punti dei filoni di Sos-Enattos. Queste matrici, caratteristiche della classe di filoni di cui parliamo, non escludono dai medesimi la presenza, anche abituale, di altri minerali, come la calcopirite (solfuro di ferro e rame), che si trova in quasi tutti, e la baritina (solfato di barite), che accidentalmente s'incontra in quelli di Montevecchio e di Figu-Ruja.

La galena, ossia il minerale più utile, forma in questi filoni delle vene talvolta molto potenti, le quali hanno in generale una estensione assai considerevole nel piano stesso del filone, e che possono perciò dar luogo ad importanti e regolari coltivazioni. Essa è sempre più o meno argentifera; ma la ricchezza sua in argento è molto variabile, non solo da filone a filone, ma anche dall'una all'altra regione di un filone medesimo.

Per lo più i filoni delle vicinanze di Lula (zona del Monte Alvo) danno una galena la quale non contiene che 35 a 40 grammi d'argento al quintale.

Nel filone di Montevecchio la ricchezza varia molto da un punto all'altro: cioè, mentre non sorpassa i 35 a 40 grammi nella regione occidentale d'Ingurtosu, supera i 100 grammi in alcuni cantieri della sua parte orientale, chiamata propriamente di Montevecchio (cantieri dei Colombi, Vittorio Emanuele, ecc.); ed arriverebbe sino ad oltre 150 grammi nella regione Gennasciria, che è alla estremità più orientale, dove si iniziarono da ultimo diverse ricerche. I più ricchi campioni, ma in pari tempo di tenore variabilissimo, furono trovati nel filone di Canale Serci presso Villacidro, nel quale del resto sono state praticate poco importanti ricerche; ivi si sarebbero ottenuti i tenori, molto vari, di 2590, di 454 e di 102 grammi in tre punti differenti.

Premesse queste generali osservazioni sopra questa classe di filoni, passiamo a descrivere la miniera di Montevecchio, che presenta il più importante esempio della coltivazione in Sardegna dei filoni regolari che vi si conoscono finora.

Grande filone di Montevecchio. — Abbiamo già accennato come questo importante filone si trovi verso l'estremità nord-ovest del distretto minerario d'Iglesias. Gettando l'occhio sulla carta mineraria (foglio I dell'atlante), vi si trovano segnate con 3 quadrilateri azzurri le tre concessioni (n° 1, 2 e 3) che compongono il vasto campo minerale della società di Montevecchio, ed in seguito a queste, verso ovest, le altre 2 concessioni contigue di Ingurtosu (n° 4) e Gennamari (n° 5), appartenenti alla società francese, detta Società civile delle

miniere di Gennamari e Ingurtosu mentre all'est vi sono i due permessi (n° 112 e 113) di Piccalina e Gennasciria, già sopra accennati.

Nelle tavole poi *D* ed *E* dell'atlante stesso si hanno la planimetria ed il profilo dei lavori aperti sino al 1869 nelle 3 concessioni della società di Montevecchio, e nella tavola *E'* sono rappresentati i lavori della contigua miniera Ingurtosu aperta, più all'ovest, nel filone medesimo. Colla scorta di queste tavole riesce facile farsi una idea abbastanza esatta dell'andamento del filone e dello sviluppo dei lavori di coltivazione nel medesimo praticati.

Per il suo sviluppo, la sua regolarità, la sua potenza, la grandiosità dei suoi affioramenti, la grandezza delle masse metallifere che vi si trovano il filone di Montevecchio è certamente uno dei più grandiosi e dei più interessanti che si conoscano.

Il filone si presenta con affioramenti ossia testate assai distinte, e talora a guisa di un vero muraglione, sporgente dal terreno scistoso sopra una linea, che partendo dai suddetti punti di Piccalina e Gennasciria, si protende prima nel senso di E. ad O., attraverso le tre suddette concessioni (n° 1, 2, 3) di due chilometri caduna di lato, distinte coi nomi Montevecchio, Sa Tela e Casargiu, indi prosegue piegandosi in curvilinea verso S.-O. attraverso la concessione Ingurtosu (n° 4), ed infine ricompare, benchè a tratti, nella successiva concessione di Gennamari (n° 5). In tutta questa curvilinea, che misura circa 8 chilometri, il filone è contenuto nella formazione scistosa siluria che ivi ricopre direttamente il granito, il quale poi si vede a scoperto ed a poca distanza sul prossimo altipiano di Arbus. Il filone segue così assai fedelmente la linea di contatto delle due rocce, scistosa e granitica, mantenendo una piccola pendenza al N—NO. E conviene qui notare come questo grande filone sia in diversi punti incrociato con altri filoni normali alla sua direzione, che sembrano partire dal detto altipiano granitico e che infatti attraversano le due formazioni.

Seguitando ora gli affioramenti del grande filone di Montevecchio, si riconosce come nel percorso delle tre sopra nominate concessioni, esso appare perlopiù come una grande massa quarzifera della totale potenza di 80 a 100 metri, la quale si può quasi sempre distinguere in tre rami paralleli che seguitano lo stesso andamento: questi tre rami vengono distinti nella miniera colle denominazioni di *filone principale*, *filone secondario* e *filoncello*. Riesce più difficile il seguire l'andamento di questi rami al di là della concessione di

Ingurtosu, dove il filone pare interrotto da un incrociatore, quello di Pitzinuri, cui succede uno sporgimento verso N—O. della massa granitica dell'altipiano già detto. L'incrociatore rigettò il filone al N, lo ruppe in vari punti, e ne rese l'andamento assai irregolare. La direzione di questi affioramenti, che sono potentissimi nelle concessioni di Montevecchio, è circa E—O. alla estremità orientale del filone, ma avanzando verso ponente, gradatamente si volge verso il Sud prima a Casargiu, poscia anche più a Ingurtosu e finalmente a Gennamari ove giunge ad essere da NNE a SSO.

Nelle mentovate concessioni (n° 1, 2, 3) il filone pende verso tramontana con un angolo di 70° a 80°.

Nella concessione Montevecchio (n° 1) si scorgono ancora gli affioramenti di alcuni minori filoni trasversali, che dipartendosi dal grande filone si rivolgono verso S., attraversando gli scisti e continuando nei graniti dell'altipiano di Arbus. Non si conosce se essi sieno intersecati od intersecanti rispetto a quello, nè se in genere la ricchezza del filone principale subisca la influenza dell'incontro, sebbene la notevole ricchezza della regione detta Colombi, dove uno di tali filoni trasversali, il detto filone d'Arbus, viene ad incontrare il grande filone, possa far propendere per l'affermativa.

Concessioni di Montevecchio. — In questa parte del filone di Montevecchio, che è la più importante, i lavori di coltivazione sono specialmente sviluppati nella prima concessione (n° 1) cioè orientale, ed in questa soprattutto nel filone principale, che è il più potente ed il più ricco, mentre sono di poca entità i lavori eseguiti nel secondario.

Il quarzo bianco compatto costituisce la matrice predominante del giacimento, soprattutto nelle zone sterili; talvolta essa è però costituita da uno scisto più o meno quarzoso. Nelle parti piombifere compariscono la blenda, la siderite, la pirite, la calcopirite e la baritina. Alcuni ritengono che l'apparire di quest'ultima nei lavori di ricerca indichi la cessazione dei tratti sterili, cioè il prossimo mostrarsi dei tratti metalliferi. Ordinariamente le matrici metalliche, sempre assai scarse, prendono un maggior predominio in speciali regioni, come la pirite nella zona del filone detta anglo-sarda, la calcopirite nella zona Santa Barbara, la siderite in quella Montevecchio, e la blenda fu abbondantissima a Casargiu, tutto ciò per quanto si può giudicare dalle attuali coltivazioni relativamente alle profondità cui sono giunte.

Queste matrici metallifere, soprattutto la blenda, re-

cano qualche ostacolo alla perfetta preparazione meccanica di una parte dei minerali estratti, che però non è grande: poichè la galena, che è l'oggetto della coltivazione, raramente si trova dispersa nel filone in impregnazioni od in piccoli ammassi commisti a tali matrici. Generalmente la galena si presenta in vene quasi pure, che dalla potenza di pochi centimetri raggiungono talora la potenza di più metri, come si è verificato negli ultimi anni nel citato cantiere Colombi della concessione (n° 1). L'estensione di queste vene o lenti giunse a superare in senso orizzontale i cento metri, sebbene sembri più limitata in senso verticale, con tratti sterili interposti che si sono estesi in alcuni siti sino a 200 e 300 metri in direzione orizzontale. Queste lenti di galena si trovano più comunemente al tetto od al muro del filone.

La ricchezza in argento varia da 70 grammi (maggior parte dei lavori prima del 1866) sino a 135 (coltivazioni di questi ultimi anni nel cantiere Colombi), pei minerali non lavati, che rendono 78 ad 81 per cento di piombo.

Il filone di Montevecchio, non era stato, per quanto a noi risulta, lavorato dagli antichi. Gli scavi superficialmente esistenti lungo il suo affioramento, secondo l'ingegnere Baldracco (*Cenni sulla costituzione metallifera della Sardegna*), sarebbero da ritenersi posteriori al 1620, al quale anno si riferisce il più antico documento che menzioni questo filone. Probabilmente furono essi per la massima parte eseguiti dalla società Mandell, che, come già accennammo nella introduzione storica, vi aveva lavorato dal 1742 al 1759, e che aveva costruito nel 1743 la fonderia presso Villacidro, nello scopo, specialmente, di fondervi i minerali provenienti da questi scavi.

Passato in seguito nelle mani di altri concessionari generali delle miniere dell'isola con poco risultato, esso fu lasciato in completo abbandono dall'amministrazione delle regie finanze dopo l'anno 1809, in cui cessò la concessione generale delle miniere dell'isola della quale era investito il conte Vargas per decreto del 20 aprile 1805.

La ripresa dei lavori di questo filone deve allo spirito intraprendente di alcuni isolani, tra cui il sacerdote Pishedda, i quali, praticatevi ricerche negli anni che precedettero il 1848, finirono, dopo vive istanze, coll'ottenere dallo Stato la definitiva concessione. Questa fu accordata in quell'anno al signor Giovanni Antonio Sanna, e per esso alla società delle miniere di Montevecchio, che a questo scopo si costituiva in Genova con

un fondo di 600,000 lire, diviso in numero 1200 azioni di lire 500 ciascuna, oltre ad 800 azioni di godimento date al predetto signor Sanna. Secondo le disposizioni del regio editto 1840 una concessione non potendo estendersi che a 400 ettari, si accordarono per un favore a questa società, che sorse prima nell'isola, tre concessioni, comprendenti ciascuna una lunghezza di due chilometri del filone a coltivarsi, e così in complesso 6 chilometri del filone ed un'area di 1200 ettari.

A partire dal 1849 i lavori di questa miniera andarono alacramente sviluppandosi; dapprima, sino al 1863, quasi esclusivamente nella sola concessione orientale (Montevecchio numero 1) ed in seguito anche nelle altre due.

Il graduale svolgimento della coltivazione di questa miniera, e l'importanza che la medesima ha attualmente raggiunto, non possono essere meglio rappresentati che dalle somme ascendenti della produzione annua della galena in questo periodo di tempo, riportate a pag. 92.

I lavori, mediante i quali si è preparata questa produzione, consistono in una serie di gallerie orizzontali, situate a differenti livelli, secondo la configurazione topografica del terreno, le quali assai facilmente hanno raggiunto il filone, sotto alle antiche scavazioni superficiali. Per mezzo di queste gallerie, seguitando l'andamento del filone, e riconoscendo l'esistenza delle vene piombifere, all'occorrenza, con piccole ricerche trasversali, si diede vita a vari campi di coltivazione o cantieri, che col progredire del lavoro, comunicando fra di loro per mezzo di pozzetti e fornelli, permisero poscia una regolare coltivazione delle vene incontrate, per gradini rovesci o diritti. In tal modo venne messa in coltivazione, nella prima delle due concessioni, una zona di filone che ha, nella sua massima altezza, una estensione verticale di quasi duecento metri. Il piano ed il profilo di questi lavori, che si trovano nella tavola *E*, daranno dei medesimi un'idea più chiara e pronta che nol farebbe una lunga descrizione, quale pertanto crediamo di omettere. Negli altri due campi di concessione Sa Tela e Casargiu vennero pure aperti regolari lavori con gallerie e pozzi, allo scopo di esplorare il filone e prepararlo alla coltivazione. Sino ad ora però la ricchezza del filone non è paragonabile a quella della concessione orientale.

Solo, a dare un concetto numerico dell'importanza dei lavori intrapresi dalla società di Montevecchio, noteremo come il complesso delle gallerie orizzontali che vennero aperte dopo il 1849 nelle sue tre concessioni,

allo scopo di entrare nel filone, di esplorarlo e prepararne la coltivazione ammonta alla ingente cifra di circa 9000 metri lineari, mentre le comunicazioni in senso verticale fra livello e livello, aperte allo scopo di esplorazione, di ventilazione, di scolo delle acque e di trasporto di materiale, sommano forse a metri lineari mille.

A motivo della ricchezza e purezza delle vene di galena, la massima parte del minerale commerciabile viene ottenuto direttamente con una semplice cernita a mano, ed in parte con una lavatura, grossolanamente eseguita, del minuto entro stacci a scossa semplicissimi, denominati nelle miniere di Sardegna *crivelli sardi*.

I minerali di piombo misti a grande proporzione di matrici, che risultano nella cernita dei minerali ricchi, o che provengono da qualche vena più povera, passano soli alla preparazione meccanica per essere concentrati ad un contenuto in piombo bastantemente elevato (attualmente 70 a 75 per cento), per la quale due importanti stabilimenti, con macchine a vapore, sono restati appositamente costrutti: l'uno sin dal 1853 nella gione Rio, concessione orientale; l'altro nel 1869 nella vallata a tramontana del filone, seconda concessione.

Il primo di questi stabilimenti possiede una macchina a vapore della forza di 24 cavalli, destinata a mettere in movimento una batteria di cilindri per acciacciare il minerale, un classificatore a tamburo che opera a secco, due batterie di pestelli (l'una di dieci, l'altra di cinque) e le trombe per la ripresa delle acque che hanno già servito alla lavatura, dopo la loro conveniente chiarificazione. Esso contiene inoltre i relativi apparecchi di lavatura a mano, cioè grandi stacci meccanici pel minerale in grani, casse tedesche per le sabbie provenienti dai pestelli, tavole rotonde e tavole gemelle pei materiali più fini stati classificati nei bacini di deposito.

Il secondo ha una macchina a vapore di 30 cavalli, che mette in movimento due treni di cilindri ciascuno di tre paia, due tamburi doppi a buratto interno ed esterno, una batteria di 15 pestelli, venti stacci meccanici e la tromba per la ripresa delle acque. Vi sono inoltre dodici cassoni tedeschi, otto tavole gemelle, una tavola rotonda semovente e due tavole Rittinger. Fino al 1869 il solo stabilimento del Rio era in esercizio regolare.

I prodotti ricavati dalla lavorazione degli opifici meccanici sono oltre il quarto dei prodotti provenienti direttamente dalla cernita o dalla lavatura grossolana sui piazzali di cernita.

L'importanza di già grandissima della produzione

di questa miniera potrà ancora aumentare in avvenire, soprattutto con un favorevole sviluppo dei lavori nelle concessioni 2 e 3, nelle quali, come già accennammo, solo da pochi anni si sono iniziate importanti ricerche, che vi sono proseguite con grande attività. La tavola E dell'Atlante, cui sussegue la tavola E' e cui si dovrebbe far tener dietro anche lo spaccato di Gennamare, dimostra ad ogni esperto quale presunzione si possa fare sull'avvenire di questo gigantesco filone. Ma anche nel suo stato attuale la miniera di Montevecchio, col suo grandioso filone, con lo sviluppo notevole de' suoi lavori ed annessi opifici meccanici, coll'importante impianto accessorio di case, magazzini e strade in una località che prima del 1849 era un vero deserto, potrebbe distintamente figurare fra gli importanti stabilimenti minerari d'Europa.

Negli ultimi anni erano addetti ai diversi lavori di Montevecchio più di 1000 operai in media, cifra la quale, mentre in altra guisa ne conferma l'importanza, fa pure rilevare il grande beneficio che l'industria mineraria ha recato al paese nel quale essa si esercita. La maggior parte di questi operai appartiene infatti ai vicini villaggi di Guspini, Arbus, Gonnos e Villacidro, gli abitanti dei quali trovano così un lavoro assai lucroso o pendente l'intera annata o durante quelle stagioni nelle quali i lavori agricoli non richiedono una grande mano d'opera. Questo numero medio di operai in uno stato del 1868 si ripartiva infatti nel modo seguente:

<i>Operai sardi</i> — Maschi	N° 877	
Femmine	» 105	
Totale	N° 982	982
<i>Operai non sardi</i> — Maschi	N° 103	
Femmine	» 8	
Totale	N° 111	111
Totale	N° 1093	

I prodotti della miniera di Montevecchio prendono la via di Cagliari, per la strada nazionale Guspini-Villacidro-Decimo, come si vede nella carta mineraria. Dagli estremi lavori a ponente, lungo tutta l'estensione delle sue tre concessioni, e da queste a Guspini, la società ha compiuto in questi ultimi tempi una buona strada carreggiabile, di uno sviluppo di oltre quindici chilometri. La distanza assai grande che separa la miniera di Montevecchio dal suo porto d'imbarco, il costo assai forte del trasporto, fatto in sacchetti contenenti circa 50 chilogrammi di minerale come è in uso nelle miniere di Sardegna, fanno sì che essa si trovi, per

il trasporto de' suoi minerali, in meno buone condizioni di quelle nelle vicinanze d'Iglesias, la spesa di esso ascendendo a circa lire 35 per tonnellata. Però, dopo la costruzione, attualmente in corso, della ferrovia da Cagliari ad Oristano, che passa nelle vicinanze di San Gavino, la società avrà probabilmente interesse a costruire un tronco di ferrovia onde congiungersi a San Gavino colla linea principale che va a Cagliari.

Italiana essendo la società di Montevecchio, italiani ne sono gli ingegneri, direttori, consultori che con varia vicenda si succedettero. Buona può dirsi in genere la condotta dei lavori sopra e sotto terra. Debbo citare con encomio le opere dell'ingegnere Asproni, e lo ricordo con molta soddisfazione poichè egli è sardo e dimostra coll'esempio l'utilità che vi ha pei sardi nel rivolgersi agli studi minerari.

Sarebbe Montevecchio una miniera modello da mostrarsi con orgoglio agli stranieri, se gravissimi dissensi non avessero diviso i principali proprietari della medesima, tanto chè si vuole abbiano messa parte notevole del lucro dato da Montevecchio in spese di lite! Confidiamo che in un modo od in un altro tutto sia finito, e che la direzione tecnica non abbia a mutarsi secondo che muta la prevalenza di questo o di quello.

Nel chiudere questo cenno sopra tale miniera, noteremo che il clima, quantunque non scevro di febbri, non vi è pure eccezionalmente cattivo, e che la sua nociva influenza, come in tutte le altre località dove abita una popolazione fissa ed aumentano gli agi, va diminuendo. Per cui, ora che lo stabilimento è fornito di un bell'ospedale dovuto alla cassa di soccorso che vi mantengono gli operai, e si pensa di erigervi una chiesa, è a desiderarsi che questo, come altri stabilimenti importanti, diventi anche amministrativamente un villaggio. Principio questo di colonizzazione, che darà sicuramente un buonissimo risultato, perchè basato sopra una sorgente di ricchezza locale, capace di mantenere i colonizzatori con quegli agi che richiede il clima e con quell'utile senza la cui prospettiva l'uomo non lascia il luogo natío per cercare una nuova patria.

Miniera d'Ingurtoſu. — La concessione (4) di questo nome, che, come abbiamo accennato, fa seguito a quelle di Montevecchio, trovasi nel proseguimento occidentale dello stesso filone, ed appartiene alla società civile delle miniere d'Ingurtoſu e Gennamari, la stessa che possiede l'altra concessione limitrofa ad ovest, detta Gennamari (5).

Anche in questa regione, come in quelle di Montevecchio, il filone era stato attaccato in molti punti agli

affioramenti dagli appaltatori generali di miniere dello scorso secolo, specialmente dalla società Mandell. Però nel 1849 tutto era abbandonato, e soltanto al risvegliarsi dell'industria in quel distretto, alcuni speculatori di Arbus e di Cagliari avevano ottenuto diversi permessi di ricerca nei cui campi tuttavia poco o nulla si lavorava. Il sito era deserto affatto e coperto solo di macchie. Nel 1853 l'industriale genovese signor Marco Calvo acquistò i diversi permessi e, riuniti in due gruppi coi nomi di Gennamari e di Ingurtosu, vi praticò tosto importanti lavori con la spesa di qualche centinaio di migliaia di lire, ciò che condusse a farle dichiarare scoperte e ad avviarne la concessione. Quella di Gennamari aveva luogo il 16 febbraio 1855 e poco dopo era dal medesimo ceduta alla suddetta società civile fondata in Parigi, insieme col diritto di scoperta su quella di Ingurtosu. Quest'ultima venne poi concessa direttamente alla medesima società il 30 aprile 1859. L'area della concessione Gennamari fu di 400 ettari, quella di Ingurtosu, compresa fra la detta e l'ultima di Montevecchio, denominata Casargiu, di ettari 220. Più tardi la stessa società si aggiunse il permesso divenuto concessione di Crabulazzu, di circa ettari 400.

La società francese si fondava col capitale di 1,200,000 lire, che però dovette tosto accrescere di altre 400,000.

Il filone lavorato ad Ingurtosu che, come dicemmo, è il seguito dello stesso di Montevecchio, si mostra in questa regione meno potente e meno ricco che nella prima concessione di quel nome; però le vene di galena vi hanno uno spessore più regolare, e la loro coltivazione è assai più facile, essendo il quarzo molto meno compatto od anche sostituito da scisti più o meno decomposti presso le vene piombifere. La galena è accompagnata dalle piriti e dalla blenda come al solito.

Anche la ricchezza in argento della galena raggiunge nella regione Ingurtosu il *minimum* di ricchezza non solo rispetto al filone di Montevecchio, ma anche in generale rispetto ai filoni regolari di Sardegna, non contenendo che circa 25 grammi d'argento sopra 100 chilogrammi di minerale a 70 o 75 per cento di piombo.

Del resto in questa, come nelle regioni di Montevecchio, s'incontrano sovente tratti del filone in cui esso è sterile di galena e ciò accade soprattutto nella parte media della concessione, mentre alle due estremità della medesima il filone presenta una discreta ricchezza.

Grazie intanto alla regolarità delle vene di galena ed al bene iniziato sistema di lavori, si andò svilup-

pando in questa concessione una regolare coltivazione, la quale, nelle sue speciali condizioni, potrebbe servire di modello per questo genere di giacimenti. Il disegno di questa miniera, che forma la tavola E¹ dell'atlante, e soprattutto lo spaccato fatto secondo il piano del filone dimostrano chiaramente il sistema dei lavori aventi per base parecchie gallerie orizzontali in ribasso le une sotto le altre, destinate allo scolo delle acque ed all'estrazione del materiale; come pure le escavazioni già state eseguite, ed i tratti del filone non coltivati perchè non abbastanza ricchi.

Lo sviluppo delle gallerie orizzontali aperte a scopo di comunicazione, di esplorazione, di ventilazione, di scolo e di trasporto, ammontava al fine del 1869 alla lunghezza totale di circa metri 5500, e quello dei pozzi e fornelli, condotti nella linea di maggior pendenza del filone allo stesso scopo, a circa metri 2000. La massima profondità, cui la coltivazione era stata spinta sotto alla cresta esterna del filone, era di circa 160 metri.

Il minerale estratto per mezzo di queste coltivazioni subisce prima una cernita a mano col martello, dalla quale si ricava la maggior parte del prodotto mercantile. Per elaborare la parte meno ricca sono stati costruiti due opifici meccanici ai due estremi delle concessioni, l'uno nella regione S.-O. di Ingurtosu, l'altro nella regione N.-E., detta Casargiu e limitrofa alla concessione omonima della società Montevecchio.

Il primo contiene una macchina a vapore di dieci cavalli, che mette in movimento due coppie di cilindri acciaccatori, un apparecchio di sciacquamento e di classificazione, e 7 stacci o crivelli a scossa, più sette stacci a mano, detti nel paese crivelli sardi, e due casse tedesche. Il secondo ha una macchina a vapore di otto cavalli, una coppia di cilindri, due classificatori, otto stacci meccanici a scossa, tre casse tedesche e tre trombe per la ripresa delle acque. Alcuni apparecchi a mano vennero pure montati allo sbocco della galleria inferiore detta Maria Teresa.

Le quantità di minerale ricavate annualmente da questa miniera, dacchè è in attività, sono riportate nel quadro dei prodotti a pag. 92. Osserveremo intanto che in questi ultimi anni essa produsse 20 a 25,000 quintali annui di galena, contenente 70 a 75 per cento di piombo, e non più di 25 grammi di argento, come già accennammo. Inoltre rimangono nella miniera depositi di ricche melme (schlamm) provenienti dalle laverie o di minerali fini provenienti dalla miniera, che, per scarsità di acque e di una pesteria, non sono per ora utilizzati.

I minerali sono trasportati alla vicina spiaggia di Piscinas, per una strada di circa 10 chilometri, praticabile ai carri a buoi del paese. La strada essendo tutta in discesa, questi carri possono caricare da 600 ad 800 chilogrammi ed il costo di trasporto ammonta ad una lira per quintale da Ingurtosu ed 1, 10 da Casargiu. Dalla spiaggia di Piscinas, quando la calma perfetta del mare lo permette (ciò che raramente avviene nella stagione invernale) esso viene levato dai battelli dell'isola di Carloforte, che lo trasportano colà, e lo mettono a bordo dei bastimenti in rada, col costo di lire 0, 80 per quintale. Sinora nessuna strada veramente carreggiabile lega la miniera d'Ingurtosu coll'interno dell'isola.

Il personale impiegato dalla società delle miniere d'Ingurtosu e Gennamari nel 1869 era circa il seguente:

<i>Operai sardi</i> — maschi	311	
Id. — femmine	129	
	<u>440</u>	440
<i>Operai non sardi</i> — maschi	160	
Id. — femmine	»	
	<u>160</u>	160
Totale	600	

In questo numero sono compresi gli operai addetti alla vicina miniera di Gennamari, specialmente ai lavori del filone Mitzagennamari e Sant'Antonio, del quale sarà fatto cenno a suo luogo.

La miniera di Ingurtosu per la regolarità dei lavori e per le difficoltà vinte nello impianto in una regione pocanzi deserta e di difficile accesso, forma uno stabilimento rilevante dell'industria mineraria sarda. Essa onora gli ingegneri che ci presiedono, fra cui citerò Gouin, Bornemann, Hofmann, si presenta ora in uno stadio che importa studiare. Essendo omai esaurita la zona superiore del filone, i lavori dovranno d'ora innanzi discendere al disotto delle ultime gallerie di livello che la configurazione del terreno ha permesso di aprire per il libero scolo delle acque e per l'estrazione dei materiali. E la miniera grandemente si risente delle difficoltà inerenti a siffatta nuova condizione di cose.

« Les mines (osserva il rappresentante della società) ont dépassé la facile période d'exploitation, c'est à dire qu'on est arrivé actuellement au niveau des vallées et que l'on doit déjà aller en profondeur. Aussi on a commencé des puits à grande section à Isanimas et à Casargiu pour lesquels on va se servir de

machines à vapeur et à colonne d'eau pour l'épuisement des eaux et l'extraction des minerais.

« Comme question d'appréciation de l'avenir, tout dépend naturellement de ce que l'on trouvera en profondeur; mais, si les choses restent dans l'état actuel, comme richesse de filon, condition de transport, cherté de la main d'œuvre, impôts, etc., on peut prédire un déficit considérable, sans cependant faire entrer en ligne de compte les 5 ou 600,000 francs nécessaires pour le fonçage des puits et l'établissement des machines. Si au contraire les filons se montrent stériles ou peu riches, il faudra absolument les abandonner. »

Questa condizione di cose, la quale non è speciale alla miniera d'Ingurtosu, ma comincia a presentarsi, come vedremo, in altre importanti miniere dell'isola, è il preludio della trasformazione generale che dovrà subire il metodo di coltivazione di tutte le miniere, a misura che i lavori si abbasseranno sotto il livello del naturale e facile scolo delle acque. Le vere difficoltà andranno allora incontrandosi nelle coltivazioni, per vincere le quali occorreranno capitali assai maggiori di quelli, quantunque talvolta ingenti, che hanno erogato molte società nello impianto delle coltivazioni attuali. E così il periodo delle attuali coltivazioni sarà stato come un semplice periodo di prova per lo studio dei giacimenti e per richiamare al lavoro sui medesimi quei più grandi capitali che occorreranno per l'impianto definitivo e stabile delle miniere la cui ricchezza sarà per corrispondere alle concepite speranze.

Miniera di Guzzurra. — Nel distretto metallifero orientale del Monte Alvo due concessioni di miniere sono state accordate sopra filoni che appartengono alla classe di cui ci occupiamo.

La prima è quella di Sos Enattos, accordata nel 1864 alla ditta Paganelli, segnata col numero 13 nella carta mineraria. I lavori di coltivazione trovansi da qualche anno abbandonati, essendosi nelle gallerie inferiori trovato predominare nei filoni la blenda, a scapito della galena, che si era mostrata abbondante nei livelli superiori. Questa conferma della variabilità nell'abbondanza di questa matrice ai diversi livelli nei filoni di cui trattiamo, riesci fatale ai concessionari. Imperocchè, considerata come prodotto principale di coltivazione, la blenda o solfuro di zinco, sebbene abbia un valore, non basterebbe però a coprire le spese di coltivazione più quelle di trasporto nella località di cui discorriamo, distante dalla spiaggia di Orosei circa 40 chilometri, con una pessima strada per carri a buoi e una spesa di trasporto di 20 lire per tonnellata.

I prodotti dati da questa miniera, durante la coltivazione, sono del resto riportati nel quadro generale della produzione mineraria dell' isola, a pag. 94.

La seconda si è quella di Guzzurra a non grande distanza al nord dalla prima, segnata (col numero 14) sulla carta mineraria. Venne concessa nel gennaio 1868 ai signori Pasquale Signe e Gérard.

Il terreno che forma i contrafforti occidentali di Monte Alvo, sopra uno dei quali affiorano i filoni che costituiscono questa miniera, è formato essenzialmente da scisto cristallino nerastro, e vi si osservano affioramenti di porfido, come in altri punti di quelle vicinanze. Questo scisto è attraversato da una serie di filoni piombiferi diretti da O. N-O. a E. S-E., distinti sotto le seguenti denominazioni, procedendo da mezzogiorno a tramontana; Sainte-Claire, Sainte-Emilie, Pastret, Napoléon, Poudrière, Sainte-Anne, Sainte-Barbe, et filon de contact. Oltre a questi vi è il filone di Su Suergiolu, di altra natura, cui accenneremo in altro luogo, e che pare incrociare quello di Sainte-Barbe. I tre primi affiorano nel versante meridionale del contrafforte, e son compresi in una zona di circa 50 metri di ampiezza; quelli di Napoléon, Poudrière e Sainte-Anne affiorano alla sommità, gli ultimi due s' incontrano sul pendio settentrionale, fra i due estremi, con una distanza non maggiore di 720 metri. Inoltre i filoni Sainte-Claire, Sainte-Emilie, Pastret, Napoléon e Sainte-Anne piegansi in guisa che, apparentemente vengono a riunirsi in un solo, mentre dal lato opposto, a circa 700 metri di distanza, sono interrotti da un incrociatore diretto N. S., al di là del quale non vennero fino al presente rintracciati.

Questo interessante sistema di filoni, tuttora non completamente studiato, era stato oggetto di alcuni primi lavori nel 1850, diretti alla esplorazione del filone Sainte-Barbe, e che ottennero sufficienti risultati specialmente al fine di Suergiolu, perchè la miniera venisse nel 1852 dichiarata scoperta. Sospesi tuttavia questi lavori, furono ripresi più tardi, con estensione delle ricerche ai filoni Sainte-Claire, Sainte-Emilie e Pastret, e quindi nuovamente abbandonati. Solo nel 1862, passati i diritti dei primi esploratori alla società Gérard-Signe, vi furono sviluppati in modo da procurare una notevole produzione di galena, come si può riconoscere nel quadro generale della produzione delle miniere, già accennato.

Nei filoni Sainte-Claire, Sainte-Emilie, Pastret e Sainte-Barbe il minerale di piombo è accompagnato da quarzo, blenda e ferro spatico in variabili propor-

zioni e la loro potenza, varia da metri 0,60 a metri 1,20. La galena vi si incontra a lenti, a vene, e si raccoglie spesso in zone discendenti che vengono dette *colonne*; con essa si presenta ordinariamente il ferro spatico. La blenda vi apparisce talvolta, e talora si concentra invece nelle parti sterili. Il quarzo non è molto compatto e in molti punti si sgretola con facilità.

La coltivazione di questi filoni è fatta mediante diverse gallerie orizzontali a livelli differenti, che sboccano al giorno e servono per la ricerca, la preparazione, lo scolo delle acque e il trasporto dei materiali; lo scavo è fatto a gradini. Con tali lavori i filoni sono stati esauriti sino ai piedi del pendio del monte sul quale affiorano e se ne protrasse anche lo scavo fino a 15 o 17 metri sotto l'ultima galleria di livello, finchè le acque abbondanti impedirono un ulteriore lavoro. Ora trattasi di darvi scolo mediante una inferiore galleria aperta sopra un altro versante del monte, la quale dovrà percorrere circa 370 metri prima di pervenire alla zona ricca dei filoni.

Il minerale estratto viene assoggettato ad una cernita al martello; le parti miste a matrice sono pestate a mano o polverizzate con una macina ed arricchite sugli stacci sardi od in cassoni. Si ottengono in tal guisa dei prodotti che danno 65 a 75 per cento di piombo contenente circa 30 grammi di argento.

Questa lavorazione occupava ordinariamente circa 400 operai, per la maggior parte, dei vicini villaggi.

Il minerale è trasportato alla spiaggia di Siniscola, per raggiungere la quale i concessionari hanno dovuto aprire una strada carreggiabile di 36 chilometri. Il prezzo del trasporto, compreso il caricamento a bordo del bastimento in rada, ammonta a lire 2 40 per quintale.

Anche questa miniera, sita in una località deserta e tanto distante dalla spiaggia del mare, ha dovuto sormontare molte difficoltà nel suo impianto. E difficoltà non meno gravi dovrà d'ora innanzi sormontare per la necessità in cui versa, stante l'approfondirsi della coltivazione, di provvedere allo stabilimento di pozzi e di macchine di estrazione e di esaurimento delle acque, pel che sono necessari tempo e capitali assai. Una nuova società inglese si formava lo scorso anno per proseguire la coltivazione di questa miniera. Se questa avrà lena di provvedere alle indicate indeclinabili necessità della futura coltivazione e completerà coi necessari lavori lo studio della rete dei filoni compresi nella concessione, questa miniera potrà diventare un importante ed interessantissimo

esempio di studio e di coltivazione di filoni regolari in Sardegna.

Filoni a matrice di quarzo con Fahlerz. Miniera dell'Argentiera. — Dai due distretti silurii, d'Iglesias e di Monte Alvo passiamo a quello della Nurra, nell'estremo N.O. dell'isola, per descrivere il solo rappresentante, che tuttora si conosca in quella contrada, di questa classe di filoni caratterizzata dalla presenza, come matrice, del Fahlerz, che basta a farne sospettare l'importanza rispetto alla ricchezza argentifera.

Lo scisto di questo distretto è intersecato al capo dell'Argentiera da un filone della stessa denominazione, il quale ha la direzione N. NE., e passa poco lontano dal seno di mare detto Porto di San Nicolò; la sua inclinazione è di 45 a 50° verso ponente.

Questo filone assai interessante è diviso in due zone, denominate l'una filone *del muro* o filone di San Rocco, l'altra filone *del cadente* o filone Sotto l'acqua, le quali sono sensibilmente parallele fra loro e separate da una terza zona intermedia pressochè sterile. Una sezione fatta attraverso la giacitura, nel gennaio 1869, dà per composizione della medesima, a partire dal muro ossia dalla parete inferiore, le seguenti suddivisioni:

1° Filone del muro: blenda e quarzo con poca galena argentifera, spessore	Metri 2	»
2° Scisto duro	» 1	»
3° Argilla con noccioli di minerale	» 1	»
4° Scisto in decomposizione con minerale .	» 2	»
5° Scisto duro	» »	70
6° Filone del cadente: blenda, galena argentifera, quarzo e Fahlerz	» 3	»
Spessore totale . . .	Metri 9	70

Ma la zona intermedia (2, 3, 4 e 5) risulta per lo più formata di un insieme confuso d'argilla e scisto in decomposizione, di poca resistenza, contenente minerale disseminato in arnioni od in grani.

La parte metallifera del filone San Rocco consta essenzialmente di blenda, la galena non figurandovi che allo stato di rare impregnazioni o di sottili vene senza continuità.

Il filone Sotto l'acqua presenta in generale un miscuglio intimo di blenda, galena, quarzo e Fahlerz nel quale però presentansi qua e là concentrazioni del minerale piombifero quasi scevre di blenda.

La galena di questa giacitura è molto argentifera. Un saggio fatto alla zecca di Genova ha dato 218 grammi di argento per cento chilogrammi di minerale,

contenente 49 di piombo, ossia 444 grammi per cento chilogrammi di piombo contenuto. Un campione del filone San Rocco ha dato 22 per cento di piombo, contenente 105 grammi di argento.

Gli antichi hanno coltivato questo filone, evidentemente per estrarne i minerali argentiferi, come la denominazione di capo dell'Argentiera e quella di rocca della *Plata* rimaste a quelle località indicano bastantemente. Vi si osservano gli spaziosi scavi mediante i quali venne estratta la porzione della giacitura più ricca in piombo, e lasciata invece la parte essenzialmente blendosa. Questi scavi scendono sino al livello della valle, cioè circa a 60 metri sotto le sommità dei due pozzi ivi aperti dall'affioramento del filone. Lo scolo delle acque veniva procurato mediante un cunicolo che spingevasi dal piano di essa valle fino all'incontro della massa metallifera per una lunghezza di 80 metri.

Questa miniera era stata concessa nel settembre 1867 a donna Catterina Tola, marchesa di San Saturnino, da cui poscia passò alla società detta Sardo-Belga, fondata con capitali del Belgio. Questa vi attivò tosto una buona ripresa di lavori, prendendo per base la galleria di scolo degli antichi, detta di Su Calabrone, che trasformarono in galleria di estrazione. Superiormente al livello della stessa coltivarono i minerali ancora lasciati dagli antichi sopra una lunghezza di circa 300 metri e quindi per mezzo di pozzetti interni presero a scavare sotto il livello della galleria stessa. Stante la potenza della giacitura e la poca consistenza dello scisto incassante, che frana facilmente sotto l'influenza del contatto dell'aria e delle acque, tali lavori riescirono assai costosi per la necessità dei riempiimenti degli scavi fatti.

Inoltre l'uno dei filoni, o, se vuoi, l'una delle zone, essendo composta pressochè di sola blenda con pochissima galena, e l'altra nella sua parte più ricca pressochè esaurita dagli antichi sino al livello della galleria di scolo, la società non trasse sinora gran vantaggio dei suoi lavori, limitati superiormente dalla poca ricchezza, dalle acque nella parte inferiore. Spinta però dalla lusinga che il filone realmente presentava per ambe le zone ad una maggiore profondità, la società stessa decideva sotto l'abile direzione dell'ingegnere Gordinne di far affondare dall'esterno un grande pozzo destinato a tagliare il filone a 58 metri sotto il livello della galleria di scolo, e farne quindi un pozzo di estrazione e di esaurimento delle acque, in caso di risultato favorevole.

I prodotti della coltivazione di questa interessante giacitura sono la blenda (proveniente specialmente dal filone San Rocco), i minerali misti di galena e blenda e la galena, provenienti questi dal filone Sotto l'acqua. Essi sono spediti nel Belgio, dove i minerali misti subiscono una speciale preparazione meccanica stabilita nelle vicinanze di Anversa.

Le quantità esportate, dopo la ripresa della miniera (1864) a tutto giugno 1869, risulta dal quadro generale, pag. 100.

Secondo le denuncie ufficiali della società coltivatrice, la media della ricchezza in argento dei prodotti piombiferi finora ottenuti oscilla fra i 300 e i 350 grammi di argento per quintale di piombo contenuto.

Nell'anno 1869 erano impiegati in questi lavori circa cento operai, dei quali la metà (manovali e cernitori del minerale) isolani.

I minerali scendono al porto di San Nicolò sui carri a buoi del paese; e di là sono caricati da battelli di Alghero per Porto Conte, nella cui rada vengono a levarli i bastimenti destinati ad esportarli, con una spesa, messi a bordo, di lire 0, 90 a 1 per quintale.

La necessità indeclinabile, se vuolsi proseguire la lavorazione, di provvedere allo impianto del grande pozzo colle necessarie macchine per l'estrazione dei materiali e l'esaurimento delle acque e la difficoltà di trovare gli occorrenti capitali dopo gli ultimi avvenimenti politici d'Europa, induceva, nel secondo semestre del 1870, alla sospensione totale dei lavori di questa, del resto, interessante miniera.

Filoni a matrice di fluorite. — Sono assai numerosi in Sardegna i filoni caratterizzati dalla presenza della fluorite fra le altre diverse matrici che li compongono, sebbene la medesima non si presenti in tutti in eguale proporzione ed in egual modo. Però quasi tutte le coltivazioni un po' importanti, state intraprese in questi filoni, si trovano attualmente sospese, sia per la mediocre ricchezza piombifera, sia, in molti casi, per circostanze a questa estranee, come sono difficoltà di trasporto, scioglimento di società e mancanza di capitali divenuti necessari per superare le incontrate difficoltà.

Fedeli allo scopo di questa notizia, destinata a far conoscere lo stato attuale dell'industria, ci limiteremo ad accennare le più importanti delle lavorazioni fatte; mentre nel quadro generale dei prodotti si troveranno le cifre ad esse pertinenti durante il vario periodo nel quale furono attivate.

Appartengono a questa classe le seguenti miniere:

L'Argentaria, nel distretto di Monte Alvo, concessa nel 1862 a Pellas e Nicolay, diede buoni prodotti nelle zone superiori del filone; fu abbandonata per impoverimento nella regione inferiore e per mancanza di capitali onde intraprendere lavori di profondità alla ricerca di nuove zone più ricche.

