

ISTITUTO DI MEDICINA LEGALE E DELLE ASSICURAZIONI
DELLA R. UNIVERSITÀ DI PADOVA
Diretto dal Prof. R. PELLEGRINI

TESI DELLE SCUOLE DI PERFEZIONAMENTO DELLA FACOLTÀ MEDICO — CHIRURGICA

Dott. MARIO DIANA

PATOLOGIA DEL LAVORO MINERARIO

Osservazioni sul bacino dell'Arsa

II_ 130534

II 130538

I giacimenti sotterranei di carbone incassati tra rocce nelle viscere della terra sono raggiungibili attraverso pozzi verticali e gallerie orizzontali che dagli stessi si dipartono e che dovrebbero essere ben murate ed impalcate con cura per resistere alla pressione della terra soprastante. Corridoi, protetti nella stessa maniera, congiungono le gallerie con le camere di escavo dove si effettua l'estrazione del carbone.

Nelle miniere dell'Arsa, la profondità degli ultimi livelli di lavoro oltrepassa i 300 metri sotto il livello del mare e la lunghezza delle gallerie è di oltre 150 Km. Vi si accede attraverso due soli pozzi interni, vicini uno all'altro, al limite di due imbocchi che si congiungono prima di arrivare ai pozzi.

Gli imbocchi, specie di stretti tunnel a fondo cieco sono lunghi circa 1 Km. (15 minuti di cammino). Un nuovo pozzo esterno è stato aperto recentemente e tra breve entrerà in funzione.

Nei profondi ambienti sotterranei le condizioni d'esistenza dei lavoratori sulle quali è necessario invigilare e che bisogna igienicamente regolare sono in generale molto anormali e disagiate.

L'aria atmosferica è, come è noto, una miscela di 21 volumi di ossigeno e di 79 d'azoto a cui sono associati quantità variabili di vapore acqueo, piccole quantità di anidride carbonica (0,04 - 0,05%) pulviscolo atmosferico ed altri gas.

L'aria d'espiazione contiene ancora il 17% di ossigeno ed il 4-5% d'anidride carbonica e circa 79% d'azoto oltre a piccole quantità di vapore acqueo.

Se la percentuale di ossigeno nell'aria scende al 17-18% la permanenza è penosa e non può essere sopportata a lungo.

Se il tenore d'ossigeno arriva al 14% insorgono spesso vertigini, tachicardia, ronzii d'orecchio e talvolta cefalèa. Pochi individui sfuggono a questi sintomi quando il tasso dell'ossigeno scende al 10% (sia detto per incidenza che l'esposizione in ambiente il cui tenore d'ossigeno sia superiore al normale può provocare sintomi d'irritazione polmonare. A questo riguardo L. Smith ha rilevato che i suddetti sintomi non appaiono che dopo 48 ore d'esposizione e in un'atmosfera contenente circa l'80% di ossigeno).

Scendendo la percentuale di ossigeno al 16% le fiamme si spengono e la loro estinzione avvisa sulla pericolosità dell'ambiente.

L'atmosfera di miniera differisce notevolmente da quella esterna. Essa è a maggior temperatura ed in rapporto alla profondità dei livelli. In media partendo da 10° a 15-20 metri di profondità la temperatura aumenta di 3° ogni 100 metri ma questi valori presentano a detta degli sperimentatori, grandi differenze da regione a regione, da terreno a terreno e per circostanze locali.

Nella Miniera di Carpano (Arsia) la temperatura è molto alta e durante l'inverno gli operai escono dal pozzo madidi di sudore e con maglia e camicia bagnate, pronti a prendere le autocorriere chiuse da tele impermeabili all'acqua ma non alle correnti d'aria fredda. Osservazioni precise sulla temperatura, non sono mai state fatte nella Miniera di Arsia.

In tutte le miniere l'aria è povera d'ossigeno a causa della respirazione degli uomini ed eventualmente degli animali (nella nostra Miniera non si fa uso di animali da traino), della combustione delle lampade, dell'alterazione dei legnami d'armatura che assorbono ossigeno sviluppando CO_2 ed H_2O .

In media la percentuale di ossigeno scende al 14-20%. Al di sotto di questi limiti sarebbe indispensabile, per intuitive ragioni, che si prendessero provvedimenti.

L'azoto, la cui quantità può aumentare sia in conseguenza della variazione nella percentuale degli altri gas, sia per emanazioni provenienti dalle rocce delle miniere di carbone, pur non essendo nocivo, impolverisce l'aria di miniera diluendone l'ossigeno.

L'aria delle miniere profonde come quella dell'Arsa è molto ricca d'umidità prodotta, nell'ambiente ad alta temperatura, dall'evaporazione delle acque d'infiltrazione. In aria secca è possibile resistere a lavorare fino a temperature prossime ai 50°; in aria umida all'opposto il lavoro è già penoso tra i 25 ed i 30° ed ai 35° sopravvengono traspirazione profusa, senso di sfinimento con pericolo di congestioni cerebrali, sintomi che presentano caratteri simili a quelli del colpo di calore. In queste condizioni sono abbastanza frequenti le polmoniti da raffreddamenti improvvisi. Trattando dell'anchilostomiasi diremo come il parassita trovi nell'ambiente calmo umido della miniera il suo habitat ideale. Al 35° col termometro asciutto ed al 31° col termometro bagnato il lavoro dovrebbe essere proibito e solo in casi eccezionali consentito coll'obbligo di alternare a 20-30 minuti di lavoro eguali periodi di riposo.

In miniera e specialmente in quella dell'Arsa che è mal ventilata la situazione è aggravata dal contenuto in polveri provenienti dai complessi lavori a cui sono sottoposti il carbone e la roccia (abbattimento, cernita, carico, trasporto, ecc.).

I gas che possono intossicare l'aria delle miniere sono numerosi.

Si è detto che la percentuale normale dell'anidride carbonica è del 0,04-0,05%; percentuali del 2% provocano grave malessere, del 5-6%, provocando lo spegnimento delle lampade, preavvisano l'asfissia che si manifesta quando il tasso raggiunge il 7-8%.

Il gas essendo più denso dell'aria tende a stratificarsi nei punti più bassi formando delle sacche che ne aggravano il pericolo in caso di malore con caduta a terra. Essa è quasi inodora ed insapora.

Nel 1920 Hill avrebbe constatato che una dose del 3% di anidride carbonica fa aumentare del 100% la ventilazione polmonare, che una dose del 5% l'aumenta del 300% e che una dose del 10% non può essere sopportata più di un minuto perchè provoca cefalèa, traspirazione, disturbi di vista e tremori. Al contrario nel 1921 l'Ufficio delle Miniere degli Stati Uniti d'America avrebbe constatato che le stesse dosi di CO₂ nell'a-

ria sono meglio tollerate, che una percentuale del 7,2% non dà che un aumento del 200% nella ventilazione polmonare e che una percentuale del 10% non provoca i fenomeni descritti da Hill che dopo circa 10 minuti d'inalazione.

A meglio comprendere la diversità delle osservazioni ritengo che sia necessario prendere in considerazione oltre che al contenuto in CO₂ anche altri molteplici fattori.

Intossicazioni gravi e sovente mortali sono provocate dall'ossido di carbonio (CO). Nell'atmosfera non se ne trovano che minime tracce. È veleno potentissimo che, come è noto, viene fissato dai corpuscoli rossi del sangue. Un assorbimento di 500 cc. produce grave malore e 850 cc. danno la morte ad un organismo adulto e robusto.

L'Ufficio delle Miniere degli Stati Uniti ha segnalato un caso ove 0,2-0,3% d'ossido di carbonio fu sufficiente a dare la morte ad un canarino mentre che le persone presenti non presentarono alcun sintomo d'intolleranza. Una dose però di 0,006 milligrammi per litro d'aria (0,6%) ha già effetti nocivi. Un grado più elevato di temperatura e d'umidità favorisce l'assorbimento del gas. È tanto più pericoloso in quanto non ha odore e permette la combustione delle lampade. Oltre ai canarini molto sensibili in genere ai gas tossici si usano tenere nell'ambiente pericoloso, per segnale, delle caviglie in gabbia che sotto tenori del 0,4-0,5% cadono in malore dopo 2-3 ore. In Arsia, credo, non s'usano questi sistemi, nè altri.

La fonte principale del CO nelle miniere è l'incendio sotterraneo delle « coltivazioni » di carbone. Molte volte il pericolo sussiste nei gas di esplosione delle mine.

Bisognerebbe perciò rendere obbligatorio l'uso di esplosivi che non danno che quantità irrilevanti di CO nei prodotti dell'esplosione e dovrebbe stabilirsi rigorosamente per norma la proibizione di tornare nei cantieri, dopo il brillamento delle mine, se non dopo la completa evacuazione dei fumi.

Il metano, CH₄, detto gas di palude, è il principale componente del più temibile gas di miniera, il grisou. È noto che il grisou è quasi sempre presente nelle miniere di carbone, che si sviluppa tanto per accumulazione lenta, quanto per sprigionamento rapido (a soffione) per una o più spaccature od istan-

taneo con crollo e proiezione di pareti di carbone simili ad esplosione. Più leggero dell'aria s'accumula, di solito, nelle parti basse delle gallerie, in siti dove il gas s'insacca, nelle camere senza uscita.

Il gas che in condizioni speciali brucia lentamente e senza fiamma si accende quando una sorgente di calore di temperatura superiore a 650° viene a trovarsi in una miscela di aria-grisou (dal 6 al 16%).

