

I
PICCOLA
BIBLIOTECA
TECNICA

▲ ▲ ▲ ▲ ▲ Ing. EFFREN MAGRINI

La Sicurezza e l'Igiene
dell'Operaio nell'Industria

Editrice
nale ▲ ▲
Viarengo
Torino ▲



Ep-s-191



IA'ODLE

E¹/_p

LA SICUREZZA E L'IGIENE DELL'OPERAIO
NELL'INDUSTRIA

Ep- Ep. s - 191.

Coll. G. 35.
Ing. EFFREN MAGRINI

LA
SICUREZZA E L'IGIENE DELL'OPERAIO
NELL'INDUSTRIA



TORINO-ROMA
CASA EDITRICE NAZIONALE
ROUX E VIARENGO
1903.

—————
PROPRIETÀ LETTERARIA
—————

A SUA ECCELLENZA
GUIDO BACCELLI



(2506)

PREFAZIONE.

Scopo di questa pubblicazione è quello di diffondere fra gli industriali e gli operai tutte quelle norme che la scienza e la pratica hanno dimostrato essere convenienti onde prevenire che l'operaio addetto a qualche officina possa essere colpito da infortunio o da malattia professionale.

In Italia, alcune leggi esistono, ed altre sono allo studio, che hanno per fine principale quello di proteggere la salute dell'operaio: ora non basta la legge: essa deve essere coadiuvata da norme tecniche speciali per ogni singola industria: e ben comprese ciò lo stesso ministro Baccelli, che, accettando la dedica di questo volume, ebbe a scrivere all'autore: «e godo attestarle la mia soddisfazione per un lavoro che sarà utile guida per la pratica esegesi e l'applicazione del regolamento sulla prevenzione, e coopera quindi ad agevolare l'obbedienza a coteste leggi di protezione dell'operaio ».

Dato lo scopo quindi di questo volume, è naturale che esso sia stato diviso in tre parti distinte: la prima

riguardante gli infortuni sul lavoro, la seconda riguardante l'igiene industriale nell'interno delle officine, la terza infine riguardante l'igiene dell'operaio fuori dell'officina. In questi ultimi anni lo studio di tutto quanto può essere utile alla salute degli operai si è grandemente sciluppato, ed è a sperarsi che ben presto, seguendo in ciò l'esempio di molte altre nazioni, anche l'Italia abbia a completare la sua legislazione operaia, con opportune leggi sul lavoro degli adulti, sulle malattie professionali, ecc.

Laboratorio di Economia politica
« S. Cognetti de Martiis », R. Università e R. Museo Industriale Italiano.

Maggio 1903.

ING. E. MAGRINI.

PARTE PRIMA.

Sicurezza dell'operaio nell'industria

CAPITOLO I.
GENERALITÀ

La causa prima degli infortuni sul lavoro è stata certamente l'introduzione delle macchine nelle industrie; mentre prima era discusso di chi doveva essere la colpa dell'infortunio, ora invece viene da tutti ammesso il rischio professionale: le varie statistiche degli infortuni sul lavoro ci provano appunto che la maggior parte di essi sono dovuti alla professione medesima.

Nel rapporto di Arquembourg, ingegnere delegato dell'*Association des Industriels du Nord de la France contre les Accidents*, nell'assemblea generale della Società stessa, tenuta a Lilla il 26 aprile 1899, si trova parte della seguente tabella (1):

CAUSE DEGLI INFORTUNI	ESERCIZIO			
	1895	1896	1897	1898
	0/0	0/0	0/0	0/0
Colpa dell'industriale .	5.6	4 —	3.5	2.7
Responsabilità divisa .	6.4	—	3.5	—
Colpa dell'operaio . .	29 —	30 —	34 —	34.5
Infortunio professionale	68 —	67 —	65 —	67 —
Cause indeterminate . .	3.5	2.5	1 —	0.9

(1) *Bulletin n. 3 de l'Association des Industriels du Nord de la France contre les accidents*. Lille, 1900, pag. 16.

Nel 1898 si ebbero (negli stabilimenti iscritti all'Associazione di Lilla) 470 infortuni così divisi:

1° Infortuni imputabili a colpa dell'industriale	13
2° " " " dell'operaio	162
3° " professionali	315
4° Cause indeterminate	4

E più specificamente questi infortuni vanno così divisi (1):

1° *Infortuni imputabili a colpa dell'industriale:*

Organizzazione difettosa del lavoro	1
Assenza di apparecchi protettivi	3
Precauzioni insufficienti	9
	<hr/>
	13

2° *Infortuni imputabili a colpa dell'operaio:*

Noncuranza	63
Negligenza	17
Imprudenza	56
Spostamento degli apparecchi protettivi	7
Infrazione al regolamento	19
	<hr/>
	162

3° *Infortuni professionali:*

Danno inerente al lavoro	182
Caso fortuito	111
Forza maggiore	14
Colpa di terzi	8
	<hr/>
	315

4° *Cause non determinate* 4

La teoria del rischio professionale ha portato come conseguenza una lunga serie di studi legislativi e tecnici.