Monte Narba, nel distretto Est-Centrale, stata concessa insieme ad altre del Sarrabus alla società genovese L'Unione, ora fallita. Filone con piccole concentrazioni di minerali molto argentiferi, e che diede campioni con argento nativo; questa miniera fu lavorata dagli antichi, ripresa ai nostri tempi, sospesa per la difficoltà delle acque nei lavori e per mancanza di capitali per condurre a termine una galleria di ribasso attraverso a roccia durissima; ora è stata ripresa da una nuova società.

Corruboi, nello stesso distretto, concessa nel 1856 alla società Roux e compagni; sospesa per il grande costo dei trasporti, forse per il momentaneo esaurimento delle vene metallifere.

Peddiattu, nello stesso distretto, concessa nel 1851 alla suddetta società L'Unione; sospesa per poca ricchezza e per fallimento della società concessionaria; si è ripreso qualche lavoro da poco tempo.

Perda Fogu e Perda s'Oliu, nel distretto d'Iglesias, sospesa a motivo delle acque; ripresa debolmente nel 1868, con scoperta di una piccola lente di minerali ricchi in nichelio e cobalto.

Scruidda di Santa Lucia, nello stesso distretto, lavorata dal 1866 al 1869; sospesa per mancanza di capitali.

Nieddoris, nel distretto stesso, in permesso di ricerca; lavorata dal 1865 al 1869 con scoperta di campioni di argento nativo, pirargirite e minerali di nichelio e cobalto; ultimamente tenuta dalla società Sardo-Belga; sospesa per difetto di capitali.

Le sole giaciture caratterizzate dalla fluorite, tuttora in coltivazione, sono quelle di *Su Suergiolu* nella concessione di Guzzurra, di *Sant'Antonio* e *Mitza Gennamari* nelle concessioni di Gennamari e nel permesso di Crabulazzu. In quest'ultima la fluorite si presenta del resto in piccolissima quantità.

La miniera di Gennamari che già rammentammo parlando di Montevecchio e di Ingurtosu fu lavorata dal 1852 al 1865, ma in scala assai ristretta, come si rileva dai quadri statistici a pag. 93. Si esauriva in questo tempo, per quanto lo permisero le condizioni del luogo, il tratto del filone Sant'Antonio che era compreso nei limiti della concessione. Ma il fatto impianto

non va perduto tornando ora a vantaggio della miniera *Crabulazzu* la cui importanza va crescendo di anno in anno.

La giacitura metallifera che vi si coltiva può ritenersi continuazione di quella di Sant'Antonio ed ha una potenza da uno a due metri. Contiene galena assai ricca in argento con matrice di quarzo, mesitina, piriti e tracce di fluorite. È conosciuta per i suoi affioramenti sopra una lunghezza di circa due chilometri. La configurazione del terreno è tale che permette la coltivazione della miniera fino a profondità maggiori di 100 metri per mezzo di gallerie di livello facili ad aprirsi dal lato di Gennamari; per cui questa sembra miniera chiamata a grande sviluppo.

Filoni a matrice di quarzo e barite. — I filoni baritici non hanno dato finora alcun importante risultato industriale. Essi si presentano generalmente poco ricchi; e la galena vi è quasi sempre sparsa in noccioli, od anche vene, ma di poca estensione, e rende in ogni caso necessaria una preparazione meccanica, sempre difficile e costosa in Sardegna, dove mancano le acque ed i combustibili.

La sola lavorazione di qualche importanza, avviata in questa classe di filoni, è quella della miniera di *Montezippiri* nel distretto d'Iglesias, per parte della società inglese delle miniere di Gonnesa (*Gonnesa Mining Co. limited*). Sfortunatamente alle difficoltà di economica coltivazione, inerenti alla natura stessa di questi filoni, ed alla difficoltà della loro lavatura per la minore differenza di peso specifico fra la galena e la barite si aggiunse in questa miniera una doppia difficoltà locale: il clima pessimo nell'estate e la necessità, stante la configurazione del terreno, di lavorare per pozzi e di mantenere una macchina per l'esaurimento delle acque.

La manutenzione dei lavori di una miniera che richiede l'esaurimento per non essere inondata, in località dove nella estiva stagione si è costretti a sospendere la lavorazione, è sempre una grave difficoltà economica anche per giacimenti più ricchi di quello che non siano i filoni baritici di Sardegna.

La società pertanto, sebbene abbia con coraggio lodevole impiantato le macchine necessarie allo esaurimento delle acque ed all'esercizio di un opificio di preparazione meccanica, fu costretta ad abbandonare pel momento gli importanti lavori che aveva iniziati in questa miniera. La produzione ottenuta nel periodo della coltivazione si trova nel quadro generale della produzione.

Altre ricerche in filoni a matrice di quarzo e barite sono state aperte, dopo la ripresa delle miniere in Sardegna, in altre località, fra le quali citeremo *Zurufusu*, nel distretto d'Iglesias, *S'Arcilloni*, *S'Ingurtosu*, *Sa Tuerra* e *S'Ortu Becciu* nel distretto est-centrale; i filoni delle due prime attraversano lo scisto, quello della terza è al contatto degli scisti coi graniti, e l'altro nei graniti. Niuna di queste ricerche diede finora risultati meritevoli di speciale menzione.

Filoni a matrice quarzosa. — Migliori risultati non hanno dato sinora i filoni a matrice essenzialmente quarzosa, in cui, cioè, non si è tuttora riconosciuta alcuna delle speciali matrici che abbiamo prescelte a base della nostra artificiale classificazione.

Questi filoni sono non pertanto più o meno piombiferi, come indicano le ricerche fatte in varia epoca nelle località d'*Interactas*, *la Vermicosa* e *Franciscu Loru* nel distretto del Monte Alvo; in quelle di *Monti Arbu*, *Bacu S'Arrideli*, *Bacu Arrodas*, *Giorgi Contu* e *Perdalonga* nel distretto est-centrale; in quella di *San Marco*, nel distretto d'Iglesias; non che nell'altra di *Bacu Tetti*, nei graniti al nord di Tortolì. Tutte senza alcun risultato industriale fino al giorno d'oggi.

Filoni a matrice di quarzo, spato calcareo e argilla. — In questa classe comprendiamo specialmente certi filoni assai numerosi che attraversano la formazione calcarea del distretto d'Iglesias, e nella quale esclusivamente s'incontrano. Essi, benchè stati lavorati dagli antichi, non erano ancora sino ad oggi molto ben conosciuti.

La direzione più generale di quella formazione calcarea è N. N. O. ossia, com'eritiensi grossolanamente nelle osservazioni degli ingegneri sul luogo, N. S. In alcuni speciali punti però si osserva che i banchi prendono una direzione quasi normale all'anzidetta. Simile fatto che indicherebbe due diversi sollevamenti di quelle masse, lascia anche supporre l'esistenza di qualche rapporto fra quest'ultimo sollevamento coi filoni dei quali andiamo a discorrere. Imperocchè si osserva in generale che, mentre i banchi calcarei corrono in direzione N. S., questi filoni invece si dirigono quasi perpendicolarmente ad essi, cioè, E. O. Comunque sia la esistenza di questi filoni è accertata da molto tempo, comunque per la profondità delle antiche escavazioni e la mancanza di nuovi lavori si conosca ancora poco la loro speciale composizione.

Dai residui lasciati dagli antichi coltivatori in prossimità di detti scavi si rileva come la matrice che accompagna il minerale in questi giacimenti sia essen-

zialmente quarzosa. Il quarzo si trova il più delle volte in cristalletti come ammassati insieme, per cui esso si sgretola facilmente sotto il martello ed anche talvolta lasciandolo cadere a terra. Forse un simile stato della matrice fu una delle condizioni favorevoli che facilitarono agli antichi lo scavo di questi filoni. Talvolta il quarzo si trova ancora in pezzi assai compatti ed in questi non è difficile, con accurate ricerche, scoprire delle piccole mosche o venette di galena. Al quarzo poi è sovente associato del calcare spatico talvolta in forma di cristalli, impiantati fra i cristalli del quarzo stesso.

In generale i residui di queste antiche coltivazioni, a differenza di quelli che si trovano presso gli scavi delle giaciture nel calcare, sono molto sterili, ed occorre cercare pazientemente per trovare pezzi che contengano galena. Ciò fu anche motivo forse per cui si sorvolò in generale sopra tali giaciture dai primi ricercatori di miniere in quelle località.

Ecco il risultato di alcuni saggi fatti sopra campioni, provenienti da tal classe di filoni, a Genova e nel laboratorio della fonderia di Masua datimi dall'ingegnere Marchese.

Località	Argento grammi per 100 chilogrammi di		Osservazioni
	mine- rale	piombo	
Lavori antichi Parodi N° 1	125	3333	Gliscaviarri- vano sino al livello del- l'acqua.
Id. » 2	120	3954	
Id. » 3	100	407	
Id. Iscortis . . .	240	362	
Id. Id. . . .	200	296	
Id. Matoppa. . .	325	551	
Id. Id. . . .	150	279	
Id. Id. . . .	100	598	
Id. Maistu Perdu	95	494	
Id. Monte Cani. .	75	264	
Id. Id. . .	272	640	

La ricchezza in argento dei minerali appartenenti a tali giaciture, dimostrata da tali saggi e confermata da molti altri, non è affatto comparabile con quella

delle giaciture concordanti colla stratificazione del calcare, e potrebbe in talun caso essere attribuita anche alla matrice, come porterebbe ad indurre il risultato dei primi due saggi eseguiti sopra un campione, come si vede, poverissimo in galena, eppure assai argenteo.

Alcune ricerche in filoni di questa specie erano state iniziate a *Monte Nai* nella concessione di Canalgrande, a *Punta Perdosa* dalla società di Malfidano, nonché nelle concessioni di Reigraxius e di Nebida; ma esse furono sospese prima che conseguissero alcun risultato.

Nella concessione di Masua si aprirono lavori di esplorazione nel filone *Parodi*, cui alcuni dei precedenti saggi si riferiscono; ma, trovatosi il filone scavato dagli antichi fino al livello delle acque, si dovette rimandare l'esplorazione in tal punto al compimento dei lavori iniziati per la coltivazione sotto tale livello; e un secondo pozzetto di esplorazione fu aperto più in alto nella vallata di Matoppa.

Le sole importanti esplorazioni in questi giacimenti sono quelle praticate nella località di *Malacalzetta* dalla stessa società di Montesanto. Colà gli antichi hanno scavato regolarmente sopra circa 600 metri di lunghezza uno di tali filoni, ed i lavori iniziati dalla società nel 1867 hanno condotto oramai alla esplorazione del filone in profondità nelle parti dove le escavazioni degli antichi non sono pervenute. Mediante un pozzo che ha attualmente la profondità di 137 metri si è tagliato uno dei rami del filone alle profondità di 96 e 116 metri e si è riconosciuto che i lavori antichi non scendevano che in piccola parte sotto il primo livello di metri 96, raggiungendo la profondità di circa 105 metri. Alla profondità poi di 116 metri non si sono sinora incontrati lavori antichi.

Il filone che corre circa est-ovest scende con una leggerissima inclinazione verso sud, sino a circa 100 metri di profondità; a partire da tal punto la sua inclinazione nel senso medesimo raggiunge quasi 60°. La sua potenza nei siti finora esplorati sembra variare da metri 0, 50 a 2, 50; è composto di quarzo assai friabile, accompagnato da lieve proporzione di spato calcare e in alcuni siti da argille. La galena vi forma, a quanto pare, delle lenti di varia importanza, ma poco estese e succedentisi assai da vicino.

La galleria a 96 metri ha incontrato, verso ponente, gli scavi antichi scendenti a 100 metri circa; verso levante, primieramente quarzo con una venuccia di galena; dopo quattro metri questa vena aveva dato luogo ad una lente di quarzo friabile, argilla e galena, di me-

tri 1, 50 di potenza, nella quale il minerale aveva lo spessore di circa metri 1, 30, cioè per metri 0, 60 era impastato a noccioli di forme piuttosto angolose col quarzo, e per metri 0, 70 era invece tutto di galena compatta, accompagnata da argilla rossa. Al livello di 116 metri il filone presentava una potenza di circa metri 0, 60 alla corona della galleria e soli 0, 30 circa al piede, formata a un dipresso per metà da galena (verso il centro) e da bella cerusite rosea (verso a parete o salbanda sud del filone).

Non si è constatata finora la presenza di alcun altro solfuro metallico come matrice di accompagnamento del minerale di piombo.

I campioni di galena, estratti dal livello di 96 metri a corredo della relazione di dichiarazione di scoperta, hanno dato al saggio un tenore in argento che ha variato da 103 grammi a 178,5 per un tenore in piombo di chilogrammi 36,748 a 65,235 per cento chilogrammi di minerale. Il saggio regolarmente preso sulla prima partita esportata di Sardegna, di circa 200 tonnellate, costituita per la massima parte di galena e pochissima cerusite, diede una media di 74 per cento di piombo e 123 grammi di argento per cento chilogrammi di minerale. I saggi fatti sinora sulla cerusite al livello di 116 metri constaterebbero una certa variabilità di contenuto in argento, avendo il risultato oscillato da 66 grammi a 170 per cento chilogrammi di minerale per contenuti in piombo pochissimi differenti cioè compresi fra il 66,80 e il 68,20 per cento.

Non ci arresteremo sui lavori di questa miniera incipiente, resi difficili dalla necessità di coltivare per pozzo e di esaurire le acque che nelle stagioni piovose si raccolgono nei lavori dell'enorme fessura degli scavi antichi, che attraversa la base della montagna. Ma abbiamo creduto utile fare un cenno sufficiente del giacimento e della natura dei minerali, per quanto sinora è dato conoscerli, essendo questa la sola esplorazione fatta in tali filoni inferiormente ai lavori degli antichi.

Gli antichi che lavorarono nel distretto di Iglesias menzionavano delle *vene argentifere* nelle giaciture. Il senatore Baudi di Vesme, nel suo recente scritto sulla lavorazione delle miniere iglesiensi ai primi tempi della dominazione aragonese, cita, fra le località in cui quelle si rinvenivano, Monte Barlao, ed è d'avviso che sotto questo nome si comprendeva anche il monte ove sono le miniere ora dette di San Giorgio, appartenenti alla Società di Monteponi, « le numerose e profondissime fosse di queste dando, quasi sole in quelle

parti, vera e ricca vena d'argento. » Però nei filoni, ai quali abbiamo ora accennato, se trovansi minerali di piombo molto argentifero, non venne ancora constatato si trovino veri minerali d'argento, e ci resta così il dubbio sulla vera natura dei minerali da cui quegli antichi estraevano l'argento, che pare fosse l'oggetto principale delle loro ricerche, ed i cui realmente giunsero ad ottenere una produzione assai ragguardevole che lasciò al paese la fama di argentifero. Ciò nondimeno, essendo vero il fatto essenziale dell'esistenza di minerali molto ricchi di questo metallo nei filoni di cui ci occupiamo, ci resta la fondata speranza che, col proseguirvi i lavori, se ne possano rintracciare cospicue vene capaci di ripagare le maggiori spese occorrenti per lavorare a quelle profondità e dar vita ad un nuovo e lucrativo ramo di produzione.

CAPO IV.

Miniere di piombo e zinco in giaciture concordanti colla stratificazione.

Questa seconda categoria di giaciture metallifere di Sardegna è ben chiaramente distinta da quella dei filoni, che siamo venuti finora descrivendo. Essa manca ove difetta il calcare silurico cui è siffattamente connessa, che laddove questo assume il suo massimo sviluppo, cioè nei dintorni di Iglesias quella ha la maggiore importanza.

Le giaciture piombozincifere cambiano anche natura a seconda della grandezza delle masse calcari con cui sono, giacchè se i banchi calcari non hanno grande potenza, quelle constano di galena e blenda con matrice di quarzo anfibolo, pirite e limonite; e se invece il calcare è assai potente, constano di galena o cerusite e calamina con oca, dolomite, quarzo. Indi due ordini di formazioni diverse indicate nel quadro a pag. 30.

La differenza geologica fra queste due formazioni l'una più ricca in solfuri, l'altra più ricca in ossidi e carbonati può non essere molto grande, ma enorme è la differenza industriale, giacchè se entrambe diedero luogo a grandi tentativi di esplorazione e lavorazione, le prime fallirono alle speranze concepite, cagionando perdite ragguardevolissime, mentre nelle seconde si aprirono coltivazioni assai proficue. Diremo alcune parole delle prime. Ci estenderemo meglio sulle seconde.

Miniere di galena e blenda commiste. — L'attenzione dei minatori fu tratta sopra questa specie di minerali

in due punti: l'uno sul pendio occidentale del Monte Cardiga, l'altro nei monti di Rosas, in territorio di Narcao.

Sorge il Cardiga sulla sinistra del Flumendosa fra i tre comuni di San Vito, Armungia e Perdas de Fogu e nei valloni che intersecano gli sterili strati nummulitici di cui è formato. Negli strati sottostanti al nummulitico, che emergono nelle vallate di erosione, si mostra composto, a levante da scisto, a ponente dalle alternanze irregolari di scisto e calcari interrotti e rigettati da dicche colossali di eurite. Nel contatto dei calcari collo scisto incontransi lenti di minerale misto formato di galena e blenda. Le lenti sono più o meno estese con potenze anche di qualche metro. Le ricerche principali furono quelle di Sa Lilla e Parredis.

A Sa Lilla i lavori furono iniziati nel 1863 dall'ingegnere Wellens e continuati poscia dalla società sardo-belga fino al 1869 in cui furono abbandonati. A Parredis furono iniziati nel 1864 e sospesi pure nel 1869. Sono pure stati iniziati lavori a Baculoceddu ove domina od ha parte importante la calcopirite, ma se ne discorrerà trattando delle miniere di rame.

Le spese d'impianto per queste ricerche furono enormi. Per Sa Lilla si dovette fare una strada di 27 chilometri onde unirla al porto di Murtas. Si fecero case cantoniere per la strada, case alla miniera, ed un vasto edificio al porto onde albergarvi il minerale, i cavalli, ecc. Similmente per Parredis si dovettero fare una strada di 18 chilometri, case, ecc.

Il minerale di queste miniere è una miscela intima di galena e blenda in genere piuttosto fina, cui il quarzo serve di cemento, ed al quale va talvolta associato l'amfibolo. Alla bocca della miniera veniva fatta una scelta a mano onde sceverare lo sterile, e poi si mandava il ricco nel Belgio ove era sottoposto ad una difficile preparazione meccanica onde dividerlo in due parti, l'una di minerale abbastanza piombifero e poco zincifero, e l'altra di minerale zincifero con poco piombo, in guisa che l'una e l'altra si potessero utilmente fondere, mentre il trattamento metallurgico delle due parti insieme riunite non sarebbe riuscito.

Ecco i saggi fatti alla zecca di Genova sul minerale di Sa Lilla. Sopra 100 chilogrammi di minerale si ebbero:

Piombo - chilogrammi . .	26,60 . .	24,80 . .	24
Zinco id. . .	30,00 . .	36,00 . .	35
Argento - grammi	20 . .	20 . .	38

La preparazione meccanica con tutte le raffinatezze che occorrono per siffatti minerali non è guari

possibile in Sardegna allo stato attuale delle cose. Il trasporto del tutto nel Belgio costa assai caro, il trattamento metallurgico dei minerali anche preparati, assai costoso, epperò si abbandonò ogni cosa, lasciandosi addietro persino i mucchi di minerale estratto.

Nei monti di Rosas la società genovese l'Unione tentò una giacitura di minerale simile a quello di Sa Lilla e Parredis, ma poi l'abbandonò. Trovatasi la calamina vi si ripresero i lavori per parte della Cagliari Mining Co. limited. Il minerale, oltre alla galena e blenda, contiene cerusite e calamina, prevalendo i solfuri dal lato dello scisto, ed i carbonati dal lato del calcare. Non è provato ancora che di questo minerale si sappia trarre miglior partito che di quello di Sa Lilla e Parredis.

Miniere di galena o cerusite, e calamina. — Sono più degne della nostra attenzione quelle miniere che col minerale di piombo, sia esso galena o cerusite, contengono minerale di zinco non allo stato di blenda, ma allo stato di calamina (carbonato o silicato di zinco).

Queste miniere possono dividersi in tre classi secondo il predominio dell'uno o dell'altro elemento, cioè: miniere di piombo; miniere di zinco; miniere di piombo e zinco.

I modi alquanto differenti, nei quali queste ricche concentrazioni di minerali si presentano nella stratificazione del calcare od al contatto di esso collo scisto, si renderanno meglio evidenti nella descrizione delle singole miniere che possono scegliersi a tipo di questi giacimenti. Noteremo solo che, in generale, nelle giaciture ove sta concentrata la galena pura, cioè scevra di calamina in proporzioni sensibili, la galena stessa trovasi meno ricca in argento che non nelle giaciture ove essa e la cerusite sono accompagnate dalla calamina. Nelle giaciture di galena pura, la quantità d'argento contenuta varia dai 15 ai 25 grammi per cento chilogrammi di minerale, mentre in quelle di minerali di piombo con calamina si è trovata variare da 30 fino a 70 grammi, presentandosi costantemente più ricchi i minerali in grani provenienti dalla lavatura e contenenti molta calamina, che non i pezzi più puri ottenuti colla cernita al martello e meno calaminiferi.

Miniera di Monteponi — Giacitura piombifera. — Questa miniera, la quale, per estensione di lavori e per importanza di prodotti, diventò la più importante della Sardegna, è la sola che, come nell'introduzione fu detto, venisse coltivata innanzi il 1848, e ciò per conto dello Stato. Essa è aperta nel seno di un monte

piuttosto arrotondato elevato di 350 metri sul livello del mare.

Gli antichi avevano aperto numerose coltivazioni nel giacimento piombifero di questa miniera, col sistema indicato nella prima parte della relazione, di profondare, partendo dalla sommità della montagna, numerosissimi pozzetti. In tal modo essi discesero sino a profondità che sorpassano talvolta i cento metri. La planimetria del sito di questa miniera, tavola *A*, ove sono indicate le principali bocche degli antichi lavori, porge un'idea della molteplicità di simili pozzetti, diremmo, individuali, a scavare i quali l'aspetto degli affioramenti delle vene alla superficie aveva indotto i coltivatori antichi. Presso la bocca di questi pozzetti, attualmente in gran parte ingombrati da posteriori franamenti, si trovavano abbondanti i residui delle coltivazioni e della cernita, in piccoli pezzettini di galena, ordinariamente alterata alla superficie, facilissimi a riconoscere, specialmente dopo una pioggia. Questi residui si trovano spesso alla bocca degli antichi pozzetti, ma essi talvolta pur vi mancano affatto, e difficilmente si riesce ad ottenere un campione del minerale scavato, ciò che può essere effetto di differente ricchezza argentifera del minerale e quindi di differente grado di cernita, oppure di altre cause a noi non ben note. Sembra del resto che questi minerali si portassero dagli antichi a lavare in Val Canonica, epperò si capisce che si portassero solo quelli che compensassero colla maggior ricchezza in argento la povertà in piombo.

La direzione dei banchi calcari che formano il vertice grossolanamente arrotondato di Monteponi, è N. N. O.; la loro inclinazione verso E. Il modo nel quale a questi banchi calcarei, molto regolarmente stratificati e talora separati da piccoli banchi subordinati di scisto argilloso, si trovano intercalati gli strati piombiferi che ne costituiscono la ricchezza non può meglio essere addimostrato che dalla ispezione delle due tavole *B*, *C* esibenti il piano e lo spaccato dei lavori interni della miniera. Lo spaccato diretto circa E. O., è fatto in senso normale alla direzione dei banchi ed a quella delle giaciture, in modo da addimostrarne l'inclinazione e la potenza, ossia spessore. Nel verso della direzione dei banchi, cioè circa N. S., gli strati metalliferi, detti filoni, si estendono sopra una zona di circa un centinaio di metri, al di là della quale essi diventano sterili. Entro questa zona stessa la galena non trovasi distribuita in modo uniforme, ma forma di quando in quando dei rigonfiamenti chiamati generalmente *colonne*, le quali sono

separate fra di loro da tratti sterili. Alcuni di questi strati metalliferi, non hanno che una sola colonna ricca, altri ne hanno due, tre, e perfino sei; questi ultimi non si potrebbero meglio rappresentare che con un *rosario*, i cui grani rappresenterebbero le colonne, colla differenza però che gli intervalli che li separano sono lunghi dall'essere eguali. Inoltre queste colonne non discendono secondo l'inclinazione stessa dei banchi, ma si dirigono lungo essi verso il sud sotto un angolo di circa 35° colla verticale. In guisa che le colonne minerali di Monteponi possono dirsi entro piani rivolte N. N. O., ed inclinati verso l'est, dirette poi esse colonne non già secondo la linea di massima pendenza di tali piani, ma notevolmente inclinate verso il sud. Nella tavola *B* si può seguitare questo andamento delle colonne da un livello della miniera ai livelli inferiori.

Queste colonne constano ordinariamente di purissima galena contenente 82 per cento di piombo ed una quantità d'argento che pare vada alquanto aumentando in profondità e raggiunge ora 26 grammi per cento chilogrammi di minerale. Essa è accompagnata negli strati che compongono la giacitura ora da ossido di ferro, ora da argille; talora si trova direttamente al contatto col calcare, od anche racchiusa in arnioni dentro lo stesso, in tal caso sempre più o meno alterata, e presenta generalmente in ciascuno di questi casi una struttura distinta. È nota la caratteristica frequenza dei suoi celebri cristalli di anglesite e cerusite quando il minerale si trova direttamente nel calcare.

Come fu detto nella prima parte della relazione la *società delle miniere di Monteponi* si rese nel 1850 locataria di questa miniera per anni 30 mediante l'annuo fitto di lire 32,000. L'area, ossia campo minerale, concessa nel tempo stesso alla società per la estensione dei lavori sotterranei di scavo è un quadrato di 2 chilometri di lato ossia di 400 ettari di superficie.

Lavori estesissimi e bene studiati furono da quella società intrapresi e condotti con molta energia, impiegando negli ultimi anni circa 1500 operai. Oltre ai lavori interni estesissimi, vennero costrutte all'esterno numerose strade sia ferrate che ordinarie, laverie meccaniche, vasti magazzini, caserme, case e dipendenze di vario genere di un cospicuo valore. Quanto ai lavori interni, essi sono abbastanza indicati nelle tavole già citate *B* e *C*, ove i sistemi di gallerie e di scavi successivamente aperti a livelli diversi sono con diversi colori distinti. I lavori che nel 1858 erano al livello

detto San Carlo e Nicolai, cioè a 150 metri al più sotto gli affioramenti della vetta del monte, trovansi oggidì a 300 metri circa.

Anteriormente al 1856 si lavorava per le antiche gallerie San Vittorio e Despine, e da due anni per la galleria Delaunay. Nel 1856 la galleria Nicolay raggiunse i filoni. Negli anni 1856-58 il campo principale e quasi esclusivo di coltivazione furono le gallerie Delaunay, San Real e Nicolay con lavori quasi tutti in salita. Negli anni 1859-61 si lavorò principalmente in discesa da San Real e Nicolay. Sul finire del 1861 la galleria Villamarina iniziata in piccola sezione da Mamei, ed allargata e ripresa dalla società attuale raggiunse i filoni. La galleria San Carlo fu cominciata nel 1858, ma non diede quasi prodotto alcuno avendo tagliato lavori antichi. La galleria San Severino fu principiata nel 1859 e compita dal cavaliere Pellegrini verso il 1864.

Per dare un'idea dell'attività spiegata, citeremo alcune cifre relative all'anno 1868. In quell'anno si scavarono nell'interno della miniera, pella coltivazione del minerale metri cubi 28,675 fra roccia e minerale; si perforarono metri lineari 3332 di gallerie orizzontali e metri 128 di pozzi; si consumarono 22,655 chilogrammi di polvere da mina e 16,050 litri d'olio per l'illuminazione interna. Lo sviluppo totale delle gallerie orizzontali di Monteponi era nel 1869 di metri 18,725 dei quali 13,164 muniti di ferrovia.

Con lavori estesi sopra così vasta scala in un ricchissimo giacimento, la produzione della galena doveva necessariamente prendere un incremento considerevole, come risulta dal quadro a pagina 97.

Il minerale estratto dividesi in tre qualità. La prima qualità contiene circa 80 per cento in piombo, e puossi considerare come galena quasi pura; la seconda circa 62 per cento. Ecco una analisi di questa seconda qualità fatta nel laboratorio della fonderia di Stolberg:

Silice	2,96
Piombo	63,30
Rame	0,04
Antimonio	tracce
Ferro	3,11
Zinco	4,89
Calcio	1,26
Solfo	6,28
SO ⁴	3,13
CO ³	14,35
	<u>99,32</u>

L'argento contenuto nella seconda qualità è poco più di 27 grammi per quintale.

Oltre ciò si produce una certa quantità di minerali poveri (attualmente circa 15,000 quintali all'anno), contenenti 15 a 20 per cento di piombo, che sono venduti alla fonderia di Domus Novas, dove vengono fusi colle scorie degli antichi, previa una semplice preparazione meccanica.

Questa ingente produzione è il risultato di un metodo di coltivazione assai semplice, che permette di attaccare contemporaneamente tutte le colonne metallifere che si conoscono, mediante un ben inteso lavoro preparatorio dei cantieri. Questo consiste nell'apertura di gallerie di livello inferiori l'una all'altra di circa 30 metri e dirette prima normalmente alla direzione dei banchi per intersecarli, chiamate perciò gallerie trasversali. A misura che queste incontrano uno strato metallifero, una nuova galleria, detta di allungamento, si apre lateralmente nella direzione del medesimo, e lo va seguitando per quella lunghezza, variabile in ciascun caso, sulla quale esso si presenta ricco e coltivabile. Ciò fatto, la coltivazione di questa porzione di strato, o colonna ricca, può essere intrapresa e condotta innanzi a gradini rovesci, rimontando sino al livello superiore senza difficoltà. Due fornelli lasciati aperti nel riempimento successivo del vuoto che l'escavazione ha fatto, l'uno al sud, l'altro al lato nord della colonna, servono il primo per dar passo ai minatori, il secondo per il getto nella galleria di allungamento del minerale e dello sterile sovrabbondante sino al completo esaurimento della colonna. In tal modo, preparati gli *allungamenti* per un dato livello, tutte le colonne piombifere possono venire contemporaneamente attaccate ed esaurite sino al livello superiore.

Gli strati e filoni diversi attualmente in coltivazione sono in numero di 57, dei quali 47 sono compresi in una grossezza non maggiore di 300 metri, 8 trovansi alla estremità E. e gli altri due all'estremità O. della concessione.

Questa grande suddivisione della grande giacitura metallifera di Monteponi, mentre permette una rapida coltivazione delle colonne piombifere, porta conseguentemente con sè un rapido approfondamento dei lavori; approfondamento che si ritiene dalla direzione di essa nella ragione media di metri quindici all'anno. La galleria più bassa che riuscì di aprire, partendo dalla valle che sta al piede della montagna, è quella di S. Severino a 150 metri sotto la vetta e 142 metri sul livello del mare, la quale misurava 400 metri nello

sterile prima di raggiungere le vene metallifere. Sotto a tal livello non vi era più la possibilità economica di aprirne di nuove, e perciò sino dal 1863 la società intraprese sulla costa del monte il pozzo maestro detto Vittorio Emanuele, la cui bocca è a 200 metri circa sul mare e che oggidì venne già spinto per più di 160 metri, cioè sino al livello Sella, che è quello cui sono ora attivati i lavori, e che si trova 50 metri soltanto sul mare. Questo pozzo venne munito di una macchina a vapore di quaranta cavalli che provvede alla estrazione dei materiali dei livelli inferiori. Una altra macchina si sta pure impiantando per l'esaurimento delle acque, le quali cominciano a presentarsi assai copiose ad un livello di circa 60 metri sopra quello del mare.

In questa miniera, come già in alcune che abbiamo descritte ed in altre cui accenneremo in seguito, cominciano a presentarsi le vere difficoltà economiche di coltivazione inerenti alla profondità dei lavori. Di quale importanza possa essere quella dell'esaurimento delle acque in questa e nelle altre miniere di Sardegna, non è tuttora facile il prevedere. La costituzione geologica del terreno d'Iglesias può lasciar sperare che non abbia ad essere molto grave, potendo ragionevolmente sospettarsi che i bacini acquiferi siano in ciascun punto limitati alla estensione della formazione calcarea fin dove essa è contornata dagli scisti. E siccome gli scisti la intersecano assai di frequente, si può supporre che l'estensione di ciascun bacino acquifero a prosciugarsi non sia molto grande. Che gli scisti poi, almeno in masse assai potenti, siano abbastanza impermeabili, lo dimostra il livello stesso a cui s'incontrano le acque nei calcari molto più alto che quello del mare, dal quale i calcari non son separati che dalla formazione scistosa e talora sopra non grande estensione, come ana miniera di Masua.

Questo d'altra parte fa ragionevolmente supporre che, riuscendo ad esaurire le acque attualmente incontrate, non avrassi a temere la infiltrazione di quelle del mare in un avvenire più lontano. Però ogni dubbio e preoccupazione intorno alle acque non può essere tolto senza che l'esperienza siasi compiuta. Vi fu già qualche caso in Sardegna nel quale si dovettero abbandonare pozzi nelle cui acque non si riusciva ad ottenere diminuzione, forse per la poca potenza delle macchine adoperate. Si conosce del resto come in codesti calcari antichi talvolta serpeggino veri torrenti d'acqua il cui incontro sarebbe fatale. Basti ricordare le fontane anche di alcune centinaia di litri al minuto secondo che si trovano in Sardegna come quelle di Pu-

busino, di Su Sciopadroxiu, ecc., che sgorgano appunto sotto ai calcari siluri.

Giacitura di calamina. — Come abbiamo esposto, i minerali piombiferi dei filoni di Monteponi sono raccolti entro una zona determinata, la quale collo scendere in profondità si avvanza verso il sud. Al nord di questa zona la roccia calcarea sembra cambiare alquanto di struttura, diventando meno compatta e talvolta come decomposta e disgregata. A tali variazioni nella roccia si accompagna la presenza della calamina. Di questa giacitura noi daremo qua un breve cenno, onde non scindere in due la descrizione di questa importante miniera.

A Monteponi le giaciture di calamina cominciano a presentarsi a circa 200 metri dal vertice del monte verso nord e si sviluppano per circa 100 metri di lunghezza in varie masse o lenti distinte delle quali la principale assume ben 40 metri di potenza. La calamina si vede quivi, come in generale in tutte le altre miniere analoghe di questo distretto, in perfetta stratificazione coi calcari.

La coltivazione di queste giaciture non data che dalla metà del 1867, epoca nella quale e la ricerca di minerali di zinco fatta dai fonditori del nord d'Europa e la scoperta di ricche giaciture analoghe nelle località di Planu Sartu e Malfidano nel salto Gessa verso ovest, apriva per la Sardegna quest'altra sorgente di produzione minerale.

Molte delle giaciture piombifere del citato salto Gessa, specialmente quelle che abbondano in cerussite, sono accompagnate dalla calamina, la quale va unita al minerale piombifero talora tanto intimamente da poterne difficilmente venir separata, talora in vene distinte che possono venir messe a parte nello scavo, o nella cernita del minerale al martello. I minerali di zinco sono meno pregiati per la fondita quando contengano una dose un po' forte di piombo e viceversa quei di piombo se contengano troppo zinco; per il che è sempre necessario poterli avere separati e rispettivamente puri. La difficoltà di ottenere questa separazione da materiali formati da una miscela assai intima di carbonato di piombo e di carbonato e silicato di zinco, aveva fatto abbandonare da molti anni le ricerche tentate dalla società La Fortuna nella detta località di Malfidano, mentre alla miniera di Masua, messa in coltivazione assai più tardi, le vene di calamina quasi pura, per la loro poca quantità, venivano accumulate in disparte senza trarne partito commerciale e i minerali piombiferi poveri, deturpati dall'intima miscela di molto

zinco, venivano fusi sul luogo; come più tardi si faceva pure per minerali simili della miniera di Nebida aperta in analoga giacitura. Si fu appunto nel riprendere i lavori di ricerca nella località Malfidano, allo scopo di fonderne i prodotti sul luogo, che si cominciarono ad avvertire masse di calamina assai pura, ed abbondanti da poter costituire coltivazioni esclusivamente di questo minerale. La ricchezza in zinco dei minerali raccolti avendo incoraggiato tali ricerche, e determinata la scoperta nella vicina località di Planu-Sartu di importanti masse quasi superficiali di facile escavazione, la coltivazione della calamina prese in quel punto uno slancio molto vigoroso che non tardò a propagarsi in tutto il distretto calcare d'Iglesias.

Fra tutte le giaciture di calamina ivi scoperte, quelle di Monteponi sono, dopo quelle anzindicate di Malfidano e Planu-Sartu, le più importanti per quantità di prodotto che possono fornire, dacchè le ricerche in questi ultimi tempi praticate ne accertarono la continuazione a grandi profondità.

La qualità però del minerale è assai inferiore a quella che si trova nelle due miniere sopraddette, la calamina cruda di Monteponi contenendo in media soltanto 35 per cento di zinco, che è un tenore assai debole per minerali commerciabili. Però lo zinco trovandosi in essi generalmente allo stato di carbonato, si perviene, col mezzo della calcinazione ossia di una cottura preliminare fatta in apposite fornaci, a cacciarne le parti volatili, e quindi ad arricchirne il tenore sino a 45 per cento ed anche 47 $\frac{1}{2}$ per cento di metallo.

Ecco del resto due analisi di questi minerali, eseguite nel laboratorio della scuola d'applicazione degli ingegneri di Torino, le quali meglio ne faranno conoscere la natura:

	I	II
Carbonato di zinco	41,99	77,32
Idro-silicato	3,56	2,02
Carbonato di piombo	4,67	0,85
Galena argentifera	7,46	1,20
Ossido ferrico	8,94	6,18
Calcare dolomitico	13,59	7,05
Acqua a + 120°	2,10	1,02
Argilla	16,58	4,23
Perdite	1,11	0,97
Zinco per cento	21,08	40,2

Questi ammassi di calamina si coltivarono sino al fine del 1869 a cielo scoperto. Il minerale si poteva abbattere col piccone, e moderatissimo fu quindi sulle prime il costo di estrazione. Ma, col crescere della profondità dello scavo, le pareti laterali formate dalla roccia incassante presentando poca solidità, convenne spostare una considerevole quantità di sterile, onde impedire frane ed interramenti pericolosi alla vita degli operai e dannosi alla continuazione del lavoro. Tale necessità ha di molto aggravato il costo del lavoro in profondità, per cui a 15 e 20 metri esso era circa quadruplo che non alla superficie. Più tardi colle gallerie aperte a livelli inferiori si è in parte ovviato a questo progressivo aumento di costo che avrebbe finito per rendere improduttiva la coltivazione. Le calamine inferiori (si trovarono anche nella galleria San Real e più basso) sono più friabili. La loro ricchezza in zinco dopo una rapida diminuzione che si ebbe sotto la superficie non scese ulteriormente.

Questa vicenda economica nello scavo delle calamine è da segnalarsi, perchè si è presentata in tutte le miniere che procedevano per scavi a cielo aperto. Per cui non poche, le quali non si poterono preparare con un sistema di lavori adatti alla coltivazione in profondità, strette dal costo ognor crescente di scavazione, e dal pericolo dei franamenti, vennero già in tutto od in parte abbandonate. A farci un'idea dell'entità di simili scavi a cielo aperto, basti accennare che nei giacimenti di calamina di Monteponi, si demolirono nel solo anno 1868 non meno di metri cubi 86,508 di roccia, rappresentante un cubo di oltre a 44 metri di lato.

La produzione di calamina cruda ottenuta da queste coltivazioni è stata la seguente:

1867 e 1868 quintali	157,955
1868 e 1869 »	274,750
	<u>432,705</u>

Questi prodotti, che dapprima spedivansi agli esteri fonditori di zinco allo stato grezzo, cioè quali erano ricavati dalla miniera, vengono ora senza eccezione calcinati sul sito mediante otto forni di calcinazione, eretti vicino ai vari centri di scavo, dei quali ciascuno può passarne giornalmente 120 quintali.

Giusta il quadro a pag. 97 sopra detti quintali 432,700 venne spedita calamina cruda per quintali . . . 114,700 e si calcinò il rimanente di quintali 318,000 ottendone circa quintali 209,000 di calamina calcinata con diminuzione di peso per la calcinazione e le perdite di circa il terzo.

Accennate così le speciali condizioni in cui si presentano le due giaciture piombifera e zincifera, che concorrono a formare la miniera di Monteponi, aggiungeremo, a complemento della sua illustrazione, i seguenti dati.

Il numero medio degli operai impiegati ai vari lavori di scavo, preparazione dei minerali ed opere accessorie senza tenere conto degli applicati ai trasporti fu nel 1869 di 1546, dei quali continentali (specialmente minatori od artefici speciali) 477, sardi 1069. Essi formano, come in quasi tutte le altre miniere di Sardegna, una associazione di mutuo soccorso pei casi di malattia o di disgrazia, rilasciando a tale scopo il 4 per cento sulle loro paghe. Un grande ospedale capace di 40 letti riceve i malati alla miniera stessa; mentre agli operai che sono abitanti della vicina Iglesias viene dato un sussidio in caso di malattia.

Vasti quartieri per il personale estraneo ad Iglesias sorgono in varie località della miniera. E questi, unitamente alle case della direzione, agli estesi opifici dove si fa la cernita e la lavatura dei minerali, ed alle costruzioni destinate alle macchine a vapore per l'estrazione e l'esaurimento, attestano anche superficialmente l'importanza dello stabilimento, e l'ingente somma che la società di Monteponi dacchè si è resa affittuaria della miniera ha dovuto spendere nella località, per tali opere, come pure per una vera rete di strade tanto carrettiere che ferrate per la comunicazione fra i differenti cantieri. Inoltre questa località essendo affatto sprovvista di acqua, a segno che si era costretti a provve derla con carri dalla vicina vallata di San Giorgio, la società compieva negli anni scorsi uno speciale acquedotto della lunghezza di 8 chilometri, mediante il quale l'acqua necessaria agli operai, al lavacro dei minerali, ed alla alimentazione delle macchine a vapore veniva definitivamente assicurata.

Questo grandioso centro di lavori, mentre ora costituisce una egregia intrapresa per la società coltivatrice, tanto più in relazione col piccolo capitale che vi ha dovuto erogare prima di ottenerne prodotti, si trova nello stesso tempo essere una delle più importanti risorse del circondario d'Iglesias. Infatti la maggior parte delle somme erogate nelle spese di esercizio, viene pagata a compenso di lavori e servigi di vario genere prestati per massima parte dalla popolazione del circondario, od in acquisto di generi diversi che il medesimo produce. Queste somme che rimangono nel paese, ragguagliate ad un calcolo fatto per l'annata 1868, ammonterebbero ad oltre due milioni all'anno.