Le cause principali di accensione del grisou sono la presenza di fiamme nude, il cattivo stato delle lampade di sicurezza, il tiro delle mine. Nelle miniere dell'Arsa erano in uso sino al 1936 le lampade ad acetilene capaci di assicurare la migliore illuminazione in miniera (V. nistagmo) ma molto pericolose come tutte quelle a fiamma nuda. Nel 1936 in cui è comparso, si dice per la prima volta, il grisou si è iniziata l'introduzione delle lampade di sicurezza adoperate, per intanto, nei punti ritenuti pericolosi.

Le lampade di sicurezza ad olio o a benzina hanno pareti fatte d'un ingraticolato di filo metallico finissimo che rimangono, in buone condizioni, sempre fredde. Di più queste lampade hanno il vantaggio di segnalare la presenza del grisou alla dose del 1-2% per un aspetto caratteristico che prende la loro fiamma.

I colpi di mina sono pericolosi perchè possono provocare una compressione ed un riscaldamento dell'aria di modo che anche con tasso sotto il 6% si possono avere infiammazioni ed esplosioni. In caso d'infiammazione sono da evitarsi anche tutte le cause di agitazione o di scuotimento d'aria (movimenti di operai e di macchine) per impedire per quanto è possibile la propagazione delle fiamme.

Una causa a cui non è facile porre riparo è l'aumento di temperatura e l'incendio spontaneo per soprariscaldamento del carbone.

Una causa, infine, capace di produrre gravissimi effetti è la presenza di polveri di carbone, polveri che sollevate dall'esplosione del grisou o già sospese nell'aria a loro volta esplodono.

I gas di combustione del grisou sono costituiti dall'anidri-

de carbonica (4-7%), dall'ossido di carbonio (0,5-1,5%), dall'azoto (80-85%) e dall'ossigeno (12-17%).

La quantità d'ossido di carbonio è più elevata quando dopo l'esplosione non arriva sul luogo dell'accidente una quantità sufficiente di ossigeno per l'intera combustione della miscela gassosa.

Teoricamente la combustione del metano e dell'aria non dovrebbe formare, secondo Lewin, ossido di carbonio che si presenta, come lo si rileva in pratica, quando la polvere di carbone interviene nell'esplosione.

A diminuire i pericoli derivanti dalla presenza del grisou ed a prevenire le catastrofi oltre a rendere obbligatoria anche in Italia la lampada di sicurezza, al miglioramento dei sistemi di ventilazione, alle norme di coltivazione tendenti ad eliminare accumuli di gas, all'uso di apparecchi elettrici speciali e degli esplosivi di sicurezza, all'istruzione dei minatori, bisognerebbe imporre il periodico prelevamento, per l'analisi, di campioni d'aria e la ricerca del grisou nell'atmosfera dei vari punti di lavoro coll'adozione obbligatoria di grisometri portatili o di quelli fissi a seconda delle circostanze. Nella nostra miniera non funzionano che alcuni grisometri portatili.

L'etano (C_2H_6) e l'etilene (C_2H_4) possono anche, benchè raramente, viziare, in condizioni normali, l'aria delle miniere.

Molto spesso essi si trovano dopo le esplosioni e gli incendi.

In certe miniere della Nuova Galles del Sud, At Linson, nel 1923, ha rilevato la presenza di una miscela di parecchi gas (anidride carbonica, ossido di carbonio, metano, azoto, idrogeno) ch'egli chiama gas del fondo (bottoms gas) e che si distende a strati sul suolo, come un liquido. Ma fortunatamente questo gas è rapidamente spazzato, dove esse esistono, dalle correnti della ventilazione.

Occasionalmente sacche d'idrogeno solforato possono viziare l'aria delle gallerie. Gli operai s'accorgono facilmente della presenza del gas — che può anche essere prodotto dalle detonazione degli esplosivi — al suo odore caratteristico.

Quando l'idrogeno solforato è mischiato con un volume d'aria 7 volte superiore provoca delle violente esplosioni.

L'escavo a mano si effettua per mezzo di picconi, di pale,

di cunei e mazze. Oggi questi pesanti arnesi sono stati in parte rimpiazzati con mezzi meccanici (macchine escavatrici, macchine intagliatrici). Ma generalmente si impiegano gli esplosivi nei fori di mina eseguiti a mano (trivelle, mazza e fioretto) oppure con macchine perforatrici.

Nella miniera dell'Arsa i fori nelle rocce si fanno coi martelli perforatori adatti a piccole sezioni, che sono di peso ridotto, tanto da poter essere sostenuti dall'operaio senza necessità di colonne di fissaggio e che consentono risparmio di esplosivi e rapidità d'avanzamento.

La carica dei fori consiste in polvere da mina (dinamite o altri esplosivi) che viene accesa con cordone detonante o elettricamente. Una prima cernita grossolana del carbone dal materiale sterile avviene nelle miniere stesse. Successivamente viene caricato nei vagonetti che, nella nostra, gli spingitori fanno arrivare sino alla base dell'inclinata e dove vengono fatti salire elettricamente per mezzo di cavi sino al livello del pozzo. Al pozzo vengono caricati nelle gabbie che li alzano alla luce. Dalla superficie il carbone viene trasportato al lavaggio.

In Arsia nelle stesse gabbie all'inizio dei turni di lavoro vengono trasportati anche gli uomini sospendendo per il tempo necessario il carico dei vagoni. Giunti alla base del pozzo i minatori dell'Arsa per raggiungere le gallerie e le camere d'estrazione ed i livelli inferiori debbono percorrere a piedi piani ed inclinate impiegando per arrivare sul posto anche due ore.

La Miniera dell'Arsa che occupava nel 1920 un media di 1805 operai con una produzione di 107.100 tonnellate è salita sino ad occupare nel 1936 una media di 4767 operai con 725.610 tonnellate di produzione e nel 1937 6370 operai, in media, produssero 900.000 tonnellate di carbone. L'incremento della Miniera rendeva necessario, per intuitive ragioni, un agglomerato urbano in prossimità della stessa.

Sorse così il villaggio operaio, lungo la troppo stretta valle del torrente Carpano, gola che durante la stagione fredda ed umida mal s'adatta alla penetrazione dei raggi solari.

La casa operaia tipo è costituita da 4 appartamenti distribuiti in due piani. L'acqua potabile e l'illuminazione elettrica sono installati in ogni abitazione. È stata costruita una vasta re-

te di fognature. Non sono stati costruiti i bagni per i minatori. Il villaggio può ospitare una piccola parte delle maestranze occupate, gli altri abitano nei Comuni vicini o in quelli più lontani da dove arrivano ad ogni turno con le autocorriere dai centri distanti sino a 30 Km., ch'essi molte volte debbono raggiungere a piedi o in bicicletta dai casolari sparsi.

Tra le infezioni che possono colpire i minatori, la più importante è l'anchilostomiasi o anemia dei minatori.

Le uova del verme si sviluppano in parte nell'intestino dell'uomo (prima e limitata segmentazione che dà loro l'aspetto di una morula) ed uscite con le feci debbono godere per svilupparsi di una temperatura adatta (l'optimum sta tra i 28-33°) e di presenza d'aria e d'umidità.

Per merito di studiosi italiani (Graziadei, Perroncito, Bozzolo) la malattia, scoperta per la prima volta dal Dubini nel 1838, fu riconosciuta nel 1879 quale causa dell'anemia che colpì quasi tutti gli addetti alle opere di escavazione della galleria del Gottardo e che ne decimò gran parte di essi e gli altri ridusse in pessime condizioni. L'aver però l'anchilostoma nell'intestino non determina sempre l'anemia. A questo riguardo si è trovato tra gli affetti da anchilostomiasi nelle miniere il 25, il 15 od anche solo il 5% di anemici. Messi i medici, specialmente gli stranieri, sull'avviso da questa scoperta, poterono facilmente svelare la causa di certe anemie tra i minatori francesi, belgi e tedeschi.

Se il contagio avviene tra il sesso femminile le conseguenze dell'anchilostomiasi sono particolarmente gravi.

Il primo caso constatato nelle miniere tedesche (distr. di Bonne) data dal 1885 e l'infezione si sviluppò in tal modo che nel 1902 divenne quasi generale. Difatti l'esame medico di tutti i lavoratori della miniera rilevò 17161 portatori di vermi.

All'inizio del 1905 però la frequenza dei casi di anchilostomiasi era diminuita del 95% e recentemente lo è del 99,3% grazie alle misure energiche di profilassi adottate (esame microscopico delle feci, isolamento dei minatori infetti, proibizione del lavoro sotterraneo ai minatori infetti, sterilizzazione delle feci contenenti uova, trasporto rapido dei bottini). Ma la lotta non deve svolgersi solamente contro il verme ma deve essere

estesa all'ambiente dove esso trova le migliori condizioni di sviluppo, nell'ambiente, cioè, del sottosuolo.

In generale nelle miniere a larghe gallerie, ben ventilate e secche il male è lieve o non esiste.

Epidemie di anchilostomiasi sono state constatate un po' dappertutto nelle miniere di carbone. In Italia, culla del male in Europa e dove sino a qualche anno fa la malattia era epidemica in molte provincie (il verme s'è adattato a vivere benissimo sulla superficie), si sono avuti nel 1934 n. 1204 casi denunciati e nel 1935 n. 826 casi.

Recentemente S. Doubrow riferì sulle ricerche da lui effettuate, in compagnia di altri, e sui risultati da loro ottenuti che secondo una circolare del Ministro dei Lavori Pubblici Francese, d. d. 25-II-1938, avrebbe « *bouleversé les idées qu'on se faisait antérieurement de cette maladie* ».

Il Doubrow asserisce che sino al 1926, data della sua pretesa scoperta, si ritenevano rari i portatori d'uova che in ogni modo venivano considerati come dei malati abbastanza gravi (« *mais on regardait tous les porteurs d'oeufs comme assez gravement malades* »).