In quasi tutte le nazioni esistono leggi che provvedono agli operai in caso d'infortunio; base di tutte è di provvedere l'operaio colpito, dei mezzi necessari al suo mantenimento durante la malattia e di dare una data somma in caso di grave infortunio.

Si hanno in pratica due sistemi principali: l'assicurazione obbligatoria e l'assicurazione libera.

Nell'assicurazione obbligatoria, adottata in Italia ed in Germania, l'industriale è obbligato di assicurare i suoi operai a Casse speciali per i casi d'infortunio; in Italia (1) l'industriale può assicurare i suoi operai alla Cassa Nazionale per gl'infortuni, già precedentemente istituita, od a Casse appositamente fondate: in Germania invece l'assicurazione si fa dalle Corporazioni di mestieri che vennero formate fra le industrie affini.

In Germania, però, il sussidio per gl'infortuni non viene dato se non dopo la tredicesima settimana di malattia, perchè una speciale legge sulle malattie obbliga l'industriale ad assicurare i suoi operai per le malattie che durino meno di tredici settimane.

In Inghilterra, invece, non è obbligatorio per l'industriale assicurare i suoi operai, ma è obbligato di dare un convenuto sussidio in caso d'infortunio; apposite disposizioni legislative garantiscono all'operaio il pagamento di questo sussidio.

Ma ciò non bastava certamente: se è giustizia provvedere all'operaio colpito da infortunio, è umano fare

(1) *Bulletin n. 3 de l'Association des Industriels du Nord de la France contre les accidents.* Lille, 1900, pag. 93.

(1) Legge sugli infortuni del 17 marzo 1898, recentemente modificata.

in modo che gli infortuni abbiano a succedere il meno possibile, ed a ciò non poteva provvedere lo Stato con leggi speciali, perché i mezzi da adottarsi sono tecnici.

Sorsero perciò speciali Associazioni d'industriali per provvedere acché nei loro stabilimenti siano applicati i più pratici e semplici sistemi di prevenzione.

La prima delle associazioni di questo tipo è l'*Association de Mulhouse pour prévenir les accidents de fabrique*: essa venne fondata nel 1867 da Engel-Dollfus.

All'Esposizione di Parigi, del 1889, si presentarono tre associazioni di questo tipo: quella di Mulhouse, quella di Parigi e quella di Rouen; ma soltanto la prima presentò uno splendido *album* che ancora oggi-giorno è la più bella raccolta di disegni d'apparecchi preventivi (1).

A queste associazioni altre se ne aggiunsero ben presto, ed in Italia abbiamo, fin dal 1894, l'*Associazione degli Industriali d'Italia* per prevenire gli infortuni sul lavoro, associazione fondata dal senatore De-Angeli ed avente sede a Milano.

(1) *Collection de dispositions et d'appareils destinés à éviter les accidents de machines*. Mulhouse. Essa venne stampata in tre lingue, e una seconda edizione venne fatta nel 1895.

CAPITOLO II.

LEGISLAZIONE ITALIANA

In Italia, gli infortuni sul lavoro sono regolati dalla legge del 17 marzo 1898 (1), modificata nel 1902.

Questa legge si applica agli operai addetti:

1° all'esercizio delle miniere, cave e torbiere; alle imprese di costruzioni edilizie; alle imprese per produzione di gas o di forza elettrica ed alle imprese telefoniche e alle industrie che trattano od applicano materie esplodenti; agli arsenali o cantieri di costruzioni marittime;

2° alle costruzioni od imprese seguenti, qualora vi siano impiegati più di cinque operai: costruzioni o esercizio di strade ferrate, di mezzi di trasporto per fiumi, canali e laghi, di tramvie a trazione meccanica; lavori di bonificamento idraulico; costruzioni e restauri di porti, canali ed argini: costruzioni e restauri di ponti, gallerie e strade ordinarie, nazionali e provinciali;

3° agli opifici industriali nei quali si fa uso di macchine mosse da agenti inanimati, o da animali, qualora vi siano occupati più di cinque operai. (Art. 1).

(1) Legge del 17 marzo 1898, n. 80, per gli infortuni degli operai sul lavoro, pubblicata nel n. 75 della *Gazzetta Ufficiale del Regno*, in data 31 marzo 1898.

Questa legge, in base all'art. 28, andò in vigore sei mesi dopo la pubblicazione sulla *Gazzetta Ufficiale del Regno*.