Trasporto dei minerali. — I prodotti di questa miniera, che ora fra galene e calamine ascendono ad oltre 200,000 quintali annui, sono spediti fuori dell'isola, ad eccezione di poche terze qualità che si cedono alla vicina fonderia di Domus Novas; come tutti i minerali della costa occidentale, si spediscono dapprima per battelli a Carloforte, dove poi passano sulle navi di trasporto. L'imbarco nei battelli si fa parte a Porto Scuso, parte a Fontanamare, nei quali due siti viene prima trasportato col mezzo o di carri sardi a bovi o di carri a cavalli. Il trasporto dalla miniera a Carloforte, costa in complesso lire 2,10 il quintale; nel 1868 la somma erogata in simili trasporti ascese a lire 735,000. Gravissime difficoltà sorsero negli ultimi anni, stante la pessima condizione della strada provinciale da Gonnese a Porto Scuso, che sarebbe il punto più naturale d'imbarco, onde la società dovette decidersi alla costruzione per proprio conto di una ferrovia di 15 chilometri da Gonnese sino a Porto Scuso.

Il litorale S. O. della Sardegna, da Oristano a Sant'Antioco, è talmente uniforme da non presentare un porto, un seno naturale capace di ricoverare dai dominanti venti di ponente navi di mediocre portata. Questa circostanza è una disgrazia per le molte miniere che non hanno altra via che quella per l'esportazione dei loro prodotti.

Fintantochè la produzione di Monteponi non era che dai 40 ai 50,000 quintali all'anno li spediva alla spiaggia di Fontanamare, la quale non dista dalla miniera che di otto chilometri all'incirca. Ivi si chiudevano in magazzini costrutti in riva al mare, ed ogni qual volta soffiava il levante le barche partivano da Carloforte e venivano a prendervi il loro carico di galena. Ma talora accadeva che per mesi intieri tale occasione non si presentasse, per cui vi si accumulavano i minerali, immobilizzando così ingentissimi capitali, e rendendo impossibile la regolarità delle consegne.

Quando poi la produzione prese l'attuale sviluppo, e che inoltre venne ad aggiungersi l'immensa mole delle calamine, rimaneva impossibile seguire tale via, e si dovette forzatamente scegliere altro scalo più lontano e più costoso, ma ove le barche di Carloforte potessero più soventi approdare. Si era appunto terminata allora la strada che unisce il villaggio di Gonnese con Porto Scuso, piccolo seno situato in faccia all'isola di San Pietro, e celebre per la sua tonnara. Ma successe allora un fatto che direste incredibile, se coi colleghi della Commissione non lo avessimo verificato sul

sito. La provincia di Cagliari, a cui carico, dopo la costruzione fatta dal governo, era passata la manutenzione della strada, non fece più nulla per tenerla in buono stato. Quindi è che essa trovasi ora ridotta in siffatta condizione ed il trasporto vi si fa in guisa così deplorabile e così barbaro che soltanto chi vide se ne può fare idea. Basti dire, che l'andare da Gonnese a Porto Scuso in vettura al passo non si fa senza grave pericolo di rompere la carrozza o di rovesciare sulla strada chi vi è dentro!

Certo la manutenzione di una strada su cui transitano 400,000 quintali di minerale all'anno è molto costosa. Arroggi ancora la circostanza, che per la maggior parte questa strada è sulle trachiti, le quali ivi costituiscono un materiale d'inghiaiamento troppo friabile e facilmente decomponibile. Sarebbe quindi necessario venire fin presso Gonnese, per prendervi il calcare che costituisce un'ottima ghiaia. Ma con tutto ciò noi non possiamo nascondere l'opinione che il consiglio provinciale di Cagliari mal provvede non tenendo questa strada in buon ordine. È troppo dolorosa la sensazione che si prova nel vedere come, dopo aver chiesto e richiesto al Governo strade e poi strade; dopo che il Governo, malgrado la critica condizione della pubblica finanza, le costruisce, si abbandoni poi una strada perchè la manutenzione costa troppo, vale a dire perchè essa è molto adoprata, vale a dire perchè è molto importante.

Ma la città di Cagliari sentirà pur troppo l'effetto di questo abbandono della strada di Porto Scuso. Infatti, resa la strada poco meno che impraticabile, e d'altra parte incerta essendo l'epoca in cui sarebbe terminata la ferrovia da Iglesias a Cagliari, giacchè solo nella seconda metà del 1870 venne la società delle ferrovie sarde posta in condizione di riprendere i suoi lavori, e finalmente non potendosi indugiare i trasporti di così grandi masse di minerali, la società mineraria maggiormente danneggiata da siffatta situazione si è rassegnata a costruire a proprie spese una ferrovia che unisca le sue miniere con Porto Scuso. Essa deve essere terminata a tutto giugno 1871, e costerà oltre ad un milione di lire. Intende ognuno quale sottrazione farà questa strada ad un movimento che altrimenti sarebbe stato acquisito a Cagliari.

Ottima direzione dei lavori. — Non posso terminare il discorso sopra Monteponi senza registrare l'ottima impressione che con me provarono tutti i membri della Commissione nel visitarne i lavori superficiali e

sotterranei. La loro condotta sotto ogni punto di vista è degna del più alto encomio. L'avvedutezza tecnica, l'ordine amministrativo, l'umanità per l'operaio, tutto vi fa a momenti credere di essere trasportati in uno dei centri industriali dei paesi più avanzati. Questi stupendi risultati si debbono essenzialmente alla capacità dell'ingegnere Pellegrini, ed all'intelligenza del Consiglio di amministrazione fra cui primeggia il senatore Vesme che tanto illustrò la Sardegna per le sue indagini scientifiche.

A cosiffatti valentuomini due desiderii noi ci permettiamo di esporre, ed è che qualche cura si prenda per imboscire e coltivare la superficie del suolo, soprattutto ad oggetto di fissarvi famiglie di minatori, e che un qualche pensiero sia rivolto all'istruzione della popolazione connessa cogli stabilimenti di Monteponi.

Miniera di San Giovanni di Gonnese. — In faccia alla miniera di Monteponi, dal lato di mezzogiorno, sorge una catena di roccia calcare diretta da oriente a ponente, il cui punto culminante occidentale è formato dal monte, assai elevato, detto di San Giovanni. Questa catena, separata da quella di Monteponi da una vallata, in fondo alla quale corre la strada da Iglesias a Gonnese e Porto Scuso, è costituita dagli scisti e calcari a suo luogo descritti; ed è nei calcari del monte San Giovanni che trovansi le giaciture piombifere, oggetto della miniera di questo nome.

In questa località si verifica il fatto, già da noi accennato, che alla direzione generale della stratificazione del terreno, che è grossolanamente N. S., subentra eccezionalmente la direzione ortogonale E. O.; e secondo questa si dirigono le giaciture piombifere, che sono incassate fra i banchi della roccia calcare.

Il maggior campo di coltivazione della miniera è sul versante nord dell'alto monte di San Giovanni, cioè quello che guarda Monteponi. Quivi lo scisto costituente il basso della vallata forma l'inferiore pendio del monte, sino ad un'altezza di 130 metri circa dal fondo della medesima; e ad esso succede poscia la roccia calcare cristallina, di tinta biancastra, che forma la parte superiore del monte. La linea di separazione delle due rocce corre da levante a ponente per tutta l'estensione del monte, cioè almeno per 800 metri ed è messa in rilievo dalla presenza di un banco di calcare dolomitico, di tinta giallognola, sovente ferruginoso.

Fra questo calcare dolomitico ferruginoso, il quale acquista in profondità uno spessore di metri 45 a 50, e

la massa di calcare cristallino del monte, si trova intercalata la giacitura piombifera. In questo strato metallifero, diretto pertanto E.-O., e che, verso nord, poco si scosta dalla verticale, trovasi la galena argentifera accompagnata da argilla, ocre e calcare, come in generale in tutte le giaciture analoghe di quel distretto, assumendo una potenza che varia da uno a due metri.

La galena è distribuita nello strato metallifero in zone irregolari, ma che nel loro complesso tendono a prendere la solita disposizione a colonne, inclinando verso levante nello scendere in profondità. Il minerale che se ne ricava è analogo a quello della miniera di Monteponi, cioè assai ricco in piombo ed assai povero in argento.

Altre ricerche sono state aperte verso la parte sud coi lavori Santa Barbara, dove si è incontrato un filone analogo a quello già accennato, piombifero nella sua parte centrale, calaminifero sui fianchi, diretto ancora E.-O. ed incassato fra i banchi calcari.

Le prime esplorazioni fatte nella giacitura principale, che, correndo parallelamente allo esterno contatto fra gli scisti ed i calcari, fu detta comunemente filone di contatto, sono anteriori al 1859 e vi furono debolmente condotte dai signori Nobilioni ed ingegnere Keller fino al 1860, incoraggiati senza dubbio dai numerosi lavori antichi che s'incontrano in varie regioni del monte San Giovanni sovrastante. Continuate sempre debolmente da certo Cartau, loro cessionario, e, dopo la morte di questo, da vari suoi creditori, fu finalmente ceduta la miniera nel 1864 alla società denominata *Gonnesa Mining Company limited*, dietro il corrispettivo di lire 50,000 in contanti e pagamento di un canone di lire 10 per tonnellata di minerale di prima e seconda qualità, più un canone di lire 1 50 per i minerali poveri aventi meno di 20 per cento di piombo.

Questa società, costituitasi in Londra con un capitale di 1,300,000 lire italiane, col riprendere vigorosamente le ricerche già bene iniziate, ma languenti per mancanza di mezzi, e col dare mano a nuovi lavori, raggiungeva in breve tempo le parti ricche dello strato metallifero, dando così vita ad una importante coltivazione. E la miniera veniva alla medesima definitivamente concessa nel 1867, con diritto di sotto-suolo esteso a 385 ettari.

Nella tavola *L* dell'atlante che accompagna questa relazione trovasi il piano e lo spaccato dei lavori, dall'ispezione dei quali riesce facile farsi un'idea della

loro importanza e della distribuzione del minerale in quantità coltivabile nello strato metallifero, meglio che non si potrebbe fare con una descrizione a parole.

Lo scavo delle zone ricche è stato ordinariamente fatto dall'alto al basso, per gradino diritto e senza riempimento, le pareti calcari della giacitura essendo abbastanza solide. Esso procedette del resto così rapidamente che le gallerie di livello, aperte per l'estrazione 40 ed 82 metri sotto la galleria superiore, non riuscirono ad ottenere che in parte il loro scopo di economica coltivazione. Al piano della galleria Vittorio Emanuele si costrussero le diverse tettoie e si disposero gli apparecchi occorrenti per la cernita e la lavatura dei minerali; e, onde poter utilizzare tale impianto anco per le inferiori regioni della miniera, si affondava nello interno di detta galleria un pozzo verticale, destinato in seguito alla estrazione dei materiali provenienti da quegli inferiori livelli. Di faccia all'orifizio del pozzo si perforò una galleria orizzontale rettilinea, che comunicò a giorno poco lungi da dette tettoie ed alla bocca di questa si collocava una macchina a vapore di 15 cavalli, la quale, per mezzo di cinghie di rinvio, doveva muovere i congegni per la estrazione. Ma sinora non si trovò necessario o conveniente di metterla in esercizio.

La produzione che la società ebbe da questi lavori fu assai rilevante, come risulta dal quadro generale a pag. 97. Essa è ottenuta in gran parte, come a Monteponi, con una semplice cernita al martello; in parte ancora colla solita lavatura negli stacci a scossa o leva. Solo il materiale povero in piombo, cioè contenente meno del 20 per cento, detto comunemente in quelle miniere di *terza qualità*, viene spedito all'opificio di preparazione meccanica stabilito presso Gonnesa, cui brevemente accenneremo fra poco. Il costo di queste operazioni, stante la ricchezza delle zone scavate, è assai moderato. La cernita è data ad impresa, e si pagada 0, 80 ad una lira per quintale di minerale prodotto, sia di prima come di seconda qualità, cioè di un tenore in piombo che varia dall'80 al 60 per cento. La lavatura del minuto proveniente sia da questa cernita, sia direttamente dalla miniera, si paga lire 1, 5 per quintale di minerale prodotto di un tenore superiore al 60 per cento. Il materiale di terza qualità, che è poi spedito all'opificio meccanico, costa lire 1, 75 per quintale.

Il personale impiegato nei lavori della miniera fu in media di circa 270 persone, delle quali un centinaio provenienti dal continente italiano ed il resto isolani.

Essi sono uniti in associazione di mutuo soccorso sulle basi di quelli di Monteponi ed un vasto spedale per gli operai malati di questa e delle altre miniere della società è stabilito nella città stessa d'Iglesias.

Attualmente i lavori inferiori di questa miniera sono sott'acqua, in seguito a momentaneo abbandono negli ultimi tempi. Durante l'ultimo scavo della miniera, le acque non presentaronsi che sotto l'ultimo livello Sella; ma sotto questo livello esse affluiscono in tale abbondanza che non si potrà stabilirne uno inferiore e maggiormente affondare il pozzo maggiore senza una tromba di esaurimento. Pertanto, anche in questa miniera, la difficoltà della presenza delle acque nelle regioni inferiori comincia a spuntare per un prossimo avvenire.

Per il trasporto dei minerali al mare la miniera di San Giovanni di Gonnesa, rilegata da una propria strada alla nazionale, che corre lungo la vallata, si trova circa nelle stesse condizioni di Monteponi, eccettochè la distanza è alquanto minore, per cui il costo del trasporto sale soltanto a 1,75 per quintale, in vece di lire 2,10 dalla miniera al bordo del bastimento in rada di Carloforte.

Nel chiudere questo breve cenno sulla miniera di San Giovanni, crediamo dover rilevare come per la prima volta nella nostra relazione ci si presenta una miniera che è stretta dall'obbligo di pagamento ai primi ricercatori di un dato canone proporzionale alla quantità del minerale che esporta. Molte altre miniere sono state acquistate in Sardegna con analoga condizione, la quale, sebbene apparentemente non appaia irragionevole, può in molti casi essere molto dannosa all'industria. Il canone proporzionato alla quantità estratta, qualunque possa essere il costo di estrazione, può infatti assorbire il beneficio del coltivatore, rendere passivo l'esercizio di una miniera e costringere quindi all'abbandono di una sorgente di produzione, mentre con un beneficio anche minimo per tonnellata, sviluppando grandemente la produzione, si potrebbe invece riuscire a remunerare sufficientemente il capitale impiegato nell'impresa.

Miniera San Gioveddu. — Questa miniera si trova a levante di quella di San Giovanni di Gonnesa, colla quale è limitrofa. La prima galleria di ricerca fu aperta innanzi al 1859 dal signor A. Nobile d'Iglesias, condotta quindi innanzi dal cavaliere Antonio Nicolay di Genova e data susseguentemente in affitto alla società *Gonnesa Mining Company*, concessionaria della vicina San Giovanni, che vi ha grandemente svi-

luppato i lavori, come apparisce dalla disamina della tavola *L*, già citata, dell'atlante annesso a questa relazione.

Si è con tali lavori scoperto uno strato metallifero a colonne di galena e cerusite con argilla, calcare dolomitico, e tracce di calamina, blenda, quarzo, e bari-tina, diretto, come i precedenti, da levante a ponente e compreso fra i banchi della roccia calcare della montagna.

Sopra una distesa di 110 a 120 metri si sono constatate quattro colonne metallifere, che scendono verso il nord e che sono tra di loro riunite da una piccola vena argillosa ocracea, che, interposta ai banchi calcari, rappresenta il giacimento del minerale. Altre colonne potranno essere scoperte coll'avanzamento dei lavori in questa giacitura.

La natura del minerale che si ricava da questa giacitura viene chiarita dall'analisi che qua riportiamo di due campioni del medesimo, fatta presso la scuola di applicazione degli'ingegneri di Torino.

	1°	2°
Solfuro di piombo	85 362	74 341
Argento	0 0025	0 003
Solfuro di antimonio.	1 933	2 290
Blenda	1 502	2 039
Ganga (calcare, argilla, con quarzo interposto, e baritina).	11 2005	16 328

La coltivazione delle colonne scoperte venne vigorosamente spinta nelle ultime campagne di lavorazione, per cui, esaurita la parte superiore di esse, onde ovviare alle difficoltà di una lavorazione per pozzetti spinta a grandi profondità, si è aperta una nuova galleria di ribasso (*galleria fortuna*), a 60 metri circa di differenza di livello sul pendio della montagna, che si presta assai favorevolmente per tali lavori.

La quantità dei prodotti che si sono ottenuti dalla coltivazione si può rilevare nel quadro generale della produzione pag. 98.

I prodotti che si ottengono con una cernita a mano, sono circa uguali per qualità a quelli della vicina miniera di San Giovanni di Gonnesa, distinguendosi in due qualità commerciali, cioè la prima con 79 a 80 per cento di piombo e la seconda con 58 a 60 per cento, oltre ad una terza qualità che contiene circa il 10 per cento del metallo utile e che viene trasportata al menzionato opificio di preparazione meccanica presso Gonnesa.

Questa miniera, il cui personale si compone di 107 persone, delle quali 45 circa continentali ed il resto

del paese, possiede i fabbricati occorrenti per l'acquartieramento di esse e per le operazioni della cernita, ed accessorie, e trovasi rilegata con un tronco di strada rotabile, costrutta dalla Società, alla strada nazionale da Iglesias verso Portoscuso.

Pei trasporti dei minerali è nelle stesse condizioni che la vicina miniera di San Giovanni.

Laveria di Gonnesa. — Questo opificio stabilito a poca distanza dal villaggio di Gonnesa sulla strada che da questo mette a Portoscuso puossi considerare come una dipendenza delle due miniere ora descritte, essendo specialmente destinato alla preparazione meccanica dei minerali poveri che da esse provengono, nonchè di quelli di egual natura che fornisce la non lontana miniera di Monte Uda, coltivata dalla stessa società. Esso fu eretto nel 1863 dai signori Henfrey e Franel allo scopo di prepararvi i minerali poveri, ossia terze di Monteponi pei quali avevano stretto apposito contratto. Fu poi ceduto nel 1864 alla società che lo tenne in attività sino al presente.

Un canale di derivazione dal vicino torrente Morimenta fornisce abbondantemente l'opificio dell'acqua richiesta per la lavatura, mentre una macchina a vapore di quindici cavalli mette in movimento un paio di cilindri da spezzare il minerale, un classificatore, dodici stacci ed un apparecchio di concentrazione delle sabbie fine detto *propeller*. Una piccola ruota idraulica somministra la forza occorrente a tenere in movimento quattro *round-buddles* sui quali si concentrano il materiale fino che è passato attraverso gli stacci meccanici, ed i fanghi che si raccolgono nei bacini di deposito della laveria. Secondo i dati forniti dalla società questo opificio avrebbe trattati nella campagna mineraria 1867-68 quintali 40,000 di minerale povero o di terza qualità; con un prodotto di quintali 6960 di minerale, contenente in media 65 per cento piombo e grammi 23 di argento. La spesa sarebbe stata di lire 134261,14, cioè lire 19,30 per quintale di prodotto. Al quale aggiungendo la spesa di trasporto dalla laveria al bordo del bastimento in lire 1,55, si ha un costo di produzione che può lasciare ben poco margine di beneficio.

Il personale di quest'opificio era composto di un sorvegliante, con cinque operai speciali, e trenta lavatori o manuali, tutti del paese.

Miniera di Reigraxius. — Questa miniera presenta una varietà delle giaciture piombifere che stanno in relazione colla stratificazione della roccia incassante. In quelle precedentemente descritte lo strato metalifero sebbene variamente diretto ed inclinato e con

diversa distribuzione di ricchezza nel suo piano, si trova pur sempre compreso fra due banchi calcari; a Reigraxius invece lo strato metallifero costituente la principale giacitura della miniera trovasi nel piano di contatto fra la roccia calcare, che forma l'erto ciglione del monte di quel nome, e fra li scisti che costituiscono una gran parte del suo versante nord e la sottoposta vallata. Questo piano di contatto si dirige N. N. O e si immerge verso mezzogiorno. In questo piano di contatto ordinariamente caratterizzato dalla presenza di argille più o meno ferrifere si è scoperto un seguito di colonne piombifere meritevoli di coltivazione.

La distribuzione di tali colonne è chiaramente dimostrata dalla proiezione verticale dei lavori della miniera che si osserva nella tavola I dell'atlante annesso alla relazione. Il minerale di queste colonne è una galena, come al solito, poco argentifera, a tessitura ora laminare ora a grani, associata a calcare, sovente accompagnata da argilla ferruginosa con tracce di calamina, blenda e quarzo.

Questa miniera è una delle prime che siano state riprese nell'epoca attuale, i primi lavori di esplorazione rimontando al 1852; essi furono continuati sino al 1863 dal signor Francesco Ferro che ne aveva ottenuta la concessione definitiva nel 1862, con diritto di sottosuolo esteso a 264 ettari. Sospesi i lavori per la morte del concessionario, essi vennero ripresi nel 1867 dall'inglese signor Scott, il quale intraprese uno interessante stabilimento agricolo, ed è proprietario della foresta di Marganai, nella quale la concessione è in parte compresa.

I principali lavori di ricerca e coltivazione furono sviluppati nelle due regioni di Santa Barbara e di Sant'Antonio, come si rileva nella tavola citata. In generale queste colonne furono totalmente scavate nella parte superiore alle gallerie di livello sopradette; ed inferiormente alle medesime sino a profondità varie da 8 a 25 metri a seconda della ricchezza che presentavasi. Onde proseguire in profondità la esplorazione ed eventualmente la coltivazione economica delle colonne piombifere di questa giacitura, furono aperte due gallerie di ribasso, la prima (di San Giovanni) nella regione Santa Barbara, 52 metri inferiormente; la seconda (Scott) nella regione Sant'Antonio ad un livello 75 metri più basso. Però nè l'una nè l'altra di queste gallerie hanno sinora potuto sufficientemente esplorare la giacitura in modo da potersi emettere un sicuro giudizio sull'avvenire industriale della miniera in profondità.

Circa 800 metri a ponente del cantiere Sant'Antonio si fece qualche ricerca sull'andamento del contatto delle due rocce per mezzo delle due gallerie Garibaldi e Vittorio Emanuele e vi si coltivarono una o due colonne; ma, abbandonato il contatto ed entrati nella massa calcarea seguendo alcune vene argillose metallifere, si cadde in terreno sconvolto e si perdè ogni direzione, per cui si sospese la continuazione di ogni ricerca.

La produzione di minerali di piombo che la medesima ha fornito dacchè ne sono stati iniziati i lavori, quella delle calamine coltivate negli ultimi anni verso il limite ponente della concessione, è indicata nelle tabelle di produzione a pag. 93 e 96.

Aggiungeremo solo che una parte dei prodotti piombiferi fu negli ultimi anni venduta alla vicina fonderia di Domus-Novas, eretta collo scopo speciale di fondere le scorie antiche, come accenneremo a suo luogo. Il resto della produzione e la calamina prendono la via di Cagliari con un costo di trasporto che raggiunge le 2,5 o 2,7 lire per quintale messo a bordo delle navi; costo assai elevato, dovuto in parte alla cattiva strada per carri a buoi, che fino agli ultimi tempi rilegava la miniera al villaggio di Domus-Novas che ne dista da 8 a 9 chilometri.

Miniera di Masua. — Nelle miniere che abbiamo citate sinora il piombo si presenta quasi esclusivamente combinato con il solfo allo stato di galena. Non mancano certo di presentarsi talora tracce di cerusite, ma non tali da doversene tenere gran conto al punto di vista industriale. — Si trovano per contro, soprattutto nella parte occidentale del Salto Gessa, al N. O. d'Iglesias, varie giaciture piombifere, le quali, sebbene pel loro modo di essere in relazione colla stratificazione del terreno non si distinguano essenzialmente da quelle sinora descritte, se ne distinguono invece assai nettamente per la natura dei minerali dai quali sono costituite. In queste la galena è abbondantemente accompagnata dalla cerusite o carbonato di piombo, il quale spesso predomina sulla prima e talora costituisce masse di carbonato puro rilevantissime. Inoltre al minerale di piombo si accompagna ordinariamente la calamina allo stato, per lo più, di carbonato, sia assai intimamente commista colla massa metallifera, sia in vene fra i minerali di piombo, sia in concentrazioni di qualche potenza alle pareti, od alle estremità della massa metallifera stessa. — Oltre a ciò i minerali di piombo che si ricavano da tali giaciture sono ordinariamente assai più argentiferi delle galene delle giaci-

ture già descritte, detti minerali contenendo raramente sotto i 30 grammi di argento ed arrivando talora sino a 70 grammi per 100 chilogrammi di minerale, avanti 60 a 62 chilogrammi di piombo.

La presenza dello zinco in quantità più o meno abbondante in questi minerali ne rende molto difficile la preparazione. I meno impuri possono essere concentrati sino a 60 o 65 per 100 di piombo con soli 5 a 6 per 100 di zinco, coi metodi che sono facilmente applicabili in Sardegna; quelli più zinciferi difficilmente potrebbero venire portati ad un tenore in piombo e zinco da meritare una esportazione economica e perciò si fondono sul luogo.

Ecco le analisi di due minerali lavati nella miniera di Masua, quali si esportano all'estero, fatte nel laboratorio della fonderia di Stolberg. Il primo è minerale in grani prodotto dall'arricchimento sugli stacci a scossa; il secondo slicco fino lavato in cassoni tedeschi, proveniente dai materiali che si accumulano nelle casse d'acqua degli stacci, passando attraverso i medesimi. Confrontando i risultati coll'analisi delle seconde qualità di Monteponi già da noi data e che qui mettiam di contro, apparirà la differenza di composizione dei minerali delle due miniere:

Componenti	Masua		Monteponi
	N° 1	N° 2	2°
Silice	1,90	2,83	2,96
Piombo	61,53	60,56	63,30
Rame	0,06	»	0,04
Antimonio	»	»	»
Ferro	3,30	4,19	3,11
Zinco	5,78	5,22	4,89
Calcio	0,66	1,06	1,26
Zolfo	2,68	0,35	6,28
SO ⁴	2,66	0,98	3,13
CO ²	21,00	27,25	14,35

La differenza in zolfo e in acido carbonico indica subito la differente natura dei minerali. — E se la differenza in zinco non è grande deve notarsi, che l'analisi mentre si riferisce per Monteponi a un minerale di seconda, cioè men puro, rappresenta per Masua i mi-

giori minerali che si possono ottenere cogli stessi apparecchi che sono adoperati in entrambe le miniere.

Posto questo cenno generale sulla speciale caratteristica di queste giaciture, poco dovremo aggiungere su quelle della miniera di Masua, che presentano il solito andamento rispetto alla stratificazione del terreno. I banchi calcari hanno quà la loro direzione generale N. S. e son raddrizzati quasi verticalmente. Nella parte ponente della concessione confinano coi soliti scisti che si estendono sino al mare per circa un chilometro. Il contatto tra le due rocce è pronunziatissimo alla superficie per l'erto ciglione qua e là suddiviso in guglie acute ed inaccessibili, formato dal calcare sovrapposto allo scisto che in contrafforti più depressi scende al mare. A levante di questo ciglione scosceso, che apparisce dall'ispezione delle tavole *F*, *G* dell'atlante, si trovano le giaciture piombifere che costituiscono questa miniera.

La prima è composta di tre strati piombiferi, diretti N. S., verticali, incassati nel calcare, limitati in direzione, ma assai regolari in potenza e che si son mantenuti costanti sinora sopra una profondità di 180 metri. Essi son contenuti in una zona di circa 30 metri e si estendono poco al di là di tale lunghezza, in direzione. Ne' primi due, la cui potenza varia da uno a due metri, la galena predomina e se ne ricavano minerali assai ricchi; nel terzo che abbraccia una zona molto maggiore, ma la cui potenza complessiva utile può ragguagliarsi a sei metri, la galena è in assai minore quantità: la cerusite vi prende predominio, ed è accompagnata da calamina in generale frammista alla massa minerale, qualche volta formante vene separate. L'argilla, con ocre e pezzi di calcare, completano la costituzione di questa massa metallifera. — L'importanza relativa di questa giacitura può desumersi dallo stato della produzione di questa miniera fino a tutto il 1865 che si trova nella tabella generale della produzione mineraria, a pag. 98, essa sola essendo stata in coltivazione.

Procedendo verso levante è in coltivazione una seconda giacitura scoperta colla galleria Podestà, ben distinta dalla già menzionata pel suo modo di presentarsi nella roccia calcare. Questa roccia calcare, come già accennammo alterna in queste regioni molto regolarmente con banchi più o meno potenti di scisti. Nei contatti di queste due rocce in questa regione si incontrano non di rado grandi dicche quarzose, oppure minerali di ferro ossidato, o finalmente ancora giaciture piombifere, specialmente caratterizzate dalla ce-

rusite e dalla presenza della calamina, talvolta abbondantissima.

Una di queste ultime giaciture fu coltivata alla miniera di *Nebida*, e riconosciuta in quella di *Acquaresi* cioè a mezzogiorno e a nord del giacimento, cui ora ci riferiamo, della miniera di Masua. Ma le lenti scistose si arrestano appunto ai due lati della concessione di questa miniera nella quale non si percorre che roccia calcarea. Però appunto nella direzione della giacitura di contatto chiaramente caratterizzata nelle due miniere finitime si è trovato, dietro gl'indizi di antichi lavori del secolo scorso, la giacitura denominata di Podestà, composto di ammassi irregolari di galena, e specialmente di cerusite, con calamina ed argille, i quali seguono all'ingrosso la direzione generale della stratificazione.

Sebbene per la irregolarità e le dimensioni che essi presentano, non sia facile rendersi ragione della loro esatta giacitura, tuttavia si riconosce che essi si presentano in una zona calcare speciale, la roccia trovandosi più carica in ferro e qua e là traversata da vene di argilla e di ocre; e, quel che è più, si constata dai lavori in traverso stati aperti per esplorazione, la vicinanza degli scisti, che non compariscono alla superficie. Questo fatto confermerebbe nello stesso tempo la ipotesi del deposito contemporaneo a grandi lenti, secondo le differenti località, degli scisti e calcari che concorrono a costituire la formazione siluria del distretto d'Iglesias.

Circa il prolungamento sud di questa giacitura, verso il limite della miniera di *Nebida* si coltiva un altro ammasso simile, ma nel quale la calamina è molto abbondante e molto intimamente unita al minerale di piombo.

Queste, non considerando quà i filoni regolari nel calcare sui quali si stanno facendo sinora semplici ricerche, sono le giaciture di minerali misti di questa miniera.

Le prime esplorazioni, incoraggiate da lavori antichi che si vedono in molti punti, vi furono iniziate prima del 1859 da alcuni individui di Flumini-maggiore; condotte quindi debolmente innanzi per cura di certo Paolo Vacatello, furono cedute finalmente alla fine del 1859 alla Società anonima delle miniere di Montesanto, costituita vari anni prima in Genova col capitale di lire 600,000, contro il pagamento di una somma fissa, e l'obbligo di un canone di lire 15 per tonnellata sui minerali pari alla prima e seconda qualità di Monteponi.

La società, abbandonate le antiche esplorazioni

aprirebbe vigorosamente una serie di nuovi lavori prima nella giacitura a strati o colonne, quindi in quella ad ammassi, così detta di contatto, ed otteneva nel 1863 la concessione perpetua con diritto di sotto-suolo per ettari 398.

La sola peculiarità nella coltivazione di questa miniera si riferisce allo scavo degli ammassi, i quali essendo di grande potenza, che è arrivata talvolta sino a 15 metri, e trovandosi sopra uno dei loro fianchi poggiati contro pareti molto instabili, dovettero essere scavati con molta prudenza, e con riempimenti accuratamente eseguiti. La coltivazione in questi ammassi procede dal basso in alto, per strati di due metri di altezza. Il tetto è mantenuto da piedritti (tiranti) in legno alla testa del minatore che lavora a far procedere la fronte dello scavo; a misura che questo avanza, esso fa i riempimenti del vuoto che ha alle spalle, lasciando fra i riempimenti i piedritti di sostegno. Con tal sistema si perdono nella coltivazione i piedritti adoperati, ma si ottiene la sicurezza del lavoro, che altrimenti sarebbe assai difficile di raggiungere, a cagione dei distacchi che spesso si verificano alla corona di una parte della massa minerale. Le masse essendo quasi completamente metallifere, lo sterile viene ricavato da frammenti appositamente procurati nei lavori antichi superiori. Si procede così all'estrazione del minerale ed al riempimento del vuoto che esso lascia facendo successivamente l'uno al disopra dell'altro codesti tagli orizzontali di due metri di altezza. E così partendo dall'estremità inferiore della lente metallifera che si lavora, si giunge fino alla sua parte superiore.

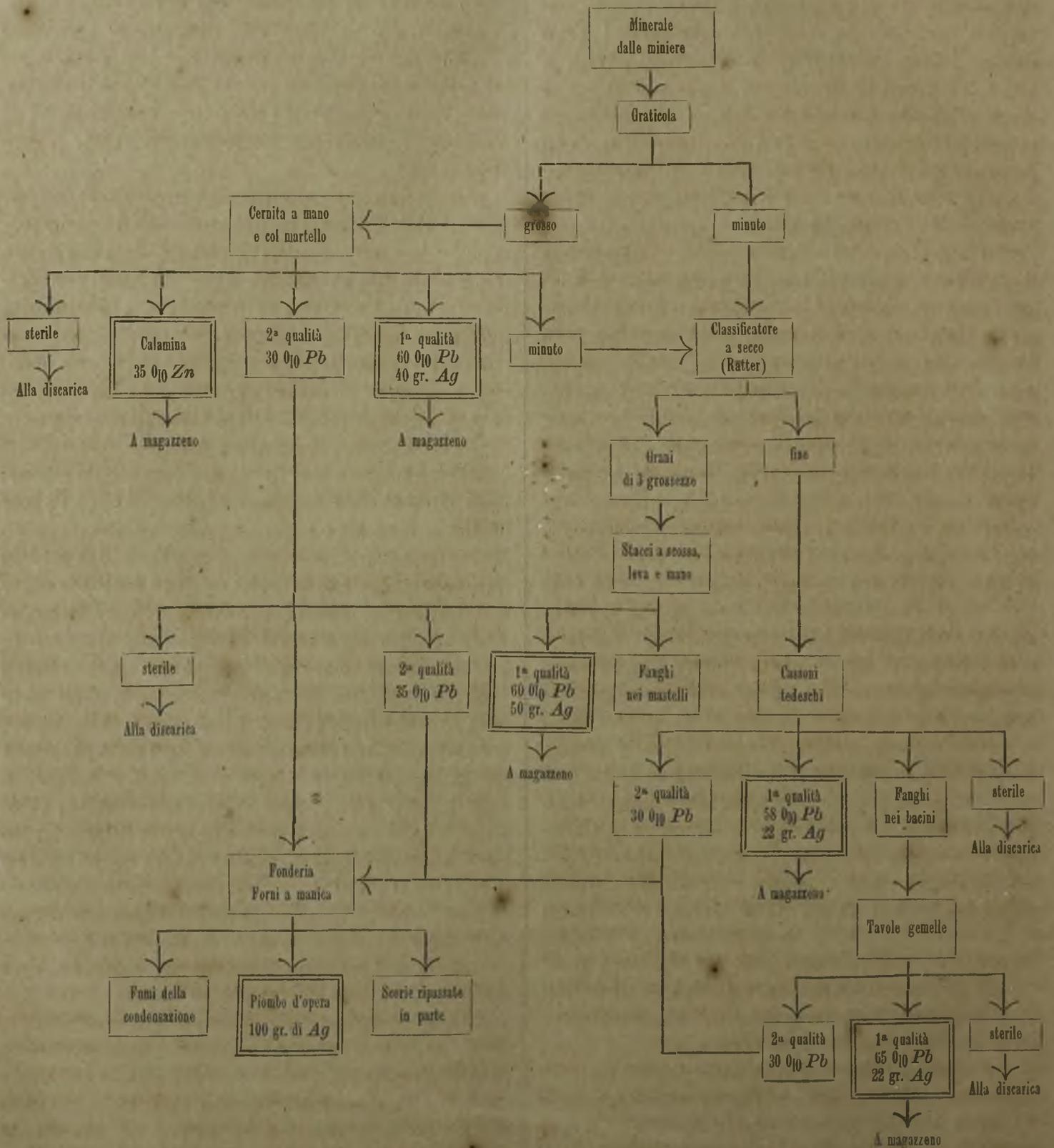
Quando la massa metallifera ha una altezza troppo considerevole, allora conviene dividerla in due o più parti per mezzo di piani intermedi. In tal caso si fanno anzitutto le sezioni orizzontali corrispondenti a questi piani, e da ciascuno di essi si risale col metodo sopra indicato fino al piano superiore. Però nel fare queste sezioni dividenti la massa da estrarsi, si ha cura di

stabilire ai piedi delle medesime un tavolato di legni tutti situati in determinata direzione coperti di minore boscaglia e di argilla. Sopra esso tavolato si depongono i riempimenti corrispondenti alla sezione stessa, e su questi gli altri successivi. In tal guisa quando dal piano inferiore si sale cogli scavi fino sotto a detto tavolato, quando si abbia cura di venire su adottando convenientemente i piedritti, si può togliere tutto il minerale su cui posa il tavolato stesso, e così non lasciare nella miniera una zona di minerale che non si potrebbe togliere quando non si fossero usate queste precauzioni.

La miscela piuttosto intima dei minerali piombiferi con quelli di zinco nel prodotto della coltivazione rendendo molto difficile, nelle circostanze in cui versano le miniere sarde, di ottenere buoni prodotti commerciali tanto di piombo come di zinco, si è adottato in questa miniera il trattamento metallurgico dei minerali poveri in piombo accompagnati da una certa quantità di zinco. Si ottengono pertanto dalla cernita e lavatura, fatta nel modo solito, i seguenti prodotti: minerali di piombo, spediti alle fonderie estere, contenenti 58 a 65 per cento di piombo (analisi già citate); minerali di zinco, o calamine, contenenti circa 35 per cento zinco ed 1 a 5 per cento piombo che vengono parimente esportate, o crude, oppure calcinate nel qual caso raggiungono il tenore di 45 a 48 per cento in zinco; finalmente minerali di piombo poveri, contenenti 28 a 36 per cento di piombo e una quantità di zinco variabile non inferiore al 10 per cento, i quali vengono trattati nella fonderia eretta a valle ed a poca distanza dalle bocche della miniera.

In tal modo la fonderia sostituisce la preparazione meccanica dei minerali misti, mediante operazioni assai semplici che subisce il minerale scavato; e ciò, secondo calcoli ripetuti della direzione della miniera, con sentito vantaggio, stante la natura del minerale e le condizioni locali.

Lo specchio seguente dà chiara idea delle operazioni subite dal minerale a Masua.



Nei quadri generali della produzione pag. 98 e 81 si trovano pure i dati relativi alla miniera e fonderia di Masua.

Questa miniera è rilegata da buona strada carreggiabile alla spiaggia del mare nel seno di Masua e con altra strada alla vicina miniera di Nebida e per essa a quella nazionale che congiunge Iglesias con Porto Palmas. I trasporti dei prodotti si fanno per mare dal porto di Masua a Carloforte coi soliti battelli di questa località, che caricano da 8 a 12 tonnellate, per prezzo che varia da 6 a 7 lire per tonnellata data a bordo delle navi. Dai diversi cantieri della miniera e dalla fonderia al mare il costo del trasporto è mediamente di due lire per tonnellata.

S'impiega un personale di circa 600 operai addetti sia alla miniera come alla fonderia, dei quali circa 120 (specialmente minatori) continentali, il rimanente del paese. I fonditori ed addetti alle operazioni relative alla fusione sono esclusivamente isolani e per la maggior parte del villaggio di Selargius, presso Cagliari. Sono uniti in associazione di soccorso, con uno ospedale nella miniera capace di 24 letti ed una scuola serale invernale frequentata con molto amore da un quaranta operai di ogni età.

Fonderia di Masua. — Essa cominciò a funzionare nel 1862; si compone presentemente di sei forni a manica, due dei quali e talora tre sono in attività per la durata della campagna, cioè dal novembre al luglio. La loro disposizione è indicata dalla tavola *H* dell'atlante; come pure quella della condotta del vento, proccacciato da un ventilatore a forza centrifuga, mosso da una macchina a vapore di otto cavalli, che dà pure movimento, all'occorrenza, agli apparecchi di una piccola officina di riparazioni. Attualmente ai forni in muratura completa si vanno sostituendo forni, nei quali la parte del cilindro in cui si fa la fusione è in ghisa, mantenuta fresca da scannellature orizzontali con acqua corrente, i quali daranno lavoro più regolare e grande economia di materiale refrattario.

Il minerale a trattarsi ha, come abbiamo accennato, 32 per cento in piombo, una quantità di zinco non minore di 10-12 per cento e, come matrice, l'ossido di ferro, la calce, la magnesia, l'allumina e la silice; questa ed il ferro in proporzioni assai variabili.

Trattandosi di materie per la maggior parte ossidate, i minerali vengono passati direttamente crudi al forno a manica di riduzione; la galena, che contengono in poca quantità, cede facilmente lo zolfo alle correnti ossidanti ed allo zinco volatile; nè mai si ottengono metalline.

Il combustibile impiegato è il coke inglese, che giunge alla miniera per via di Carloforte.

Il letto di fusione si forma nelle seguenti proporzioni: Minerale in pezzi (cernita) . . per 100 25 a 30
Minerale in grani (laveria) 25 a 20
Scorie men povere della stessa operazione 50

Questo letto è preparato giornalmente alla bocca dei forni dai depositi del minerale, e vien passato con un settimo del suo peso di coke inglese. Due forni passano circa 36 tonnellate di letto di fusione, ossia 18 di minerali, in 24 ore, col consumo di 5 a 5 $\frac{1}{2}$ tonnellate di coke.

Il personale di ciascun forno si compone di un fonditore e di un tira-scorie, di un caricatore e di un portacarbone. Le scorie raccolte in vagonetti di ghisa sono trasportate con una piccola ferrovia sul piazzale della fonderia e, raffreddate, sono rigettate o spezzate per ritornare ai forni, a seconda del risultato dei saggi che si eseguono nel laboratorio presso la fonderia. Le colate del piombo si fanno tre volte al giorno all'ora del cambiamento della *muta* del personale, che non lavora che otto ore. La muta entrante e quella uscente assistono al lavoro di colata e di pulizia del crogiuolo del forno e della vuotatura del piombo nelle forme.

Si ottengono circa 60 pani al giorno del peso di 62,5 chilogrammi ciascuno. Questo piombo contiene da 90 a 110 grammi di argento per ogni 100 chilogrammi, cioè in media un chilogramma per tonnellata.