Doubrow invece e gli altri avrebbero constatato:

- 1) che i portatori d'uova sono molto numerosi, il canale intestinale potendo ospitare un numero considerevole di vermi senza che lo stato generale ne soffra, senza che la capacità lavorativa ne risenta, senza, in una parola, che il soggetto ammali;
- 2) che i casi d'anchilostomiasi in cui il soggetto sia realmente diminuito nella sua capacità lavorativa sono relativamente rari.

Faccio osservare a questo proposito che già nel 1910 il nostro Pieraccini scriveva: « Va da sè che anche i portatori dell'entozoo insidioso, per quanto a tutto rigore non siano dei malati — e non lo sono per speciali individuali forti resistenze organiche o pel valore numerico e forse anche pel diverso valore biologico dei parassiti — dovranno beneficiare dell'indennità d'assicurazione malattie, finchè sterilizzati nei loro intestini, non saranno riammessi al lavoro ». Un po' dappertutto del resto in quel tempo (Germania, Ungheria, Bulgaria, ecc.) gli igienisti si preoccupavano di ricercare nelle Miniere i numerosi portatori-

sani che consideravano giustamente rappresentare il maggior pericolo.

Il Doubrow afferma infine che « l'anemie ankylostomique » com'egli la chiama, facilmente diagnosticabile in base ad un criterio clinico ed ematologico, guarisce col trattamento contro il verme.

Ritengo però che oltre a quello parassitario altri fattori intervengano nelle patogenesi dell'anemia.

La Miniera dell'Arsa, a ricordo d'uomo, è indenne. Sussiste però grave pericolo ch'essa venga in breve tempo contaminata dalla continua immigrazione di minatori, specialmente dalla vecchia Italia, che nel passato hanno lavorato in Francia, Belgio e Germania dove l'anchilostomiasi è, come s'è detto, molto diffusa tra i minatori.

A questo riguardo sarebbe indispensabile che ogni immigrato che abbia lavorato anche per breve tempo in territorio infetto fosse sottoposto a severo esame per evitare la temibile disseminazione. Le legislazioni della maggior parte degli Stati Europei produttori di carbone sono a questo riguardo severissime ed impongono alle società produttrici visite preventive ed altre periodiche.

Grave pericolo d'inquinamento delle acque sotterranee da parte dei portatori di germi del tifo, dissenteria e dello stesso colera o dei malati sfuggiti alla sorveglianza medica incombe in tutte le miniere ma nella nostra in ispecie perchè sprovvista d'acqua potabile, di latrine fisse e di quelle mobili. Nella Miniera dell'Arsa funzionano in qualche posto, come mi è stato riferito da minatori, da bottini mobili vasi vuoti di carburante che vengono svuotati in angoli morti della stessa miniera ed i rifiuti ricoperti da sterile.

Callosità caratteristiche alle mani, dipendenti dal genere di lavoro cui sono adibiti, sono state descritte presso i minatori picconieri e caricatori. Sulle mani ed anche sul ginocchio e sul gomito si può sviluppare anche l'igroma dovuto alla pressione degli arnesi od al lavoro in posizione incomoda sul suolo o contro la parete della galleria. Molte volte l'igroma si complica con la suppurazione; nel caso di un igroma acuto la guarigione può essere facilitata da un intervento precoce.

La cosiddetta cellulite della mano, del gomito e del ginocchio è una lesione infiammatoria che si forma durante il lavoro e che è localizzata nel tessuto sottocutaneo o nelle guaine dei tendini della mano o nella borsa sierosa del gomito e del ginocchio.

Alla mano la lesione arriva senza eccezione alla suppurazione, al ginocchio ed al gomito la suppurazione ha luogo meno frequentemente.

La legge inglese del 1906 integrata con l'ordinanza del Segretario di Stato del 22-V-1907 assicura gli operai contro le sole malattie professionali nettamente definite, assimilandole agli infortuni sul lavoro.

A questo oggetto si è compilata una lista di malattie da lavoro ponendole in dipendenza con particolari lavorazioni. Assume così carattere professionale ogni malattia listata che colpisca un operaio di una delle professioni ugualmente listate: la legge stabilisce in questo modo un rapporto riconosciuto di causa ad effetto tra professione e malattia.

Nella suddetta lista sotto la designazione di lavori di miniera tra le malattie ed affezioni professionali sono state annoverate *al N. 15*: Infiammazione del tessuto cellulare sottocutaneo della mano (cellulite della mano);

al N. 16: Infiammazione del tessuto cellulare sottocutaneo al di sotto della rotula (cellulite del ginocchio);

al N. 17: Infiammazione acuta della borsa sierosa al di sopra del gomito;

al N. 18: Infiammazione del tessuto connettivale dell'articolazione della mano e delle guaine dei tendini (sinoviti e tendosinoviti).

Alla mano la lesione si localizza sul palmo e sulla faccia palmare del pollice e delle dita. Non si può d'altra parte non rilevare l'inesattezza delle denominazioni della legge inglese che definisce queste forme come celluliti sottocutanee pel solo fatto che gli strati profondi della pelle sieno attaccati precocemente.

La malattia è costituita dall'infezione della cutis vera che s'estende in seguito al tessuto sottocutaneo. La cellulite del go-

mito è definita una borsite a carico del gomito ma clinicamente ogni caso di borsite del gomito interessa pure la pelle.

Sebbene queste affezioni sieno state constatate anche in miniere metallifere e più raramente anche in altri mestieri, gli osservatori sono concordi nel considerarle particolari ai minatori di carbone. Difatti in Inghilterra dal 1908 al 1921 non si sono constatati presso gli operai che non erano minatori che 153 casi di cellulite delle mani, 8 casi del ginocchio ed 1 caso del gomito. I fattori eziologici sono: il traumatismo continuo dovuto ad una pressione, a colpi leggieri ripetuti o ad una lesione unica ben definita e all'infezione attraverso una lesione anche minima della pelle da parte di un agente infettivo presente sulla pelle o nell'organismo.

I sintomi sono quelli dell'inflammazione acuta della pelle e del tessuto sottocutaneo: calore, rossore, tumefazione, dolore. In generale si arriva alla suppurazione della borsa sierosa o della guaina dei tendini.

Nel caso del ginocchio e del gomito l'evoluzione della malattia è generalmente benigna e senza conseguenze. La guarigione funzionale può avvenire in 4-6 settimane.

Nel caso della mano l'infezione invade quasi sempre anche i tendini ed è causa così di reliquati gravissimi anatomici e funzionali. In Inghilterra, in ragione della sua frequenza, la lesione del ginocchio è stata classificata per molti anni al II° posto nell'elenco delle malattie indennizzate e quella della mano al III° posto. La lesione del gomito e la sinovite del polso sono meno frequenti.

È da rilevare che in Inghilterra la malattia non è in diminuzione e ciò significa che le misure preventive o non sono state prese o che esse non hanno avuto effetto.

Ecco una breve statistica di casi indennizzati in Inghilterra dal 1919 al 1923.

Cellulite e borsite	1919	1920	1921 ⁽¹⁾	1922	1923
del ginocchio	1221	1322	896	1723	2640
della mano	1109	763	806	1183	1244
del gomito	153	123	101	202	320
Infiammazione della sinoviale del polso	114	75	78	186	192

(1) Anno dello sciopero.

Nello stesso periodo i casi in corso d'indennizzo erano in totale i seguenti:

Nel 1917: 144 casi.

» 1920: 125 »

» 1921: 135 »

» 1922: 185 »

Su mille operai occupati nel sottosuolo dal 1910-1921 i casi constatati si presentavano nella seguente proposizione:

Anno	N. degli operai del sottosuolo	Cellulite			Sinovite del polso
		Mano	Ginocchio	Gomito	
1910	865485	0,89	1,31	0,09	0,11
1912	895485	1,19	1,41	0,13	0,19
1914	826661	0,97	1,93	0,20	0,22
1919	958133	1,14	1,27	0,16	0,12
1921	924639	0,85	0,97	0,11	0,08

In Belgio, secondo Stassen, su 30000 operai (di cui circa 27000 occupati nei lavori del sottosuolo) ci fu, una media di soli 60-70 casi di cellulite e di borsite del ginocchio, di 40 casi di cellulite e borsite del gomito e di 25 casi di cellulite della mano. La proporzione per 1000 casi sarebbe dunque di 2,04 per il ginocchio; 0,92 per la mano; 1,11 per il gomito, cifre più elevate che per l'Inghilterra la quale per tutte le miniere presenta i seguenti indici:

1,19 per il ginocchio; 0,87 per la mano; 0,13 per il gomito.

Non sono in grado di esporre dati comparativi esatti che riguardino i nostri minatori.

Nel 1936 si è verificato il fenomeno di un gran numero di forme a carattere flemmonoso localizzate alle mani e, nella maggior parte dei casi, sulle facce dorsali del pollice e dell'indice. Risparmiati quasi completamente il ginocchio ed il gomito.

La localizzazione, i sintomi ed il decorso, rivestendo in molti soggetti caratteri sospetti, determinarono l'apertura di un procedimento penale per autolesionismo che è tuttora in corso.

Favorita dal continuo attrito nell'ambiente polveroso, caldo ed umido della miniera si sviluppa spesso tra i minatori sulla parte esterna dell'avambraccio e su quella interna delle cosce un'intertrigine che li obbliga al riposo.

In qualunque parte del corpo può sorgere una forma eczematosa, chiamata dai francesi « gale d'eau » che vuole dire rogna d'acqua, malattia che richiama alla mente il vaiolo e si localizza soprattutto sulle mani, sul viso, sulla nuca, sulle gambe e sui piedi.