Si ottengono inoltre in apposite camere di condensazione, costrutte negli ultimi anni, dei depositi di fumi piombiferi contenenti sino a 33 per cento di quel metallo, oltre un'abbondante proporzione di zinco. Lo zinco si dimostra evidente anche a grandi distanze. I fumi candidissimi cui dà luogo si depongono in impalpabile polvere bianca non solo sul tetto dell'officina, ma anche sulle terre contigue alla fonderia. I depositi raccolti nelle camere vengono agglomerati, scorificandoli parzialmente in un apposito forno a riverbero e vengono poi trattati a parte in un forno a manica, ottenendone del piombo che contiene ancora 35 a 55 grammi di argento per 100 chilogrammi.

Gl'inconvenienti principali di questa fusione derivano in primo luogo dall'alto costo del combustibile, il coke inglese, che non è inferiore, presso i forni, a 55 o 60 lire per tonnellata; e secondariamente dalla natura zincifera e povertà dei minerali trattati, che cagionano una perdita relativa in metallo utile considerabilissima. Ciò non pertanto con minerali di tal natura

questa è finora la sola soluzione pratica che si sia presentata dal modo di economicamente utilizzarli ed è molto abilmente condotta dal direttore cavalier Marchese, alla cui perizia ed al cui ingegno devesi il buon esito di tutte queste lavorazioni di Masua.

Miniera di Nebida e fonderia di Fontanamare. —

In questa miniera, limitrofa alla precedente, che fu concessa nel 1865 alla casa Decamilli di Genova, con estensione di 342 ettari e che venne coltivata dal signor Prospero Christin, fino al 1869, minerali analoghi a quelli della miniera di Masua hanno condotto, dopo replicati tentativi, alle stesse conseguenze: ed una fonderia per la fusione dei minerali poveri piombiferi veniva appositamente eretta presso il mare nella località di *Fontanamare*.

Delle varie giaciture di minerali di piombo e di calamina, che si contengono nella concessione è rimarchevole quella di contatto che corrisponderebbe per direzione alla giacitura *Podestà* della miniera di Masua. Ma quà il contatto degli scisti coi calcari è nettamente e regolarmente spiegato sia alla superficie che nell'interno della miniera, lo strato metallifero si è costantemente trovato compreso fra le due rocce con direzione N. NO. ed alquanto inclinato verso levante. La ricchezza in piombo ne è del resto, come al solito, assai variabile da un punto all'altro; e, come sempre, lo accompagnano le argille, le ocre e la calamina, con calcare dolomitico e tracce di blenda.

I minerali che ha prodotti la coltivazione delle varie giaciture di questa miniera dalla prima sua esplorazione al 1869 figurano e per quantità e per valore a pag. 99. Essi erano resi a Carloforte in battelli per via di Fontanamare. Dalla miniera a questo punto i coltivatori avevano aperto a loro spese una buona strada carrettiera di 6 chilometri, che sviluppandosi poi verso i vari cantieri arriva ad una lunghezza totale di circa 8 1/2. Il costo del trasporto dalla miniera al mare era di 5 lire per tonnellata. D'altrettanto quello per mare a Carloforte.

In questa località di Fontanamare erano pure stati eretti due forni per la calcinazione delle calamine.

Alla miniera di Nebida trovai direttore l'ingegnere Keller, forse il Nestore degl'ingegneri mineralogici della Sardegna.

Miniere di calamina. — Esposti i tipi più salienti delle miniere di galena, di quelle di minerali misti di galena, cerusite e calamina, passiamo alle miniere nelle quali i lavori di coltivazione hanno per iscopo essenziale la produzione della calamina, carbonato oppure

silicato di zinco. Già abbiamo fatto conoscere, per incidente il giacimento zincifero di Monteponi e menzionato in quella occasione la miniera di Malfidano e Planusartu, la prima che sia stata coltivata come miniera zincifera e la più importante per quantità di produzione e per ricchezza di prodotti. Ora ne daremo una breve descrizione.

Miniere Malfidano e Pranusartu. — La ripresa delle esplorazioni minerarie in questa regione che forma l'estremità nord-ovest del salto Gessa presso il porto di Bugerru è dovuta all'ingegnere C. Eyquem, che verso il fine del 1865 e principio del 1866 acquistava da varii, in virtù di regolari cessioni, cinque permessi di esplorazione vicini denominati: Pranusartu, Malfidano, Topivacca, Bega sa funtana e Punta perdosa. Essendosi scoperti nei medesimi, fin dalle prime indagini, importanti indizi di giaciture di bella calamina, egli riusciva a formare nello stesso anno 1866 una società con capitali francesi, onde aprire in quella regione lavori di ricerca su larga scala. E questa società, in seguito ai brillanti risultati ottenuti nelle miniere di Pranusarta e Malfidano, si trasformava in seguito in società anonima delle miniere di Malfidano, avente sede a Parigi, con un capitale di 12,500,000 lire, diviso in 25,000 azioni di lire 500.

L'acquisto di questi varii permessi costava alla società, secondo quanto riferisce il direttore delle miniere, la somma di lire 224,898 46, oltre alle forti contestazioni suscitate contro la medesima dal proprietario del terreno, contestazioni non ancora completamente appianate. Ma i lavori progredirono intanto con rapido incremento e nel 1870 le due concessioni di Pranusartu, dell'estensione di ettari 333, e di Malfidano, con ettari 390, venivano definitivamente accordate alla società.

Le principali giaciture che la società coltiva in queste due concessioni sono le seguenti:

Quelle sull'altipiano calcareo di Pranusartu, presso il mare, che sono divise in due gruppi, cioè le masse del sud e le masse del nord;

La giacitura di Malfidano e Caitas;

Le masse isolate di Planedda e di Monte-regio.

Le masse di *Pranusartu* sono di calamina pressochè scevra di piombo e disposte su due linee dirette N. N. O., cioè secondo la stratificazione del calcare in questa località. I due gruppi, del nord e del sud, distano fra loro di circa 600 metri, il primo trovandosi presso il limite dell'altipiano che guarda il porto di Bugerru, il secondo, a ponente, sul ciglio dell'altipiano stesso

presso il mare, il cui livello è circa di 80 metri inferiore. Entrambi questi gruppi sono costituiti da un seguito di ammassi allungati nel senso della stratificazione, aventi 6 a 12 metri di larghezza per 10 a 20 di lunghezza, intercalati fra banchi calcari che pendono verso levante. Il gruppo nord abbraccia una zona di una ampiezza di circa 20 metri, che si estende a circa 180 metri di lunghezza; quello del sud una zona di 60 a 70 metri di larghezza, che si estende per circa 300 metri. A lato degli ammassi di quest'ultimo gruppo si presentano affioramenti di ematite rossa, che altra volta aveva fatto considerare questa miniera come miniera di ferro.

In queste giaciture la calamina si presenta sotto le tinte le più varie; è rarissimamente compatta, ma quasi sempre suddivisa in piccoli straticelli paralleli all'andamento del calcare incassante, separati da una terra sabbiosa assai ricca in zinco. Una tale suddivisione nella massa della calamina si osserva pure in altre miniere iglesienti e può essere spiegata secondo differenti ipotesi, a pronunziare fra le quali i dati che abbiamo tuttora son lungi dall'essere sufficienti. La sua qualità, soprattutto alla superficie, era eccellente, come si arguisce dalla seguente analisi che riferiamo, eseguita nel laboratorio della scuola d'applicazione degli ingegneri di Torino:

Carbonato di zinco	90,945
Id. di piombo	1,029
Solfuro di piombo	0,285
Ossido ferrico	0,307
Carbonato di calce	3,075
Id. di magnesia	1,118
Silice	1,225
Allumina	0,790
Acqua a + 120°	0,928
Perdite	0,928
Zinco per cento =	47,27

A non molti metri di profondità si rese sensibile nelle giaciture la presenza del solfuro di zinco, con qualche aumento nel minerale di piombo e nella silice, come puossi rilevare da quest'altra analisi della già detta provenienza:

Carbonato di zinco	66,330
Id. di piombo	4,768
Solfuro di zinco	2,125
Id. di piombo	2,973
Ossido ferrico	3,699

Carbonato di calce	5,646
Id. di magnesia	3,284
Silice	6,492
Allumina	4,789
Acqua separata a + 120°	2,377
Perdite	0,642
Zinco per cento =	33,753

Il tenore medio tuttavia del prodotto estratto, dopo subita la calcinazione, si mantiene superiore al 58 per cento in zinco, come vedrassi di poi dalle analisi delle calamine a carbonato di zinco esportate dalla società.

La coltivazione di queste masse si fa a cielo scoperto, e lo scavo facilissimo non è costato nei primi tempi che 3 a 4 lire per metro cubo di calamina estratta dalla fossa. Si calcola poter così discendere nelle varie masse sino alla profondità di circa 16 metri, valendosi però di gallerie per l'estrazione della calamina scavata, che l'ondulazione del terreno permette di praticare a questo scopo. Le ricerche intraprese per riconoscere la giacitura a 35 e 50 metri di profondità dalla superficie non hanno fino a questi ultimi tempi, per quanto ci consta, riuscito ad assicurare la sua continuazione a quei livelli.

La giacitura di *Malfidano* è costituita da una specie di strati di calamine con minerali di piombo intercalati a banchi calcarei di poco spessore, che formano una zona metallifera di circa 60 metri di larghezza e circa 800 metri di estensione riconosciuta sinora. Questi strati di calamina con minerali di piombo, che hanno nel complesso un andamento così regolare, sono fra di loro collegati da un'infinità di vene che attraversano i banchi calcarei interposti e formano in più punti rigonfiamenti, ammassi, colonne assai singolari. Questa zona è diretta N. N. O. e quasi verticale con lieve inclinazione verso E. N. E., rimanendo divisa dal canale di Bugerru che scende dall'est all'ovest, in due parti, delle quali l'una al sud e l'altra al nord della valle.

La parte sud della giacitura affiora sopra un versante che s'eleva a 280 metri, dove termina in un altipiano. Si incontrano dapprima cerusiti e calamine molto piombifere e in qualche sito vene di minerale misto di cerusite e galena ed anche con blenda, secondo riferisce il direttore della miniera. Ma più in alto scema la proporzione del minerale di piombo aumentando quella della calamina, finchè, pervenuti presso l'altipiano, si ha l'importante ammasso di calamina di Caitas. Al nord della valle le masse superficiali furono di bella calamina, con tracce di blenda, ma col-

l'avanzarsi degli scavi il minerale di piombo si fa sempre più abbondante. E le ricerche praticate in profondità per mezzo di un pozzetto confermano viemmeglio l'osservazione fatta negli scavi a cielo scoperto, secondo riferisce il direttore della miniera. Del resto, appunto in questa località l'antica società La Fortuna aveva dato mano ad esplorazioni di minerali di piombo, come già accennammo parlando del giacimento di calamina di Monteponi.

Le due analisi che riferiamo di due campioni di calamina di questa giacitura, dei quali il secondo assai piombifero, faran meglio conoscere la composizione di questi minerali. (Scuola d'applicazione degli ingegneri di Torino.)

	N° 1	N° 2
Carbonato di zinco	95,185	64,920
Id. di piombo	0,472	3,571
Solfuro di zinco	0,508	1,464
Id. di piombo	traccie	18,197
Ossido ferrico	0,354	1,130
Carbonato di calce	723	3,491
Id. di magnesia		»
Silice	1,518	3,973
Allumina	0,710	2,827
Acqua a + 120°	0,305	0,147
Perdite	0,225	0,280

I lavori di coltivazione di questa giacitura consistono in grandi trincee a giorno, colle quali si attaccò la giacitura cominciando dal livello della vallata. Tali trincee si estendono per 300 metri sul fianco destro della vallata, per 100 metri sull'altro. Scavasi inoltre dall'alto in basso l'ammasso di calamina di Caitas. Il costo di scavo della calamina era di lire 7 per tonnellata nel 1868. Si pagavano inoltre lire 4 per la calamina piombifera e lire 12 per minerali di piombo che si ricavano nello scavo.

L'ammasso di *Monteregio*, a due chilometri di distanza orizzontale dal porto di Bugerru e a 350 metri circa sopra il livello del mare, consta di calamina bianca, in gran parte compatta; ed il suo affioramento misurava circa 40 metri di lunghezza per 20 metri di larghezza. Questa massa si presenta imbutiforme, per cui va restringendosi coll'abbassarsi dei lavori, non però tanto rapidamente che non la si possa ancora ritrovare a 50 o 60 metri di profondità. La coltivazione fatta nei primi 10 metri per scavo discendente, con un costo d'estrazione di sole lire 1,50 per tonnellata, è ora condotta dal basso all'alto per gallerie che, aperte nel fianco del monte, vengono ad attraversare la massa

metallifera ai livelli di 28 e 50 metri sotto l'affioramento.

Nella massa *Planedda*, il minerale predominante è il silicato di zinco; vi si incontrano ocre e terre assai ricche in calamina. La massa metallifera è pure imbutiforme con dimensioni all'affioramento di 20 a 25 metri in quadro: intersecata a 62 metri di profondità presentava ancora una sezione orizzontale di circa 90 metri quadrati.

Buone strade carreggiabili mettono in comunicazione tutti questi lavori colla spiaggia di Bugerru; solo il minerale di Planedda vien disceso sulla strada che passa nella valle, per mezzo di un filo di ferro di 480 metri di lunghezza. Lo sviluppo di queste strade aperte per servizio dei cantieri della società raggiunge, stante la grande elevazione di alcuni, circa 14, 5 chilometri, sviluppo che avrebbe importato una spesa di 184,000 lire, stante la difficoltà di alcuni tronchi tagliati nel calcare. Il costo medio di trasporto del minerale dai cantieri al mare è di lire 4, 50 per tonnellata.

I minerali che provengono dalla coltivazione si distinguono in quattro qualità:

- Calamina, carbonato di zinco in pezzi;
- Calamina, silicato, idem, idem;
- Calamina piombifera;
- Terre ricche in calamina.

Tutto il minerale carbonato vien torrefatto prima di essere esportato dall'isola. Si torrefà parimenti una parte del silicato; lo stesso si fece per le terre ricche prima del 1869.

Per la torrefazione del minerale in pezzi si costruirono 10 forni, a due porte, di 6 metri di altezza e della capacità di 28 o 30 tonnellate. Sei furono eretti sulla spiaggia di Bugerru, quattro a Taccarossa nell'isola di Carloforte. I sei primi soltanto sono in attività; gli ultimi non lavorano dal 1868.

S'usa per combustibile un miscuglio in parti eguali di carbone fossile e carbone di legna. Si consuma 4 di carbone per cento di minerale crudo passato al forno. Questo dà un prodotto di circa 10 tonnellate di calamina calcinata ogni 24 ore, con una spesa che raggiunge le lire 9, 50 per tonnellata.

Le terre calaminifere venivano torrefatte sulla spiaggia di Bugerru in quattro forni a riverbero di metri 5 di lunghezza, per 1,80 di larghezza, impiegandovi carbone fossile, con una spesa di lire 14, 50 per tonnellata di calcinato.

La produzione che si è ricavata da questa importante miniera e che si è esportata sia allo stato di

Questo personale forma associazione di mutuo soccorso sulle basi di quelle delle altre miniere del circondario; ed un ospedale diretto da un medico è stato stabilito nel seno di Bugerru.

I lavori di queste miniere sono diretti da un valente ingegnere francese, il signor Bourdiol, sussidiato da distinti giovani. Molto si fece per rendere agevole la lavorazione di queste miniere. Solo temiamo che il proposito di utilizzare nel più breve tempo possibile le calamine il quale non permetteva di attendere il tempo opportuno per riconoscerne bene l'andamento, abbia rese difficili le lavorazioni susseguenti. In guisa che forse andranno perdute talune masse metallifere le quali si sarebbero potute utilizzare con più prudente condotta iniziale dei lavori. E questa osservazione ci permettiamo per quasi tutte le miniere di calamina ove si trovarono grandi masse, non eccettuandone neppure Monteponi. Siamo dolentissimi di dover rimproverare alle miniere di calamina un po' di *Raubabbau* che avrà in taluni luoghi non buone conseguenze.

Altre miniere di calamina. — L'importanza delle scoperte fatte dalla società di Malfidano nelle miniere ora descritte e gli eccellenti risultati che rapidamente succedettero alle prime scoperte, eccitarono potentemente la ricerca delle calamine nella formazione calcarea d'Iglesias, tanto nelle miniere che si stavano coltivando od esplorando come miniere di piombo, quanto in quelle località nelle quali le ricerche per minerali piombiferi non avevano approdato ad alcun risultato.

Principale esempio del primo caso si è la scoperta delle giaciture zincifere di Monteponi di cui abbiamo già parlato, e la cui coltivazione, per valore di prodotti estratti, è stata sinora soltanto seconda a quella delle miniere di Malfidano. Fra le altre miniere piombifere, nelle quali si scoperse e coltivò la calamina, dalla fine del 1866 in poi citeremo la miniera di *Acqua Resi* nel Salto Gessa, quella di *San Giovanni di Gonnesa*, quella di *San Giovanneddu*, in parte già da noi menzionate, appartenenti alla società *Gonnesa Mining Company*; la miniera di *Nebida*, nel Salto Gessa, la miniera di *Masua*, la miniera di *Reigraxius* nella località detta *Gennarosita e Campi elisi*, la miniera di *San Giorgio* appartenenti alla società di Monteponi ed altre assai. La produzione di queste miniere è riferita nei quadri statistici dei prodotti.

Si formarono inoltre altre società, aventi lo scopo speciale di esplorare e coltivare giaciture di calamina, fra le quali la principale è la società civile delle miniere

d'Iglesias, costituita con capitali esteri, specialmente francesi, la quale ha messo in coltivazione vari giacimenti di calamina, i più importanti dei quali sono quelli denominati *Sa Duchessa (o Cea Spreni)* nel Salto Oridda, comune di *Domus Novas*, *Monte Cani* nel Salto Gessa, limitrofo alla miniera di *Masua*, *Monte Agruxau* a ponente di Monteponi.

Miniera Sa Duchessa. — La prima di queste miniere costò per l'acquisto da vari permissionari d'Iglesias una somma superiore a lire 100 mila, oltre un canone di sette lire per tonnellata di prodotto. La società acquistò inoltre dal proprietario del terreno il diritto di proprietà sul legname compreso nel perimetro della miniera, nonchè quello di praticare qualunque scavo nel perimetro stesso e di costruire la strada carreggiabile necessaria pei trasporti della produzione a *Domus Novas* per una somma complessiva di lire 80,000 pagabili in varie rate.

Tale strada è di circa 8 chilometri sino a raggiungere la grandiosa grotta calcarea di *San Giovanni*. Attraverso a questa grotta, lunga circa 800 metri, una strada carrettiera era già stata precedentemente costrutta dal proprietario del Salto Oridda, signor *Semenza*. Il percorso totale dai forni di calcinazione a *Domus Novas* col tratto dallo sbocco della grotta a questo villaggio è di circa 10 chilometri. Da *Domus Novas* il minerale è diretto al porto di Cagliari ed il trasporto, dato ad impresa, costa alla società dalla miniera a Cagliari lire 25, 20 per tonnellata.

La giacitura del resto è assai importante e presentava un'affioramento alla superficie della estensione di circa 140 metri per 120, con minerali però specialmente carbonati ed assai poveri in zinco come risulta dalle seguenti analisi fatte nel laboratorio della scuola d'applicazione degli ingegneri di Torino:

	1 ^a	2 ^a	3 ^a
Carbonato di zinco	28,543	42,687	35,962
Idro silicato id.	2,461	1,068	2,155
Solfuro id.	0,670	0,256	0,401
Carbonato di piombo	1,185	0,524	1,027
Galena	1,718	0,612	1,139
Ossido ferrico	5,175	3,773	7,216
Silice solubile	1,229	1,045	1,752
Allumina solubile	1,021	0,793	1,187
Carbonato di calce	29,615	28,514	25,676
Id. di magnesia	10,547	9,320	9,132
Silice e silicati insolubili	16,696	10,466	13,249
Perdite	1,140	0,942	1,104
Zinco per cento	14,75	22,08	18,60

In profondità però il minerale si arricchiva in molti punti e cangiava natura per aumento nella proporzione del silicato, come indicano i seguenti saggi fatti nel laboratorio stesso.

1° Contenuto in zinco 47 per cento :

Minerale in massa cavernosa e costituito da silicato di zinco con alquanto carbonato di zinco, sesquiossido di ferro e deboli tracce di blenda e solfuro di cadmio; ganga argillosa;

2° Contenuto in zinco 51,9 per cento :

Carbonato di zinco con idrosilicato, contenente tracce di blenda, galena, solfuro di cadmio e sesquiossido di ferro; matrice composta di quarzo, argilla, carbonato di calce dolomitico;

3° Contenuto in zinco 53,326 per cento :

Silicato di zinco misto con sesquiossido di ferro e con tracce di blenda e di cadmio solforato: matrice argillosa;

4° Contenuto in zinco 57,82 per cento :

Minerale calcinato, costituito da silicato di zinco, misto con ossido di zinco, con tracce di sesquiossido di ferro, ossido di manganese e di ossido di cadmio: matrice argillosa.

Questi contenuti non varrebbero però a stabilire la ricchezza media della massa metallifera del giacimento, la quale puossi ritenere notevolmente inferiore.

Inoltre tale massa presenta concentrazioni di minerale ricco, disseminato in proporzioni predominanti di terre argillose e ferruginose contenenti calamine in noccioli, in grani, in sabbia, a trarre totalmente partito dalle quali converrà alla società stabilire opifici di preparazione meccanica, i quali, per la mancanza d'acqua sufficiente sul luogo, non potrà probabilmente impiantare che presso il villaggio di Domus Novas a 9 o 10 chilometri dalla miniera.

Miniera di Montecani. — La miniera di *Montecani* fu acquistata dalla stessa società al signor Francesco Calvi cessionario del permissionario primitivo, che era il proprietario del terreno, per la somma di lire 150,000, compreso il riscatto di ogni canone. Questa giacitura che correva nettamente secondo la stratificazione del calcare, si restringe in profondità e trovasi ormai esaurita. Se ne sono però estratti importanti prodotti, che per una buona strada carreggiabile, in parte appositamente stabilita, erano condotti al porto di Cala Domestica e di là a Carloforte.

La produzione di queste due miniere, nonchè di *Monte Agruxau*, si trova riferita nella tabella generale della produzione mineraria.

Anche la *Società anonima delle miniere e fonderie di piombo e zinco di Stolberg e Westfalia* (Prussia) si rese cessionaria per la durata di 15 anni, di alcune miniere di calamina, delle quali era permissionaria la casa E. di A. V. Modigliani proprietario del terreno, contro il pagamento di una rilevante somma ed un canone di lire 8 per tonnellata, da non poter essere inferiore ad un annuo minimo stabilito; e vi ha stabilito importanti lavori, sebbene finora non abbia esportato grandi partite di minerale.

Citeremo ancora la miniera di *Campopisano* presso Iglesias della società di Monteponi, quella di San Benedetto (*Pala de is luas e Sedda Mucciui*) della società francese Pétin et C.^o, quella di *Baueddu* limitrofa alla precedente, condotta dalle case Modigliani sovradetta ed E. Serpieri di Cagliari; la prima tuttora in attiva coltivazione, la seconda sospesa per gli ultimi avvenimenti, sebbene avesse dato prodotti assai ragguardevoli, la terza pure momentaneamente sospesa, sebbene non abbandonata, e rilegata al porto di Cala Domestica, con un'apposita strada carreggiabile di circa 15 chilometri (sino a Grugua).

Le numerose ricerche del resto che si sono andate intraprendendo intorno a queste giaciture, come pure quelle per minerali di piombo, che sarebbe troppo lungo lo enumerare con speciali dettagli, risultano dalla ispezione della carta mineraria dell'isola messa a capo dell'atlante che va unito alla relazione. Gli esempi che si sono citati bastano, crediamo, a fare conoscere i tipi principali delle giaciture e le differenti condizioni delle loro coltivabilità.

CAPO V.

Tentativi di miniere di altri metalli.

I minerali di ferro, rame, manganese, antimonio, nonchè le ligniti del bacino terziario di Gonnesa, hanno dato luogo in quest'ultimo ventennio a vari tentativi di coltivazione, i quali, per diverse cause, sono al giorno d'oggi completamente abbandonati.

La tavola generale della produzione mineraria dell'isola a pagina 101, mentre fa conoscere per una parte la quantità di prodotti che da tali tentativi sono stati ricavati, indica anche i differenti periodi nei quali i tentativi medesimi ebbero vita.

Pertanto puossi considerare oggigiorno che la coltivazione di tali minerali non presenta alcuna impor-

tanza industriale e noi non daremo di tali miniere che un rapidissimo cenno, sia per l'importanza che alcune hanno assunto in dati momenti, sia per la possibilità tuttora esistente per altre di diventare, per mutate condizioni, industrialmente coltivabili col tempo.

Miniere di ferro. — Le giaciture ferrifere sono assai abbondanti in Sardegna. La magnetite vi si trova in vene più o meno potenti, espandentesi talora in ammassi nei graniti, negli scisti siluriani sovrapposti, od al contatto degli uni cogli altri. Nella formazione calcarea del distretto d'Iglesias, nella quale, come abbiamo accennato, si presentano regolari alternanze di scisti con calcari, sovente giaciture di ematite caratterizzano il contatto stesso, che altre volte dà luogo a grandi dicche quarzose, od a giaciture di minerali piombiferi e di calamine nella stessa regione. La ematite s'incontra non di rado nella formazione trachitica dell'isola.

Pochi lavori sono stati fatti nelle giaciture ferrifere, le difficoltà di trasporto dimostrando in generale *a priori* l'impossibilità della loro economica coltivazione nella maggior parte dei casi. Per cui non puossi con sicurezza affermare se una parte di tali giaciture sarebbe tale e per quantità di minerale da potersi scavare e per costanza di qualità rispetto agli usi metallurgici cui sarebbe destinato, da poter realmente dare luogo, indipendentemente dalle circostanze economiche, ad una importante coltivazione.

La sola giacitura di magnetite, detta di San Leone presso Cagliari (Capoterra), ha, per la sua posizione eccezionalmente favorevole in vicinanza del golfo di Cagliari e per l'abbondanza e ricchezza del minerale scoperto, dato luogo ad una coltivazione industriale di molta importanza, sebbene attualmente abbandonata, ed a questa soltanto consacreremo alcuni cenni speciali.

La società francese Petin-Gaudet acquistò nel 1861 questa miniera da alcuni permissionari del paese per la somma di lire 29,000, oltre a tre pensioni da pagarsi annualmente, il complesso delle quali somma a lire 1360; e la società stessa ne ottenne la definitiva concessione nel 1863, con estensione di 360 ettari.

Dalla spiaggia della Maddalena, sita nel golfo di Cagliari, a mezzogiorno del grande stagno (vedi la carta mineraria), dopo circa 15 chilometri di strada quasi piana, si arriva, passando per Capoterra e Santa Lucia, e ripiegando a mezzogiorno, ai piedi dei contrafforti sui quali stanno le giaciture ferrifere che hanno dato luogo alla miniera. Si è quivi a circa 145

metri sul livello del mare, mentre la sommità del contrafforte sulla quale affiorano le masse ferrifere ne è circa a 400 metri.

L'andamento della giacitura è segnato sulla tavola *M* dell'atlante annesso alla presente relazione; le due masse o rigonfiamenti alle quali fanno capo i due affioramenti segnati sulla tavola, e denominate rispettivamente massa Gaudet e massa Petin, indicano i due centri più importanti della produzione. In queste masse il minerale di ferro compatto si scavava a cielo scoperto nei primi tempi, colla sola spesa di lire 5 per metro cubo, valutato a 2200 chilogrammi. Il minerale è assai puro, solo generalmente iniettato di piccoli noduli o venuzze di quarzo. Ecco il risultato di due saggi eseguiti alla scuola di applicazione degl'ingegneri di Torino:

Ferro	55,32	52,66
Silice	1,00	1,25
Allumina	0,70	0,82
Fosforo	0,11	0,10

Ed eccone un'analisi messa a confronto con altra del minerale di Mokta-el-hadid d'Algeria, che ricaviamo dalla *Revue de l'exposition universelle de 1867*:

	Minerale di San Leone	Minerale di Mokta-el-hadid
Quarzo decomposto.	»	3,50
Allumina	»	0,90
Magnesia	traccie	»
Calce		1,50
Perossido di ferro . .	62,00	88,50
Protossido di ferro .	24,00	»
Ossido di manganese	0,80	2,80
Zolfo	0,20	»
Fosforo	»	»
Perdita al fuoco . .	13,00	2,80
	100,00	100,00

La giacitura di questo minerale, che corre circa secondo il meridiano magnetico, con inclinazione verso ponente, fra gli scisti dell'epoca siluriana, è caratterizzata specialmente dalla presenza di abbondanti gra-

nati che si trovano nei banchi del tetto ; questo minerale, come pure l'anfibolo, si presentano del resto comunemente nelle giaciture analoghe di quella regione.

Constatata l'abbondanza del minerale e la ricchezza di esso, il problema della economica coltivazione della miniera non dipendeva soprattutto che dalla spesa di trasporto del medesimo dal sito di coltivazione a bordo delle navi; ed a risolvere lo stesso la società coltivatrice non risparmiò tutte quelle spese d'impianto che essa stimava indispensabili ad ottenere un costo di trasporto il più basso possibile, riservandosi a ripartire il servizio del capitale sopra una ingente produzione della miniera. Ed è soprattutto nella risoluzione di questa vitale questione che la miniera di San Leone ha dato esempio delle difficoltà che possono superarsi con capitali intelligentemente impiegati.

Dalla spiaggia della Maddalena sino al piede del contrafforte sul quale affiorano i minerali ad esporsi, una strada ferrata economica di 15,400 metri, riscarto di metri 0,80, venne appositamente aperta dalla società e lungo questa organizzato il servizio di trasporto per mezzo di tre locomotive a vapore della forza di 25 cavalli. Un ponte d'imbarco della lunghezza di 200 metri è stato stabilito sulla spiaggia. I vagoni carichi di minerali provenienti dalla miniera sono pesati e scaricati sulle parti laterali della via; su questi lati vagoni di minore dimensione caricano i minerali quando si devono trasportare a bordo, conducendoli all'estremo ponte d'imbarco per altre più piccole ferrovie e versandoli nelle barche dopo essere stati pesati. Le barche di dieci tonnellate trasportano i minerali a bordo delle navi ancorate sulle boe ad un chilometro dal ponte. Esse si servono della vela, o sono assistite da un rimorchiatore.

La strada ferrata fa capo, come dicemmo, ai piedi dei lavori di coltivazione, dove sono le officine necessarie per la riparazione della strada e del materiale circolante. A questa stazione, San Leone, i minerali estratti dalla miniera sono discesi specialmente per mezzo di piani inclinati automotori e di fili in ferro aerei o sospesi, come si rileva dalla tavola *M* dell'atlante.

Il primo di questi piani inclinati, che ha origine al piede dei gradini di coltivazione, ha la lunghezza di 124 metri con una pendenza di 0^m, 47 per metro.

Il secondo piano che riceve i vagoni provenienti dal precedente e i minerali della coltivazione della *mas* Gaudet ha 280 metri di lunghezza con una pendenza di 0^m, 37. Ai piedi di questo la via è quasi piana per 130

metri e sopra appositi binari i vagoni dei minerali arrivano al piano inclinato n° 3 che ha 170 metri di lunghezza con una pendenza di 0^m, 50 per metro.

Per questi piani inclinati si scendono circa 240 tonnellate per giorno. I fili sospesi o le vie aeree stabilite per aumentare i trasporti sono di varie lunghezze, raggiungendo alcuna i 500 metri. Con questi mezzi si pervenne a fare scendere alla stazione della ferrovia fino a circa 300 tonnellate di minerale al giorno.

Tali disposizioni, indispensabili a tentare la coltivazione dei minerali di ferro di quella miniera, colla speranza di qualche successo, costarono alla società circa 1,500,000 lire d'impianto. A poter compensare un capitale di simile entità occorreva contemporaneamente ottenere una notevolissima produzione; e per questa, esaurendosi i ricchi affioramenti coltivabili a cielo scoperto, convenne imprendere lavori sotterranei di coltivazione. E sebbene questi scavi si facessero per gallerie a grande sezione condotte colla massima economia il metro cubo di vuoto, stimato corrispondente a circa 4 tonnellate di minerale, arrivava in media ad un costo di lire 25, cioè di gran lunga superiore a quello degli scavi primitivi a cielo scoperto. E si riconobbe, in conclusione, la impossibilità di lottare con vantaggio, anche per questo fra i meglio situati giacimenti ferriferi di Sardegna, coi minerali dell'isola dell'Elba o di Algeria.

Ecco il costo di produzione dei minerali di San Leone messi a bordo delle navi nel golfo di Cagliari, secondo i dati relativi allo esercizio 1867-1868, fornitici dal cavaliere Gouin direttore della miniera:

Estrazione	L. 9 24
Trasporto per piani inclinati	» 1 47
Trasposto per ferrovia al mare	» 3 75
Imbarco	» 1 90
	<hr/>
Totale	L. 16 36

Spese generali non comprese.

Ora il valore di questi minerali a bordo delle navi in Cagliari è dichiarato dai produttori essere di lire 11 la tonnellata per quelli di prima qualità, contenenti 58 a 60 per cento in ferro, e lire 9 per quelli di seconda qualità, contenenti 45 a 50 per cento. Pertanto, anche senza tener conto delle spese generali, si riconosce la impossibilità di esportare con beneficio i prodotti di questa miniera.

I lavori vennero conseguentemente sospesi nella seconda metà del 1869 e questo centro di lavorazione

mineraria, nel quale erano occupate circa 300 persone, cessò d'allora in poi di essere nella sfera dell'attività industriale del paese.

Pei prodotti esportati da questa miniera durante il periodo di coltivazione basterà consultare le tavole statistiche pag. 101.

Miniere di rame. — La calcopirite, o solfuro di ferro di rame, di cui si trovano frequenti tracce nei filoni regolari, fu coltivata come principale prodotto in talune giaciture in relazione colla stratificazione del terreno, ove essa è ordinariamente accompagnata da proporzioni varie di pirite di ferro, magnetite, blenda, e galena.

La sola miniera di questo genere che abbia dato luogo ad una esportazione di minerali è quella di *Bau Talentino* presso Tertenia, nella zona est-centrale, la quale veniva concessa alla società di Tertenia nel 1854 con estensione di ettari 400 e dalla quale nel periodo 1853-1857 venivano esportati circa cinque mila quintali di minerale di rame. Fallita la società concessionaria e passata la miniera ai creditori della società, essa veniva ripresa nel 1869 dalla società anonima di Lanusei, avente sede in Genova, allo scopo di continuare i lavori di esplorazione che erano stati iniziati e quindi forzatamente sospesi, per riconoscere la giacitura in profondità.

Le giaciture cuprifere comprese nei scisti argillosi del terreno silurio si dirigono tra N. O. e N. N. O., immergendosi sotto un angolo di circa 60° verso N. E. In esse la calcopirite si presenta in vene abbastanza pure ed abbastanza importanti per essere coltivabili in determinati punti: ma questa coltivabilità è molto irregolare e saltuaria da un punto all'altro. Quasi sempre il filone è importante come potenza, ma spesso vi predominano le ganghe e quasi scompare il minerale utile. I lavori di esplorazione attualmente in corso ai livelli inferiori varranno a constatare se nella profondità la ricchezza in rame diventi più regolarmente distribuita o se continui come nei livelli superiori. A tali ricerche sono limitati attualmente i lavori in questa miniera.

Presso la miniera di *Bau Talentino*, sono aperte da alcuni permissionari sardi alcune ricerche in analoghi giacimenti, che affiorano nella località denominata *Arenas* e che presentano in qualche punto, come nella miniera precedente, delle belle vene di calcopirite. Queste esplorazioni del resto non hanno ancora dato luogo ad alcuna esportazione di minerale.

Altre ricerche furono tentate in passato nella località di *Barisonis* (Narcao) nella zona di Iglesias: ma

senza alcun importante risultato e furono in seguito abbandonate.

Furono pure praticate ricerche a *Baculocheddu* detto anche *Su Spilloncargiu* appiè del Cardiga. Si trova in una grossa massa di potenza anche di 6 metri. Ma la miscela della calcopirite, della galena, della blenda ed anche del mispickel di cui si compone è così intima, che non si seppe guari trarre partito di questo minerale simile a quello commisto di galena e blenda di cui si parlò a pag. 53.

Miniere di antimonio. — Bei campioni di antimonite (solfuro di antimonio) si sono ricavati in varie epoche da giaciture in relazione colla stratificazione del terreno nella zona est-centrale dell'isola, nei dintorni di San Basilio, Ballau e Villasalto, ma la sola miniera che abbia dato luogo a qualche serio lavoro e ad una esportazione di questo minerale si è quella di *Su Suergiu* presso cotesto ultimo villaggio, sebbene abbandonata fin dal 1858.

L'antimonite si trova in questa località in parecchie vene parallele tra di loro e colla stratificazione del terreno nel quale sono intercalate. Questo terreno, appartenente ancora all'epoca siluria, consta di scisti sovente calcariferi alternanti con grandi masse di calcare subcristallino correnti in una direzione prossimamente S. E.-N. O. e con pendenza varia, ma per lo più al S. O. La potenza delle vene intercalate di antimonite è assai irregolare, il minerale presentandosi piuttosto per masse lenticolari che raggiunsero sino a metri 1, 20 di potenza, disposte in una medesima linea, e con frequenti intervalli quasi sterili, tra l'una e l'altra massa. Il minerale stesso poi che ha l'argilla per matrice di accompagnamento, è per lo più finamente granoso e lucente e bastantemente puro; per cui con una semplicissima cernita a mano si può ridurre in massima parte al tenore di 55 per cento di metallo, e quindi vantaggiosamente commerciabile. Malgrado tali favorevoli qualità nel minerale, la grande saltuarietà nella ricchezza delle giaciture, la poca domanda dell'antimonio ed il costo fortissimo del trasporto dalla località a Marsiglia, calcolato in circa lire ottanta per tonnellata, la coltivazione fu abbandonata, come risulta dalla tavola generale a pagina 101; nè alcun'altra importante lavorazione di solfuro d'antimonio ebbe vita nel seguito nei vari punti della località in cui si rinvennero frequenti affioramenti delle giaciture del medesimo.

Miniere di manganese. — Le giaciture di questo minerale, in relazione colla formazione delle trachiti an-

tiche, assai estesa nella parte occidentale dell'isola, vi si presentano in tre punti differenti con modi l'uno dall'altro ben distinti.

Al *Capo rosso*, sulla costa occidentale dell'isoletta di Carloforte, uno strato molto regolare di pirolusite (biossido di manganese) riposa, con leggera pendenza verso l'interno dell'isola, sopra i tufi trachitici dai quali essa è in gran parte costituita. Esso ha al tetto uno o due piccoli banchi di bei diaspri rossi o giallognoli accompagnati da ocre degli stessi colori e che talora hanno fatto oggetto di piccoli scavi. La potenza del banco manganifero è di circa mezzo metro ed esso può essere seguitato lungo la costa sopra una estensione assai notevole. Ma la sua poca ricchezza, rendendolo poco pregiato come materiale di preparazioni chimiche, nessun lavoro importante vi è stato praticato; e solo occasionalmente ne vengono estratte partite, unicamente destinato ai fonditori di minerali di ferro.

A *Sas Conas* presso Bosa la giacitura di questo minerale è costituita da una serie di fessure nella trachite, poco coordinate ad una direzione generale, e poco estese, nelle quali però l'ossido di manganese si è deposto in istrati purissimi. La produzione che se ne è ricavato ora ricercatissima, e pagata a caro prezzo dai fabbricanti di prodotti chimici a motivo della sua eccezionale ricchezza in ossigeno. E solo l'esaurimento completo delle vene incontrate, e la poca regolarità nell'andamento delle fessure, per cui diventavano difficilissime ulteriori ricerche, causarono l'abbandono di questa interessante coltivazione.

Finalmente presso il villaggio di *Padria* nel circondario d'Alghero, altro strato manganifero veniva scoperto nel piano di contatto fra le trachiti antiche ed il calcare terziario che ad esse è sovrapposto. Questo banco di 15 a 30 centimetri di spessore, nelle parti ove si presentava il suo affioramento, di qualità alquanto migliore di quello del Capo rosso, ma non punto comparabile ai bei minerali delle fessure di *Sas Conas*, non dava luogo, nella difficile località in cui fu incontrato, ad alcuna seria coltivazione.

Miniere di altri metalli. — I minerali di altri metalli non hanno dato luogo finora a coltivazione industriale, ed è perciò inutile parlarne qui. Una lente di minerale di nichelio o cobalto trovata in un filone regolare presso *Fluminimaggiore* ha dato circa una tonnellata contenente oltre il 20 per cento dei due metalli, ma senza ulteriore seguito.

Miniere di lignite. — I soli combustibili fossili che

abbiano dato luogo a tentativi di coltivazione industriale sono le ligniti terziarie del bacino di *Gonnosa* a sud-ovest d'Iglesias; le antraciti del terreno carbonifero e le ligniti del giurassico, alle quali abbiamo accennato nella parte geologica, sinora non hanno dato luogo che a semplici ricerche senza alcun risultato.

Il bacino terziario che nei dintorni di *Gonnosa* occupa una superficie di circa 50 chilometri quadrati al sud-ovest d'Iglesias, si estende poi per una superficie maggiore al sud-est della città stessa per *Domus Novas*, *Siliqua* e *Villamassargia*. Ma le ricerche della lignite e i tentativi per coltivarla si sono finora limitati nel bacino di *Gonnosa*, dove del resto non hanno dato origine ad alcuna importante coltivazione. La lignite è stata constatata in differenti punti di questo bacino, fra i quali citeremo i seguenti:

Funtanamare, miniera accordata in concessione al signor Angelo Nobilioni d'Iglesias, nel 1868 con estensione di ettari 255.

Bacu Abis, miniera concessa alla società *Tirsi-Po*, nel 1853, con estensione di ettari 400;

Terras de Collu, miniera concessa alla società *Timon-Varsi*, nel 1853, con estensione di ettari 400;

Terra Segada, esplorazioni abbandonate;

Brabusi, esplorazioni abbandonate;

Piolanas, esplorazioni abbandonate.

Il solo di questi punti nel quale si continui tuttora ad estrarre qualche partita di lignite si è quello di *Funtanamare*, sito presso la spiaggia dello stesso nome. Quivi lo strato di combustibile ha circa un metro di spessore, compreso un sottile strato di argilla nera che lo divide in due banchi distinti, ma vicinissimi.

Lo strato che era stato scoperto nella località di *Terras de Collu* aveva da 70 a 80 centimetri di spessore. A *Bacu Abis*, dietro gli ultimi lavori che vi erano stati fatti, due strati si presentavano coltivabili con potenza di 50 ad 80 centimetri.

Questi dati approssimativi sullo spessore di banchi constatato in vari punti ed il fatto che la lignite scavata, se ben separata dai banchi scistosi, non avrebbe che il 6 al 12 per cento di arena, senza sovrabbondanza di pirite, indicano abbastanza come questa formazione carbonifera meriti una qualche considerazione in un paese sprovvisto di forze motrici, di migliori combustibili fossili ed, economicamente, anche di combustibili vegetali.

Alla miniera di *Funtanamare*, la sola, come dicemmo, che tuttora sia coltivata, sebbene assai irregolarmente, il costo d'estrazione della lignite pagato dal

proprietario agli scavatori è di lire dieci per tonnellata. Questo costo è certamente forte per un simile combustibile, ma è pure ancora tale, nelle condizioni in cui versa il paese, da lasciare intravedere la possibilità di un utile sviluppo di queste giaciture carbonifere quando le strade ferrate ora in costruzione da Cagliari a Iglesias e da Gonnese a Portoscuso (Monteponi) permettano un economico trasporto ai siti di consumo. Sopra questa lignite di Funtanamare una comparazione pratica fu istituita nella fonderia di Masua per il riscaldamento delle caldaie a vapore; dove, riscaldando nelle stesse condizioni colla lignite di Gonnese e col carbon fossile inglese, si constatò che la quantità consumata dei due combustibili è nel rapporto di 42 a 25. Per cui, anche dietro un tale esperimento, se si consideri che il carbon fossile non costa meno di lire 40 per tonnellata nelle località assai favorevolmente situate, si riconosce ancora, come con una coltivazione ben fatta e abbastanza sviluppata e con facili trasporti ai punti di consumo, un qualche avvenire può essere riservato a questi combustibili dei bacini terziari che attorniano una parte importante della regione metallifera d'Iglesias.

CAPO VI.

Fonderie.

I minatori di Sardegna non hanno forse esaminato in tempo con sufficiente cura se non convenga ad essi fondere sul luogo i minerali che attualmente vendono ai fonditori del continente e d'Inghilterra. Pei minerali di zinco, l'incertezza dell'avvenire industriale delle giaciture dalle quali essi vengono estratti, il grande consumo di combustibile che si richiede pel loro trattamento metallurgico, la necessità di esperti operai speciali, sono tali difficoltà che facilmente si comprende come il problema del trattamento non venga pur messo in campo dagli ingegneri che si occupano di tali minerali. Ma per i minerali di piombo, in questi ultimi anni specialmente, nei quali, per le molte navi che approdano in Sardegna per caricare calamine per l'Inghilterra e pel Belgio, i combustibili minerali potrebbero aversi ad un prezzo relativamente assai basso, potrebbe considerarsi se il trattamento metallurgico in Sardegna non si troverebbe, per lo meno, nelle stesse condizioni nelle quali versa nel golfo della Spezia, dove la fonderia di Pertusola da molti anni

procede regolarmente alla fusione e disargentazione di minerali di Sardegna. Tali considerazioni si saranno certo affacciate alla mente dei coltivatori di miniere piombifere; e se tuttavia i minerali che se ne estraggono vengono quasi esclusivamente spediti sul continente italiano ed all'estero, ciò è da attribuirsi a circostanze indipendenti dalla risoluzione economica del problema indicato.

Le miniere piombifere di Sardegna, appena nascenti nel 1850, nè potevano contare sopra una produzione abbastanza grande ed abbastanza regolare per dare un sicuro alimento ad una fonderia economicamente condotta, nè erano sussidiate da capitali abbastanza potenti da potere provvedere ad un simile impianto ed assicurarsi per lungo tempo una grande produzione da altre miniere, qualora anche avessero potuto contare su questa. Pertanto esse cominciarono a realizzare i loro minerali collo spedirli all'estero, soprattutto a Marsiglia, finchè fonditori, specialmente d'Inghilterra, che temiamo siano stati più avveduti dei minatori di Sardegna, seppero con migliori condizioni ed all'uopo, con anticipazioni di capitali, vincolare per molti anni la produzione delle principali miniere piombifere di Sardegna, i minerali delle quali, a parte 6 ad 8 mila tonnellate trattate nel golfo della Spezia, vanno spedite ora quasi esclusivamente in Inghilterra, Francia, Belgio e Prussia renana, in forza di contratti di assai lunga durata.

Tutto ciò del resto agevolmente si spiega. La grandezza dei capitali necessari all'impianto di grandi officine metallurgiche, la necessità di una sicura e costante alimentazione di minerali a condizioni ragionevoli, la difficoltà dei trasporti, l'attuale insalubrità di tante parti dell'isola che rende necessaria una interruzione di lavoro dal luglio all'ottobre fatale al buon andamento economico di un opificio, il disagio delle comunicazioni, tutto ciò impediva l'erezione di fonderie al primo risorgimento delle miniere.

Sei tentativi, non senza importanza, furono però fatti e taluno non senza successo. Oltre al quadro generale dei prodotti che segue questo capitolo, diremo qualche parola intorno a ciascuno di essi. Si dividono in due categorie: fonderie create per i minerali attualmente scavati dalle miniere; fonderie create pel trattamento delle scorie antiche.

Fra le prime sono:

Fonderia di Masua. — Di cui già si disse a pag. 67. essere eretta per trattare sul sito i minerali di Masua, che non si possono senza soverchia perdita arricchire

oltre il 30 o 35 per cento di piombo e che si compone di sei forni a manica, di un forno a riverbero per l'agglomerazione dei depositi raccolti nel condotto dei fumi e di un ventilatore mosso da una macchina a vapore. Fonderia di cui dà idea la tavola H dell'atlante.

Fonderia di Fontanamare, di cui si disse a pag. 68 la quale ha per oggetto di trattare i minerali poveri di Nebida, da cui dista 5 chilometri. Si compone di sei forni a manica e di una macchina soffiante mosso da macchina a vapore. Vi è annessa una laveria.

Fonderia di Buonaria presso Cagliari. Eretta nel 1863 sulla via che da Cagliari conduce al bagno di San Bartolommeo. Essa constava di quattro forni a riverbero, di tre forni a manica, due di riduzione, dieci caldaie di concentrazione sul sistema Pattinson, di un forno a coppella e di una tromba mosso da macchina a vapore. Durò in attività solo due anni e dal 1865 fu abbandonata essenzialmente, io credo, per difetto di preventivi concerti coi proprietari delle miniere, la cui produzione già si trovava impegnata altrove.

Fonderia di Domus Novas. — Una discreta importanza hanno le fonderie erette pel trattamento delle scorie antiche.

Nel cenno storico sulle miniere dell'isola, che sta a capo di questa relazione, abbiamo indicato la grande importanza che in diversi periodi storici la coltivazione dei minerali di piombo argentifero ha raggiunto nella provincia d'Iglesias. In quelle epoche più o meno lontane, i minerali di piombo argentifero erano, a quanto consta dai documenti conosciuti, trattati metallurgicamente nell'isola stessa, allo scopo di ricavarne il piombo e separarne l'argento. Come residuo di questo trattamento, ripreso con vigore ad epoche diverse, rimasero presso le antiche fonderie grandi depositi di scorie piombifere contenenti ancora una quantità di piombo e di argento sufficiente, allo stato attuale delle condizioni metallurgiche della Sardegna, per pagare le spese di una nuova fusione, lasciando un beneficio al fonditore.

Il principale di tali depositi era il bacino di Domus Novas presso Iglesias, dove, sulle sponde dei due confluenti del rio Cixerri, il rio Canonica e quello di S'acqua arruta, le antiche officine, munite probabilmente di mantici mossi dall'acqua da uomini o da cavalli, oppure di trombe eoliche per la ventilazione dei forni, si erano impiantate in molti punti lasciando ciascuna un cumulo più o meno grande di scorie a seconda della sua importanza. Questi diversi cumuli si trovavano

in piccola parte nelle vicinanze di Iglesias, e soprattutto nei dintorni di Domus Novas, Musei e Villamassargia. Le scorie antiche di questo bacino contengono una quantità di piombo che varia dal 10 al 14 per cento del loro peso in limiti quindi assai ristretti e che indicano un andamento assai regolare nel trattamento metallurgico degli antichi. Il piombo che se ne ricava contiene da 60 fino a 110 grammi di argento per ogni 100 chilogrammi; esse sono molto fusibili.

Per trattare le scorie di questo bacino, che si calcolarono preventivamente in circa 100 mila tonnellate, una fonderia venne eretta nel 1858 da una società di italiani e francesi, la quale passò in seguito esclusivamente alla casa E. Serpieri di Cagliari. Le scorie vi sono trattate nel forno a manica, usando per combustibile coke proveniente dall'estero per via di Cagliari, o carbone di legno delle foreste di Domus Novas. Il vento è fornito da una macchina soffiante mosso da una turbine con acqua derivata dal rio già menzionato di S'acqua arruta, e sussidiariamente da una macchina a vapore.

Dapprima non si fondevano che le scorie le quali si estraevano in pezzi dai cumuli degli antichi; poscia, e soprattutto nei cumuli stati nel tempo rimaneggiati dalle acque dei torrenti, essendosi riconosciuta una grande quantità di scorie minute, si raccolsero anche queste, assoggettandole ad una lavatura per liberarle dalle terre sterili.

Si profitò successivamente della laveria per lavare partite di minerali di terza qualità di Monteponi, che, lavati, si mischiarono alle scorie nei letti di fusione in varie proporzioni, ed anche durante un certo periodo si trattarono facendoli passare nel letto di fusione delle scorie, minerali di seconda qualità della miniera stessa, aventi circa 60 per cento di piombo.

A facilitare la fusione degli slicchi lavati si stabilirono finalmente forni a riverbero di agglomerazione.

Attualmente i depositi di scorie antiche di questo bacino sono quasi interamente esauriti. I dati statistici che seguono faranno meglio comprendere l'importanza che i medesimi presentavano. La fonderia consta di nove forni a manica, di un forno a riverbero per la torrefazione ed agglomerazione del minerale, e di due trombe cilindriche soffianti mosse da turbine e da macchina a vapore, e v'è, come già si disse, annessa una laveria.

Fonderia di Fluminimaggiore. — Un altro deposito di antiche scorie di qualche importanza, sebbene non comparabile a quella del precedente, si è trovato lungo

il corso del torrente di Fluminimaggiore, dove, per l'acqua perenne ed abbondante, gli antichi avevano stabilito il trattamento dei minerali provenienti dalle miniere delle vicinanze.

Le scorie di questi depositi erano in generale più ricche in piombo di quelle di Domus Novas, ma un po' meno in argento. La ricchezza in piombo può ritenersi variasse dal 14 al 18 per cento, sebbene se ne siano eccezionalmente trovate di tenore assai inferiore. Il piombo ricavato da esse non aveva oltre i 50 grammi d'argento per ogni cento chilogrammi.

Una piccola fonderia venne stabilita in questo sito dagli stessi fonditori di Domus-Novas nel 1861, con quattro forni a manica, che consumavano carbone di legna delle vicine foreste e ai quali forniva il vento una turbine messa in movimento da una derivazione delle acque del torrente, sempre abbondanti. I cumuli di scorie, calcolati preventivamente in 20 a 25 mila tonnellate, vennero esauriti col trattamento in pochi anni come si rileva dalle tavole statistiche.

Altri minori depositi, anche lontani affatto da correnti d'acqua, vennero qua e là scoperti tra Iglesias e Fluminimaggiore, a indicazione di secondari tentativi di fusione fatti probabilmente in piccoli forni ventilati a mano o con baritelli a cavalli, come tuttora si pratica in certi paesi. Citeremo, per la ricchezza del materiale trovato, la località di Grugua, nel Salto Gessa, dove si raccolsero scorie e in non piccola quantità contenenti sino ad oltre il 40 per cento di piombo.

Fonderia di Villacidro. — Un terzo deposito di antiche scorie piombifere, ma di data molto più recente, fu utilizzato dal signor Salvatore Melis di Cagliari, nella antica fonderia, che presso il villaggio di Villacidro era stata eretta nel 1744 dalla società formata dal Mandel per coltivare, con privilegio dello Stato, le miniere di Sardegna, come abbiamo indicato nel cenno storico precedente. In questa fonderia si erano specialmente trattati in quell'epoca i minerali provenienti dalle coltivazioni del filone di Montevecchio, attaccato in molti punti dell'affioramento. Le scorie provenienti dal trattamento di questi minerali ed altri di diverse

località, giacenti presso l'antica fonderia in quantità approssimativamente stimata in 15 a 20 mila tonnellate, contenevano ancora 11 a 14 per cento di piombo, con una quantità d'argento di circa 70 ad 80 grammi per ogni cento chilogrammi di piombo ricavato.

La fonderia antica, da quasi un secolo abbandonata, venne riattata allo scopo di trattare nuovamente per piombo le scorie delle quali si ragiona. Una macchina soffiante messa in movimento da una ruota idraulica stabilita sotto una caduta d'acqua derivata dal vicino rio Eleni, servì alla produzione del vento per quattro forni a manica, ed in poche campagne, cioè dal 1860 al 1864, tutte le scorie antiche venivano rifuse. I dati relativi a questo trattamento si troveranno nelle tavole statistiche.

Per mezzo delle tre fonderie che ora abbiamo accennate e colla esportazione a Marsiglia di alcune partite di queste antiche scorie, al giorno d'oggi questo materiale piombifero residuo degli antichi trattamenti metallurgici, si trova all'incirca esaurito. Le fonderie rimangono tuttora in piedi, quella sola di Domus Novas continuando ancora, in più modeste proporzioni che nel passato, a trattare gli ultimi residui di scorie antiche con minerali provenienti da varie miniere. Ma per la loro conveniente posizione presso perenni corsi d'acqua capaci di fornire una discreta forza motrice con abbondante acqua per lavatura e nel centro di distretti metalliferi esse potranno essere utilizzate nel seguito sia come opifici di preparazione meccanica dei minerali poveri, sia come fonderie per minerali di piombo.

Produzione delle fonderie. — I quadri seguenti faranno conoscere il prodotto delle fonderie sovra indicate e il numero degli operai applicati alle medesime. I dati risultano dalle dichiarazioni delle direzioni delle fonderie stesse e dalle informazioni conseguite dall'ingegnere governativo del distretto di Cagliari. Nei prodotti si indica la ricchezza in argento del piombo d'opera, vale a dire quanti grammi di quello siano contenuti in 100 chilogrammi di questo.

Esercizio	Materie prime consumate in quintali						Prodotto ottenuto			
	Scorie	Minerale	Coke	Carbone vegetale	Litantrace	Lignite	Legna	Piombo d'opera — Quintali	Argento per 100 chilogrammi di piombo — Grammi	Valore in lire
Fonderia di Masua.										
1862-1863	»	30,000	18,000	»	20	»	»	6,000	115	385,000
1863-1864	»	?	?	»	»	»	»	7,440	?	476,160
1864-1865	»	50,000	20,000	»	»	»	»	9,900	?	544,500
1865-1866	»	43,650	12,820	100	4,000	2,000	160	9,325	110	573,487
1866-1867	»	40,250	10,950	10,780	»	»	»	10,160	110	558,800
1867-1868	»	45,000	18,000	»	»	»	»	10,500	110	609,000
1868-1869	»	?	?	»	»	»	»	10,100	100	505,000
Totale	»	»	»	»	»	»	»	63,425	»	3,651,947

Fonderia di Fontanamare.										
1867-1868	»	13,426	5,858	»	»	»	»	2,319	110	134,502
1868-1869	»	9,781	4,377	»	»	»	»	1,626	110	84,715
Totale	»	23,207	10,235	»	»	»	»	3,945	110	219,217

Fonderia di Buonaria.										
1862-1863	»	13,351	?	?	»	»	»	3,055	55	158,620
1863-1864	»	»	?	?	»	»	»	2,212	55	104,185
Totale	»	»	»	»	»	»	»	5,267	»	262,805

Fonderia di Domus Novas.										
1859-1860	96,000	»	19,200	»	»	»	»	6,720	90	390,432
1860-1861	120,000	»	25,000	»	»	»	»	7,550	75	393,355
1861-1862	124,000	»	28,000	»	»	»	»	8,600	?	452,360
1862-1863	128,019	»	11,120	13,664	»	»	»	11,734	?	564,405
1863-1864	98,000	6,286	12,812	7,710	»	»	»	8,601	?	430,010
1864-1865	89,300	7,400	11,800	8,200	700	5,500	3,000	8,146	70	408,115
1865-1866	94,500	10,500	13,000	7,000	655	6,000	3,500	8,501	65	442,902
1866-1867	65,000	25,000	11,000	6,000	750	4,500	6,000	10,294	61	535,288
1867-1868	42,000	37,400	11,000	2,500	250	4,800	9,850	9,568	65	450,696
1868-1869	7,000	15,860	9,600	600	650	1,800	7,650	5,255	49	225,971
Totale	863,819	102,446	»	»	»	»	»	84,969	»	4,293,534

Esercizio	Materie prime consumate in quintali						Prodotto ottenuto			
	Scorie	Minerale	Coke	Carbone vegetale	Litantrace	Lignite	Legna	Piombo d'opera Quintali	Argento per 100 chilogrammi di piombo Grammi	Valore in lire.
Fonderia di Fluminimaggiore.										
1860-1861	31,000	»	6,200	»	»	»	2,561	40	123,184	
1861-1862	50,000	»	10,000	»	»	»	4,200	40	202,020	
1862-1863	22,976	»	1,858	2,700	»	»	1,962	?	94,420	
1863-1864	21,038	700	2,415	1,181	»	»	1,822	?	89,460	
1864-1865	10,525	220	450	1,870	»	»	949	50	43,749	
1865-1866	13,900	800	300	2,200	»	»	1,035	47	52,019	
Totale . . .	149,439	»	»	»	»	»	12,529	»	604,852	

Fonderia di Villacidro.

1859-1860	16,900	»	»	3,886	»	»	»	1,152	76	65,930
1860-1861	40,207	»	2,522	6,000	»	»	»	2,498	?	130,140
1861-1862	32,950	»	4,384	4,000	»	»	»	2,331	58	121,463
1862-1863	27,430	»	5,506	500	»	»	»	2,374	60	114,167
1863-1864	17,475	»	4,368	?	»	»	»	946	?	47,394
Totale . . .	134,962	»	»	»	»	»	»	9,301	»	479,103

Totale.

1859-1860	112,900	»	23,086	»	»	»	7,872	»	456,371	
1860-1861	191,207	»	39,722	»	»	»	12,609	»	646,679	
1861-1862	206,950	»	46,384	»	»	»	15,131	»	775,843	
1862-1863	178,425	»	?	?	»	»	23,176	»	1,316,612	
1863-1864	136,513	»	?	?	»	»	21,021	»	1,147,209	
1864-1865	99,825	57,620	32,250	10,070	700	5,500	3,000	18,995	»	996,364
1865-1866	108,400	54,950	26,120	9,300	4,655	8,000	3,660	18,861	»	1,068,408
1866-1867	65,000	65,250	21,950	16,780	750	4,500	6,000	20,454	»	1,094,088
1867-1868	42,000	95,826	34,858	2,500	250	4,800	9,850	22,387	»	1,194,198
1868-1869	7,000	?	?	?	»	»	»	16,981	»	815,686
Totale . . .	1,148,220	»	»	»	»	»	»	177,487	»	9,511,458

CAPO VII.

Riassunto delle condizioni economiche generali delle miniere.

Esportazione dei minerali. — Abbiamo fatto conoscere, per le principali fra le miniere sarde, la natura delle giaciture nelle quali esse sono aperte e le condizioni locali fra le quali esse si mantengono in vita. Ora, prima di passare a produrre le cifre statistiche generali che vi si riferiscono, cercheremo di riassumere, per quanto ce lo permettono i dati quà e là sparsi nelle precedenti pagine e quegli altri che ci fu dato raccogliere, le condizioni economiche in cui versa l'industria dei diversi minerali che se ne estraggono. Da una tale preventiva disamina acquisteranno il loro intero significato le cifre, segnatamente di produzione, che sono il risultato finale essenziale dell'industria che ci siamo proposti di studiare.

I minerali che si estraggono nelle miniere di Sardegna richiedono tutti un trattamento meccanico e metallurgico più o meno complesso onde dare al commercio, industrialmente puri, i metalli che essi contengono, quali sono il piombo, l'argento, lo zinco, il ferro, il rame. Ora, per le considerazioni indicate nel precedente capo, ma specialmente per la mancanza in vicinanza sia di acqua motrice, sia di boschi sufficientemente estesi e produttivi, sia infine di miniere di combustibili a buon mercato, non si stabilì ancora su grande scala in Sardegna il trattamento metallurgico dei minerali. Si fa, come si disse nel capo precedente, eccezione per alcuni casi onde trarre un qualche partito dei minerali che non converrebbe altrimenti esportare, e non già per concorrenza con le officine del continente: queste sono da lungo tempo convenientemente impiantate, con capitali già ammortizzati, provviste di minerali delle differenti qualità richieste per un buon trattamento, e con combustibili che costano circa un quarto di quel che costerebbero in Sardegna.

Ove le altre condizioni metallurgiche fossero le stesse, siccome il piombo e lo zinco prodotto dalla Sardegna ne eccedono senza paragone il consumo, si dovrebbero pur sempre esportare alle officine continentali od inglesi tutti i minerali sardi pei quali la differenza fra il peso del minerale ed il peso del metallo che se ne estrae è inferiore al peso del combustibile necessario per il trattamento metallurgico. Ma ci si vuole aggiungere che vi sono ancora altre consi-

derazioni di spese generali, di regolarità di lavoro, di ampiezza di mercato ecc., che agiscono efficacissimamente per determinare l'esportazione del minerale.

Il trattamento dei minerali nell'isola invece può convenire nel caso di minerali poveri nei quali, relativamente al peso del minerale, sia assai più tenue il peso del combustibile necessario pel trattamento metallurgico; od, in altre parole, sia relativamente troppo grande il peso di sterile da esportarsi.

Pertanto i minerali dell'isola sono per massima parte esportati alle officine metallurgiche del continente o d'Inghilterra. Il costo di trasporto da uno dei porti dell'isola ad un altro porto del Mediterraneo può ritenersi in media di lire 10 la tonnellata; alla qual somma è da aggiungere la spesa d'imbarco, la quale ammonta ad 1, 50 e sino a 2 lire, essendo i porti di Sardegna sprovvisti di mezzi economici di caricamento delle navi.

Quasi nessuna miniera poi si trova in tale località che non esiga anzitutto una spesa di lire 11, 50 a 12 per la condotta fino al porto di imbarco.

Condizione difficilissima delle miniere di ferro. — Ciò essendo per le condizioni attuali dell'isola è eliminata, o quasi, la possibilità di coltivare in generale le miniere di ferro, i cui minerali non possono sopportare una tale spesa di trasporto, a meno che si trattasse di qualità affatto speciali richieste per miscele in certi trattamenti metallurgici.

E abbiamo riferito infatti come la bella miniera di ferro di San Leone, presso Cagliari, sebbene in posizione relativamente favorevole e sussidiata da fortissimi capitali stati erogati in un impianto che ne rendesse economico l'esercizio, dovette dopo pochi anni essere abbandonata, non riuscendo, anche calcolato perduto il capitale d'impianto, a sostenere la concorrenza dei minerali di ferro dell'Elba e di Mokta-el-hadid in Africa.

L'industria delle miniere di ferro puossi dunque considerare, nella attuali circostanze economiche, impossibile o sommamente difficile nell'isola di Sardegna; e la produzione ottenuta negli scorsi anni può ritenersi come semplice tentativo non coronato da successo industriale.

Condizione delle miniere di zinco. — La coltivazione dei minerali di zinco, alla quale in questi ultimi anni i minatori di Sardegna si sono rivolti, versa certo in condizioni incomparabilmente migliori di quella dei minerali di ferro, ma non tali però che non meritino una seria considerazione. Sebbene, infatti, il metallo

zincò abbia un prezzo assai elevato, la metallurgia dei minerali che lo contengono è tuttora tale che richiede un enorme consumo di combustibile, una perdita non indifferente nel metallo, apparecchi delicati e costosi, e mano d'opera capace. Ne consegue che il prezzo delle calamine non è molto elevato. Ed anzi il prezzo di questo metallo, nelle frequenti oscillazioni, cui va soggetto, scende talvolta talmente da lasciare poco margine di beneficio alle miniere che non si trovano in favorevoli condizioni per lo scavo, la ricchezza del prodotto e le spese di trasporto.

Onde tradurre questi fatti in cifre, consideriamo la calamina calcinata, la sola che ormai si esporta dalla Sardegna, ogni miniera avendo impiantato i forni necessari alla calcinazione della propria produzione.

Il prezzo della calamina calcinata viene stabilito, come quello di altri minerali, secondo determinate formule, speciali a ciascun fonditore, ma conducenti all'incirca allo stesso risultato; le cui variabili sono il contenuto in zinco della calamina ed il prezzo dello zinco sul mercato; le cui costanti sono la perdita in metallo sul trattamento metallurgico, il prezzo di questo trattamento ed il prezzo dei trasporti, calcolati col margine che spetta alle spese accessorie e al beneficio del fonditore.

Il prezzo dello zinco, quale è quotato sulla piazza di Londra, che è scelta ordinariamente per la determinazione di esso, varia realmente entro limiti assai larghi. Così, mentre il prezzo dello zinco superava le lire 500 per tonnellata prima del 1870, quando le giaciture di calamina in Sardegna erano più attivamente scavate, scendeva quasi a 420 nel secondo semestre del 1870; e non era ancora nel febbraio 1871, cioè dopo assicurata la pace tra Francia e Germania, che di lire sterline 17. 18. 7 per tonnellata inglese, cioè di circa 440 lire per tonnellata di 1000 chilogrammi.

Ammettendo pertanto come prezzi realizzabili del metallo zinco sul mercato quelli di lire 420 sino a 500, vediamo quali prezzi competerebbero in ciascun caso alla calamina calcinata data a bordo delle navi in uno dei porti dell'isola. Appliciamo una qualsiasi delle formule di vendita di questo minerale, poichè tutte conducono naturalmente ad un analogo risultato per fatto stesso della concorrenza dei compratori, la differenza del beneficio di questi ultimi dipendendo in generale dalle condizioni economiche e tecniche delle loro fonderie e non già dal prezzo dei minerali acquistati. E siccome è rarissimo il caso in cui la calamina calcinata in Sardegna arrivi sino ad un contenuto di 60

per cento in zinco, partiremo da tal contenuto scendendo fino al limite in cui essa non avrebbe più valore alcuno.

La tabella che segue indica il valore di una tonnellata di calamina calcinata, secca, resa a bordo della nave in un porto dell'isola secondo il vario contenuto in zinco ed il vario prezzo dello zinco sul mercato di Londra.

Valore dello zinco a Londra	Valore della calamina a bordo in Sardegna contenente in zinco per 100						
	30	35	40	45	50	55	00
Lire ital.	Lire	Lire	Lire	Lire	Lire	Lire	Lire
420 . . .	>	12,46	28,08	43,71	59,35	74,96	90,58
440 . . .	1,11	17,48	33,85	50,22	66,65	82,95	99,32
460 . . .	5,39	22,50	39,61	56,73	73,84	90,95	108,06
480 . . .	9,67	27,53	45,38	63,24	81,09	98,95	116,80
500 . . .	13,95	32,55	51,15	69,75	88,35	106,95	125,65

Dall'esame di queste cifre si riconosce anzitutto come le calamine calcinate contenenti 30 per cento di zinco non abbiano più alcun valore industriale e ciò non già perchè esse non siano tecnicamente trattabili nelle fonderie, poichè si trattano in Silesia calamine molto meno ricche in zinco, ma perchè il loro valore è assorbito dalle spese di trasporto dai porti della Sardegna alle fonderie. E ciò anche nel caso dei prezzi dello zinco alquanto elevati; imperocchè il prezzo del trasporto dalla miniera a bordo della nave nel porto assorbito quanto non è stato assorbito dal trasporto da questo alla fonderia. Infatti, considerando le miniere della società Malfidano, che sono le meglio collocate in riva al mare ed hanno grandi mezzi di trasporto, abbiamo visto che esse spendono per dare una tonnellata di minerale a bordo della nave a Carloforte:

Dalle miniere alla spiaggia L. 4 50

Dalla spiaggia a Carloforte a bordo » 10 10

Totale . . . L. 14 60

cioè più che il valore corrispondente a detto tenore di 30 per cento collo zinco a 500.

Al disotto del tenore del 35 per cento, la calamina calcinata potrebbe essere industrialmente prodotta da miniere che si trovassero in condizioni eccezionalmente favorevoli tanto per agevolezza di estrazione quanto

per facilità di trasporto e col prezzo dello zinco bastantemente elevato. Ma l'una o l'altra delle due prime condizioni sempre mancano alle miniere di Sardegna, come alcuni dati varranno a dimostrare.

Stabiliamo, ad esempio, il prezzo approssimativo di costo della calamina calcinata delle miniere della società di Malfidano, le quali, oltre alle più favorevoli condizioni per facilità di escavazione, hanno anche quella dei trasporti. Per le masse di *Pranusartu* il metro cubo di calamina, che pesa circa 1700 chilogrammi, pagavasi lire 4 dato presso la strada, prezzo che corrisponde a lire 2. 35 la tonnellata. Ritenendo che per la calcinazione il minerale perde approssimativamente un quarto del proprio peso, e che il costo di trasporto da questo punto presso la strada ai forni di calcinazione situati alla spiaggia è di lire 3, 20 circa per tonnellata, si ha il costo seguente di una tonnellata di calamina calcinata data a bordo a Carloforte:

Scavo	3 13
Trasporto alla spiaggia	4 26
Calcinazione	9 50
Trasporto a bordo	10 10
Totale	26 99

cali e spese generali non comprese.

Per la giacitura di *Malfidano*, nel quale il metro cubo di calamina scavata si è pagato in ragione di lire sette, colla stessa perdita alla calcinazione, ed uguale prezzo di trasporto, il costo della tonnellata come sopra risulta il seguente:

Scavo	9 33
Trasporto alla spiaggia	4 26
Calcinazione	9 50
Trasporto a bordo	10 10
Totale	33 19

Finalmente per la massa di *Monteregio*, ove la calamina scavata a cielo scoperto, nel principio della coltivazione non costava che lire 1, 50 per tonnellata, ammontando a circa lire 6, 40 la spesa di trasporto alla spiaggia, ed essendo di un quarto circa la perdita di peso dovuta alla calcinazione, il costo d'una tonnellata di calamina calcinata risulta:

Scavo	1 87
Trasporto alla spiaggia	8 »
Calcinazione	9 50
Trasporto a bordo	10 10
Totale	29 47

E prendendo la media, poichè la coltivazione era ampiamente sviluppata in tutte e tre queste regioni, si ha per costo medio di una tonnellata di calamina calcinata di queste miniere, resa a bordo a Carloforte lire 29, 88, ossia all'ingrosso lire 30 per tonnellata, cali e spese generali non comprese.

Le spese generali di amministrazione per la sede sociale di Parigi e la Sardegna non sono certo gran che inferiori a lire 80,000 ed ammettendo in cifra tonda un'annua produzione di 20,000 tonnellate di calamina calcinata, si hanno 4 lire per tonnellata di spese generali e così in totale 34 lire per costo di una tonnellata.

Il costo diventa anche maggiore tenendo conto della estinzione del capitale, giacchè si tratta di miniere di cui è tutt'altro che assicurata la continuazione a grandi profondità. Si hanno esempi di giaciture colossali di calamina a non grande profondità completamente o pressochè completamente esaurite. Il capitale d'impianto di queste miniere, contando l'acquisto delle medesime, l'acquisto dei materiali pel trasporto dalla spiaggia a Carloforte ed il grandioso impianto sulla spiaggia stessa, prima deserta, non è stato certamente inferiore alla somma di lire 1,500,000. Ammettendo 10 per cento di ammortizzazione, si hanno 150,000 lire di onere annuo pari a lire 7, 50 per tonnellata. Il prezzo di calamina calcinata, che può dirsi remuneratore, non è quindi inferiore a 34 lire, ed anzi a 41, 50 se si tien conto dell'estinzione del capitale, per cui soltanto le calamine di tenore maggiore del 35 per cento, pagano le spese.

Non teniam conto dei cali dovuti alle perdite nei trasbordi ed all'umidità, che necessariamente gravita sui trasporti mentre il prezzo di vendita è ragguagliato alla tonnellata di calamina secca, cioè dedotta l'umidità che si determina con appositi saggi all'atto di consegnarla al compratore.

Se poi alle cifre del costo dello scavo che abbiamo dato, si sostituissero quelle dello scavo al giorno d'oggi, con gallerie d'attacco, scavo sotterraneo e riempimento dei vani con materiali sterili, come già si pratica in alcuni punti, il prezzo di costo riuscirebbe assai più elevato.

Nella giacitura di calamina della miniera di *Monteponi* il costo del minerale calcinato reso a bordo può venire calcolato approssimativamente nel modo seguente, ammettendo che il costo della calamina scavata sia di lire 15 per metro cubo del peso di 1800 chilo-

grammi, e che la perdita o diminuzione di peso per la calcinazione sia di un quarto, ossia del 25 per cento:

Scavo	10	41
Trasporto ai forni e calcinazione	7	50
Trasporto a Carloforte	21	»
Totale	38	91

cali e spese generali non comprese. Queste ultime sono molto meno forti che alle miniere della società Malfidano, il capitale d'impianto limitandosi alla costruzione dei forni ed apertura di strade ai vari cantieri, dacchè tutto il resto era già impiantato per la coltivazione della giacitura piombifera.

Nella vicina miniera di *Monte Agruxao*, si calcola dagl'ingegneri della medesima il costo di produzione della calamina calcinata come segue:

Scavo	L. 20	»
Calcinazione	» 6	»
Trasporto a Carloforte	» 20	59
Totale	L. 46	59
Si calcolano le spese generali in	» 5	»
In tutto	L. 51	59

Alla miniera di *Acqueresi* (Pubuxeddu), nel Salto Gessa, coltivata in questi ultimi anni per calamina, il costo di produzione della calamina è composto dei seguenti elementi, secondo l'ingegnere che dirigeva quelle miniere:

Scavo	L. 9	»
Calcinazione	» 6	»
Trasporto al mare	» 10	»
Trasporto dalla spiaggia a bordo a Carloforte	» 6	»
Lavori preparatorii e di ricerca	» 6	»
Canone ai primi permissionari	» 5	50
Totale	L. 42	50
Più per spese generali	» 4	»
Totale	L. 46	50

Non abbiamo dati esatti per le altre miniere di qualche importanza, come *Sa Duchessa*, *San Benedetto*, *San Giorgio*, *Reigraxius*. Ma se si considerano i prezzi di trasporto da queste miniere al porto di mare, che sono rispettivamente di lire 25,20; 24,50; 18 e 25 circa, si vede che il costo di produzione della calamina calcinata non può essere inferiore a quello degli ultimi esempi da noi citati, il costo

della calamina scavata essendo certamente più forte che non nelle abbondantissime giaciture di Monteponi e nelle miniere della società Malfidano.

Dietro queste cifre si può ammettere che il costo delle calamine calcinate, che sono state industrialmente estratte in questi primi anni della coltivazione dello zinco in Sardegna, ha variato tra i limiti di lire 40 a lire 55 per tonnellata resa a bordo delle navi; e che una ricchezza in zinco che si approssimasse al 45 per cento era necessaria a rendere la loro coltivazione profittevole.

Ora è certo, per una parte, che il costo di estrazione della calamina nelle varie miniere di Sardegna è già attualmente e diventerà viepiù col tempo superiore a quello valutato da noi nelle cifre precedenti, a causa delle maggiori difficoltà da superare nella profondità; ed è certo del pari che le giaciture capaci di somministrare calamine aventi in massa, dopo la calcinazione, oltre il 50 per cento, sono rarissime. Per queste due ragioni l'industria futura della coltivazione delle calamine ha innanzi a sè una prospettiva che merita ogni preoccupazione.

D'altra parte se si considera, secondo l'esame dei vari elementi del costo da noi riferiti, che il prezzo del trasporto dal sito di produzione al porto d'imbarco concorre circa per la metà nella cifra totale, si comprenderà di quanta importanza possa essere per l'avvenire di tale industria ogni miglioramento che possa introdursi nei mezzi di comunicazione nelle regioni calaminifere di Sardegna. Ed a questo importante oggetto specialmente sono rivolte le considerazioni e proposte che presenteremo nella parte della relazione relativa alle vie di comunicazione.

Condizione delle miniere di piombo. — In migliori condizioni si trovano le miniere piombifere, a causa del maggior valore dei prodotti che se ne estraggono. Il prezzo del piombo che fu, mentre prendevano sviluppo le coltivazioni sarde, superiore o prossimo alle lire 500 per tonnellata, andò da alcuni anni sempre decrescendo sino a lire 445 e può ritenersi attualmente a lire 450 circa. Ma sebbene il prezzo di questo metallo non sia superiore a quello dello zinco, il più alto contenuto in piombo dei minerali che comunemente si esportano dalla Sardegna, ed il trattamento metallurgico degli stessi meno costoso di quello dei minerali di zinco, fa sì che i coltivatori realizzino prezzi molto più elevati e rispetto ai quali le spese di trasporto sono relativamente di minor peso, sebbene sempre assai gravi.

Il contenuto in piombo dei minerali esportati dalla Sardegna varia da 60 ad 80 per cento. Essi sono venduti, come quei di zinco, secondo certe formole, nelle quali i termini variabili sono ancora la ricchezza in piombo e il prezzo di questo sui mercati (ordinariamente si presceglie Marsiglia) e quelli costanti sono la perdita del metallo nel trattamento metallurgico, il costo di questo, la spesa del trasporto, calcolati in modo da compensare i cali, le spese accessorie ed il beneficio del fonditore. Per minerali da 60 ad 80 per cento la perdita in metallo al trattamento si ritiene dalle 9 alle 7 unità, la spesa di trattamento di 60 a 70 lire per tonnellata di minerale. Per cui i minerali piombiferi dal 60 all'80 per cento possono lasciare un margine da 170 a 270 lire per tonnellata secca data a bordo.

L'argento, contenuto in varia proporzione in tutti i minerali piombiferi di Sardegna, viene pagato in più, a ragione di 21 centesimi per gramma, constatato per mezzo di saggio per via secca, con deduzione per le spese di disargentazione (ossia di separazione dell'argento dal piombo) della somma, da molti anni stabilita, di lire 60 per tonnellata di piombo. In queste condizioni i fonditori hanno, oggigiorno, un largo beneficio ed è sperabile che col tempo abbiano anche in parte a fruirne i produttori di minerali di piombo argentiferi. Nessuna partita di minerale di qualche considerazione viene però attualmente esportata di Sardegna contenente oltre a 125 grammi di argento per cento chilogrammi di minerale, ciò che corrisponderebbe ad un valore in argento di 262 lire per tonnellata e ad un prezzo pagato, dedotta la spesa di disargentazione, di 202. La maggior parte dei prodotti piombiferi sardi contiene poca quantità di argento, che non basta a compensare la spesa di disargentazione, o per lo meno non viene pagata al produttore.

Senza questo più alto prezzo dei minerali piombiferi rispetto a quelli di calamina, la coltivazione delle miniere di galena sarebbe affatto impossibile. Gli antichi le avevano già lavorate fino a quelle profondità che i loro mezzi avevano loro concesso, mezzi certamente primitivi dal lato meccanico, ma pur non senza potenza, se si tien conto del basso prezzo della mano d'opera di quel tempo rispetto al valore del prodotto che si trattava di estrarre. Pertanto la ripresa di queste miniere ha richiesto grandiosi lavori per andare alla ricerca delle giaciture nella profondità o nell'interno delle montagne, e la spesa quindi di capitali molto forti. Ed inoltre le vene o masse piombifere non essendo in generale così potenti, voluminose e di facile

estrazione come quelle più tardi scoperte della calamina, il costo di produzione dei minerali piombiferi riesce e in ragione delle maggiori difficoltà di scavo e in ragione della minore abbondanza, di gran lunga più elevato che quello delle calamime.

Ecco qualche esempio del costo approssimativo di una tonnellata di minerale di piombo messo a bordo della nave nei porti di Carloforte o di Cagliari.

A) (Esercizio 1868). Giaciture come a Monteponi:

Lavori sotterranei	L.	55	95
Estrazione materiali dall'interno »		16	19
Cernita	»	4	24
Lavatura	»	7	16
Trasporti diversi	»	22	76
Spese diverse	»	6	03
Spese d'amministrazione, ecc. . .	»	20	»

Totale . . . L. 132 33

Lavori di nuovo impianto non compresi.

B) (Esercizio 1868-1869). Giaciture in filoni regolari, come a Montevecchio:

Lavori sotterranei	L.	104	83
Cernita e preparazione meccanica »		38	26
Trasporti diversi	»	41	78
Direzione e spese varie	»	11	52

Totale . . . L. 196 39

Spese generali e lavori d'impianto non compresi.

C) (Esercizio 1868-1869). Giaciture di minerali misti di galena, cerusite e calamina come a Masua:

Lavori sotterranei	L.	50	80
Cernita	»	6	67
Lavatura	»	5	86
Trasporti diversi	»	11	97
Canoni, amministrazione e spese diverse.	»	31	06

Totale . . . L. 106 36

compresi i lavori d'impianto.

Lo sviluppo poi dei lavori di coltivazione richiesto ad ottenere produzioni rilevanti tali da ricompensare i capitali impiegati non puossi ottenere che sempre più inoltrandosi nella profondità ed affrontando le maggiori difficoltà che ne sono conseguenza.

Queste difficoltà sono tali che hanno fatto fallire dal 1849 in poi molti tentativi di coltivazione nell'isola; e le miniere che sono riuscite a sostenersi, o per ricchezza di giacimenti, o per sussidio di grandi capitali, stanno ora per affrontare una nuova fase di tali difficoltà, quella delle acque nella profondità dei lavori,

le quali, come quà e là abbiamo riferito, cominciano a presentarsi in molte miniere piombifere. L'esaurimento di tali acque, mentre esigerà altri capitali per l'impianto di macchine e nuove opere, graviterà pure non lievemente sul costo di produzione dei minerali in regioni dove non si hanno forze motrici gratuite, e dove i combustibili che devonsi importare d'Inghilterra sono costosissimi.

Le principali giaciture piombifere per le quali la soluzione di queste difficoltà è imminente per la continuazione dei lavori, sono: Ingurtosu, Monteponi, Masua (giacimento ponente), Guzzurra, Argentiera della Nurra, Malacalzetta, Piccalina.

In un prossimo avvenire anche le miniere di Montevecchio (concessione di levante), e San Giovanni di Gonnena (giacimento principale) dovranno provvedere a tale esaurimento, cioè quasi tutte le miniere più importanti di Sardegna.

Macchine di esaurimento sono già state precedentemente stabilite alle miniere di Gibbas o di Montezipiri, entrambe poi sospese per difficoltà sopraggiunte, ed ora sonosi stabilite a Monteponi.