Questa forma morbosa sarebbe provocata dall'acqua sporca che cola dalla volta e dalle pareti della miniera. In America ci fu una vera epidemia, nel 1912, che Whishart attribuì all'anidride solforosa ed all'idrogeno solforato disciolti nell'acqua.

Questa forma è facilmente confondibile con la scabbia.

Verso la fine del 1936 ed all'inizio del 1937 scoppiò fra i minatori dell'Arsa ricoverati nelle baracche di legno, prima della costruzione del villaggio, una vera epidemia di questa malattia. Lo sfollamento dei ricoveri e l'acqua ebbero ragione

della malattia che molto allarme aveva sollevato tra gli operai e le autorità.

Alcune forme eczematose spesso gravissime, localizzate soprattutto sulle braccia e sulle gambe sono dovute alle larve di anchilostomiasi (mancando il verme, mai si sono verificate in Arsia).

Le malattie della pelle osservate da Cavenaille presso i minatori di carbon fossile del Nord del Flenn si classificano come segue in rapporto alla frequenza:

1) i foruncoli dovuti soprattutto alla polvere e al sudiciume che turano le ghiandole sudoripare e che si manifestano in certuni dopo 3-4 settimane di lavoro in miniera ed in altri anche dopo parecchi anni.

2) sudamine, l'intertrigine, la prurigine ecc., dovuti secondo lo stesso osservatore all'azione irritante delle acque e della terra di miniera.

Massar ha attirato l'attenzione sul pseudo foruncolo dei minatori di carbone fossile che sarebbe favorito dalle cattive condizioni generali del soggetto, sopraccarico di lavoro, denutrito e sudicio. Lo pseudo foruncolo si localizza di preferenza sulla faccia anteriore delle gambe, sotto la borsa sierosa prerotulea ma lo si osserva pure sulla faccia esterna dell'avambraccio, sul polso, nelle regioni, cioè, più facilmente esposte agli urti più o meno violenti. Di solito lo pseudo foruncolo si presenta unico e non dà luogo a propagazione per contiguità. Guarisce facilmente colla cura chirurgica. Se la polvere si deposita nel condotto auricolare vi produce a lungo andare una eruzione eczematosa.

Tra i minatori dell'Arsa ho avuto campo di osservare molte delle affezioni cutanee sopraddescritte ed ho sempre constatato che gli affetti erano per lo più soggetti in cattivo stato generale, sudici nel corpo e nei vestimenti.

Col migliorato tenore di vita dei minatori, coll'introduzione di abiti e calzature adeguati alle necessità e coll'istallazione dei bagni all'uscita delle miniere (i bagni sono obbligatori in Germania e di uso generale in Francia e Belgio, meno in Inghilterra) le malattie della pelle si ridurranno al minimo e con esse una notevole causa d'inabilità lavorativa.

In Arsia non son stati costruiti i bagni all'uscita dei pozzi, nè i minatori sono forniti di vestiti da lavoro e nemmeno di scarpe impermeabili nelle gallerie spesso sott'acqua.

Il soggiorno prolungato nelle gallerie dove non penetra la luce del sole provoca una decolorazione della pelle ed un certo grado d'anemia che è pur favorito dall'aria viziata, stagnante, dal calore eccessivo e dall'alto grado di umidità e forse dall'azione tossica di certi gas esplosivi. Ho avuto occasione di osservare negli ultimi 3-4 anni molte centinaia di minatori e quasi costantemente ho constatato rapido impallidimento e concomitante decadimento organico. Tuttavia, secondo gli autori stranieri la formula sanguigna è in generale normale.

Il lavoro del minatore è soprattutto nocivo nelle basse gallerie, a grandi profondità, dove regna una temperatura elevata. Il minatore che dispone di spazio molto stretto deve da una parte lavorare col piccone o la pala o preparare i fori per le mine in posizioni le più scomode o d'altra parte spingere con gran sforzo muscolare i vagonetti carichi su suolo accidentato. M. Noss ha calcolato l'energia spesa dai minatori inglesi misurando il consumo d'ossigeno e la forza muscolare. Secondo le sue ricerche l'aria inspirata in un minuto sarebbe per i caricatori di 32.6 litri e per i picconieri di carbone duro di 35,6 litri mentre che a riposo il consumo scenderebbe a 16,3 e meno.

Per ciò che concerne la forza muscolare espressa in libbre (1 libbra = 453,6 grammi) quella dei caricatori è stata di 6,3 libbre, quella degli abbattitori col piccone di 6.0, quella richiesta per l'estrazione del carbone col piccone di 4,4 mentre la forza muscolare adoperata dai lavoratori di galleria è stata di 4,0 libbre e quella degli impalcatori (inquadratori) di 3.9 libbre solamente. Queste cifre ci dimostrano eloquentemente quali sono le categorie di prestatori più esposti alle fatiche di miniera ed alle sue conseguenze.

Lo sforzo richiesto all'apparato respiratorio obbliga a respirare più profondamente e più frequentemente predisponendo così all'enfisema.

D'altra parte l'inalazione continua di polveri nell'atmosfera di miniera produce catarro bronchiale che ostacola l'ac-

cesso dell'aria negli alveoli e le stesse polveri (carbone, silice, ecc.) a lungo andare sono causa di pneumoconiosi.

L'enfisema si localizza dapprincipio alle parti inferiori dell'apparecchio respiratorio ma successivamente specialmente in causa di espirazioni forzate a glottide chiusa a cui il paziente è costretto sotto i colpi di tosse, si estende alle parti superiori.

E' noto come per l'ostacolo che interviene nel piccolo circolo la malattia porti, con gli anni, alla dilatazione ed alla ipertrofia del cuore destro.

Col progresso della tecnica della ventilazione e col sistema della lavorazione umida (perforazione ad umido, inaffiamento delle camere e del materiale e del pulviscolo dopo l'abbattimento) si è ottenuto di ridurre in piccole quantità le polveri. Nelle miniere di carbone è di regola l'installazione della ventilazione meccanica. La ventilazione meccanica che si fa con potenti ventilatori aspiranti e soffianti ha, oltre a quello della polvere, lo scopo di attenuare o impedire l'azione tossica o nociva dei gas e quello di rinfrescare l'aria.

Esperti inglesi raccomandano, dopo ogni esplosione, oltre all'uso della ventilazione quello dell'acqua e non consentono la ripresa del lavoro che dopo mezz'ora. Se non viene fatto uso del getto d'acqua ma della sola ventilazione non lo consentono che dopo un'ora e dopo due ore appena se non si è usata l'acqua e se la ventilazione è stata insufficiente.

Fin'ora in Arsia niente di tutto questo. Per quanto riguarda la ventilazione essa è naturale.

Gli osservatori stranieri sono unanimi nel rilevare che grazie a queste misure è notevolmente diminuita la frequenza delle malattie polmonari sopraddette le quali sono in intimo nesso causale tra di loro.

Ma pur con i migliori accorgimenti è, evidentemente, impossibile di evitare ogni contatto del minatore con la polvere. Ecco perchè l'antracosi sarà sempre la particolare sua malattia professionale.

Le particelle di carbone inalate sono ritenute nelle vie respiratorie per venire poi espulse sia attraverso il naso, sia con l'espettorato. Se il minatore, però, come succede nella maggior parte dei casi, è ammalato, sotto l'influenza delle stes-

se polveri e per le variazioni di temperatura a cui è soggetto, di catarro bronchiale, la sua mucosa perde il potere di difesa delle ciglia vibratili ed allora la polvere entra nel tessuto polmonare.

Secondo recenti esperimenti di Mavrogordato (1922-1926) le particelle di carbone entrate nei polmoni provocano la formazione di un gran numero di leucociti, chiamati « cellule della polvere » che hanno capacità d'inglobare le particelle in discorso.

La maggior parte di queste cellule della polvere dopo essere passate nelle vie respiratorie vengono espettorate ma una parte si fissa nei polmoni. Avendo vita breve le cellule muoiono digerite dai liquidi organici e passano attraverso i linfatici. E restano le particelle sole.

Si ritiene che anche l'abuso di bevande alcoliche possa attenuare o sopprimere l'azione delle ciglia. E purtroppo la maggior parte dei minatori sente il bisogno del vino.

Dopo molti anni di duro lavoro nell'atmosfera sotterranea il minatore è obbligato a respirare in una maniera sempre più profonda, più forte e rapida.

Oltre all'antracosi, fu osservata nei minatori la calicosi in seguito all'inalazione di polveri di silice o simili.

Instauratasi l'antracosi si constata che i polmoni secondo la quantità di carbone inclusa nel tessuto hanno tanto all'esterno che al taglio un aspetto più o meno nerastro ed una consistenza più o meno dura per la neoformazione di connettivo in seguito alla flogosi interstiziale cronica prodotta dallo stimolo meccanico dei corpi estranei (noduli, formazione di indurimenti, di callosità). Allora la respirazione del minatore ammalato diventa corta, la tosse violenta ed al minimo sforzo insorge dispnèa.

Egli ha perduto la sua capacità lavorativa. Anche dopo molti anni dalla ottenuta pensione d'invalidità egli espettora sovente una materia mucosa, nera, nella quale si può distinguere dell'epitelio iniettato di particelle di carbone.

Questa malattia si manifesta in generale dopo una durata di lavoro di 10 anni, raramente prima, più spesso tra gli abbattitori che tra gli altri operai del sottosuolo.

Dalla pneumoconiosi colpiti più degli stessi abbattitori sono i perforatori delle rocce che accompagnano i filoni. Più la polvere è irritante, più essa contiene particelle aguzze e più le lesioni del tessuto polmonare sono numerose.

In questi casi i polmoni contengono poca aria e presentano numerosi noduli di calcificazione. Queste modificazioni cicatriziali provocano dilatazioni delle vie bronchiali.

Secondo Patschowski (1924) l'antracosi presso i minatori di Renania e di Westfalia assumeva carattere di gravità - quoad vitam - quando essa si associava alla tubercolosi, sia pure a decorso fibrosclerotico, ed alla calicosi.

Boeme che ha studiato nel 1925 la pneumoconiosi dei minatori del distretto della Ruhr insiste soprattutto sulla difficoltà della diagnosi che può essere facilitata dall'esame radiologico specialmente quando le lesioni dell'apparato respiratorio non hanno ancora prodotto disturbi soggettivi.

Su 1500 operai visitati egli ha constatato che i perforatori e gli abbattitori sono i più colpiti. Siccome, tra questi 1500, i giovani erano i più numerosi, egli non ha potuto rilevare che 81 casi di sclerosi polmonare in dipendenza da inalazione di polveri dei quali la metà era inabile al lavoro. L'esame radiologico, praticato dallo stesso osservatore a 71 abbattitori di carbone occupati più di 10 anni, ha permesso di riscontrare in 23 casi (il 32%) una sclerosi polmonare di modico grado e solamente in 3 casi (il 4%) vera e propria pneumoconiosi.

Tra altri 49 perforatori con oltre 10 anni di lavoro egli ha potuto rilevare all'esame radiologico 33 casi (il 67%) di sclerosi, dei quali 29 (il 59 %) molto gravi.

Al lume di queste esperienze è lecito concludere che le sopradette due categorie di minatori sono le più gravemente attaccate dalla pneumoconiosi.

L'autopsia di 16 casi gravi ha rilevato nei polmoni il 27% di residuo secco, il 4,2% di ceneri, il 5,4% di carbone ed il 2,3% di silice mentre il polmone normale contiene in media il 17% di residuo secco, il 0,7% di cenere e tracce di silice e di carbone. Oltre a ciò, secondo ricerche abbastanza recenti (1922) si sono trovati nei polmoni di minatori morti dopo ave-

re lavorato in miniera per circa 10 anni, piombo, zinco e manganese nelle seguenti proporzioni:

Manganese: 0.0038% (circa 90 volte maggiore del normale);

Piombo da 0.0001 - 0.007%;

Zinco da 0.00008 - 0.0011% (normale 0.00012%).

Secondo il criterio anatomo-patologico la pneumoconiosi esiste quando il tessuto polmonare contiene il 2% di ceneri, dal 0,7% in su di silice e dal 1,6% in su di carbone.

Non sono in grado di portare nostri dati statistici comparativi. La Cassa di Malattia locale non usa tenere statistiche sanitarie sebbene tenga molto ben aggiornate quelle amministrative. Del resto sino al 1936 il numero ridotto delle maestranze non avrebbe potuto offrire largo campo d'esperienze ed il maggior numero assunto nel 1936 e negli anni successivi essendo formato per la maggior parte di giovani, nuovi alla vita di miniera, non avrebbe potuto dare di più.

Appena in quest'anno per iniziativa della Cassa di Malattia di Trieste si è istituito un Ufficio Statistico Interprovinciale a cui si è incominciato ad inviare dalle Casse associate le Cartelle statistiche.

E come per la sopra citata patologia respiratoria queste considerazioni valgono anche per le altre malattie a cui vanno soggetti più frequentemente i minatori e per tutte le altre di cui si dirà in appresso.

La mortalità per polmonite tra i minatori che in Inghilterra non supera la media è talora una conseguenza d'intossicazione d'ossido di carbonio, tal'altra conseguenza di lesione al cuore, ai vasi o alle vie respiratorie. Nei paesi dove la massa operaia viene sottoposta a regolari visite mediche anche la morbi-mortalità per broncopolmonite è in continua diminuzione. È stata segnalata la frequenza di questa malattia in certi distretti minerari degli Stati Uniti e in altri dell'Africa del Sud dove gli operai sono spesso esposti all'azione di gas nitrosi capaci di provocare congestione polmonare.

Le statistiche compilate da Heymann e Frendenberg (Essen 1925) per la regione della Ruhr provano che la polmonite che colpisce di solito gli operai nel corso dei primi anni di la-

voro è malattia con frequente esito letale. La mortalità sarebbe tra di loro più elevata che tra il resto della popolazione.

La pleurite (presumibilmente quella a frigore) è più rara ed ha una evoluzione più favorevole della polmonite.

Gli stessi studiosi non hanno potuto rilevare dati esatti sulle bronchiti la cui diagnosi è spesso soggettiva.

Del resto essa non è quasi mai mortale tra gli adulti. Per ciò che concerne la grippe la morbilità sarebbe eguale a quella della popolazione totale.

Per quanto riguarda la tubercolosi la morbi-mortalità dei minatori di carbone è stata sempre inferiore a quella delle altre categorie di mestiere. Nella statistica i minatori sono alla testa delle categorie meno colpite e negli anni 1890-92, 1900-02 e 1910-1912 essi seguirono gli agricoltori che sono, secondo la nota teoria del prof. Sanarelli, quando non s'inurbano, i meno colpiti. Difatti la mortalità dei minatori per tubercolosi calcolata su 1000 viventi della categoria era, secondo Collis, di una unità mentre che pel resto degli uomini dai 15 anni in su era del 2,1%.

Certi esperti inglesi sono dell'avviso che la polvere di carbone inalato eserciti una azione antisettica sul b. della tubercolosi. Haldane avrebbe constatato su animali d' esperimento che le polveri di carbone vengono più facilmente fagocitate ed espettorate che quelle di silice. Contiene forse il carbone una sostanza capace di stimolare la fagocitosi oppure capace di agire contro il bacillo? O piuttosto gioca il fattore individuale perchè in Miniera non vanno che i robusti e previa visita preventiva e vi rimangono poco perchè, come vedremo, in alcuni paesi produttori (Germania p. e.) si concede facilmente ed a qualunque età, sebbene in misura proporzionata, l'assegno d'invalidità ?

È alla diversità delle rocce nei vari giacimenti minerari che si attribuisce in Inghilterra il differente comportamento della curva della morbi-mortalità per tubercolosi.

Ecco al riguardo una statistica del 1910-1912:

Distretto Minerario	Mortalità comparata per				
	tutte le cause di morte	t. b. c.	bronch.	polm.	infortuni
Nottingham	570	53	25	40	66
Derbyshire	591	70	39	34	73
Durham	635	70	33	54	83
Staffordshire	717	74	61	70	109
Yor. shire	758	81	45	69	117
Southwales	777	70	66	69	131
Lancashire	941	107	88	100	183

Non ho potuto rilevare esattamente i caratteri del sottosuolo secondo le rocce nella nostra miniera e credo che indagini accurate non sieno mai state fatte. Di conseguenza non si possono avanzare induzioni in relazione alla morbi-mortalità sopra descritta.

Non è il caso di insistere sull'influenza degli altri fattori di natura igienico-sociale che condizionano la frequenza della tubercolosi. Per i minatori vale soprattutto quello dell'abitazione. Da questo lato la frazione dei minatori dell'Arsa che ha potuto essere alloggiata nel villaggio si trova nelle migliori condizioni se si prescinde dall'ubicazione bassa e mal illuminata dal sole, specialmente durante la stagione freddo-umida.

In Germania una inchiesta di qualche anno fa sulla frequenza della mortalità per cause generali e per tubercolosi tra i minatori affigliati alla Cassa Mineraria di Bochum (in quello Stato oltre alle Casse regionali — Ortskrankenkassen —

nelle quali si è realizzata nel miglior modo l'assicurazione obbligatoria contro tutte le malattie esistono anche delle speciali Casse di Fabbrica tra le quali le più importanti quelle minerarie).

Anni	N. degli affliggiati	Mortalità per					
		tbc.	Polmon.	Bronch.	Grippe	altre cause	tutte le cause
1910	351188	7.86	7.4	1.9	0.3	42.3	59.7
1914	388385	6.5	7.8	2.4	0.1	49.2	66.7
1916	307508	7.8	7.8	—	0.1	49.2	93.2
1918	365300	15.9	41.6	5.3	7.7	74.0	150.2
1920	495419	10.0	11.9	2.0	51.4	51.4	83.5
1922	545415	10.8	7.2	1.3	2.0	46.9	68.3

D'altra parte la mortalità per età di fronte a tutte le cause di morte ed alla tubercolosi su 1000 affliggiati è stata la seguente:

E T A'	1920		1922	
	tutte le cause	tbc.	tutte le cause	tbc.
sino a 20 anni	70.2	13.9	48.8	10.6
» 30 »	74	11.1	54.5	13.7
» 40 »	63	5.9	49.5	7.4
» 50 »	100.6	9	94.8	10.9
al di sopra	166.3	10.2	154.4	10
Totale	83.5	10	68.3	10.8

Come quella inglese anche questa inchiesta ha messo in rilievo il fatto che la mortalità per tubercolosi è stata la più bassa in confronto di quella riscontrata tra le altre categorie professionali e la medesima verificatasi fra gli addetti alle industrie polverose.

Secondo Boehme la tubercolosi tra i pneumoconiosi ha un decorso molto lento, l'evoluzione rapida è molto rara. Tra gli 81 minatori sopra nominati che presentavano sclerosi polmonare lo stesso studioso non ne trovò che 15 affetti di grave forma di tubercolosi polmonare (il 19%). Tra questi 13 erano perforatori di roccia e 2 abbattitori di carbone.

Sebbene non possa presentare dati statistici al riguardo la mia lunga pratica tra i tagliatori e cavatori di pietre del lembo meridionale dell'Istria (silice e calcare) mi ha dimostrato rarissima la tubercolosi ma assai frequenti le forme polmonari di altra natura (catarro bronchiale; pneumoconiosi) clinicamente confondibili però con la tubercolosi.