Pertanto, sebbene le giaciture piombifere di Sardegna siano realmente di grande importanza, come dalla breve descrizione che ne abbiamo fatto si è potuto arguire facilmente, la loro coltivazione industriale non ha cessato e non cesserà di presentare grandi difficoltà da superare. Nel fatto due sole miniere piombifere, quelle di Monteponi e di Montevecchio, hanno riuscito a dare per alcuni anni larghi dividendi ai loro azionisti.

Condizioni delle miniere di rame, di lignite. — I minerali di rame non sono attualmente coltivati in Sardegna. Nei decorsi anni si fecero diversi inutili tentativi ed ora sono nuovamente in corso alcune ricerche su taluni punti della zona est-centrale dell'isola, come abbiamo detto a suo luogo. Il prezzo del rame è andato da più anni continuamente diminuendo, passando da oltre lire 3000 la tonnellata a meno di lire 2000; per cui il valore del minerale è disceso a meno di 12 scellini e mezzo la tonnellata per ogni *per cento* di rame contenuto. Da poco tempo è in lieve rialzo e, a quanto pare, con ferma tendenza a mantenersi, per diminuiti invii dal Chili. Il prezzo del metallo è di grande importanza per questi minerali, in

generale contenenti non più di 10 a 20 per cento di rame.

La coltivazione delle ligniti, delle quali abbiamo fatto cenno a suo luogo, non ha potuto industrialmente mantenersi. Perchè le ligniti di Sardegna potessero fare concorrenza al carbone fossile dell'estero, occorrerebbe che potessero venderli ad un prezzo molto basso. Questo risultato non può essere raggiunto che con una grande produzione; ed una grande produzione non può essere sostenuta dove mancano mezzi di trasporto facili e poco costosi. Il solo banco di Funtanama è ora coltivato ad intervalli senza regola alcuna. La lignite è venduta sul sito al prezzo di lire 15 a 16 per tonnellata, per cui, resa in un punto di consumo anche dei più vicini, come la fonderia della miniera di Masua, riesce di un costo di 22 a 23 lire; e, se si tiene conto del calo nel trasporto e della perdita sul minuto, si deve calcolare a circa lire 25 per tonnellata. Ora, potendosi avere sul sito il buon fossile inglese a meno di 45 lire, l'esperienza fatta ha dimostrato la convenienza di quest'ultimo, tanto per la spesa, quanto per la più facile condotta del fuoco e conservazione degli apparecchi.

Crediamo però che coll'avvenire, in questo od in altri punti, le ligniti di quel bacino terziario assai esteso potranno riuscire ad essere più largamente utilizzate.

A queste difficoltà da noi accennate, speciali a ciascuna categoria di giacimenti, ed all'importanza o valore del loro prodotto, sono ad aggiungersi altre difficoltà di ordine comune che ci contenteremo di accennare.

Difetto di forze motrici. — Tale si è la mancanza di forze motrici naturali nelle località dove sono coltivate le miniere e loro vicinanze, la quale impedisce spesso di stabilire sistemi più economici di estrazione o preparazione di minerali ed obbliga talora ad abbandonare sul luogo forti capitali in minerali poveri che richiederebbero una buona preparazione meccanica.

Nei casi poi nei quali la forza motrice è indispensabile, gli industriali sono necessariamente costretti a valersi di macchine a vapore. Ecco il numero delle macchine a vapore che, per l'esercizio dell'industria delle miniere, si sono dovute stabilire in Sardegna in quest'ultimo ventennio

Nota delle macchine a vapore stabilite nelle miniere ed officine mineralurgiche.

Numero	Miniera od officina	Potenza in cavalli vapore	Servizio della macchina
1	Montevecchio	24	Laveria Rio
2	Id.	30	Laveria Eleonora
3	Ingurtosu. . .	10	Laveria Ingurtosu
4	Id. . .	8	Laveria Casargiu
5	Monte Zippiri	20	Estrazione e laveria
6	San Giovanni	15	Estrazione
7	Monteponi . .	40	Estrazione
8	Id. . . .	130	Esaurimento
9	San Giorgio .	40	Estrazione
10	Gonnesa . . .	15	Laveria
11	Masua	20	Estrazione ed esaurimento
12	Id. . . .	8	Fonderia
13	Nebida	12	Fonderia
14	Domus Novas	>	Fonderia
15	Gibbas	>	Estrazione ed esaurimento
16	Barisonis . . .	>	Laveria
17	Picalinna . . .	24	Estrazione ed esaurimento

Oltre a questi già collocati, altri motori a vapore dovranno forse quanto prima venire impiantati in altri punti, cioè uno a *Gibbas* per riprendere l'esaurimento della miniera ora abbandonata, un altro a *Rosas* per preparazione di minerali e ventilazione di forni fusorii, un terzo a *Malacalsetta* per estrazione ed esaurimento delle acque.

In pochi siti si poterono per alcuni anni tenere in esercizio tali motori servendosi di legna di macchia o bosco ceduo delle vicine località. In oggi si può considerare che tutte le caldaie debbono venire mantenute in esercizio coll'impiego del litantrace inglese, il quale in alcune miniere riesce, per il lungo e poco econo-

mico trasporto, di un costo che supera le lire 70 per tonnellata!

Questa difficoltà dei costosi trasporti è realmente gravissima, come a più riprese si dovette rammentare e poichè, a differenza di molte altre, può essere con opportuni mezzi resa men grave, ci riserviamo a parlarne quando appunto proporremo e discuteremo tali mezzi nella terza parte della relazione.

Mano d'opera. — La mano d'opera è assai cara in Sardegna, rispetto alle regioni metallifere del continente italiano.

I quadri che seguono danno idea del riparto degli operai per sesso ed età. Le femmine ed i ragazzi sono dell'isola, ma degli uomini applicati alle miniere forse un quarto viene dal continente. Gli operai dell'isola sono molto intelligenti, specialmente i giovanotti, pieni di brio e spirito incredibile. Essi sono però meno costanti al lavoro che richiede sviluppo continuato di forza motrice, quindi malgrado il maggior costo degli operai continentali, i direttori delle miniere preferiscono affidare a questi i lavori per cui, ed è frequentissimo il caso nei lavori sotterranei, la sollecita ultimazione del lavoro sia tenuta in conto.

Gli operai continentali vengono dal Canavese o dal Bergamasco. Il minatore piemontese, mi diceva un ingegnere da molti anni in Sardegna, si dimostra forte, ardito, ardente nel lavoro ma un po'disordinato nelle sue abitudini, ed ha più ardore di tutti nel lavoro a cottimo riuscendo anche a lucrare 6 a 7 lire al giorno. Il bergamasco è più sobrio, e più tranquillo, e nello stesso cottimo si accontenta di giungere ad un lucro di 4 a 5 lire. Il sardo finalmente ha minori bisogni, si cura meno dell'avvenire e nello stesso cottimo, nel quale gli altri lucrano le giornate di cui sopra si disse, regola il suo lavoro in guisa da limitarsi ad una giornata di 2 a 3 lire.

Gli operai applicati alle fonderie sono tutti sardi. Questi hanno tutta l'intelligenza e le abilità necessarie per le fonderie, ed inoltre come già si osservò altrove soffrono meno le emanazioni dei forni piombiferi. La mano d'opera richiesta dalle fonderie va diminuendo, mentre fino al 1870 andò si può dire sempre crescendo quella che è richiesta dalle miniere.

Anno	Operai addetti alle miniere				Totale
	Maschi		Femmine		
	Adulti	Sotto i 14 anni	Adulte	Sotto i 14 anni	
1851.	>	>	>	>	616
1852.	>	>	>	>	564
1853.	>	>	>	>	?
1854.	>	>	>	>	676
1855.	>	>	>	>	749
1856.	>	>	>	>	824
1857.	>	>	>	>	813
1858.	>	>	>	>	1,515
1859.	>	>	>	>	2,844
1860.	2,536	217	251	234	3,238
1861.	3,131	362	448	109	4,050
1862.	2,993	157	299	177	3,616
1863.	3,408	447	303	224	4,382
1864 1° semestre .	3,986	290	463	260	4,999
1864-1865 . . .	5,003	683	309	477	6,272
1865-1866 . . .	5,493	636	339	591	7,059
1866-1867 . . .	5,302	623	224	451	6,600
1867-1868 . . .	7,118	493	325	328	8,264
1868-1869 . . .	7,885	590	386	310	9,171

Esercizio	Operai addetti alle fonderie				Totale
	Maschi		Femmine		
	Adulti	Sotto i 14 anni	Adulte	Sotto i 14 anni	
1859-1860 . .	229	26	30	60	345
1860-1861 . .	382	90	84	66	622
1861-1862 . .	445	70	133	74	622
1862-1863 . .	406	52	105	59	622
1863-1864 . .	537	50	62	34	683
1864-1865 . .	447	45	42	24	558
1865-1866 . .	392	48	46	22	508
1866-1867 . .	>	>	>	>	?
1867-1868 . .	321	28	37	36	422
1868-1869 . .	232	28	22	18	300

La retribuzione della mano d'opera varia per i diversi lavori e per le diverse località, come appare dal quadro seguente datoci dall'ingegnere Ferrua.

Denominazione della miniera	Mercede giornaliera				
	Minatori	Palleggiatori	Falchi	Manovali	Cernitori e lavatori cernitrici e lavatrici
	Lire	Lire	Lire	Lire	Lire
Argentiera (Nurra)	4,75	4,00	4,00	2,50	1,35
Gozzurra.	3,37	3,37	3,37	2,20	0,96
Monteponi.	3,25	3,50	4,00	2,97	1,85
San Giorgio	3,25	3,50	3,50	2,50	>
San Giovanni	4,00	3,50	4,00	2,50	>
San Giovaneddu.	4,00	3,50	4,00	1,75	>
Ennamurta-Pubuxeddu.	4,00	3,50	3,50	2,25	>
Monte Uda	>	3,50	3,50	2,00	>
Masua	4,00	3,00	3,00	1,82	1,27
Canale grande.	4,25	3,50	3,50	2,50	>
Malfidano-Pranu Sartu	5,25	4,00	4,00	2,75	>
Fossa Muccini-Pala is luas	4,37	3,78	4,00	>	>
Sa Scruidda	3,80	3,00	3,00	2,00	0,75
Crabulazzu	4,38	2,85	2,75	1,75	1,05
Ingurtosu	4,50	3,00	2,68	1,82	1,00
Montevecchio	2,75	3,12	3,25	1,62	1,22
Parredas	3,75	2,50	2,50	1,62	0,80
San Leone	4,25	3,00	3,05	1,70	>
Nebida	3,00	3,50	2,50	2,00	1,25
Reigraxius	3,50	>	>	>	1,05

Fonderia	Mercede giornaliera				
	Fornitieri	Cernitori	Manovali	Portatori di scorie e carbone	Lavatori e lavatrici
	Lire	Lire	Lire	Lire	Lire
Domus Novas	2,75	2,12	1,35	2,25	1,30
Masua	3,00	2,50	2,25	1,35	1,75

Alto prezzo dei materiali. — Il difetto di legnami a buon mercato per i lavori di coltivazione è il risultato del difetto di facili vie di comunicazione e dei grandi

tagli delle foreste che si son fatti in gran parte della regione metallifera nei passati anni per la carbonizzazione. Varie miniere hanno quindi convenienza a provvedersi dall'estero non solo pel legname da lavoro, ma anche pel legname di sostegno degli scavi sotterranei. Per le stesse ragioni il prezzo del carbone di legna per la calcinazione delle calamine è piuttosto elevato e costano assai gli utensili ed altri materiali necessari all'industria mineraria che non si producono in contiguità delle miniere. È doloroso il vedere come in taluni luoghi oggi denudati e pochi anni addietro doviziosi di magnifiche foreste si faccia ora venire a gran spesa il legname dalla Corsica e della Svezia!

Difficoltà del clima. — Altra difficoltà essenziale per le miniere sarde è il clima, il quale per parecchi luoghi è nella stagione estiva affatto insalubre. Di leggieri s'intende quale aggravio porti all'industria mineraria la sospensione od il rallentamento dei lavori durante una parte dell'anno, quale spesa e perdita di lavoro sia il ritorno sul continente durante alcuni mesi dell'anno di parte non solo del personale dirigente, ma anche degli operai continentali.

Non mancano luoghi in cui l'estate si può passare non male in Sardegna anche per i continentali. Si direbbe a prima giunta che quasi tutte le miniere dovessero essere saluberrime. Sulle falde delle montagne, talvolta ad altezza piuttosto considerevole, ventilate, spesso lungi da ogni deposito di acque, talvolta ad immediato e rapidissimo pendio sul mare, parrebbero queste località delle miniere difettare di tutto fuorchè di salute. Eppure vi ha nell'estate pericolosa malaria anche in più luoghi ove le apparenze sono della più perfetta salubrità.

L'effetto del clima non è in generale immediato per i continentali. Non è difficile passare una prima estate senza febbri; assai più difficile il passarne delle successive. Si direbbe che il clima snerva poco a poco chi non vi è avvezzo, malgrado ogni precauzione e l'astensione da ogni disordine. Qualcuna delle consorti degli ingegneri o direttori delle miniere volle in più d'un luogo tentare valorosamente la prova, ma ogni cura, ogni attenzione fu inutile. Dopo due od al più tre estati anche la più rigogliosa pronipote di Arminio si trova ridotta a poco più che la pelle e le ossa. Da quanto udimmo da moltissimi che ne avevano fatta personale esperienza, non vi ha modo di rifarsi che tornando in climi più rinforzanti per un tempo più o meno lungo, a seconda dell'indebolimento sofferto.

Ma sopra tal questione di interesse capitale non

solo per l'industria mineraria ma per tutto l'isola avranno certo cura i miei colleghi della Commissione di chiamare l'attenzione del Parlamento.

Lucri dati dalle miniere. — Non sono mancate in Sardegna miniere che hanno dato vistosissimi guadagni come Monteponi, Montevecchio, Malfidano; ma, giusta quel che succede sempre in una industria così aleatoria come quella delle miniere, vi sono anche esempi di insuccessi completi, in cui andarono perduti ragguardevoli capitali. Dai dati approssimativi che potemmo raccogliere risulterebbe che nello scorso ventennio il capitale d'impianto erogato nell'industria mineraria sarda fu di oltre 16 milioni, mentre i dividendi distribuiti agli azionisti giunsero in totale ad una somma assai minore di detto capitale, e molta parte del capitale stesso è onninamente perduto.

Può quindi affermarsi che in generale i maggiori vantaggi della ripresa dei lavori di miniere si sono riversati sulle provincie nelle quali questi capitali di impianto e le vistosissime spese annue sono stati per la maggior parte consacrati in lavori di vario genere e sul paese in generale, che si è arricchito di una nuova e crescente produzione.

CAPO VIII.

Quadri statistici della produzione delle principali miniere dal 1851 al 1869.

Riportiamo i quadri dei prodotti di ciascuna delle principali miniere dell'isola, quali ci vennero rimessi dal regio ingegnere delle miniere pel distretto di Cagliari.

Dopo il nome della miniera è indicato fra parentesi il comune in cui è posta.

Il valore dato per i minerali prodotti è calcolato al luogo d'imbarco.

Per la calamina è talvolta indicato colle iniziali *Cr* e *Ca* se essa sia cruda o calcinata.

I prodotti dei laboratorii ed opifici di preparazione meccanica sono attribuiti alla miniera onde derivano.

Si danno infine riassunti del prodotto totale per miniera, e per specie minerale estratta.

Nel primo di detti riassunti è talvolta indicata la ricchezza media del minerale, esprimendosi quanti chilogrammi di piombo (*Pb*), zinco (*Zn*), ferro (*Fe*), rame (*Cu*) e quanti grammi di argento (*Ag*) siano contenuti in 100 chilogrammi di minerale.

Non occorre dichiarare come questi dati al pari di tutte o quasi tutte le statistiche non siano che approssimativi.

Per la retta intelligenza di questi quadri vuolsi notare che il valore dei minerali è dato al luogo d'imbarco, e comprende quindi la spesa di trasporto. Detto valore comprende quindi ancora il costo della preparazione meccanica fatta presso alcune miniere, e nei due opifici di Fontana Coperta presso Iglesias e Morimenta presso Gonnese.

Fino al 1864 la statistica era fatta sulle dichiarazioni dei direttori delle miniere e colla scorta delle altre informazioni che potevano procacciarsi dagli ingegneri delle miniere, i quali erano incaricati di determinare il prodotto netto delle miniere onde stabilire la tassa del cinque per cento sul medesimo, che a termine della legge mineraria del 1859 i proprietari delle miniere dovevano pagare. Essendo tale tassa cessata dal secondo semestre del 1864, onde essere sostituita dall'imposta sopra i redditi di ricchezza mobile, le dichiarazioni dei direttori delle miniere, i quali per ciò che riguardava gli ingegneri delle miniere non avevano più altro oggetto che la statistica mineraria, si conformarono al loro anno contabile, che va in generale dal primo luglio al 30 del successivo giugno, e solo per alcuni dal primo agosto al 31 del successivo luglio.

I quadri statistici comprendono anzitutto le miniere concesse od esplorate non scevre di qualche importanza, classificate secondo il metallo che si estrae dai suoi minerali. Per ogni miniera è indicata la quantità ed il valore dei minerali estratti nell'ultimo ventennio.

Seguono poscia due riassunti, l'uno per miniera, l'altro per specie minerale estratta e per anno.

CATEGORIA A.

Miniere di piombo (*galena e cerusite*).

Anno	Quintali	Valore in lire
1. MONTEVECCHIO (Arbus e Guspini). Concessione 28 aprile 1848.		
1851	1,313	24,442
1852	2,273	49,993
1853	2,107	58,996
1854	7,829	219,217
1855	6,312	138,860
1856	10,802	345,657
1857	14,989	479,648
1858	24,663	1,086,498
1859	32,648	1,436,512
1860	34,414	1,514,216
1861	32,046	769,194
1862	28,446	582,704
1863	46,056	1,281,680
1864 1° semestre . .	20,000	600,000
1864-1865	42,500	1,275,000
1865-1866	42,624	1,278,720
1866-1867	48,164	1,444,923
1867-1868	51,376	2,043,670
1868-1869	58,452	2,476,484
Totale	507,014	17,106,414
2. INGURTOSU (Arbus). Concessione del 30 aprile 1859.		
1857	100	1,200
1858	1,239	18,585
1859	4,600	69,000
1860	6,212	161,515
1861	14,934	343,467

Anno	Quintali	Valore in lire
1862	19,750	454,250
1863	25,570	639,250
1864 1° semestre . .	15,480	388,548
1864-1865	22,230	555,750
1865-1866	22,980	518,051
1866-1867	27,957	687,978
1867-1868	22,220	530,836
1868-1869	20,320	456,915
Totale . . .	203,592	4,825,345
3. GUZZURRA-SUERGIOLO (Lula). Concessione del 12 gennaio 1868.		
1856	433	5,190
1857	540	7,020
1863	873	20,949
1864 1° semestre . .	2,080	44,161
1864-1865	2,500	35,000
1865-1866	10,000	140,000
1866-1867	20,700	205,516
1867-1868	25,350	507,000
1868-1869	28,770	575,400
Totale . . .	91,246	1,540,236
4. ARGENTARIA (Lula). Concessione del 10 aprile 1862.		
1859	1,519	19,754
1860	6,621	132,420
1861	6,686	148,096
1862	11,267	246,580
1863	4,400	73,000
1864 1° semestre . .	1,200	22,000
Totale . . .	31,693	641,850

Anno	Quintali	Valore in lire
5. CRABULAZZO O MITZA GENNAMARI (Arbus). Miniera dichiarata scoperta — 2 maggio 1867.		
1866-1867	1,692	43,913
1867-1868	3,230	88,742
1868-1869	9,000	238,857
Totale . . .	13,922	371,512
6. GENNAMARI (Arbus). Concessione del 30 aprile 1859.		
1852	318	5,332
1854	179	3,002
1855	488	3,558
1856	680	7,480
1858	717	12,911
1859	3,700	55,500
1860	3,105	83,843
1861	1,951	52,667
1862	1,760	52,184
1863	1,530	45,900
1864 1° semestre . .	400	12,600
1864-1865	500	15,750
Totale . . .	15,328	350,727
7. REIGBAXIUS (Domus Novas). Concessione del 29 aprile 1862.		
1854	515	12,375
1855	564	8,538
1856	957	12,445
1857	212	3,180
1858	680	9,180
1859	2,300	34,500
1860	1,590	36,888
1861	260	5,720
1863	270	5,760
1867-1868	2,570	57,120
1868-1869	6,400	136,400
Totale . . .	16,318	322,106

Anno	Quintali	Valore in lire
8. CORBEBOI (Villagrande). Concessione del 29 agosto 1856.		
1854	6,688	73,567
1855	4,895	58,735
1856	698	8,379
1857	3,590	43,080
1858	2,410	28,920
1859	3,200	38,400
1860	580	8,120
1861	870	8,550
1862	580	8,700
1863	600	7,200
1864 1° semestre . .	300	3,500
Totale . . .	24,411	287,151
9. SOS ENATTOS (Lula). Concessione del 6 agosto 1864.		
1861	800	16,000
1862	1,700	34,000
1863	4,550	103,900
1864 1° semestre . .	1,000	23,000
1864-1865	1,320	31,615
1865-1866	861	21,763
Totale . . .	10,231	230,278
10. MONTE ZIPPURI (Villasor). Concessione del 13 settembre 1868.		
1862	480	12,000
1863	1,920	53,430
1864 1° semestre . .	»	»
1864-1865	2,160	38,430
1865-1866	1,150	28,750
1866-1867	3,130	75,152
Totale . . .	8,840	207,762

Anno	Quintali	Valore in lire
11. GIBRAS (Villaputzu). Concessione dell'11 luglio 1851.		
1851	333	4,555
1852	2,348	31,704
1853	1,237	22,263
1854	2,382	59,555
1855	3,319	46,467
Totale . . .	9,618	164,544
12. MONTE OI E SEDDAS DE GHILLERI (Iglesias). Miniera dichiarata scoperta — 9 febbraio 1866.		
1863	1,041	21,367
1864 1° semestre . .	2,750	55,000
1864-1865	3,350	78,000
1865-1866	455	10,021
Totale . . .	7,596	164,388
13. CANAL GRANDE-DOMESTICA (Iglesias). Concessione del 5 agosto 1869		
1865-1866	1,100	11,000
1866-1867	3,826	36,347
1867-1868	»	»
1868 1869	2,982	35,788
Totale . . .	7,908	83,135
14. MONTE CERBUS (Santadi). Concessione del 15 aprile 1866.		
1862	300	5,400
1863	1,800	39,620
1864 1° semestre . .	357	8,031
1864-1865	340	6,300
1865-1866	464	10,672
Totale . . .	3,261	70,023

Anno	Quintali	Valore in lire
15. NIEDDORIS (Arbus). Permesso di ricerca.		
1868-1869	919	25,721
16. SA SCRUIDDA DE SANTA LUCIA (Fluminimaggiore). Permesso di ricerca.		
1868-1869	1,040	14,150
17. PALMARI (Iglesias). Permesso di ricerca.		
1856	25	350
1857	135	1,830
1858	50	750
1868-1869	160	2,000
Totale	370	4,930
18. ROSAS (Villamassargia). Concessione dell'11 luglio 1851.		
1851	650	1,625
1852	2,000	3,000
Totale	2,650	4,625
19. MONTI ONIXEDDU (Iglesias). Permesso di ricerca.		
1854	173	1,584
20. PERD'ARBA (San Vito). Concessione dell'11 luglio 1851.		
1851	110	792
1852	50	360
1853	37	267
Totale	197	1,419

Anno	Quintali	Valore in lire
21. MALACALZETTA (Iglesias e Fluminimaggiore). Miniera dichiarata scoperta — 30 settembre 1870.		
1855	56	592
1856	69	804
Totale	125	1,396
22. GENNACARRU (Fluminimaggiore). Permesso di ricerca.		
1857	75	550
1858	62	504
Totale	137	1,054
23. PEDDI ATTU (San Vito). Concessione dell'11 luglio 1851.		
1851	40	288
1852	30	216
1853	35	252
Totale	105	756
24. Ricerche diverse in genere.		
1852	100	1,000
1855	2	20
1856	1,448	7,544
1858	10	120
1859	8	80
1860	1,100	11,000
1861	1,600	26,179
1862	56	1,060
1863	495	8,258
1864 1° semestre	510	14,250
1864-1865	240	3,600
1865-1866	1,500	15,000
1866-1867	1,000	15,000
1868-1869	1,500	15,000
Totale	9,569	118,111

CATEGORIA B.

Miniere di calamina.

Anno	Quintali	Valore in lire
1. MALFIDANO E PRANU SARTU (Iglesias e Fluminimaggiore). Concessioni del 31 gennaio e 9 febbraio 1870.		
1866-1867	18,966 cr.	80,888
	17,010 ca.	187,110
1867-1868	53,078 cr.	222,568
	131,280 ca.	1,444,080
1868-1869	115,157 cr.	533,474
	176,515 ca.	1,941,665
Totale . . .	512,006	4,409,785
2. MONTE AGRUXAU (Iglesias). Miniera dichiarata scoperta. — 30 dicembre 1869.		
1867-1868	22,516 ca.	157,612
1868-1869	77,012 ca.	539,084
Totale . . .	99,528	696,696
3. ENNAMURTA E PUBUXEDDU (Iglesias) Miniera dichiarata scoperta — 11 agosto 1868.		
1867-1868	28,675 ca.	181,316
1868-1869	77,470 ca.	503,555
Totale . . .	106,145	684,871
4. MONTE CANI (Iglesias). Permesso di ricerca.		
1867-1868	1,849 cr.	6,656
	26,631 ca.	239,679
1868-1869	23,949 ca.	215,546
Totale . . .	52,429	461,881

Anno	Quintali	Valore in lire
5. SU CONSUSU DI MARGANAI (Domus Novas). Permesso di ricerca.		
1867-1868	20,000 cr.	96,000
1868-1869	8,500 cr.	112,000
	13,500 ca.	
Totale . . .	42,000	208,000
6. CUNGIAUS (Iglesias). Permesso di ricerca.		
1867-1868	16,390 ca.	81,950
1868-1869	14,322 ca.	60,152
Totale . . .	30,712	142,102
7. PALA IS LUAS (Iglesias). Miniera dichiarata scoperta — 3 gennaio 1870.		
1868-1869	10,000 cr.	70,000
8. CAMPU PISANU (Iglesias) Miniera dichiarata scoperta — 28 settembre 1870.		
1868-1869	7,392 ca.	50,262
9. FOSSA MUCCINI (Iglesias). Miniera dichiarata scoperta — 30 dicembre 1869.		
1868-1869	6,000 cr.	44,400
10. GUTTURU-PALLA-PUBUSINE (Fluminimaggiore). Permesso di ricerca.		
1868-1869	4,300 ca.	30,100
11. GHIRISONIS (Iglesias). Permesso di ricerca.		
1868-1869	4,186 ca.	18,837

CATEGORIA C.

Miniere di piombo e zinco.

Anno	Galena e cerusite		Calamina		Totale	
	Quintali	Valore in lire	Quintali	Valore in lire	Quintali	Valore in lire
1.	MONTEPONI (Iglesias). Proprietà del Demanio in affitto a società privata.					
1851	11,000	116,500	»	»	11,000	116,500
1852	9,790	103,676	»	»	9,790	103,676
1853	9,113	96,506	»	»	9,113	96,506
1854	8,822	255,033	»	»	8,822	255,033
1855	7,276	195,176	»	»	7,276	195,176
1856	13,972	384,129	»	»	13,972	384,129
1857	23,185	637,123	»	»	23,185	637,123
1858	35,429	910,537	»	»	35,429	910,537
1859	30,499	759,283	»	»	30,499	759,283
1860	32,000	688,000	»	»	32,000	688,000
1861	63,827	1,321,106	»	»	63,827	1,321,106
1862	57,206	1,286,782	»	»	57,206	1,286,782
1863	64,961	1,083,626	»	»	64,961	1,083,626
1864 1° semestre	32,115	659,255	»	»	32,115	659,255
1864-1865	50,383	1,094,440	»	»	50,383	1,094,440
1865-1866	50,693	1,101,212	»	»	50,693	1,101,212
1866-1867	88,826	1,940,318	»	»	88,826	1,940,318
1867-1868	116,248	2,612,529	99,863 cr. 38,793 ca.	299,589 232,760	254,904	3,144,878
1868-1869	104,291	2,322,546	14,837 cr. 170,123 ca.	44,512 1,065,250	289,251	3,432,308
Totale	809,636	17,567,777	323,616	1,642,111	1,133,252	19,209,888
2.	SAN GIOVANNI DI GONNESA (Iglesias e Gonnese). Concessione del 13 febbraio 1867.					
1860	400	10,000	»	»	400	10,000
1864 1° semestre	6,727	149,486	»	»	6,727	149,486
1864-1865	19,636	401,181	»	»	19,636	401,181
1865-1866	37,880	731,840	»	»	37,880	731,840
1866-1867	53,040	1,082,760	»	»	53,040	1,082,760
1867-1868	30,523	626,874	15,300 ca.	91,800	45,823	718,674
1868-1869	14,153	291,063	»	»	14,153	291,063
Totale	162,359	3,293,204	15,300	91,800	177,659	3,385,004

Anno	Galena e cerusite		Calamina		Totale	
	Quintali	Valore in lire	Quintali	Valore in lire	Quintali	Valore in lire.
3. MASUA (Iglesias). Concessione del 1° febbraio 1863.						
1859	11	165	»	»	11	165
1860	5,629	111,002	»	»	5,629	111,002
1861	18,257	316,456	»	»	18,257	316,456
1862	24,500	392,000	»	»	24,500	392,000
1863	2,645	58,925	»	»	2,645	58,925
1864 1° semestre	5,000	75,000	»	»	5,000	75,000
1864-1865	10,000	215,000	»	»	10,000	215,000
1865-1866	12,500	287,000	»	»	12,500	287,000
1866-1867	13,612	272,250	»	»	13,612	272,250
1867-1868	25,000	550,000	»	»	25,000	550,000
1868-1869	30,235	619,822	8,410 cr.	44,778	38,645	664,600
Totale	147,389	2,897,620	8,410	44,778	155,799	2,942,398

4. SAN GIOVANNINO — SEGA PORCEDDU (Iglesias). Miniera dichiarata scoperta — 7 giugno 1870.

1865-1866	1,563	23,701	»	»	1,563	23,701
1866-1867	3,386	77,648	»	»	3,386	77,648
1867-1868	11,636	229,312	33,540 ca.	234,780	45,176	464,092
1868-1869	12,396	243,738	»	»	12,396	243,738
Totale	28,981	574,399	33,540 ca.	234,780	62,521	809,179

5. MONTI UDA (Gonnesa). Permesso di ricerca.

1861	145	2,345	»	»	145	2,345
1862	280	5,900	»	»	280	5,900
1863	1,330	34,580	»	»	1,330	34,580
1864 1° semestre	1,173	31,684	»	»	1,173	31,684
1864-1865	2,590	49,210	»	»	2,590	49,210
1865-1866	3,950	79,000	»	»	3,950	79,000
1866-1867	6,000	124,000	»	»	6,000	124,000
1867-1868	6,537	129,634	»	»	6,537	129,634
1868-1869	5,461	101,686	4,400	30,800	9,861	132,486
Totale	27,466	558,039	4,400	30,800	31,866	588,839

Anno	Galena e cerusite		Calamina		Totale	
	Quintali	Valore in lire	Quintali	Valore in lire	Quintali	Valore in lire
6. NEBIDA (Iglesias). Concessione dell'8 giugno 1865.						
1864-1865	1,775	17,750	»	»	1,775	17,750
1865-1866	14,610	125,741	»	»	14,610	125,741
1866-1867	»	»	»	»	»	»
1867-1868	800	16,800	»	»	800	16,800
1868-1869	»	»	20,000	150,000	20,000	150,000
Totale . . .	17,185	160,291	20,000	150,000	37,185	310,291

7. SAN GIORGIO (Iglesias). Miniera dichiarata scoperta.						
1858	800	9,900	»	»	800	9,900
1859	169	1,686	»	»	169	1,686
1868-1869	»	»	23,006 ca.	128,837	23,006	128,837
Totale . . .	969	11,586	23,006	128,837	23,975	140,423

8. BARASCIUTTA (Domus Novas). Concessione del 22 settembre 1866.						
1854	10	100	»	»	10	100
1855	1,168	5,904	»	»	1,168	5,904
1856	835	1,420	»	»	835	1,420
1868-1869	»	»	3,200 cr.	18,560	3,200	18,560
Totale . . .	2,013	7,424	3,200	18,560	5,213	25,984

CATEGORIA C¹.

Miniere di galena e blenda.

Anno	Galena e blenda		Galena e cerusite		Blenda		Totale	
	Quintali	Valore in lire	Quintali	Valore in lire	Quintali	Valore in lire	Quintali	Valore in lire
1.	ARGENTIERA (Sassari). Concessione del 22 settembre 1867.							
1864-1865	2,488	17,416	»	»	»	»	2,488	17,41
1865-1866	26,783	241,047	»	»	»	»	26,783	241,047
1866-1867	10,516	124,484	»	»	»	»	10,516	124,484
1867-1868	8,000	72,000	914	34,275	7,586	36,412	16,500	142,687
1868-1869	3,243	29,127	355	13,312	16,220	77,826	19,818	120,265
Totale . . .	51,030	484,074	1,269	47,587	23,806	114,238	76,105	645,899

Anno	Quintali	Valore in lire
2. SA LILLA (Armingia e Villasalto). Miniera dichiarata scoperta — 29 agosto 1866.		
1864-1865	2,007	18,063
1865-1866	15,380	138,820
1866-1867	8,700	78,300
1867-1868	720	5,400
Totale . . .	26,807	240,583

Anno	Quintali	Valore in lire
3. PARREDIS (San Vito). Concessione del 7 maggio 1868.		
1865-1866	800	7,200
1866-1867	7,000	63,000
1867-1868	4,000	28,000
Totale . . .	11,800	98,200

CATEGORIA D.**Miniere di ferro.**

Anno	Quintali	Valore in lire
1. SAN LEONE (Assemini). Concessione del 1° febbraio 1863.		
1862	3,000	3,600
1863	25,000	30,000
1864 1° semestre . .	19,747	23,697
1864-1865	54,670	63,164
1865-1866	138,100	162,226
1866-1867	201,533	231,763
1867-1868	245,760	239,170
1868-1869	170,360	171,068
Totale . . .	858,170	924,688
2. PORTU PIRASTU-MONTE LAPANO (Teulada). Miniera dichiarata scoperta — 20 dicembre 1865.		
1863	2,500	3,000
3. PERDA NIEDDA (Domus Novas). Concessione del 26 settembre 1854.		
1860	20	8
1861	870	1,044
Totale . . .	890	1,052
4. SA GINESTRA (Domus de Maria). Concessione del 9 settembre 1854.		
1858	20	16
1860	700	700
Totale . . .	720	716

CATEGORIA E.**Miniere di rame.**

Anno	Quintali	Valore in lire
1. BAU TALENTINO (Tertenia). Concessione del 13 settembre 1854.		
1854	1,364	15,968
1855	1,338	16,059
1856	1,626	19,514
1857	567	6,804
Totale . . .	4,895	58,345
2. BARISONIS (Villamassargia). Permesso di ricerca.		
1856	12 1/2	187

CATEGORIA F.**Miniere di manganese.**

Anno	Quintali	Valore in lire
1. SAS COVAS (Bosa). Permesso di ricerca.		
1857	189	1,605
1858	286	2,311
Totale . . .	475	3,916
2. CAPO ROSSO (Carloforte). Permesso di ricerca.		
1854	30	180
1860	500	3,000
Totale . . .	530	3,180

CATEGORIA G.**Miniere di antimonio.**

Anno	Quintali	Valore in lire
1. SU SUERGIU (Villasalto). Permesso di ricerca.		
1855	1,013	13,173
1856	697	7,667
1857	254	2,794
Totale . . .	1,964	23,634

CATEGORIA H.**Miniere di lignite.**

Anno	Quintali	Valore in lire
1. FONTANAMARE (Gonnesa). Concessione del 30 agosto 1868.		
1862	200	240
1863	3,500	5,250
1864 1° semestre . .	»	»
1864-1865	9,000	13,500
1865-1866	17,300	25,000
1866-1867	14,600	21,900
1867-1868	16,500	24,750
1868-1869	10,710	16,065
Totale . . .	71,810	106,705
2. TERRAS DE COLLU (Gonnesa). Concessione del 19 maggio 1853.		
1854	1,500	1,800
1858	300	150
1859	50	100
Totale . . .	1,850	2,050
3. BACU ABIS (Gonnesa). Concessione del 29 maggio 1853.		
1860	927	926

ANNO	Galena e cerusite		Galena e blenda		Blenda		Calamina		Magnetite, ecc.	
	Quintali	Valore in lire	Quintali	Valore in lire	Quintali	Valore in lire	Quintali	Valore in lire	Quintali	Valore in lire
1851	13,446	148,203	»	»	»	»	»	»	»	»
1852	16,909	195,282	»	»	»	»	»	»	»	»
1853	12,529	178,285	»	»	»	»	»	»	»	»
1854	26,598	624,434	»	»	»	»	»	»	»	»
1855	24,080	457,851	»	»	»	»	»	»	»	»
1856	29,919	773,400	»	»	»	»	»	»	»	»
1857	42,826	1,173,631	»	»	»	»	»	»	»	»
1858	66,060	2,077,906	»	»	»	»	»	»	20	16
1859	78,654	2,414,881	»	»	»	»	»	»	»	»
1860	91,651	2,757,005	»	»	»	»	»	»	720	708
1861	141,376	3,009,780	»	»	»	»	»	»	870	1,044
1862	146,325	3,081,560	»	»	»	»	»	»	3,000	3,600
1863	158,041	3,477,445	»	»	»	»	»	»	27,500	33,000
1864, 1° semestre	89,092	2,086,515	»	»	»	»	»	»	19,747	23,697
1864-65	159,524	3,817,026	4,495	35,479	»	»	»	»	54,670	63,164
1865-66	202,330	4,382,471	42,963	387,067	»	»	»	»	138,100	162,226
1866-67	271,333	6,005,805	26,216	265,784	»	»	35,976	267,998	201,533	231,763
1867-68	296,404	7,426,792	12,720	105,400	7,586	36,412	487,915	3,288,790	245,760	239,170
1868-69	296,434	7,568,882	3,243	29,127	16,220	77,826	782,279	5,601,812	170,360	171,068
Totale .	2,165,531	51,657,154	89,637	822,857	23,806	114,238	1,306,170	9,158,600	862,280	929,456

Calcopirite		Pirolusite		Antimonite		Lignite		Totale	
Quintali	Valore in lire	Quintali	Valore in lire	Quintali	Valore in lire	Quintali	Valore in lire	Quintali	Valore in lire
»	»	»	»	»	»	»	»	13,446	148,203
»	»	»	»	»	»	»	»	16,909	195,282
»	»	»	»	»	»	»	»	12,529	178,285
1,364	15,968	30	180	»	»	1,500	1,800	29,492	642,382
1,338	16,059	»	»	1,013	13,173	»	»	26,431	487,083
1,638	19,701	»	»	697	7,667	»	»	32,254	800,768
567	6,804	189	1,605	254	2,794	»	»	43,836	1,184,834
»	»	286	2,311	»	»	300	150	66,666	2,080,383
»	»	»	»	»	»	50	100	78,704	2,414,991
»	»	500	3,000	»	»	927	926	93,798	2,761,639
»	»	»	»	»	»	»	»	142,246	3,010,824
»	»	»	»	»	»	200	240	149,525	3,085,400
»	»	»	»	»	»	3,500	5,250	189,041	3,515,695
»	»	»	»	»	»	»	»	108,839	2,110,212
»	»	»	»	»	»	9,000	13,500	227,689	3,929,169
»	»	»	»	»	»	17,300	25,000	400,693	4,956,764
»	»	»	»	»	»	14,600	21,900	549,658	6,793,250
»	»	»	»	»	»	16,500	24,750	1,066,885	11,121,314
»	»	»	»	»	»	10,710	16,065	1,279,246	13,464,780
4,907	58,532	1,005	7,096	1,964	23,634	74,587	109,681	4,527,887	62,881,258

Riassunto dei prodotti delle miniere distinti per miniera.

CATEGORIA A. — Miniere di piombo.

Numero	Miniere	ANNI	Galena e cernsite			
			Contenuto		Quintali	Valore in lire
			Pb.	Ag.		
1	Montevecchio	1851-69	78	107	507,014	17,106,414
2	Ingurtosu	1857-69	73	25	203,592	4,825,345
3	Guzzurra Suergiolu.....	1856-69	65	28	91,246	1,540,236
4	Argentaria	1859-64	70	30	31,693	641,850
5	Crabulazzu	1866-69	75	50	13,922	371,512
6	Gennamari	1852-65	70	48	15,328	350,727
7	Reigraxius	1854-69	75	15	16,318	322,106
8	Correboi	1854-64	65	30	24,411	287,151
9	Sos Enattos	1861-66	65	28	10,231	230,278
10	Monte Zippiri.....	1862-67	75	35	8,840	207,762
11	Gibbas	1851-55	—	—	9,618	164,544
12	Seddas de Ghilleri.....	1863-66	70	23	7,596	164,388
13	Canal Grande Domestica	1865-69	—	—	7,908	83,135
14	Monte Cerbus	1862-66	64	10	3,261	70,023
15	Nieddoris	1868-69	72	50	919	25,721
16	Sa Scruidda	1868-69	50	29	1,040	14,150
17	Palinari.....	1856-69	45	17	370	4,930
18	Rosas	1851-52	—	—	2,650	4,625
19	Onixeddu	1854	—	—	173	1,584
20	Per d'Arba.....	1851-53	—	—	197	1,419
21	Malacalzetta	1855-56	—	—	125	1,396
22	Gennacarru	1857-58	—	—	137	1,054
23	Peddi Attu.....	1851-53	—	—	105	756
24	Ricerche diverse	1852-69	—	—	9,569	118,111
Totale.....					966,263	26,539,217

CATEGORIA B. — Miniere di calamina.

Numero	Miniere	ANNI	Calamina			
			Contenuto Zn.	Quintali	Valore in lire	
1	Malfidano e Pranu Sartu	1866-69	38	cr	512,006	4,409,785
2	Monte Agruxau	1867-69	48	ca	99,528	696,696
3	Ennamurta e Pubuxeddu	1867-69	45	ca	106,145	684,871
4	Monte Cani.....	1867-69	36	cr	52,429	461,881
5	Marganai	1867-69	54	ca	42,000	208,000
6	Cungiaus.....	1867-69	40	cr e ca	30,712	142,102
7	Pala is luas	1868-69	40	ca	10,000	70,000
8	Campu Pisanu	1868-69	43, 75	cr	7,392	50,262
9	Fossa Muccini	1868-69	47	ca	6,000	44,400
10	Gutturu	1868-69	44	cr	4,300	30,100
11	Ghirisonis.....	1868-69	46	ca	4,186	18,837
Totale.....					874,698	6,816,934

CATEGORIA C. — Miniere di piombo e zinco.