Gli esperti stranieri hanno rilevato un aumento notevole di mortalità per tbc. durante e dopo la guerra, ma questo aumento, essi osservano, non è stato che apparente perchè la maggior parte degli operai validi non ritornarono più alle miniere e la mano d'opera fu reclutata tra gli scartati dal servizio militare o tra i debilitati.

In Inghilterra uno studio di Collis sulla mortalità dei minatori dai 25 ai 64 anni e dal 1910 al 1912 ha dato le seguenti cifre:

	cause in generale	Tbc.	Polmonite	Bronchite	Infortuni
Tutti i distretti minerari	727	76	64	51	118
Tutti i minatori validi ed invalidi	790	142	66	38	47

Secondo lo stesso studioso esiste una spiccata differenza tra la mortalità nei diversi distretti minerari anche quando le loro condizioni d'ambiente e di sistema di lavoro sono eguali. La mortalità per infortunio è elevata, un po' meno per la polmonite e la bronchite. Mi permetto osservare come mi sembri inesatto parlare di mortalità per bronchite; ritengo a questo riguardo che tra le bronchiti sieno state catalogate, presumibilmente, le bronco-polmoniti.

La mortalità per tubercolosi d'entità tanto diverse nei differenti distretti è in generale relativamente bassa. L'età media dei morti per tbc. è tra i 37-38 anni per i picconieri, tra i 30-31 per gli altri prestatori del sottosuolo. I picconieri sono i più colpiti e specialmente quelli che hanno lavorato più a lungo. La polmonite che semina numerosi morti predilige anch'essa i picconieri.

Gli infortuni frequenti in tutte le miniere di carbone lo sono maggiormente in quelle in cui anche la mortalità per malattia è più elevata.

Ecco due tabelle statistiche dimostrative al riguardo.

A) Mortalità dei minatori, compresi quelli in pensione, per età e per categoria, durante gli anni 1910-12.

B) Mortalità annuale media per 1000 viventi.

Categorie		15-19 a.	20-24 a.	25-34 a.	35-44 a.	45-54 a.	55-64 a.
Picconieri	A.	428	836	2015	2360	2713	3164
	B.	3.24	3.58	4.35	6.78	13.45	35.35
Altri prestatori del sottosuolo	A.	790	539	746	811	916	1113
	B.	3.21	4.18	4.78	6.76	11.46	23.30
Prestatori del soprasuolo	A.	144	141	218	264	375	559
	B.	2.79	4.20	4.04	5.93	10.75	22.30

La mortalità per le più svariate malattie tra i minatori dai 25-64 anni, in tutti i distretti e nello stesso periodo, si presenta come segue:

Categoria	Tbc.	Polmonite	Bronchite	Infortuni
Picconieri	80	67	60	112
Prestatori del sottosuolo	60	62	36	158
Prestatori del soprasuolo	65	59	45	65

I caricatori e gli spingitori costretti a lavorare nelle gallerie basse che non permettono liberi movimenti e che debbono sottostare alle più dure fatiche vanno più facilmente soggetti allo strapazzo corporeo che si ripercuote soprattutto sul sistema circolatorio e più specialmente sul suo organo centrale: il cuore. Nasce allora uno squilibrio tra la capacità dell'organo e la prestazione ad esso imposta che si manifesta con la sua dilatazione e con l'ipertrofia. Se preesiste o sopravviene l'alcoolismo non è raro il caso di constatare la degenerazione del miocardio. Per quanto concerne l'arteriosclerosi alcuni esperti sono d'avviso che essa è in rapporto con l'uso dell'alcool e del tabacco piuttosto che col genere di lavoro faticoso la cui influenza sarebbe d'ordine secondario.

All'opposto è presumibile che l'arteriosclerosi, localizzata o diffusa, tragga origine o sia comunque influenzata dalla persistente elevazione della pressione sanguigna del minatore, in relazione alle dure esigenze del suo lavoro e dai prodotti tossici della fatica nel noto cattivo ambiente.

Abbiamo già rilevato come la temperatura cresca a misura che si scende in miniera e come in Arslia essa non sia mai stata regolarmente prelevata. Nel distretto minerario di Pendleton in

Inghilterra essa può salire sino a 38.8° C.. Ad aumentarla contribuiscono anche gli uomini, gli animali, dove vi sono, le macchine, l'illuminazione, tanto che il grado di umidità raggiunge spesso il limite di saturazione corrispondente alla data temperatura.

Il soggiorno in queste condizioni diventa intollerabile. La traspirazione molto abbondante non può evaporare; la funzione termoregolatrice ha delle mancanze e insorgono sintomi identici a quelli del colpo di calore. L'inchiesta della Commissione Governativa inglese (1922) sulle condizioni di temperatura nelle miniere calde e profonde, in un periodo di tre anni, ha rilevato che la quantità di sudore giornaliera dell'operaio cresce considerevolmente con una temperatura superiore a 21° C.. Con una temperatura media di 37° C. la quantità media di acqua eliminata nella miniera di Pendleton è stata di 6 litri e 78 centilitri (6.78). All'opposto nella miniera di carbone del Paese di Galles del Sud dove regna una temperatura di 12.7 C. si conta una quantità d'acqua di 2.10 litri in media per minatore e per giornata. La quantità media di cloruro di sodio eliminata aumenta egualmente con la temperatura. Pendleton: 16 gr.; Paese di Galles del Sud: 12.8 gr.

Nelle miniere calde d'Agecroff e di Pendleton ove la temperatura segna 36.6-38 C. e l'igrometro 28.3-30.5 si è constatato soprattutto tra i minatori di costituzione debole degli attacchi gravi di crampi muscolari seguiti da profonda spossatezza. Questi crampi si localizzano ai muscoli più affaticati (braccia, gambe, ecc.) e sono da attribuirsi alla temperatura elevata ed al lavoro troppo faticoso e ad un troppo grande consumo di acqua e, secondo Haldane, alla forte eliminazione, col sudore, di cloruro di sodio.

In pratica l'operaio non attende di essere colpito dal crampo e cessa per lo più il suo lavoro al momento ch'egli si sente preso da vertigini o da mal di capo.

È stata raccomandata a scopo preventivo la somministrazione di cloruro di sodio o di una miscela di cloruro di sodio al 60% e di cloruro di potassio al 40%.

Nelle miniere tedesche molto meno calde non si conoscono casi di attacchi di crampi muscolari clonici che del resto potreb-

bero dappertutto essere facilmente evitati riducendo l'orario di lavoro a 6 ore al massimo quando nelle gallerie e sulle aree riservate alle macchine la temperatura fosse di 29° C., o quasi, oppure introducendo come s'è già detto il sistema dei brevi turni alternati a riposo.

Le crisi di sudorazione che s'accompagnano a secchezza della bocca e del faringe obbligano i minatori a bere gran quantità d'acqua per soddisfare alla sete intensa ciò che provoca sovente catarro allo stomaco ed all'intestino.

A questo riguardo ed agli effetti profilattici contro le malattie del canale gastro-enterico sarebbe desiderabile che in tutte le miniere fosse obbligatoriamente installata l'acqua potabile.

Il raffreddamento violento, in causa degli sbalzi di temperatura prodotti da eventuali correnti d'aria in miniera, ed all'uscita dal pozzo, il lavoro che spesso si deve svolgere in posizione accoccolata o coricata addirittura sul terreno freddo, mentre si è sudati, la strada da fare per arrivare, come nel caso dell'Istria, alle case lontane — parte a piedi, parte nelle autocorriere già descritte, parte in bicicletta — producono sovente manifestazioni di reumatismo muscolare.

I minatori si lagnano allora di dolenzia, di stiramento e stanchezza muscolare, sintomi che potrebbero stare, anche, in relazione, ritengo, alla fatica muscolare. Nell'Istria ho notato molte lombaggini ed ischialgie.

Le cifre delle diverse società di assicurazione tedesche presentano forti oscillazioni al riguardo ciò che induce a considerare sulle difficoltà della diagnosi che quasi sempre deve basarsi su dei dati soggettivi.

Il reumatismo articolare acuto di cui qualche autore straniero nega la connessione colla professione di minatore è invece in generale, per le note condizioni ambientali, una causa di inabilità più importante che negli altri gruppi professionali. Secondo Heyman e Frenderberg è soprattutto nei primi anni del suo lavoro in miniera, quando non s'è ancora bene adattato alle speciali condizioni atmosferiche, che l'operaio è colpito dalla malattia.

Le malattie dello stomaco sono abbastanza frequenti tra i minatori. Secondo gli autori stranieri esse sarebbero in parte

dovute alla pressione ed alle vibrazioni che gli utensili ad aria compressa esercitano sullo stomaco e sul fegato ed in parte all'ingestione di polveri ed anche, come si è già detto, alle abbondanti ingestioni di liquidi.

In generale gli esperti segnano una mortalità minima per alcoolismo cronico. È ben vero che i minatori, come tutti i lavoratori occupati in lavori pesanti, bevono il vino, appena fuori delle miniere, sentono forse il bisogno del vino come quello che dà loro coll'eccitamento prodotto dalle dosi mantenute nei limiti fisiologici l'illusione del ricupero della forza ma il minatore alcoolizzato non è concepibile perchè la sua presenza in miniera non sarebbe certamente tollerata, per ovvie ragioni, dagli stessi suoi compagni di lavoro.

Secondo statistiche inglesi del 1910-1912 la mortalità tra gli uomini dai 20 ai 65 anni per alcoolismo e secondo la professione dà i valori seguenti:

Professione	Alcoolismo	Alcool e malattie del fegato	Cause di morte in generale
Minatori	3	13	727
Agricoltori	3	11	424
Lavoratori dei porti	26	43	1127
Uomini di tutte le professioni	7	23	790

Le malattie nervose non sono molto frequenti ad eccezione del nistagmo, diffuso soprattutto in Inghilterra, delle nevrosi traumatiche e di certi stati di ansia provocati in certuni dal timore degli infortuni il cui pericolo incombe in ogni momento sul minatore.

Per quanto riguarda il nistagmo ritenuto oramai da tutti gli esperti una malattia professionale dei minatori, dirò brevemente-

te che le difettose condizioni d'illuminazione in cui si svolge il lavoro del minatore sono considerate cause necessarie e sufficienti per la sua insorgenza. Difatti non si riscontra nistagno tra i minatori che pur imponendo ai muscoli del bulbo movimenti esagerati lavorano in condizioni di illuminazione abbastanza buone. È un fatto accertato che non esiste nistagno nelle miniere metallifere ovè si usano le lampade ad acetilene. Il compianto prof. Biondi comunicò che nelle miniere metallifere della Sardegna rischiarate con le lampade ad acetilene il nistagno è malattia sconosciuta.

Parimenti non se lo riscontra nemmeno in Istria dove si sono usate sin'ora le lampade ad acetilene. Come in altro punto ho notato, ad Arsia, dopo la comparsa del grisou si vanno sostituendo alle lampade ad acetilene quelle di sicurezza.

Secondo osservatori stranieri il lavoro compiuto in galleria faciliterebbe il manifestarsi di uno stato nevrastenico di irritazione. È ragionevole ritenere però che il suddetto stato nevrastenico possa rappresentare la manifestazione psichica dello strapazzo a cui va soggetto il minatore. Questa sintomatologia nervosa è caratterizzata da apatia e da esagerata impressionabilità, da mutabilità del carattere e da certe ossessioni come l'agorofobia e la claustrofobia.

Ho avuto occasione di osservarne alcuni casi tra i minatori dell'Arsa. I più non ho avuto possibilità di seguirli; ricordo di uno che migliorò col riposo tanto da poter riprendere il lavoro dopo circa un mese.

Per ciò che concerne i tumori Heyman e Frendenberg asseriscono che il lavoro nelle miniere di carbone non ne aumenta il rischio (sembrerebbe piuttosto, secondo loro, che lo diminuisca!). Su 10000 viventi morirono per tumori maligni (periodo 1920-22) 5.3 minatori (tra gli invalidi ed i validi) contro 11.4 uomini (statistica della Prussia).

Secondo le statistiche della Cassa Mineraria Tedesca che si riferiscono ai soli affigliati validi (nella suddetta Cassa restano affigliati anche gli invalidi, pensionati) la morbimortalità si presenta durante il periodo tra il 1912 ed il 1920 con le cifre seguenti:

Affigliati validi	N. dei malati su 100 affigliati	N. degli infortuni su 100 affigliati	N. dei morti per		N. degli infortuni mortali per 100 affigliati
			100 malati	100 affigliati	
444.873	57.41	12.15	1.23	0.73	0.2
55.557	53.2	14.6	0.85	0.47	0.11
177.399	52.5	10.9	0.90	0.50	0.15

La stessa statistica dà per le diverse cause di morbimortalità e per 100 affigliati validi le cifre seguenti:

Anno	Malattie della digestione	Malattie della respirazione	Reumatismo muscolare	Nistagno	Anchilostomiasi
1913 ⁽¹⁾	.8	7.7	8.4	—	0.01
1920 ⁽¹⁾	6.4	6.9	3.9	0.003	0.01
1921 ⁽¹⁾	—	6.4	—	0.009	0.015
1920 ⁽²⁾	8.0	5.6	3.1	—	0.02

(1) Bochum.
(2) Saarbrück.

Negli Stati Uniti un'inchiesta che Hyhust (1918) ha fatto nelle miniere di carbone degli Stati dell'Ohio e dell'Illinois, comprendenti le prime 5000 lavoratori e le seconde 9000, la mortalità annuale media dei minatori dell'Illinois è passata da 10.03 (1913) a 11.85 (1918). In quest'ultima miniera durante sei anni e mezzo (1912-1918) per le differenti cause e su un totale di

77.051 lavoratori i valori furono i seguenti (media per anno):

M A L A T T I A	Per 100 casi di morte	Per 100.000 occupati
Febbre tifoide	2.8	30.8
Tbc.	9.2	99.4
Malattie nervose	5.3	57.5
Malattie dell'appar. circol.	7.4	80.3
Polmonite	9.1	98.1
Altre malattie respiratorie	3.9	42.6
Cancro	3.8	44.1

È interessante rilevare che secondo questa inchiesta, la mortalità per Tbc. colpisce soprattutto gli operai dai 25 ai 34 anni mentre la mortalità per polmonite presenta i valori più alti tra i 45 ed i 54 anni.

I dati che seguono relativi all'età della raggiunta invalidità ed alla durata del servizio in miniera possono pure illuminarci sull'entità del deterioramento organico a cui va soggetto il minatore. In Germania, dove, come nota il nostro Borri «l'assicurazione operaia à assunto veramente uno sviluppo sbalorditivo (e scriveva 25 anni fa!)... mentre i paesi latini, dove il diritto fu in incubazione ed ebbe il più fragrante sboccio ecc. », l'assegno della pensione di invalidità è concesso a qualunque età quando « l'assicurato non sia più in stato di guadagnare, con una occupazione in rapporto con le sue forze e la sua attitudine, tenendo conto della sua educazione professionale e del suo mestiere anteriore, un terzo di quanto una persona della stessa professione, di una eguale educazione, sana di corpo e di spirito, può guadagnare col suo lavoro nella medesima regione ».

Milde ha calcolato che nel 1905 l'età di invalidità fu di 56 anni per i minatori dell'Alta Slesia, 48 anni per quelli della Sarre e di 46 anni per quelli del distretto di Bochum. La durata del servizio in miniera fu rispettivamente di 23.3, 28.30 e 22 anni. Per l'Alta Slesia l'età media d'invalidità fu di 40.8 anni nel 1910-12 e di 49.3 nel 1916-1920; per la Cassa di Bochum, nel 1911-13 di 43.1 (durata media del servizio: 19.4 anni) e di 45.9 anni nel 1919-21.

In Germania la Cassa Mineraria di Bochum segnalò nel 1908 e nel 1910 che l'82.5% degli infortuni professionali interessava i minatori del sottosuolo che costituiscono in Prussia circa il 75% di tutti i minatori. Gli infortuni i più gravi sono dovuti al grisou ed all'esplosione di polveri di carbone, alle frane di pietre e di carbone, allo scoppio prematuro o tardivo degli esplosivi, alle infiltrazioni di acque, alla rottura dei cavi, all'apertura brusca delle gabbie, alle cadute nei pozzi morti ecc. È interessante rilevare che l'industria mineraria tedesca comporta meno pericoli di quella dei trasporti, delle costruzioni, dell'estrazione e del lavoro del ferro, dell'industria dei boschi, ecc., e non meno interessante è far risaltare che nello stesso paese l'onere dei contributi per l'assicurazione contro gli infortuni sul lavoro grava per intero sui datori di lavoro. È evidente che il legislatore ha inteso, raggiungendo in pieno gli sperati risultati, di spingere in tal modo l'imprenditore all'attuazione di tutte le misure di prevenzione e di sicurezza che valgono a scongiurare, nel limite del possibile, gli infortuni sul lavoro.

Secondo i calcoli del Dott. Frey il distretto della Sarre denunciò la maggior frequenza di infortuni, mentre altra volta furono le miniere della Westfalia che si sono piazzate alla sommità della scala.

Il numero degli infortuni è molto più elevato in questi due distretti che nell'Alta Slesia perchè le condizioni di lavoro sono molto più pericolose e difficili.

Secondo Lindemann, il 69% degli infortuni sono imputabili ai pericoli dell'industria mineraria.

Per 1000 operai i casi d'infortunio sono stati i seguenti:

Distretto minerario	1909	1910	1920	1921
Westfalia	2.6	2.2	1.9	1.5
Alta Slesia	2.1	2.0	1.5	—
Sarre	1.3	0.9	1.0	—

Secondo Heymann e Frendenberg gli infortuni colpirebbero i minatori con una frequenza quasi pari a quella lamentata per la categoria degli operai dei trasporti, che sorpasserebbe tutte le altre categorie. I casi mortali presenterebbero la stessa proporzione. È naturale che i più colpiti sieno i prestatori del sottosuolo e tra questi i perforatori ed i picconieri. In generale gli infortuni sono più frequenti nei giovani lavoratori e la loro frequenza diminuisce con l'età; la mortalità, all'opposto, aumenta con l'età.

Negli Stati Uniti d'America le miniere di carbone occuparono nel 1922 844.807 operai; tra questi il numero dei morti per infortunio fu di 1974. Nel 1923 su 846990 operai si verificarono 2452 decessi per infortunio. La perdita economica emersa fu valutata a 241006 tonnellate di carbone nel 1922 ed a 261613 tonnellate nel 1923.

I decessi per infortunio del 1922 sono stati provocati nella proporzione di 1,81 per milione di tonnellate da franamento degli strati, nella proporzione di 0.71 da esplosioni dovute al gas delle miniere ed alle polveri, di 0.19 per effetto degli esplosivi. Gli infortuni del soprassuolo non figurano che con una cifra del 0.24 per milione di tonnellate.

In Gran Bretagna ed Irlanda il n. degli infortuni mortali fu nel 1922 del 0.95 per 1000 occupati e nel 1911 del 1.06.

Dei 1179 casi mortali constatati tra i minatori del sottosuolo 60 furono provocati da esplosione di grisou o di polvere, 585 da frane, 314 per causa dei mezzi di trasporto, 162 per cause diverse (1922).