Numero	Miniere	ANNI	Galena e cerusite				Calamina			TOTALE	
			Contenuto		Quintali	Valore in lire	Con- tenuto Zn.	Quintali	Valore in lire	Quintali	Valore in lire
			Pb.	Ag.							
1	Monteponi	1851-69	70	24	809,636	17,567,777	35 cr 45 ca	323,616	1,642,111	1,133,252	19,209,888
2	San Giovanni . . .	1860-69	70	24	162,359	3,293,204	45 ca	15,300	91,800	177,659	3,385,004
3	Masua	1859-69	62	40	147,389	2,897,620	38 cr	8,410	44,778	155,799	2,942,398
4	San Giovannino . .	1865-69	70	20	28,981	574,399	46 ca	33,540	234,780	62,521	809,179
5	Monti Uda	1861-69	70	23	27,466	558,039	46 ca	4,400	30,800	31,866	588,839
6	Nebida	1864-69	40	30	17,185	160,291	48 ca	20,000	150,000	37,185	310,291
7	San Giorgio	1858-69	—	—	969	11,586	44 ca	23,006	128,837	23,975	140,423
8	Barasciutta	1854-69	—	—	2,013	7,424	40 ca	3,200	18,560	5,213	25,984
Totale					1,195,998	25,070,340		431,472	2,341,666	1,627,470	27,412,006

CATEGORIA C¹. — Miniere di galena e blenda.

Numero	Miniera	ANNI	Galena e blenda				Altri minerali			TOTALE		
			Contenuto		Quintali	Valore in lire	Contenuto		Quintali	Valore in lire	Quintali	Valore in lire
			Pb.	Zn.			Pb.	Ag.				
1	Argentiera	1865-69	12		51,030	484,074	48	120	Galena e cerusite 1,269	47,587	76,105	645,899
							Zn. 45	Blenda 23,806	114,238			
2	Sa Lilla	1864-68	25	33	26,807	240,583					26,807	240,583
3	Parredis	1865-68	24	33	11,800	98,200					11,800	98,200
Totale					89,637	822,857	Galena	1,269		161,875	114,712	984,682
							Blenda	23,806				

CATEGORIA D. — Miniere di ferro.

Numero	Miniere	ANNI	Magnetite od ematite		
			Contenuto Fe.	Quintali	Valore in lire
1	San Leone	1862-69	55	858,170	924,688
2	Portu Pirastu	1863	60	2,500	3,000
3	Perda Niedda	1860-61	60	890	1,052
4	Sa Ginestra	1858-60	60	720	716
Totale				862,280	929,456

CATEGORIA E. — Miniere di rame.

Numero	Miniere	ANNI	Calcopirite		
			Contenuto Oul.	Quintali	Valore in lire
1	Bau Talentino.	1854-57	12	4,895	58,345
2	Barrisonis	1856	—	12 ¹ / ₂	187
Totale...				4,907 ¹ / ₂	58,532

CATEGORIA F. — Miniere di manganese.

Numero	Miniere	ANNI	Pirolusite, ecc.	
			Quintali	Valore in lire
1	Sas Covas.....	1857-58	475	3,916
2	Capo Rosso ...	1854-60	530	3,180
Totale...			1,005	7,096

CATEGORIA G. — Miniere di antimonio.

Numero	Miniere	ANNI	Antimonite	
			Quintali	Valore in lire
1	Suergiu	1855-57	1,964	23,634

CATEGORIA H. — Miniere di lignite.

Numero	Miniere	ANNI	Lignite	
			Quintali	Valore in lire
1	Fontanamare .	1862-69	71,810	106,705
2	Terras de collu	1854-59	1,850	2,050
3	Bacu Abis	1860	927	926
Totale.....			74,587	109,681

Riassunto per specie minerali.

Numero	Minerali	QUINTALI	VALORE in lire
1	Galena e cerusite ..	2,163,530	51,657,144
2	Calamina	1,306,170	9,158,600
3	Magnetite, ecc.	862,280	929,456
4	Galena e blenda ...	89,637	822,857
5	Blenda	23,806	114,238
6	Calcopirite, ecc. ...	4,907	58,532
7	Antimonite	1,964	23,634
8	Pirolusite, ecc.	1,005	7,096
9	Lignite	74,587	109,681
Totale...		4,527,886	62,881,238

PARTE TERZA

PROVVEDIMENTI DA ADOTTARSI.

CAPO I.

Avvenire delle miniere.

Quanto esposi finora avrà, non ne dubito, convinto i miei colleghi dell'importanza, non solo presente, ma anche avvenire dell'industria mineraria in Sardegna, come delle gravi difficoltà contro cui essa deve e soprattutto dovrà lottare.

Prescindendo dalle giaciture, che non diedero luogo finora a risultati di grande momento, per fermarci sopra le miniere essenziali, cioè di piombo e zinco, se puossi temere non senza fondamento che non seguiti lungamente nella profondità l'attuale ricchezza delle miniere di zinco, non si ha invece ragione di credere che l'importanza delle miniere di piombo abbia a venir meno. Anche il meno esperto di cosiffatte cose, ove consideri le tavole C, E dell'atlante, non può non vedere che la causa la quale introdusse il piombo nelle giaciture di Monteponi e di Montevecchio ha operato sopra una grande scala.

Si tratta anche qui, come nelle grandi miniere metalliche meglio conosciute in altre parti dell'orbe terraqueo, di grandiosi fenomeni geologici, la cui azione non fu circoscritta entro brevi termini di spazio. Il profilo dei lavori di Monteponi (tavola C), sul quale, a mia preghiera, ebbe l'ingegnere Pellegrini la cortesia di rappresentare le masse metallifere state estratte, e che riesce una splendida pittura del loro andamento, non lascia presumere per nulla che esse debbano cessare così presto.

Il loro andamento, lungo la profondità di oltre 200 metri per cui furono lavorate od esplorate, non dà ancora indizio di restringimento, per cui non si ha finora ragione di presumere che la ricchezza della miniera abbia a venir meno anche per un'ulteriore profondità di parecchie centinaia di metri.

Non mancarono geologi distinti che espressero poco favorevoli pronostici intorno alla durata della miniera

di Monteponi. I loro argomenti si fondavano essenzialmente sopra queste due osservazioni: la prima che il minerale si trova soltanto entro il calcare e non nello scisto circostante; la seconda che il calcare, mostrandosi esternamente sulla vetta delle colline circostanti ad Iglesias, ed al fondo della vallata di Iglesias trovandosi dappertutto lo scisto, si poteva presumere che la ricchezza della giacitura metallifera non dovesse continuare che a piccola profondità. In altre parole, supposto che il minerale piombifero fosse stato portato dalle viscere della terra per opera di sorgenti calde, queste, corrodendo il calcare, che si sa essere solubile dalle acque, soprattutto se leggermente acidule, e pochissimo intaccando gli scisti, si sarebbero aperte vaste cavità nei calcari, malgrado che avessero attraversato gli scisti per gli esigui canali indispensabili al loro passaggio. Ed infatti non mancano esempi di giaciture metallifere molto sviluppate in una delle rocce che la formazione metallifera stessa attraversa, mentre sono rappresentate da tracce appena percettibili in altre rocce pure attraversate dalla stessa formazione metallifera. L'osservazione era seria e non mancò di mettere in grande pensiero sull'avvenire delle miniere di Monteponi parecchi degli eminenti ingegneri mineralogici che lo visitarono.

Ma la continuazione dei lavori a maggiori profondità ha dimostrato che continuano i calcari anche sotto quel livello a cui nella valle di Iglesias già si trovano gli scisti. Indi è che gli ingegneri mineralogici della Sardegna ritengono ora per dimostrato quello che si disse già a pag. 28, cioè che la formazione siluriana, entro cui si trovano cosiffatte giaciture, si componga di alternanze di scisti e di calcari, i quali, in banchi od in grandi lenti quasi verticali o molto inclinate, non vi ha ragione che non continuino a grandi profondità.

Il fatto del trovarsi al fondo della valle di Iglesias gli scisti ed invece sulle colline circostanti il calcare, dipenderebbe da che, per la violenza delle acque piovane, si sgretolano assai più facilmente gli scisti che i calcari compatti, i quali se mal reggono all'azione chimica dissolvente delle acque, incomparabilmente meglio ne sostengono l'azione meccanica. E siccome le valli sono laddove la corrosione meccanica delle acque fu massima, così è la valle di Iglesias sugli scisti, senza che se ne possa per nulla inferire che i banchi calcarei costituenti le colline non continuino a profondità eguali a quelle cui vanno gli scisti.

Quanto al grande filone di Montevecchio, uno dei

più grandi e dei meglio determinati che si conoscano, non hanno che a porsi gli occhi sulla sezione lungo il filone stesso, indicata alla tavola *E*, cui si dovrebbe aggiungere ancora lo spaccato di Ingurtosu, tavola *E*¹ e quello di Gennamari. È evidente che deve partire da notevole profondità quell'azione la quale introdusse il piombo sopra una così grande estensione, come è quella della spaccatura nella superficie terrestre rappresentata dal filone di Montevecchio. Non vi ha certo assoluta impossibilità perchè le emanazioni piombifere comunque dipartitesi da notevole profondità, abbiano lasciato così esile traccia del loro passaggio nelle parti inferiori, da non dare luogo ad utile lavorazione. Ma ogni probabilità è per la continuazione in profondità delle potenti masse metallifere che si trovarono in tante parti del filone di Montevecchio. Ogni ragionevole presunzione è che del gigantesco filone di Montevecchio si sia toccata, come sogliono dire i minatori, poco più che la chioma, e rimanga a maggiori profondità un grande tronco da lavorare per molti lustri e forse per parecchi secoli.

Le due colossali miniere di Monteponi e di Montevecchio, la frequenza di tanti altri affioramenti e giaciture oggi meno ragguardevoli, ma pure abbastanza importanti, ci lasciano del pari presumere che i terreni silurii della Sardegna, specialmente verso Iglesias, siano stati penetrati di così copiose emanazioni piombifere e zincifere da rendere assai probabile la continuazione delle giaciture contenenti questi metalli in tale potenza da renderne fruttifera la coltivazione.

Ogni presunzione che si può dedurre dai lavori attuali sulle miniere sarde ed ogni analogia colle giaciture metallifere meglio conosciute di altri paesi, ci conduce quindi a concludere che le miniere sarde danno le più fondate speranze d'importantissimo avvenire.

Ostacoli all'industria mineraria e rimedi. — Da quanto si disse nella parte seconda risulta ancora come gravi siano le difficoltà contro cui deve oggi lottare l'industria mineraria e come gravissime diventino ben presto, non appena si giunga a profondità per le quali non si abbia facilmente lo scolo naturale delle acque e si aggravi il costo dell'estrazione dei minerali.

Gli ostacoli principali possono dirsi:

- 1° Il costo dei trasporti;
 - 2° La mancanza di forza motrice economica;
 - 3° L'insalubrità del clima;
 - 4° La necessità di operai e capi-operai continentali.
- Per ovviare a questi ostacoli e per aiutare seria-

mente l'industria mineraria, crediamo debbansi con savia previdenza adottare sin d'ora i provvedimenti seguenti:

- 1° Migliorare le vie ed i mezzi di comunicazione;
 - 2° Favorire la colonizzazione delle terre circostanti alle miniere;
 - 3° Istituire in Iglesias una scuola per i minatori e fonditori con laboratorio per saggi docimastici;
 - 4° Fare la carta geologica dell'isola;
 - 5° Mantenere per le miniere dell'isola i principii legislativi cui s'informa la legge del 20 novembre 1859.
- Diremo partitamente di ciascuno di questi provvedimenti che proponiamo.

CAPO II.

Vie e mezzi di comunicazione.

È troppo noto l'effetto economico del costo di trasporto delle merci che non si consumano sul sito di produzione, specialmente se non di grande valore, perchè occorra discorrerne in genere più di quanto si fece nel capo precedente.

Noteremo solo che il valore medio dei minerali che si esportarono dalla Sardegna nell'ultimo novennio fu al luogo d'imbarco:

- Per la galena, di lire 230 la tonnellata;
- Per la galena con blenda, di lire 109;
- Per la calamina, di lire 70;
- Per la blenda, di lire 48;
- Pel minerale di ferro, di lire 10, 80.

Valori i quali, come già si disse nel capo precedente, non tollerano molte spese di trasporto, poichè queste influiscono non solo sui minerali stessi nel loro viaggio dalla bocca della miniera al porto d'imbarco, ma ancora sul trasporto alle miniere del combustibile, degli altri materiali e delle persone. Cosicchè ed oggi e soprattutto in avvenire, quando, per lo affondamento delle miniere, occorrerà lo sviluppo di maggior forza motrice, essenziale diventa il provvedere la Sardegna delle occorrenti economiche vie di comunicazione.

Strade costrutte dai proprietari di miniere. — Indi-

cibili sono gli sforzi fatti dalle miniere per lottare contro questa difficoltà delle vie di comunicazione.

La miniera di ferro di San Leone pose a contributo tutto ciò che la scienza dell'ingegnere e l'abbondanza dei capitali possono somministrare: piani inclinati, fili aerei, una ferrovia di 15 chilometri, un piano di caricamento. Tutto fu inutile; venute un tantino a crescere le spese di lavorazione alla miniera, il minerale non sostenne più le spese di trasporto.

La altre miniere poterono reggere alla spesa del trasporto colla erogazione di capitali veramente ragguardevoli per imprese private.

All'epoca della ripresa delle miniere sarde non esisteva altra strada carreggiabile a cavalli che quella centrale da Cagliari a Sassari, cui tenne dietro la costruzione del vasto sistema stradale, che per voto del Parlamento ed a spese della nazione, si è andato mano mano ramificando nell'isola. Ma questa rete stradale diretta naturalmente innanzi tutto a mettere fra di loro in comunicazione le sedi amministrative, o a solcare le regioni più popolate, non poteva grandemente giovare alla industria delle miniere, che si svolge soprattutto nelle regioni montuose d'Iglesias, dell'Ogliastra, del Sarrabus e del Monte Alvo. Le miniere di queste due ultime regioni non hanno potuto profittare di tali strade pel trasporto dei loro minerali al mare. Quelle del distretto d'Iglesias non ne hanno profittato che in minima parte, sebbene e le une e le altre ne risentano naturalmente indiretti vantaggi pel più facile approvvigionamento del loro personale e pel trasporto degli altri materiali occorrenti alle miniere.

Pertanto tutte le miniere le quali per la loro importanza dovettero adottare un mezzo di trasporto più economico e spedito di quello dei carri a buoi del paese o dei cavalli da soma, furono nella necessità di costruire a proprie spese, oltre alle strade di servizio interno fra i vari cantieri della miniera, strade di comunicazione talvolta di lunga lena per riannodarsi ad una strada esistente, o più spesso, per portarsi direttamente alla sponda del mare.

Lo specchio che riportiamo indica appunto in cifre approssimative i vari tronchi di strada che le più importanti miniere dell'isola hanno dovuto costruire a loro spese per potere esportare i prodotti ed importare i materiali necessari al loro esercizio.

costruzioni e miglioramenti, il prezzo dei trasporti dei minerali dai luoghi di produzione a bordo delle navi nei porti gravita ancora di molto sui coltivatori di miniere, come si può rilevare dall'elenco che ne riferiamo limitato alle miniere principali.

Numero	Miniera	Lunghezza del tronco aperto — Chilometri	Oggetto
<i>1° Ferrovie con locomotiva a vapore.</i>			
1	San Leone	15 4	Al mare.
2	Monteponi	15	Da Gonnese a Porto Scuso.
		30 4	
<i>2° Strade per carri a cavalli.</i>			
3	Guzzurra	36	Al mare.
4	Sa Lilla	27	Al mare.
5	Spiluncargiu	4	A riannodarsi colla precedente.
6	Parredis	18	Al mare.
7	Monteponi	5	Da Gonnese a Fontanamare.
8	Nebida	7	Al mare.
9	Masua	5	Dalla precedente al mare.
10	Montecani	12	Al mare.
11	Baueddu	25	Al mare.
12	San Benedetto	10	Ad Iglesias.
13	Malacalzetta	4	Alla precedente.
14	Sa Duchessa	9	A Domus Novas.
15	Reigraxius	4	Alla precedente.
16	Montevecchio	15	A Guspini.
		181	

Le strade furono costruite economicamente, non vi ha dubbio, ma certo farà meraviglia l'udire che la privata industria delle miniere costrusse in Sardegna tanti chilometri di strada che valgono un'aliquota notevole della rete deliberata dal Parlamento a spese della nazione.

Oltre a queste strade state aperte dalle miniere con tracciati tali da rendervi economicamente possibile il trasporto dei materiali per mezzo di carri a cavalli, molti chilometri di antiche strade per carri sardi sono state riparate in più siti onde rendere il carreggio di questi veicoli tale da poterne trarre un utile partito, nell'impossibilità di far di meglio.

Costo dei trasporti. — Ma, a malgrado di tali nuove

Numero	Miniere od officine	Porto o rada d'imbarco	Costo totale per tonnellata
1	Monteponi	Carloforte	21,00
2	San Giorgio	Id.	18,00
3	San Giovanni	Id.	17,50
4	Laveria Gonnese	Id.	15,50
5	Monte Agruxao	Id.	20,60
6	Nebida	Id.	11,00
7	Masua	Id.	9,00
8	Malfidano	Id.	10,00
9	Acqueresi	Id.	16,00
10	Ingurtosu	Id.	17,00
11	Gennamari	Id.	17,00
12	Montevecchio	Cagliari	35,00
13	Sa Duchessa	Id.	25,20
14	Reigraxius	Id.	25,00
15	Malacalzetta	Id.	32,00
16	San Benedetto	Id.	24,50
17	Domus Novas (fonderia)	Id.	10,00
18	Sa Lilla	Rada di Murtas	26,00
19	Guzzurra	Rada d'Orosei	25,00
20	Argentiera (Nurra)	Porto Conte	10,00
21	San Leone (1)	Cagliari	7,12

(1) Piano inclinato, ferrovia ed imbarco.

Se questa spesa di trasporto si paragona col valore del minerale indicato a pagina 108 si vedrà quanto cospicua essa sia per molti minerali e per molte miniere e quanto grave sia la questione che ne sorge per l'avvenire in cui tanta maggiore spesa di forza motrice dovrà aggiungersi per l'estrazione delle acque e dei minerali dalle crescenti profondità. È quindi necessario analizzare codesta spesa di trasporto onde vedere come possa essere diminuita.

Vari sono gli elementi della spesa sovrindicata.

Trasporti interni nei cantieri. — Primieramente una parte, in generale però assai piccola, del costo totale è assorbita dagli indispensabili trasporti dai vari cantieri alla strada, detti comunemente trasporti interni. Quando questi cantieri sono importanti per produzione e presentano un certo avvenire, si aprono comode strade d'accesso ai medesimi. Pei cantieri nei quali l'apertura di apposite strade presenta difficoltà economiche, si sono andate introducendo in questi ultimi anni i fili di ferro tesi fra due punti di differente livello, lungo i quali discende il vagonetto carico, rimontando il vuoto. In qualche miniera si sono stabiliti piani inclinati regolari.

Per questa parte gli ingegneri che dirigono quei lavori continueranno di certo a fare utili progressi e forse il nuovo sistema delle lunghe corde d'acciaio, patentate in Inghilterra, che si sta applicando nelle regioni ben più difficili delle Alpi, nelle miniere d'oro della Valle Anzasca appartenenti alla società inglese *Pestarena United gold Mining Company*, per distanze di molti chilometri, potrà anche essere vantaggiosamente introdotto nelle miniere di Sardegna.

Spesa d'imbarco. — Un secondo elemento del costo del trasporto, che gravita all'incirca ugualmente su tutte le miniere, è la spesa d'imbarco. Questa spesa è in generale di circa lire 2 per tonnellata dal magazzino nel porto a bordo della nave. Questa spesa potrà certamente essere ridotta quando le navi potranno facilmente accostarsi a terra e i porti saranno provvisti di comodi mezzi d'imbarco. Nella rada di Carloforte, nella quale s'imbarca la maggior quantità dei minerali di Sardegna, i grossi bastimenti che abbiano oltre 500 tonnellate di portata, quali sono specialmente quei che vengono a caricare calamina, sono costretti a tenersi ad oltre un chilometro dalla spiaggia sulla quale sorgono i magazzini! Speriamo che almeno a Cagliari si faccia un ponte d'imbarco che riduca questa spesa.

Un altro elemento di costo per le miniere che imbarcano il minerale nella rada di Carloforte, è il trasporto per mare, mediante battelli a vela o rimorchiati da vapori, dalla spiaggia di Sardegna all'isola di Carloforte. Questo trasporto non sarebbe molto costoso, se non si dovessero sbarcare i minerali a magazzino in Carloforte per riprenderli in seguito, riporli nelle barche e condurli a bordo della nave. Questa complicata operazione è necessaria, perchè l'imbarco lungo la costa affatto aperta ai venti d'occidente, non può avere alcuna regolarità, segnatamente nella stagione invernale, nella quale non è raro il caso d'im-

possibilità d'approdo per trenta o quaranta giorni consecutivi; per cui non si possono noleggiare bastimenti e assicurar loro il carico a Carloforte, se non quando questo si trova effettivamente in magazzino in questa località. Se il trasporto dalla spiaggia a Carloforte si potesse fare regolarmente e si potessero trasbordare direttamente i minerali dai battelli alle navi, si risparmierebbero da lire 1 50 a lire 2 per tonnellata. Sventuratamente la costruzione di porti verso Portoscuso o tanto meno a Masua e Bugerru, che tanto vantaggio recherebbero all'industria delle miniere, non sono a sperarsi così facilmente nelle attuali condizioni finanziarie della nazione.

Sarà forse prezzo dell'opera vostra, una volta visto l'effetto delle ferrovie che si aprono, l'indagare se un miglioramento al porto di Carloforte non sia per nulla inferiore all'importanza del movimento di navi che vi si presenteranno.

Ferrovie Cagliari, Iglesias ed Oristano. — Finalmente l'elemento principale del costo del trasporto è il lungo percorso e l'elevato costo chilometrico, che in generale le miniere hanno a sopportare per recare i loro prodotti alla spiaggia del mare e qui il problema del trasporto economico si risolve solo colle ferrovie.

È inutile che io ricordi ai miei colleghi come nostra conclusione unanime fosse, per molte altre ragioni oltre quelle delle miniere, di proporre al Parlamento di far ultimare le ferrovie sarde proposte fin dal 1862 da due membri della commissione che avevano allora l'onore di sedere nei consigli della Corona. Ma la questione delle ferrovie sarde venne al Parlamento prima che le nostre relazioni fossero stampate e non ebbimo che a collaborare ciascuno dal nostro banco di deputato o di ministro perchè il comune proposito fosse conseguito.

Il Parlamento adottò nel 1870 i provvedimenti opportuni perchè le ferrovie si facessero, ed ora la società concessionaria riprese i lavori con tale energia, che presto la vaporiera solcherà parte dell'isola. Si avranno tosto in esercizio le due linee che da Iglesias e da Oristano fanno capo a Cagliari; linee le quali hanno tutta l'importanza per le miniere della regione metallifera di Iglesias, di cui lambirebbero i limiti ad oriente e che attraverserebbero a mezzogiorno. Il ramo di Iglesias serve direttamente alle miniere di Monteponi, Monte Agruxau, San Giovanni, San Giorgio, Sa Duchessa, Reigraxius, Malacalzetta, San Benedetto, ecc. Però una considerevole concorrenza a questo tronco di ferrovia farà quello da Gonnesa a Portoscuso, che,

grazie all'abbandono in che la provincia di Cagliari tenne la strada ordinaria, sarà compiuto fra poche settimane.

La società di Montevecchio ha l'intendimento di rilegarsi con un piccolo tronco di ferrovia al tronco Oristano-Cagliari facendo capo a San Gavino e ciò gioverà anche alle eventuali ricerche o coltivazioni vicine.

Le ferrovie suddette, comprendendovi quella da Gonnese a Portoscuso assorbiranno buona parte dei trasporti dei minerali, la cui produzione fu nel 1868-69 di 110 mila tonnellate, ma non intieramente. Le miniere di Masua, Malfidano e simili che rimangono relativamente lontane dalle ferrovie e che sono presso al mare continueranno probabilmente ad imbarcare i loro minerali per Carloforte.

La riduzione nel costo di trasporto per le miniere che fanno capo alle ferrovie sarà ragguardevole, giacchè esso invece delle 12 a 15 lire per tonnellata che costa oggi, per esempio, fra Iglesias e Cagliari, scenderebbe forse a tre o quattro lire diminuendo così la spesa di quasi 10 lire per tonnellata. Diminuzione considerevole, la quale avrà per effetto di rendere lavorabili miniere meno ricche e trattabili minerali che oggi bisogna abbandonare.

Non vuolsi infatti perdere di vista che nei distretti metalliferi ben spesso le masse metallifere esistenti, si possono figurare con una piramide ottusa, nella quale le altezze rappresentano le ricchezze dei minerali e le sezioni rappresentano le quantità dei minerali che hanno la ricchezza indicata dall'altezza della sezione. A misura che diminuiscono le spese di produzione, diminuisce il *minimum* di ricchezza necessaria per pagare le spese, e crescono grandemente le masse lavorabili con frutto e la produzione totale.

Strada provinciale da Iglesias per Flumini a Guspini. — Ma a risolvere la questione dei trasporti economici non bastano le indicate ferrovie. I due rami di Iglesias e d'Oristano lasciano fra loro una vasta regione, della quale Fluminimaggiore puossi considerare il centro, ove sono numerosissime giaciture metallifere in filoni discordanti ed in altri concordanti colla stratificazione. Quivi e per le accidentalità del terreno, che sono molte per essere la regione montuosa, e per la mancanza di ogni strada provinciale e comunale, si è quanto ai trasporti in condizione difficile.

Sarebbe anzitutto necessario che la provincia costruisse una strada, la quale, partendo da Iglesias andasse a Fluminimaggiore e indi verso Guspini si congiungesse alla strada che va ad Oristano. In tal guisa

sarebbe legata Iglesias con Oristano senza divergere a Decimomannu come debbesi fare oggidì con un giro di lunghezza più che doppia di quanto sia la distanza fra Iglesias e Guspini.

Cosiffatta strada ha tutti i caratteri dalla legge assegnati alle strade provinciali, nè la spesa della costruzione sarebbe così ragguardevole ove si traesse partito di parte delle strade già costrutte per le miniere, che certamente colla sola condizione della manutenzione, la provincia potrebbe farsi cedere gratuitamente.

Noi vogliamo credere che il consiglio provinciale di Cagliari porterà nello studio di codesta questione tutta l'attenzione, della quale è per tanti riguardi degnissima e che una larga, giusta e perspicace intelligenza degli interessi della provincia presiederà alle sue deliberazioni.

La strada di cui discorriamo avrà effetti importanti non solo per le miniere, ma per molti altri riguardi. La vallata di Flumini è una delle più doviziose di acque e delle più fertili che io mi abbia vedute in Sardegna. Alla aridità che desola tante parti dell'isola fa contrasto ivi una fresca vegetazione ed una varietà di prodotti veramente soddisfacente. Eppure le condizioni di trasporto sono cosiffatte che di regola non si ha guari tornaconto nell'esportare neppure gli ottimi aranci che vi si producono!

Strade consorziali obbligatorie comprendenti le strade minerarie. — Stando sempre nel circondario di Iglesias, ove si concentra oggi quasi tutta l'industria mineraria della Sardegna, si potrebbero modificare radicalmente le condizioni per ciò che riguarda la viabilità, qualora oltre alla costruzione della strada Iglesias-Flumini-Guspini, che io ritengo spettare alla provincia, si allacciassero i tanti tronchi di strada costrutti ad uso delle miniere. In questa maniera, mediante la costruzione di pochi tratti intermedi con cui si riempirebbero le lacune esistenti, si doterebbe il circondario di una rete di strade, che lo porrebbe, per questa parte, in condizione non inferiore a quella di molti altri circondari del regno discretamente forniti di strade.

Ponendo gli occhi sulla carta è facile scorgere l'importanza di una seconda strada fra Iglesias e Fluminimaggiore, la quale percorresse le varie importanti miniere che sono lungo la costa occidentale della Sardegna. Or bene, ecco nel quadro seguente il molto che è già fatto ed il pochissimo che sarebbe a farsi, partendo dalla stazione della ferrovia che costruisce la società di Monteponi al nord di Gonnese.

	Chilometri DI STRADA		
	co- strutti	da co- strurre	dirama- zioni esi- stenti
Dalla stazione ferroviaria a Fontanamare	5	>	>
Da Fontanamare alla miniera di Nebida	6	>	>
Da Nebida ai cantieri di Masua	3	>	>
Diramazione da Masua al mare	>	>	1
Da Masua a Montecani	>	5	>
Da Montecani al piano di Domestica	10	>	>
Da Domestica a Grugua	6	>	>
Diramazione al mare a Caladomestica	>	>	1
Da Grugua ai dintorni di Sant'Angelo incontro della strada Grugua Baueddu colla strada Flumini-Iglesias	6	>	>
TOTALE	36	5	2

Vale a dire che colla costruzione di un tratto di 5 chilometri si avrebbe una linea rotabile di 41 chilometri, che porrebbe in comunicazione coi comuni di Iglesias, Flumini, Gonnese.

1° La fonderia di Fontanamare, ove lavorano 50 persone ;

2° La miniera di Nebida, ove lavorano 300 persone ;

3° La miniera e la fonderia di Masua, ove lavorano 600 persone ;

4° Il porto di Masua, ove approdano pescatori ;

5° La miniera di Montecani, ove lavorano 50 persone ;

6° La miniera di Acquaresi, ove lavorano 100 persone ;

7° Il porto di Caladomestica, ove oggi s'imbarcano i minerali di Acquaresi, Montecani, Baueddu, società Stolberg, ecc. ;

8° Grugua, ove si trova lo stabilimento agricolo di Modigliani ed una importante fabbricazione di carbone vegetale ;

9. Sant'Angelo, ove si ha un tenimento agricolo.

Continuando ancora, una volta giunti a Domestica, si giungerebbe al centro di Malfidano, che si è fatto di capitale importanza per la miniera di zinco come si

disse a suo tempo e che oggi converrebbe porre in comunicazione diretta con Flumini.

	Chilometri DI STRADA		
	co- strutti	da co- strurre	dirama- zioni esi- stenti
Dal quadro precedente	36	5	2
Caladomestica a Planusartu	>	3	>
Planusartu a Bugerru	2	>	>
Bugerru a Flumini	>	20	>
TOTALE	38	28	2

Un altro circuito si compirebbe utilizzando la via a Baueddu oltre Sant'Angelo e percorrendo parecchie altre miniere, come segue :

	Chilometri DI STRADA		
	co- strutti	da co- strurre	dirama- zioni esi- stenti
Dai quadri precedenti	38	28	
Da Sant'Angelo a Baueddu	15	>	>
Da Baueddu a Arcu sa Gruxi	>	1	>
Da Arcu sa Gruxi a Malacalsetta	2	>	>
Da Arcu sa Gruxi a San Benedetto	2	>	>
Da San Benedetto a Iglesias	9	>	>
TOTALE	66	29	2

Si dovrebbe ancora congiungere Flumini con Gennamari, Ingurtosu e Montevecchio, le quali già fecero molte strade e si troverebbe ancora che con tronchi relativamente di non grande lunghezza si allacciano strade importanti già costrutte e si pongono in comunicazione miniere di importanza capitale fra di loro, e coi villaggi e cogli stabilimenti agricoli.

Ad allacciare così queste strade costrutte dalle società parmi si possa adottare il sistema seguente:

1° Si dichiari consorziale fra i comuni interessati e di costruzione obbligatoria, a termini della legge 30 agosto 1868, la rete che congiunge coi comuni e fra di loro le diverse miniere e comprende i tronchi costrutti dalle società minerarie.

2° Le società minerarie donino al consorzio le loro strade, pattuendo ancora un concorso pella loro manutenzione, fin che saranno in attività le loro miniere, pari alla spesa di manutenzione che oggi sostengono.

3° Facciano i comuni interessati il fondo per la costruzione di dette strade col *maximum* dei mezzi indicati all'articolo 2 della predetta legge.

4° Dia il Governo il sussidio del quarto della spesa come è prescritto dalla legge sovrindicata, *valutando nella spesa il valore dei tronchi già costrutti, che le società minerarie donerebbero al consorzio.*

Se vi ha centro importante di un comune, egli è per fermo una miniera, la quale, come in taluna di quelle della Sardegna, impiega talvolta oltre 1000 operai, il cui consumo in ogni genere è ben più importante di quello di molti comuni. Epperò sono certo a dichiararsi obbligatorie le strade che congiungono cosiffatte miniere al capoluogo del comune.

Le società minerarie non debbono avere difficoltà a donare le strade, pur continuando a concorrere pella manutenzione colle somme che oggi vi consacrano; giacchè ricaverebbero senza ulteriore aggravio di spesa il vantaggio enorme di allargare siffattamente la sfera delle comunicazioni rotabili.

Devo dire del resto che in qualche conferenza a cui, durante il soggiorno in Sardegna, invitai sindaci e direttori di miniere, si mostrò la migliore disposizione per entrare in codesto sistema. Vi hanno troppi vantaggi e per i comuni e per le miniere perchè l'interesse di tutti non faccia sentire una voce prevalente.

Si prova una sensazione dolorosissima quando giungendo, per esempio, ad un centro importante di industria e fra tanti operai, come a Malfidano, si vede che parecchi fra i generi consumati dagli operai e materiali adoprati nelle miniere vengono dall'estero! Le condizioni di viabilità sono tali che si trova più comodo e meno costoso far venire, per esempio, il vino da Marsiglia quando ne tornano i bastimenti che vi hanno portato i minerali, anzichè farlo venire dall'interno dell'isola. Ed infatti, andando sino a Flumini, vi si trova per contro negletto il vino a cagione delle

troppe spese del trasporto e delle poche comunicazioni e corrispondenze.

Aggiungi che ogni persona a cui qualche coltura intellettuale abbia creato il bisogno di essere in rapida comunicazione col mondo civile non può affezionarsi a luoghi nei quali l'arrivo e la partenza delle cose e delle persone sia reso così malagevole. Abbiansi le strade rotabili e si avrà celere e regolare distribuzione di lettere, di giornali, facile recapito di desiderii, facile invio di oggetti: e notisi che il veicolo adottabile fra due punti estremi non è già quello che competerebbe allo stato medio della via, ma sibbene quello che ne è il minimum. Poco importa che tanta parte per non dire la quasi totalità de' chilometri fra Iglesias e Buggerru siano rotabili; le due lacune tra Masua e Montecani, e da Caladomestica a Planusartu, sebbene di soli cinque chilometri la prima e tre la seconda, obbligano il viaggiatore a percorrere 40 chilometri a piedi od a cavallo ed obbligano la merce al trasporto a soma, od a tanti scarichi e discarichi che equivalgano se non superano il costo del trasporto a soma.

Il governo poi non può e non deve trovare difficoltà nel favorire l'allacciamento di queste strade cui è così interessato e politicamente e finanziariamente stante il conseguente sviluppo di un'isola così importante come la Sardegna. La legge del 30 agosto 1868 porterà col tempo i suoi benefici frutti, ma nei primi momenti trova davanti a sè l'inerzia dei cittadini non solo, ma anche dei consigli e comunali e provinciali, che non sempre hanno studiato abbastanza gli effetti economici della viabilità per misurarne tutte le conseguenze economiche e sociali. Col tempo il concorso governativo dei 3 milioni che prescrive detta legge parrà esiguo. Intanto occorre una somma minore, e si è quindi nel periodo in cui il governo debbe agevolare non rendere scabre le condizioni del suo concorso. Io reputo però che non si debba avere difficoltà ad ammettere, che i doni di tronchi di strade costrutti da privati e tuttora di privata spettanza si valutino come spese vive per la costruzione delle strade, e siano posti in conto nel determinare l'entità del concorso governativo, che la legge vuole non eccedente il quarto della spesa totale.

Un principio di questa fatta forse non ha grandi conseguenze pel resto d'Italia, ove probabilmente non sono molte le strade rotabili di privata spettanza che possano farsi entrare in una rete di strade consorziali di interesse generale. È necessaria una serie di circostanze peculiari come quelle che accompagnano l'in-

dustria mineraria in Sardegna, perchè il fatto assuma una certa importanza. Quindi non vi ha pericolo per la finanza nello adottare il principio stesso che per parte mia ravviso non solo non in contraddizione colla lettera della legge del 30 agosto 1868, ma conforme a tutto lo spirito della medesima. Scopo di detta legge è di ottenere la esecuzione delle strade importanti. Se un privato possiede una strada che possa essere utilizzata nella rete che un comune od un consorzio debbono costruire, qualora egli non ne doni la proprietà, obbliga detto comune o consorzio a farne la spesa sia per l'esecuzione di un tronco equipollente sia per l'espropriazione della strada che quegli possiede. Quindi il dono di un tronco equivale ad un sussidio in denaro corrispondente al valore del tronco donato.

Quando sia ammesso dal governo il principio di cui parlai, per poco che i consigli provinciali e comunali vi mettano della buona volontà, si riuscirà a dotare il circondario metallifero di Iglesias di una rete di strade rotabili relativamente vasta, con vantaggio delle miniere non solo, ma della agricoltura e della Sardegna in genere.

Lo stesso principio potrebbe poi ricevere applicazione anche in altre parti dell'isola, ove strade importanti vennero costrutte dai proprietari delle miniere, come risulta dal quadro della pagina 109.

Ferrovia a Terranuova. — Da quanto si disse parrebbe che le miniere attualmente attivate in grande scala nell'isola non fossero interessate che alla costruzione della ferrovia fra Cagliari ed Iglesias da un lato, e fra questa ed Oristano od anche solo San Gavino dall'altro. Il trasporto dei minerali e dei materiali che si connettono colle miniere e fonderie si farà essenzialmente sopra tali linee, nonchè sulla linea da Gonnessa a Portoscuso; ma pure anche l'industria mineraria è interessata al congiungimento di queste strade con Terranuova.

Coll'attuale sviluppo delle miniere ed anche meglio se in avvenire si crescesse la loro produzione, e meglio si attivasse la fusione nell'isola dei minerali, come colla vendita dei beni oggi demaniali o comunali, andrebbero crescendo le comunicazioni di cose e di persone coll'isola. Congiunta la ferrovia con Terranuova, da cui Civitavecchia non dista per battello a vapore più di otto ore, sarebbero rese incomparabilmente più celeri e più comode le comunicazioni.

Le condizioni della Sardegna non sarebbero quelle che oggi sono se si riuscisse a trasportare l'isola presso il continente. L'unico modo di ottenere per quanto

possibile se non lo stesso, almeno analogo effetto, egli è di abbreviare la lunghezza e le difficoltà delle comunicazioni col continente. Solo mezzo per ottenere il maggior effetto possibile è la ferrovia sino a Terranuova, il viaggio marittimo ridotto a vapori fra Civitavecchia e Terranuova. Non debbo però nascondere che grave sarà il sacrificio per spingere le ferrovie insino a Terranuova

Comunicazioni telegrafiche. — La scarsità delle comunicazioni in Sardegna fece sorgere in più di una maniera il desiderio di comunicazioni telegrafiche, che le miniere avrebbero stabilite a loro spese. Vi fanno ostacolo le disposizioni per cui ai privati non è lecito di piantare linee telegrafiche. Non ci sembra che, viste le circostanze di queste miniere, vi possa essere ragione per negare loro la facoltà di stabilire a loro spese le linee che desiderassero.

CAPO III.

Colonizzazione delle terre circostanti alle miniere.

Abbandono delle terre circostanti alle miniere. — Non spetta alla relazione speciale sulle miniere lo entrare nelle questioni che hanno per oggetto la colonizzazione della Sardegna e la lavorazione delle tante sue terre oggi incolte. Compito di questo scritto parmi poter essere lo indicare perchè l'industria mineraria non tragga seco uno sviluppo di industria agraria come avviene in tanti paesi, e lo indicare ciò che si dovrebbe fare perchè lo sviluppo di quella influisse anche sullo svolgimento di questa.

Non mancano casi di ingegneri di miniere e di minatori continentali che si fissano in Sardegna acquistando terre onde farle lavorare e lavorarle; si potrebbero anzi citare degli esempi assai notevoli. Ma vuolsi pur convenire che ciò è l'eccezione.

Si direbbe che gli addetti all'industria mineraria considerino le miniere ed i connessi stabilimenti come un'occupazione temporanea e pericolosa, da cui ritirare nel minor tempo possibile il maggior lucro che si possa, onde andarsene al più presto. I minatori continentali non conducono mai o quasi mai le loro mogli nell'isola, e quelli stessi dell'isola generalmente non portano le loro famiglie alle miniere. Vanno i ragazzi e le ragazze alle laverie; ma se queste distano dai villaggi così che la sera non vi possano tornare, mala-

mente si alloggiano presso le miniere codesti operai, i quali vi stanno e vi si considerano come accampati, non come abitatori.

È sconsigliato spettacolo lo scorgere più centinaia di operai raccolti attorno ad una miniera, ed il terreno circostante alle case o capanne ivi erette sterile e denudato.

Sono indicibili gli inconvenienti che nascono da questo stato di cose: per le miniere si ha una grande spesa nell'approvvigionamento degli oggetti di consumo, dei quali le miniere stesse od il relativo personale abbisognano, dovendosi far venire da villaggi talvolta lontani gli oggetti anche i più comuni; per l'isola, giacchè le masse metallifere si vanno esaurendo, ed è oltre ogni dire doloroso che di tanto lavoro, di tanta intelligenza che le miniere trassero seco, così poca parte, se ne rivolga a quella terra sotto cui stanno, e così poco rimarrebbe di acquisito definitivamente all'isola, una volta venute meno le miniere; per le relazioni fra gli isolani ed i minatori.

Relazioni fra le miniere ed i Sardi. — Molte delle miniere dell'isola non spettano a Sardi. La novità dell'industria mineraria, la poca abbondanza di capitali, la mancanza di spirito di associazione dà ragione di questo fatto, che non è però senza splendide eccezioni. Mi basti citare la miniera di Montevecchio per la massima parte delle sue azioni spettante a Sardi.

Già si disse a pag. 21 che, quantunque la legge del 20 ottobre 1859 non attribuisca la proprietà delle miniere al proprietario del suolo, tuttavia il principale valore dei proventi tratti dalle miniere vada in beneficio degli abitanti dell'isola. Una persona autorevole mi diceva che in Iglesias vi ha oggi più reddito di ciò che si avesse alcuni lustri fa di capitale: nuove case, nuove strade, nuovi quartieri vi si fecero tanto che non è più la città di prima. Tuttavia qualcosa a ridire vi ha sulle relazioni fra le miniere ed i Sardi, cui bisogna porre mente in vista dell'avvenire.

Non mancano certo in Sardegna, come in tutti i paesi, gl'invidiosi dei frutti che altri deve alla sua operosità, all'ingegno ed al coraggio. Coloro specialmente i quali poltriscono in ozio ignominioso nelle città, che non hanno idea dei sacrifici e dell'abnegazione necessari per intraprendere codeste lavorazioni di miniere in difficilissime circostanze di luoghi e di clima, lungi da ogni consorzio e conforto di civiltà, e dalle scranne dei caffè duramente sentenziano contro chi lotta virilmente contro tutte le difficoltà di una natura non propizia; coloro che ignorano a quanti rischi siano espo-

sti i capitali messi in cosiffatte imprese; gli azzeccagarbugli che hanno ad obbiettivo l'altrui discordia; la triste genia, infine, di coloro nei quali il bene altrui eccita, non già feconda e nobile emulazione, ma sterile e bassa invidia, tutti costoro esagerano i lucri delle miniere, e, occorrendo, contrariano in quanto possono chi vi è applicato. Ma la grande maggioranza dei Sardi ha troppa intelligenza e troppo cuore per nutrire queste invidie.

Però anche gli uomini di ingegno più elevato e di animo ispirato a più nobili sentimenti sono addolorati, e fors'anco, senza che se ne avvedano, offesi, da questo fatto che di tanti minatori che le miniere chiamano dal continente nell'isola, così pochi vi si fissino, assumendo l'aspetto di recarsi ivi solo per togliere all'isola le ricchezze sotterranee che possiede, e di cui il pubblico ben spesso esagera il valore.

Indi si spiegano alcune deliberazioni meno benigne verso l'industria mineraria. Già ne citammo alcuna.

Ora ci si dice che il Consiglio comunale d'Iglesias abbia imposto gravi dazi di consumo sui materiali più importanti necessari alle miniere: per esempio, di 5 lire la tonnellata sul carbon fossile!!! Mentre, se ci ha comune interessato a non rendere difficile lo scavo delle miniere nelle profondità ed a facilitare la erezione di fonderie, certo egli è quello di Iglesias. Importa quindi accomunare ed identificare maggiormente gli interessi delle miniere e quelli dell'agricoltura sarda.

Modi di agevolare la colonizzazione di queste terre.

— Causa principale dell'abbandono delle terre circostanti alle miniere è senza dubbio l'insalubrità. Tutti i paesi ispirano o possono ispirare affetto fuorchè quelli che vi rapiscono il precipuo elemento di felicità, la salute.

La Sardegna è bella ed interessantissima, ma difficilmente si decide a fissarvisi chi è da ragioni igieniche costretto ad abbandonarla per parecchi mesi di ogni anno. Sebbene non manchino nell'isola luoghi salubri, tuttavia si direbbe che i Sardi stessi una volta allontanati per qualche anno dall'isola non vi tornano così volentieri. I miei colleghi della Commissione avranno con meraviglia non minore della mia notato come parecchi dei personaggi che nel fòro, nelle milizie, nell'amministrazioni, nella politica, illustrano la Sardegna, non vi tornino che poco o punto, con danno infinito della patria loro cui manca l'opera illuminata ed affettuosa di molti dei suoi figli più distinti.

La Commissione certo tratterà di codesta questione essenziale per la Sardegna, dell'insalubrità. Mi sia

però lecito rammentare, che le Maremme e tanti altri luoghi malsani ci hanno ammaestrato come una delle armi più efficaci contro l'insalubrità sia la coltivazione delle terre, e la frequenza della popolazione. Cosicché la malsania da un lato, e la coltivazione delle terre e la spessa popolazione dall'altro sembrano costituire un circolo vizioso, impossibile, od almeno difficile a rompersi.

Non voglio negare in modo assoluto la possibilità di grandi colonizzazioni della Sardegna per mezzo di potenti società, ma per conto mio poco ci confido per molte ragioni che sarebbe qui fuor di luogo lo esporre. Mi sembra molto più sicura quella colonizzazione che parta da centri oggi abitati, sotto l'efficacissimo impulso dell'interesse dell'individuo, o delle società per altre cause aventi già esistenza assicurata, come avviene negli attuali villaggi o nelle miniere oggi attivate.

Io credo che debba essere chiamata anzitutto la più seria attenzione dei direttori e dei proprietari delle miniere sopra la coltivazione delle terre circostanti alle medesime. Essi devono considerare quanto diverse sarebbero le condizioni delle miniere quando attorno ad esse vivesse una popolazione stabile, fra cui vi fosse chi attendesse alla produzione di tanti oggetti di prima necessità, e migliorasse intanto le condizioni igieniche; quando tutti questi che sarebbero interessati alle miniere prendessero parte alle elezioni ed interesse alle questioni locali. L'anticipazione di qualche capitale per la lavorazione e la produzione delle terre contigue, per la fabbricazione di case coloniche, stabili, ecc., sarebbe a mio credere per parecchie società ottimo ed intelligente affare. La questione si fa tanto più importante per le miniere giacché quando gli scavi saranno a tali profondità da rendere onerosa l'estrazione delle acque converrà pure rendere il lavoro più continuo di quello che è oggi. Sarà allora economicamente poco men che impossibile il sospendere parecchi lavori per mesi e mesi, giacché l'opera di difesa contro le acque sarà senza tregua.

So bene che per molti luoghi della Sardegna difettanti di acqua, esposti a venti violentissimi e barbaramente spogliati delle magnifiche foreste che li coprivano, la coltivazione delle terre non è facile problema. Sono parecchi i punti ove solo le piante per frutti o per legnami possono remunerare, di lì a non pochi anni, il lavoro. Ciò non ostante, ove si consideri il problema nel suo complesso e non sotto qualche aspetto parziale, ad ogni miniera di probabile durata dovrebbe

essere connessa la coltivazione delle terre circostanti. Si deve fare il possibile acciò ogni miniera diventi nucleo di un villaggio, ed, ove occorra, un villaggio non solo, ma anche un novello comune.

Sono parecchi i comuni di vastissimo territorio, pochissimo popolato, nei quali, essendo le miniere talvolta a distanza considerevole dal capoluogo, tornerebbe veramente opportuna la creazione di un comune nel villaggio stabile che sorgesse attorno alla miniera. Quindi io reputo che la formazione di cosiffatti comuni dovesse essere agevolata. La prospettiva di potersi erigere a comuni sarebbe, io credo, per questi nuclei di popolazione stimolo efficacissimo onde fare l'occorrente per rendersi meritevoli di questo vantaggio.

Sebbene siano andati diminuendo, tuttavia vi sono ancora in Sardegna latifondi enormi anche demaniali o comunali. Lo Stato procede, il più rapidamente che può, alla loro vendita. Sarebbe opportuno che i comuni vendessero pure o dividessero i loro, specialmente laddove avvi promiscuità di usi, cioè facoltà di seminazione, di pascolo, ecc. Non si scordi che causa precipua di delitti e di barbarie è in Sardegna il pascolo errante.

La disammortizzazione delle terre non può che recare anche in Sardegna i frutti benefici che porta ovunque. Attorno alle miniere certo agevolerebbe l'opera colonizzatrice cui possono essere chiamate.

Avvi solo da fare qualche eccezione per le foreste di alto fusto, trattate fin qui in Sardegna dai privati con barbara inintelligenza. Il Salto Gessa, ove tante miniere si lavorano oggi, venne qualche anno addietro orbato dei magnifici suoi boschi da un privato che chiamerei l'Attila delle foreste sarde. Ed ora le miniere si fanno venire a grande spesa il legname occorrente dalla Corsica e dalla Svezia!

CAPO IV.

Scuola di capi minatori e laboratorio doclmastico in Iglesias.

Ebbi più volte occasione di dichiarare che non credo ancora opportuna la istituzione di una scuola di ingegneri delle miniere in Italia. Nello stato attuale della nostra industria mineraria, credo di gran lunga preferibile che a procacciarsi degli ingegneri mineralogici noi mandiamo all'estero i nostri giovani che più si saranno

distinti negli studi matematici ed applicativi. Costerà assai meno e si avranno frutti molto più grandi, quando il Parlamento stanzi i fondi occorrenti, il mandare alle più reputate scuole estere una eletta di giovani, anzichè l'erigere una scuola per ingegneri mineralogici, la quale per esser fatta bene, richiede una spesa grandissima. Tempo verrà in cui anche una scuola di applicazione per ingegneri di miniere sarà utile; oggi troppe cose hanno i nostri studenti ad apprendere nei paesi i più civili ed i più avanzati nelle arti minerarie, perchè convenga spendere di più, e privarli del beneficio grandissimo di vedere e conoscere d'avvicino le miniere e le fonderie meglio condotte.

Non è lo stesso per le scuole dei capi minatori e capi fonditori. Ciò che è più difficile oggi a creare nell'esercito degli addetti alle industrie non son gli ufficiali, ma sibbene i bassi ufficiali. Per questi le scuole locali son evidentemente una necessità imprenscindibile.

Detto ciò e considerata l'importanza di educare in Sardegna un personale indigeno atto alla condotta dei lavori minerali e fonditori sotto la guida di valenti ingegneri, la utilità ed io dirò la necessità di una scuola mineraria per i capi minatori e fonditori è dimostrata. La località ove deve istituirsi non può essere contestata; la carta mineraria designa ad evidenza la città di Iglesias, come quella in cui una cosiffatta scuola è da crearsi.

Fra le migliaia di applicati alle miniere nei dintorni di Iglesias, molti non mancherebbero di mandarvi i loro figli e questi, mentre in parte della giornata o dell'anno, apprenderebbero nella scuola le nozioni teoriche necessarie per riescire esperti capi operai, potrebbero acquistare nelle adiacenti miniere e negli opifici la indispensabile perizia nei lavori. Si collegherebbero così, come in tante scuole della Germania, in modo felicissimo la teorica e la pratica ed i risultati della scuola non potrebbero che essere sicuri.

In Germania abbiamo molti esempi degli effetti mirabili dati da scuole minerarie, anche modeste nel loro programma e nelle nozioni che richieggono dagli alunni, nelle quali agli studi va associato il lavoro nelle adiacenti miniere, laverie o fonderie. Anche la scuola di Caltanissetta, benchè avviata solo da pochi anni, comincia a dare buoni risultati in Sicilia.

In Sardegna è assai importante che i capi operai od almeno molti di essi, siano del paese onde poter nella cattiva stagione meglio resistere alle intemperie senza necessità di tornare sul continente, giacchè per

una lavorazione economica delle miniere, è pure indispensabile che il lavoro vi sia più continuo di ciò che e oggidì. Ne conseguirà non solo diminuzione di spesa per i capi operai e maggior vantaggio per gli abitanti dell'isola, ma ancora un miglior governo delle miniere e delle officine, le quali, anche in assenza degli ingegneri che ne hanno la suprema direzione, saranno ben condotte.

Io confido che una cosiffatta scuola varrà anche a far prosperare meglio l'istruzione elementare nell'isola. La Commissione ha dovuto vedere coi propri occhi lo stato deplorabile di parecchie scuole comunali il cui effetto è quasi intieramente nominale. Si direbbe che manca ancora nei contadini il convincimento dell'utilità dell'istruzione. Una scuola tecnica come quella di Iglesias che può far pervenire presto al grado di caporale o di capo minatore o di disegnatore, ecc., qualcuno dei così intelligenti giovanotti che lavorano alle miniere ed alla preparazione dei minerali, opererà più attivamente che ogni altro mezzo di propaganda.

Annesso alla scuola mineraria dovrebbe essere non solo per le esercitazioni degli scolari, ma anche per pubblico servizio, un laboratorio chimico. Per i contratti di minerali non solo, ma ancora per le opportune nozioni sul valore dei minerali che si trovano nelle esplorazioni, o si ritraggono dalle lavorazioni, è necessario fare almeno i saggi docimastici dei minerali stessi. La galena ha caratteri fisici così distinti, che ad occhio si può avere idea della ricchezza in piombo del minerale, ma il tenore in argento senza un saggio docimastico non si conosce. Le calamine poi hanno caratteri esterni così simili a quelli del calcare, che, salvo qualche campione cristallizzato, quasi è impossibile avere alcuna idea del loro contenuto in zinco senza il saggio chimico. Anche il più esperto mineralogo ove non abbia altro carattere su cui giudicare, che l'aspetto esterno, può ingannarsi completamente nello apprezzare le calamine. Quindi tanto più saranno difficili le cernite che debbono fare gli operai. Ed è ciò tanto vero che le principali miniere di zinco, dovettero procurarsi un laboratorio ed un chimico, il quale faccia continuamente saggi dei minerali zinciferi. Ma in un centro così importante di miniere e di esplorazioni come Iglesias la necessità di un laboratorio ove un pubblico ufficiale faccia i saggi chimici occorrenti è troppo evidente perchè occorran ulteriori parole per dimostrarlo.

Colla scuola sorgerebbe da sè in Iglesias un museo mineralogico altamente istruttivo ed interessante, e si

avrebbe così in Iglesias un centro scientifico i cui effetti sarebbero altamente benefici.

Io non dubito che il Governo troverà presso la città di Iglesias e la provincia di Cagliari tutto il concorso occorrente per la istituzione di questa scuola.

CAPO V.

Carta geologica della Sardegna.

Nel riferire la classificazione delle giaciture minerali della Sardegna, abbiamo osservato, come tuttora gli studi geologici fatti sopra le giaciture metallifere, ed i lavori nei medesimi aperti non abbiano raggiunto tal punto da permettere facilmente all'ingegnere una classificazione puramente geologica dei medesimi. Abbiamo distinto i filoni discordanti dalla stratificazione e le giaciture concordanti colla stratificazione del terreno incassante, limitandoci, al di là di questa grande divisione delle giaciture metallifere, a distinguerle, piuttosto che per la età relativa o pel loro modo di formazione, dalle specialità mineralogiche che presentava il complesso dei componenti di ciascuna di esse. Con ciò, si è meno imperfettamente raggiunto lo scopo di dare un cenno, per quanto era possibile, ordinato delle miniere di Sardegna. Ma non si è potuto far cosa veramente utile alla scienza ed alla industria. È indispensabile per l'ulteriore progresso di queste, che nuovi studi e nuovi risultati di lavori vengano accumulando dati sufficienti a potere stabilire i rapporti geologici che passano tra le varie giaciture già fin d'ora riconosciute in quelle regioni interessantissime pel geologo, pel mineralogo e per l'industriale. Le differenze di età che passano tra i differenti sistemi di filoni, le relazioni che l'età ha, sia coll'andamento geometrico delle masse metallifere, come colla loro ricchezza in dati metalli, hanno importanza grandissima non solo pel geologo ma più ancora per l'industriale, purchè le leggi enunciate si fondino sopra un sufficiente numero di fatti seriamente studiati.

Sarà del pari, specialmente per i filoni concordanti colla stratificazione, di utilità massima la conoscenza precisa delle relazioni che passano tra le masse metallifere e le rocce circostanti, come pure delle analogie o differenze che passano fra giaciture con diversa associazione di minerali.

Parecchie leggi interessanti mi vennero indicate come frutto delle loro osservazioni da alcuni degli esperti ingegneri che dirigono oggi le miniere dell'isola, ma io credo immaturo l'enunciarle oggi come abbastanza dimostrate. Sarebbe errore il volerle generalizzare senza raccogliere prima e coordinare la massima parte dei fatti che si rilevarono o rilevar possono nelle diverse miniere lavorate od esplorate.

A raccogliere e coordinare tutti questi fatti, vuolsi intraprendere la carta geologica della Sardegna in grande scala e con speciale riguardo alle giaciture metallifere.

La Sardegna, che tanto deve ad un uomo il quale per la pertinacia con cui studiò e per le fatiche sostenute onde potere studiare a fondo l'isola sotto ogni punto di vista può parere leggendario, cioè ad Alberto Lamarmora, ebbe pure da lui una carta geologica corredata da un'opera sulla geologia dell'isola. Lavoro interessantissimo ed utile non solo allo scienziato che prima del Lamarmora nulla sapeva sui terreni della Sardegna, ma ancora al minatore, il quale vi trova distinte le principali formazioni geologiche sedimentarie od eruttive. Ma il rapido progresso fatto nelle miniere dal Lamarmora in qua ha dimostrata la necessità di molto maggiori particolari, che egli non poteva indicare in una carta sommaria in piccola scala. Vogliansi indicare in una carta sopra maggiore scala l'andamento delle giaciture metallifere e molte più suddivisioni nei terreni. Così, per esempio, nel terreno silurio è indispensabile distinguere i calcari dagli scisti, imperocchè egli è soprattutto presso il loro contatto che si trovano i filoni concordanti colla stratificazione. A detta di molti dei direttori delle miniere sarde, la sola distinzione del calcare dallo scisto nel silurio, sarebbe un servizio immenso all'industria.

La formazione della carta geologica in grande scala, ed in relazione alle giaciture metallifere è quindi per le miniere della Sardegna di capitale importanza, ed io prego i miei colleghi di proporla al Parlamento. La carta geologica dovrebbe essere affidata agli ingegneri delle miniere, imperocchè oggetto precipuo ne debbe essere non solo la distinzione di età fra le varie formazioni sedimentarie od eruttive, ma ancora il minuto studio di tutti i fatti connessi colle giaciture metallifere che possono avere interesse pel minatore.

CAPO VI.

Legislazione mineraria.

Quanto dissi nel corso della relazione ha già edotto i miei colleghi intorno alla mia opinione sulla legislazione mineraria più conveniente.

Si scrissero già e si potrebbero scrivere ancora molti dotti volumi intorno alla questione della proprietà delle miniere, ma per i miei colleghi, che ebbero essi stessi occasione di vedere fino in fondo qualcuna delle più importanti miniere dell'isola, basterà un brevissimo cenno di alcune delle ragioni che determinano la mia conclusione.

1° È per me conforme alla natura delle cose e quindi superiore ad ogni legge umana, che la industria delle miniere sotterranee, specialmente come suole essere oggidì, sia affatto diversa dalle industrie agricole. Quindi esse si esercitano da persone diverse. È quindi assai più naturale la separazione della proprietà del sottosuolo dalla proprietà del soprasuolo.

Intendo però incluso in quest'ultima quanto si riferisce all'esercizio dell'industria agricola, ai pozzi d'acqua e simili, come pure le cave di pietre ecc., la cui lavorazione implica la disponibilità della superficie; mentre attribuirei alla prima le masse, le quali richiedono per la loro lavorazione un complesso di profondi lavori sotterranei.

Le tavole *C* ed *E* del nostro atlante dimostrano anche a chi non penetrò mai in una miniera, come l'industria mineraria sotterranea non abbia che fare col suolo che sta sopra.

2° La lavorazione della miniera deve essere condotta con unità di concetto ed essa non può venir divisa come possono dividere le proprietà superficiali. Le tavole *B* e *C* dell'atlante, relative alla miniera di Monteponi, giunta oggi a circa 300 metri di profondità sotto la superficie, dimostrano come essa si lavori con un complesso di gallerie e pozzi determinati dall'andamento delle masse metallifere. I trasporti dei minerali e delle rocce sterili, come l'esaurimento delle acque, rendono ad una certa profondità economicamente impossibile la lavorazione di una miniera altrimenti che condotta con unità di concetto e di azione e mediante il *minimum* possibile di lavori accessori allo scavo del minerale utile.

Assumerò ad esempio uno dei centri minerarii i più famosi e per la secolare antichità dei lavori sotterra-

nei, e per la continuazione e profondità dei lavori stessi, e per la scienza con cui furono sempre condotti; ed è Freiberg colle miniere annesse in Sassonia.

Tutti i lavori preparatorii, come grandi pozzi, gallerie di scolo di più decine di chilometri, ecc. ecc., sono fatti da lunga pezza. I lavori sono diretti con unità di concetto da un corpo di ingegneri mineralogici, certamente uno dei più autorevoli d'Europa. Or bene, sopra 20 chilometri lineari di scavi fatti in totale nel 1869, neppure 3 vennero aperti nel minerale buono, 4 nel minerale da laveria, ed oltre 14 nella roccia sterile. Cosicché oltre ai due terzi degli scavi fatti sono nello sterile. Si giudichi di quanto si accrescerebbe la proporzione quando una miniera fosse divisa in piccole parti richiedenti ciascuna i suoi pozzi e le sue gallerie di servizio!

Non mancano certo esempi di miniere che hanno dato al loro inizio utili così ragguardevoli da eccitare la fantasia umana, e vi son pure miniere nelle quali i benefici durarono lungamente abbastanza vistosi. Ma col crescere della profondità crescono sifattamente le spese, che anche nelle migliori miniere si giunge presto a lucri niente maggiori di quelli delle comuni industrie, anche quando i lavori sono condotti colla più grande intelligenza e parsimonia. Epperò quelle cause le quali complicano ed aggravano le spese di lavorazione diminuiscono grandemente la profondità cui si può giungere utilmente, e scemano d'assai le masse minerali utilizzabili.

Quindi, se non ha così grandi inconvenienti l'attribuzione della proprietà delle miniere al proprietario del suolo laddove sonvi latifondi, specialmente se spettanti a manimorte od a maggioraschi, epperò indivisibili, l'industria mineraria incontra per andare a grandi profondità ostacoli poco meno che insormontabili laddove la proprietà è molto divisa.

3° La separazione delle due proprietà e specialmente l'attribuzione della proprietà della miniera allo scopritore, come fa molto saviamente la legge mineraria del 1859, è incomparabilmente più favorevole alle esplorazioni mineralogiche. Lo hanno dimostrato gli esempi di tanti altri paesi, lo ha dimostrato luminosamente l'esempio della Sardegna, ove, malgrado le difficoltà della solitudine, della malaria, dei trasporti e l'incertezza delle proprietà, le esplorazioni ebbero ed hanno lo sviluppo indicato dalla carta mineraria annessa nell'atlante. Quanto si disse dei tentativi non riesciti, e degli enormi capitali spesi in essi, per esempio, sulle miniere di ferro, e sulle miniere di galena e

blenda insieme commiste, dimostra come l'industria delle indagini non si possa seriamente esercitare che sovra grande scala. A codesta industria giova evidentemente assai meglio il principio che noi propugniamo.

4° L'attribuzione al proprietario del suolo di una proprietà come quella di una miniera sottostante, per la quale egli non fece lavori, non espose capitali, di cui spesso egli ignora completamente la possibile esistenza ed alla quale non potrebbe talvolta avere accesso che con lavori economicamente parlando impossibili, mi sembra teoricamente parlando contraria ad ogni sano principio su cui si possa fondare e sostenere il diritto di proprietà.

Vero è che i partigiani della proprietà *e coelo usque ad inferos* dicono di parlare per amore di libertà ed in odio alle indebite ingerenze governative. Per me, non solo illiberale, ma assurda è la pretesa che il possesso di un suolo, di cui si è meritata la proprietà per l'occupazione, per i dissodamenti, per i lavori, per i capitali spesi, tragga seco la confisca e l'infeudazione dello spazio tutto che sta al disopra od al disotto del suolo stesso sino a profondità indefinita.

L'immaginare che non si potesse, per esempio, traforare il Ceniso, senza licenza di chi possedeva il suolo ad un chilometro e mezzo al di sopra della galleria da farsi; il volere che la proprietà delle masse minerali utilizzabili che si fossero per avventura trovate spettasse a lui che ne ignorava l'esistenza e che non potrebbe economicamente estrarle dalle viscere della terra che per la galleria delle Alpi, mi sembra concetto da citarsi ad esempio delle assurdità cui può essere condotta una scuola che si fonda sopra falsi principii, scuola che per me non ha a divisa la libertà, ma sibbene la servitù del lavoro.

5° Il diritto di proprietà delle miniere conferito al proprietario del suolo sovrastante si traduce le molte volte in un'aliquota sul minerale estratto che il proprietario, a guisa dei feudatari del medio evo, di cui può in ciò dirsi veramente il successore, impone al coltivatore della miniera. Ne abbiamo esempi chiarissimi in Sicilia ed in Toscana, ove o per le miniere dello zolfo o per le miniere tutte vige il principio che noi combattiamo. « Nelle solfate sicule (dice l'Annuario « del Ministero di agricoltura, industria e commercio « pel 1° trimestre del 1870) il tributo da pagarsi al « proprietario del terreno varia secondo la ricchezza « della medesima dal 13 al 30 e va talvolta sino al 45 « per cento del prodotto in natura, il che sempre rap- « presenta più del 50 per cento dell'utile netto della

« speculazione. Nelle miniere di lignite di Toscana il « canone imposto dal proprietario equivalse sovente « da lire 1 50 a 3 lire la tonnellata, cioè superiore al « beneficio che può aspettarsi in una ordinaria escava- « zione. »

Codesti canoni o tributi sull'industria mineraria, dei quali io non so escogitare la ragionevolezza oltre ciò che rappresenta ed anche in larga misura le indennità per i danni recati al suolo, hanno conseguenze meno sensibili allorchè la lavorazione delle miniere è poco profonda, ma hanno conseguenze disastrosissime allorquando si tratta di lottare contro le gravissime difficoltà della profondità.

La servitù del minatore verso il proprietario del suolo ha per sicuro effetto di diminuire le profondità cui si possono spingere le lavorazioni minerarie e la quantità di masse minerali che si possono utilmente estrarre, e favorisce in ogni caso ciò che i Tedeschi con molta eloquenza chiamano il *Raubabbau*, la lavorazione per rapina. Vale a dire che i lavori minerari invece di essere condotti con riguardi all'avvenire, colle indispensabili preparazioni per mantenere l'adito alle maggiori profondità, per deviare le acque, condurre la ventilazione, guarentire la vita dei minatori, ecc., ecc. non hanno altro oggetto che di *rapire* nel più breve termine e col maggior lucro possibile una parte delle masse metallifere. Poco importa poi se decine di uomini vi lasciano la vita, se ragguardevoli valori vadano poco meno che irrimediabilmente perduti per la nazione.

6° Particolarmente nocivo sarebbe per la Sardegna l'attribuzione della proprietà mineraria al proprietario del suolo, perchè la proprietà di questo è tuttora mal definita. In parecchie miniere ci occorre di far conoscenza con gravi controversie che pendono tuttora sul vero diritto di proprietà dei terreni già deserti e tuttora incolti sotto cui si aprono. Non infrequente è il caso che l'uno abbia il diritto di pascolare, un altro di seminare, un terzo di far legna; e più di un minatore che credeva di avere acquistato un terreno dal legittimo proprietario si trovò in liti poco meno che interminabili, perchè altri aveva il diritto o la consuetudine di esercitare parte dei diritti di proprietà.

Io non chieggo che per esempio in Sicilia ed in Toscana, ove la proprietà delle miniere sottostanti ad un terreno venne per le leggi precedenti conferita al proprietario del terreno stesso, questi sia spossessato del diritto che attualmente gli compete. In questi casi l'at-

Conclusioni.

Riassumendo i provvedimenti da adottarsi nell'interesse dello sviluppo dell'industria mineraria o ritengo:

1° Che debbansi compire il più presto possibile le ferrovie da Cagliari ad Iglesias e ad Oristano;

2° Che giovi appena il pubblico erario il possa far giungere le ferrovie sarde sino a Terranova;

3° Che debba il consiglio provinciale di Cagliari far costruire la strada da Iglesias per Flumini Maggiore a Guspini;

4° Che debbasi promuovere la formazione di una rete di strade consorziali, le quali rileghino le principali miniere del circondario di Iglesias e che il governo nel dare il sussidio assegnato dalla legge del 30 agosto 1868 debba computare come spesa fatta per tale rete stradale il valore delle strade private costrutte dalle società minerarie che venissero donate al consorzio;

5° Che sia da concedersi la costruzione di linee telegrafiche private pel servizio delle miniere;

6° Che siano da incoraggiarsi le società minerarie a far coltivare le terre circostanti alle miniere;

7° Che giovi facilitare la creazione di comuni nei villaggi che sorgessero attorno alle miniere;

8° Che siano da obbligarsi i comuni ed altri corpi morali ad alienare i latifondi ad eccezione delle foreste;

9° Che debba istituirsi in Iglesias una scuola per capi minatori e fonditori con un laboratorio didattico per servizio del pubblico;

10. Che debba farsi per opera degli ingegneri delle miniere la carta geologica della Sardegna in grande scala e con speciale riguardo alle giaciture minerarie;

11. Che debbano mantenersi in Sardegna i principii che informano la legge del 20 novembre 1859.

tuale proprietà del suolo è stata o può essere stata acquistata con riguardo alla proprietà sotterranea che involve. Non intenderei quindi come senza commettere atti di spogliazione lo si espropriasse senza indennità od almeno senza dargli larghissimo margine di tempo entro cui potesse esercitare il suo diritto.

Ciò che io chieggo è che laddove la legislazione si informa a principii più razionali come in Sardegna non si facciano passi retrogradi, per cui dalla libertà del lavoro minerario si retrocedesse alla infeudazione delle miniere. Si vegga in Sardegna quali effetti altamente benefici abbia avuto la legge del 1859, e non se ne mutino i principii.

Nel 1869 fu proposto per iniziativa parlamentare un disegno di legge per cui, rispettate le attuali concessioni, si proponeva che venisse in tutto il regno attribuita la proprietà delle miniere al proprietario del suolo, salvo a questo lo indennizzare i lavori utili che a termini delle leggi preesistenti i minatori avessero praticato nel suo terreno. Codesto disegno di legge, oltre al fermare in Sardegna molte e molte indagini, avrebbe ivi, dove moltissime sono le ricerche intraprese, dove molti e ragguardevoli capitali si sono spesi a tale oggetto, il risultato seguente.

L'esploratore sarebbe spogliato delle miniere utili che scoprì mediante il puro indennizzo per i lavori utili che fece per questa scoperta. Le indagini infruttuose, i primi lavori per la niuna conoscenza di ciò che sta sotterra non utilmente fatti rimarrebbero a suo danno. Secondo me ciò equivarrebbe a spogliare l'intelligente lavoratore a favore di chi non spese nè lavoro, nè intelligenza, nè capitale, e che niuna pre-sunzione di possedere aveva dalle leggi anteriori.



1844

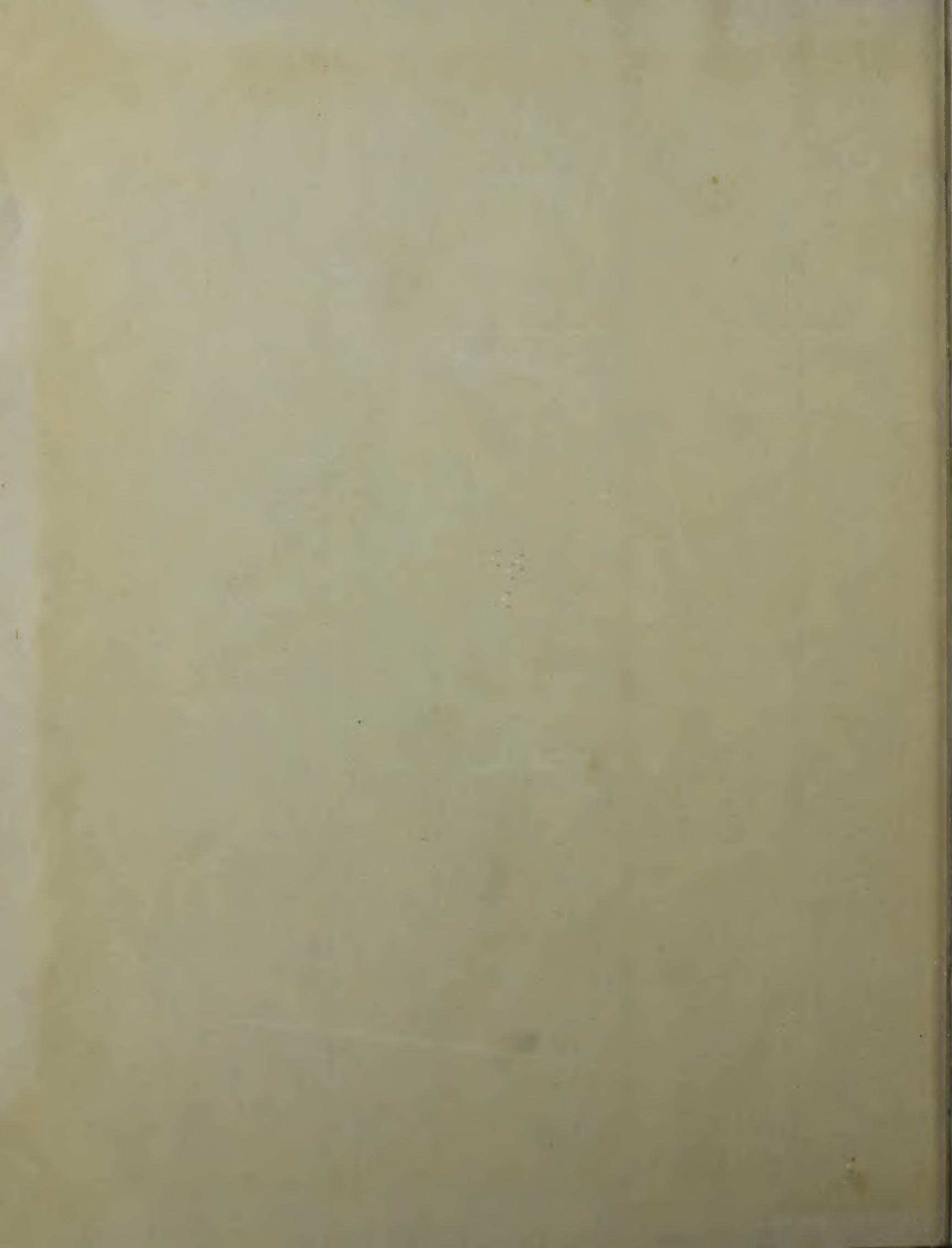
INDICE

	Pag.		Pag.
Introduzione	3	Terreno cretaceo	23
PARTE PRIMA.		Id. terziario inferiore	ivi
Cenni storici sulle miniere della Sardegna.		Id. terziario superiore	24
CAPO I. Periodo anteriore al secolo XII	4	Id. quaternario	ivi
Legislazione romana	ivi	Formazioni eruttive e successive oscillazioni	
CAPO II. Periodo Pisano dal secolo XII al secolo XIV	5	del suolo	ivi
Metodo di lavorazione	6	Granito	ivi
Breve pisano sulle miniere	ivi	Porfido quarzifero e dioriti	ivi
CAPO III. Periodo Spagnuolo dal secolo XIV al secolo XVIII	8	Filoni metalliferi	25
CAPO IV. Periodo Sabauda dal 1720 al 1848	11	Eruzioni laviche	ivi
Operosità del Mandell	ivi	Trachiti antiche	ivi
Lavori del Belly e del Mameli	12	Trachiti anfiboliche	26
CAPO V. Periodo Italiano del 1848	14	Basalti	ivi
Legge mineraria del 1840 estesa alla Sardegna	ivi	Vulcani spenti	27
Concessione di Montevecchio ed altre miniere	15	Epoca attuale	ivi
Locazione di Monteponi	ivi	Sorgenti minerali	ivi
Locazione delle Saline	16	Coralli	ivi
Perizia degli ingegneri	ivi	Stagni salsi	ivi
Legge mineraria del 1859	ivi	CAPO II. Classificazione delle giaciture metallifere	28
Attivazione di nuove miniere e fonderie	17	Scisti e calcari del silurio	ivi
Produzione metallifera dell'isola. Quadri statistici generali	18	Filoni discordanti dalla stratificazione	29
Confronto della produzione metallifera dell'isola con quella di altri paesi	19	Filoni concordanti colla stratificazione	ivi
Operai	20	Quadro di classificazione	30
Trasporto dei minerali	ivi	Diversa ricchezza in argento	31
Effetti del risorgimento dell'industria mineraria sull'isola	21	Miniere concesse o concessibili	ivi
PARTE SECONDA.		Permessi di ricerca	32
Stato attuale dell'industria mineraria.		Elenco delle concessioni e dei permessi indicati nella carta mineraria	33
CAPO I. Cenni geologici	22	CAPO III. Miniere di piombo in filoni discordanti dalla stratificazione	40
Formazioni sedimentari	ivi	Grande filone di Montevecchio	41
Gneiss e Micascisti	ivi	Concessioni di Montevecchio	42
Terreno siluriano	ivi	Miniera di Ingurtosu	44
Id. carbonifero	23	Miniera di Guzzurra	46
Id. giurassico	ivi	Filoni a matrice di quarzo con fahlerz — Miniera dell'Argentiera	48
		Filoni a matrice di fluorite	49
		Filoni a matrice di quarzo e barite	50
		Filoni a matrice quarzosa	ivi
		Filoni a matrice di quarzo, spato calcareo ed argilla	ivi

	Pag.
CAPO IV. <i>Miniere di piombo e zinco in giaciture concordanti colla stratificazione</i>	52
Miniere di galena e blenda commiste	ivi
Id. di galena o cerusite, e calamina	53
Miniera di Monteponi. Giacitura piombifera	ivi
Id. Giacitura di calamina	56
Id. Trasporto dei minerali	58
Id. Ottima direzione dei lavori	59
Miniera di San Giovanni di Gonnese	ivi
Miniera di San Giovaneddu	61
Laveria di Gonnese	62
Miniera di Reigraxius	ivi
Masua — Miniera	63
Id. — Fonderia	67
Miniera di Nebida e fonderia di Fontanamare	68
Miniere di calamina	ivi
Miniere di Malfidano e Pranusartu	ivi
Altre miniere di calamina	72
Miniera Sa Duchessa	ivi
Miniere di Montecani, ecc.	73
CAPO V. <i>Tentativi di miniere di altri metalli</i>	ivi
Miniere di ferro	74
Miniere di rame	76
Miniere di antimonio	ivi
Miniere di manganese	ivi
Miniere di altri metalli	77
Miniere di lignite	ivi
CAPO VI. <i>Fonderie</i>	78
Fonderia di Masua	ivi
Id. di Fontanamare	79
Id. di Buonaria	ivi
Fonderia di Domus Novas	ivi
Id. di Fluminimaggiore	ivi
Id. di Villacidro	80
Produzione delle fonderie	ivi
CAPO VII. <i>Riassunto delle condizioni economiche generali delle miniere</i>	83
Esportazione dei minerali	ivi
Condizione difficilissima delle miniere di ferro	ivi
Id. delle miniere di zinco	ivi
Id. delle miniere di piombo	86
Id. delle miniere di rame, lignite, ecc.	88
Difetto di forze motrici	ivi
Mano d'opera, quadro statistico degli operai	89
Alto prezzo dei materiali	90
Difficoltà del clima	ivi
Lucri dati dalle miniere	91
CAPO VIII. <i>Quadri statistici della produzione delle principali miniere dal 1851 al 1869</i>	ivi
<i>Categoria A. Miniere di piombo:</i>	
Montevecchio	92
Ingurtosu	ivi

	Pag.
Guzzurra Suergiolu	93
Argentaria	ivi
Crabulazzu e Mitza Gennamari	ivi
Gennamari	ivi
Reigraxius	ivi
Correboi	94
Sos Enattos	ivi
Monte Zippiri	ivi
Gibbas	ivi
Monte Oi e Seddas de Ghilleri	ivi
Canal Grande Domestica	ivi
Monte Cerbus	ivi
Nieddorìs	95
Sa Scruidda de Santa Lucia	ivi
Palmari	ivi
Rosas	ivi
Monti Onixeddu	ivi
Perd'Arba	ivi
Malacalzetta	ivi
Gennacarru	ivi
Peddi Attu	ivi
Ricerche diverse in genere	ivi
<i>Categoria B. Miniere di calamina:</i>	
Malfidano e Pranu Sartu	96
Monte Agruxau	ivi
Ennamurta e Pubuxeddu	ivi
Monte Cani	ivi
Su Consusu di Marganaì	ivi
Cungiaus	ivi
Pala is Luas	ivi
Campu Pisanu	ivi
Fossa Muccini	ivi
Gutturu Palla Pubusine	ivi
Ghirisonis	ivi
<i>Categoria C. Miniere di piombo e zinco:</i>	
Monteponi	ivi
San Giovannino di Gonnese	ivi
Masua	98
San Giovannino-Sega Porceddu	ivi
Monti Uda	ivi
Nebida	99
San Giorgio	ivi
Barasciutta	ivi
<i>Categoria C'. Miniere di galena e blenda:</i>	
Argentiera	100
Sa Lilla	ivi
Parredis	ivi
<i>Categoria D. Miniere di ferro:</i>	
San Leone	101
Portu Pirasta Monte Lapano	ivi
Perda Niedda	ivi
Sa Ginestra	ivi

	Pag.		Pag.
<i>Categoria E. Miniere di rame:</i>		CAPO II. <i>Vie di comunicazione</i>	125 108
Bau Talentino	101	Strade costrutte dai proprietari di miniere.	ivi
Barisonis	ivi	Costo dei trasporti	109
<i>Categoria F. Miniere di manganese:</i>		Trasporti interni nei cantieri	110
Sas Covas	ivi	Spesa d'imbarco	ivi
Capo Rosso	ivi	Ferrovie Cagliari-Iglesias ed Oristano	ivi
<i>Categoria G. Miniera di antimonio:</i>		Strada provinciale da Iglesias per Flumini a Guspini.	111
Su Suergiu	ivi	Strade consorziali obbligatorie comprendenti le strade minerarie	ivi
<i>Categoria H. Miniera di lignite:</i>		Ferrovìa a Terranova	114
Fontanamare	ivi	Comunicazioni telegrafiche	ivi
Terras de Collu	ivi	CAPO III. <i>Colonizzazione delle terre circostanti alle miniere</i>	
Bacu Abis	ivi	Abbandono delle terre circostanti alle miniere	
Riassunto dei prodotti delle miniere distinti per specie minerale e per anno	102	Relazioni fra le miniere ed i Sardi	115
Id. id. distinti per miniere	104	Modi di agevolare la colonizzazione di queste terre	ivi
		CAPO IV. <i>Scuola di capi minatori e laboratorio, docimastico in Iglesias</i>	116
PARTE TERZA.		CAPO V. <i>Carta geologica della Sardegna</i>	118
Provvedimenti da adottarsi.		CAPO VI. <i>Legislazione mineraria</i>	119
CAPO I. <i>Avvenire delle miniere</i>	106	Conclusioni	121
Ostacoli all'industria mineraria e rimedi.	107		



SELLA

CONDIZIONI
DELL'INDUSTRIA
MINERARIA
DELL'ISOLA
DI SARDEGNA

BIBLIOTECA
MUNICIPALE
DI STUDI SARDI
CAGLIARI
S
H
10/4