La tavola seguente dà la media degli infortuni nelle miniere dei più importanti paesi produttori di carbone (1901-1910).

	Austria	Belgio	Francia	Gr. Bret. *	Germania	St. Uniti **
Produzione in tonnellate	14046000	25540000	38785000	274794000	134785000	389269000
N. degli operai occupati	68288	139597	178749	890434	482132	607438
N. di vittime per milione di tonn.	5.05	5.56	7.79	4.40	7.75	5.83
N. delle vittime per 1000 operai	1.04	1.02	1.69	1.36	2.11	3.74

(*) Nel 1922: 1.6 vittime su 1000 operai.

(*) » 1922: 0.94 » » » »

(**) » 1922: 2.2 » » » »

(**) » 1923: 2.9 %.

Ecco una statistica più recente che si riferisce alla regione della Ruhr.

	1907	1910	1914	1918	1919	1920	1921	1922
Frequenza degli infortuni su 10000 minatori	177.5	171.5	194	211.8	233.4	120.2	113.7	102
Mortalità per infortunio su 10000 viventi	2.3	—	—	2.9	—	—	1.8	—
Mortalità per infortunio su 1000 minatori	1.8	2.1	2.4	3	2.2	1.9	1.7	1.8

Da ultimo gli scarsi, gravi dati che si riferiscono alle miniere dell'Arsa (1936-1937).

	1936	1937
Produzione in tonnellate	725.610	900.000
N. degli operai occupati	4767	5840
N. degli infortunati	2940	2550
N. delle vittime per milione di tonnellate	17.9	34.4
N. delle vittime	13	31
N. delle vittime su 1000 operai	2.81	5.3

La frequenza degli infortuni e l'alta mortalità non si giustificano adducendo il motivo della maestranza improvvisata ma le radici di esse sono evidentemente affondate nella stessa miniera e toccano il problema della sicurezza.

Giunti alla fine, descritti l'ambiente, il genere e l'organizzazione del lavoro in miniera e prese in esame le più frequenti cause d'inabilità, d'invalidità e di morte risulta all'evidenza che questa categoria di lavoratori versa il maggior tributo sulla via insanguinata del progresso.

Essi si sono conquistati attraverso miserie, dolori e lutti il diritto ad una maggior protezione della salute e della vita.

I servizi di miniera debbono essere impiantati e non solamente sulla carta e dopo quelli di sicurezza, quegli igienici.

Se ne debbono persuadere anche gli economisti che l'intervento medico in Miniera è il più importante elemento atto ad assicurare non solamente la salute delle maestranze ma anche il loro miglior rendimento, fattore preponderante nel processo produttivo.

Stassen ha fornito eloquenti dati a proposito.

Nelle regioni provviste di dispensari minerari, organismi di lotta contro le malattie e gli infortuni, la mortalità è continuamente discesa; da 1.8 ‰ nel 1906-1909 a 0.90 ‰ nel 1910-1914 al 0.3 ‰ nel 1919-1925. Nelle Miniere vicine, all'opposto, sfornite di dispensari, si ebbe un decesso per 1000 abitanti e per anno.

La media d'interruzione del lavoro per malattia su 1000 giornate lavorative è stata di 38; nelle altre miniere, sfornite di dispensarii, di 105.

Nel 1907 ogni minatore perdeva 5 giornate di lavoro per anno in seguito ad infortunio, negli anni dal 1920 al 1925 una sola. Ma l'industria mineraria, pur astraendo dagli infortuni che sono in connessione con essa, è e dovrà pur sempre essere considerata come industria pericolosa, il genere di lavoro e l'ambiente essendo capaci di produrre malattie e tecnopatie, propriamente dette, con specificità di lesioni anatomo-patologiche e clinicamente ben rilevabili e nello stesso tempo industria insalubre in cui si rendono manifeste sintomatologie tecnopaticamente non ben definite ma note per le loro gravi ripercussioni debilitatrici sull'organismo umano.

In conclusione non si possono che caldeggiare le proposte intese a stabilire norme legislative per la riduzione delle ore lavorative ai minatori, tendenti al sanamento di una situazione di manifesta inferiorità (chi di loro arriva lavorando ai 65 anni?) di fronte alla pensione per vecchiaia il cui limite deve venire per essi abbassato e rivolto infine ad ottenere, in omaggio a più largo e generoso spirito previdenziale, la pensione di invalidità attraverso l'interpretazione del concetto espresso nell'articolo 61 della Legge colla dizione « le cui capacità di guadagno in occupazioni confacenti alle sue attitudini, ecc. » che porti ad identificarlo con quello dell'occupazione specifica.

RIASSUNTO

Abbozzato un piano di miniera e descritte le caratteristiche di quella dell'Arsa (lung. delle gallerie: oltre 150 Km.; profondità dei livelli: oltre i 300 m. sotto il livello del mare; numero e capacità dei pozzi) ho rilevato i caratteri dell'atmosfera (umidità, temperatura, pulviscolo, etc.) e la loro influenza sull'organismo del lavoratore (l'alta temperatura, costante nelle miniere profonde come quella dell'Arsa, quando si accompagna ad umidità d'alto grado rende il lavoro penoso a 25° - 30° C.; l'azione delle polveri favorisce l'insorgenza della bronchite, dell'enfisema e provoca a lungo andare la pneumoconiosi che vanno considerate in stretto nesso eziologico e patogenetico: loro ripercussioni sul cuore. Necessita installare in Arsia un sistema meccanico di ventilazione e uno per l'inaffiamento idrico dei materiali).

Enumerati i principali gas che possono intossicare l'aria di miniera sollecito anche per l'Arsa e specialmente contro il grisou che tante vittime ha già fatto nei due ultimi anni (nel 1936 su 13 morti n. 6 per grisou; nel 1937 su 31 morti n. 18 per grisou) le misure preventive più radicali.

Considerata l'anchilostomiasi, malattia legata soprattutto al terreno di miniera, riporto una recente comunicazione del Ministero dei Lavori Pubblici Francese (1938) sull'esistenza nelle miniere di numerosi portatori sani pretesamente scoperta da studiosi francesi nel 1927; ne confuto l'originalità a favore del nostro Pieraccini.

Richiamo l'attenzione sul pericolo rappresentato per la miniera dell'Arsa, sin'ora indenne, dall'immigrazione di minatori da paesi o da bacini infetti e caldeggio l'introduzione della visita preventiva obbligatoria con speciale riguardo all'anchilostomiasi. Agli effetti della profilassi contro le malattie infettive del canale gastroenterico lamento la mancanza di un impianto d'ac-

qua potabile in miniera e di un sistema igienicamente garantito per l'allontanamento degli escrementi.

Descritte le celluliti e le tendosinoviti della mano, le celluliti del gomito e del ginocchio, considerate in Inghilterra ed in altri paesi come malattie professionali dei minatori, e le più note e frequenti malattie della pelle, rilevo a proposito della profilassi contro queste ultime, la urgente necessità dell'istituzione di bagni all'uscita della miniera d'Arsia e della fornitura di abiti da lavoro per salvaguardare l'igiene del corpo dei minatori.

Dalle statistiche straniere si apprende che polmonite e reumatismo colpiscono i minatori più delle altre categorie di lavoratori. La tubercolosi invece li colpisce meno se non entra in campo la silicosi che ne favorisce l'attecchimento e ne aggrava il decorso.

Nota la relativa frequenza delle malattie dello stomaco che stanno in presumibile rapporto coi traumatismi continuati sulla regione gastrica per mezzo degli attrezzi meccanici del minatore.

Il nistagmo è sinora sconosciuto in Arsia; e questo proposito in previsione della generale sostituzione della lampada ad acetilene raccomando per la nostra miniera la dotazione di una buona lampada di sicurezza capace di fornire una sufficiente illuminazione e di impedire così l'insorgenza del nistagmo.

Nota un certo stato nevrastenico tra i minatori (manifestazione psichica della fatica?).

In relazione alle numerose tavole statistiche straniere non ho potuto presentare nostri dati statistici comparativi. Una sola tabella ho potuto compilare e riguarda la impressionante frequenza degli infortuni e la mortalità in dipendenza degli stessi.

BIBLIOGRAFIA

- PIERACCINI - « *Le Assicurazioni Sociali contro le Malattie, la Invalidità e la Vecchiaia* », Vallardi.
- FERRIO - « *Malattie della respirazione ecc.* », U. E. T. T.
- STRÜMPFELL - « *Malattie da infezioni* », Vallardi.
- TREVES - « *Fisiologia del lavoro* », Vallardi.
- Notiziario dell'Amministrazione Sanitaria del Regno, 1938.
- Mortalité des ouvriers mineurs* », Paris, 1923-28, Imprimerie Nationale.
- STASSEN - « *La fatigue de l'appareil visuel chez les ouvriers mineurs* », Liege, 1914-1919.
- in « *Bull. Inspection Médicale du travail* », 1925, N. 1, 2, Bruxelles.
- DOUBROW - « *Le probleme médico-légal de l'aukylostomose* », in « *Annales de Med. Legal* », Paris 1938, N. 5.
- B. I. T. - « *Hygiène du Travail* », Genève, N. 57 e 181.
- COLLIS - « *A Study of the Mortality of Coal Miners England und Wales* » in « *Journ. Industrial Hygiene* », 1922, N. 7, Cambridge.
- BOEME - « *Die Staubkrankheit der Bergarbeiter im Ruhrkohlengebiet* », Ztbl. f. Gewerbehygiene, 1925, N. 3.
- HEYMANN - « *Morbidität u. Mortalität der Bergleute im Ruhrgebiet* », Essen, 1925.
- FEFY - « *Kohlenbergbau - Arbeiter* », in *Handwörterbuch der Soz. Hygiene*, Leipzig, 1912.