L'esercizio delle miniere, cave e torbiere comprende, oltre lo scavo e la estrazione del minerale, anche la sua lavorazione sul luogo e il trasporto ai punti di caricamento.

Nell'esercizio delle cave di marmo o di altre pietre sono compresi: la riduzione, la riquadratura, sbazzatura e il taglio con seghe del materiale estratto, tanto sulle cave quanto sui relativi depositi, come pure la lizzazione. (Regolamento per la esecuzione della legge 17 marzo 1898 per gli infortuni sul lavoro (Titolo I, art. 1).

Sotto la denominazione di imprese di costruzioni edilizie sono comprese tutte quelle che compiono lavori di costruzione, restauro, rifinitura, modificazione o demolizione di edifici, sia in città che in campagna. (Regolamento, art. 2).

Sotto la denominazione di tramvie a trazione meccanica sono comprese anche le ferrovie funicolari. (Regol., art. 3).

Il bonificamento idraulico comprende i lavori che si compiono allo scopo di risanare e di ridurre a coltura i terreni di un comprensorio di bonifica, sia col mezzo di canali di scolo o di fognatura, sia col mezzo di colmate naturali o artificiali, sia col mezzo di prosciugamento meccanico. (Regol., art. 4).

Non sono compresi fra gli opifici industriali contemplati nell'art. 1, n. 3 della legge:

a) quelli nei quali le macchine siano adoperate solo in via transitoria e non periodica;

b) quelli nei quali le macchine non servono direttamente ad operazioni attinenti all'esercizio dell'industria che forma oggetto di essi;

c) gli opifici annessi a scuole industriali e professionali e di altre specie a scopo di istruzione ed esercitazione pratica degli allievi;

d) gli opifici annessi ad ospizi, ospedali od altri istituti pubblici di beneficenza, per il servizio interno degli istituti stessi o per lavoro che eseguiscano i ricoverati.

Debbono però in tutti i casi anzidetti essere assicurati gli operai addetti al servizio delle macchine (Regolamento, art. 6).

La determinazione del numero degli operai, agli effetti dei numeri 2 e 3 dell'art. 1° della legge, sarà fatta tenendo conto del numero complessivo di essi, quando anche lavorino alternativamente in ore diverse del giorno o della notte. (Regol., art. 8, n. 1).

È considerato come operaio agli effetti della legge 17 marzo 1898:

1° chiunque, in modo permanente od avventizio e con remunerazione fissa o a cottimo, è occupato nel lavoro fuori della propria abitazione;

2° chiunque, nelle stesse condizioni, anche senza partecipare materialmente al lavoro sovrintendente al lavoro di altri, purchè la sua mercede fissa non superi sette lire al giorno e la riscuota a periodi non maggiori di un mese;

3° l'apprendista, con o senza salario, che partecipa alla esecuzione del lavoro. (Art. 2 della legge).

Quando i componenti la famiglia del capo o esercente partecipino materialmente al lavoro, o vi sovrintendano, e ricorrano inoltre le condizioni indicate nell'articolo 2 della legge, l'assicurazione è obbligatoria anche per i detti componenti. (Regol., art. 8, n. 2).

I capi od esercenti delle imprese, industrie e costruzioni indicate all'articolo 1, debbono adottare le misure prescritte dalle leggi e dai regolamenti per prevenire gli infortuni e proteggere la vita e la integrità personale degli operai.

Quando disposizioni speciali non stabiliscano penalità ai contravventori, questi sono puniti a norma dell'art. 434 del Codice penale, senza pregiudizio delle responsabilità civili e penali in caso d'infortunio. (Articolo 3).

Capo o esercente di imprese ed industrie è colui in nome o per conto del quale le imprese o industrie sono condotte.

Capo della costruzione è colui che ne ha assunto l'esecuzione, e, in mancanza di questo, colui in nome o per conto del quale la costruzione è eseguita. (Regolamento, art. 7).

Debbono essere assicurati contro gli infortuni sul lavoro, in conformità alle prescrizioni della legge, gli operai occupati nelle imprese, industrie e costruzioni di cui all'articolo 1°.

Devono essere assicurati anche gli operai che prestano servizio tecnico presso caldaie a vapore funzionanti fuori degli opifici.

L'obbligo dell'assicurazione degli operai ha luogo anche quando le imprese, industrie e costruzioni sono esercitate dallo Stato, dalle Provincie, dai Comuni, dai Consorzi, ovvero da Società o da imprenditori che ne abbiano avuto la concessione. Per le imprese, industrie, e costruzioni nelle quali il lavoro non è continuativo, l'obbligo dell'assicurazione è limitato alla durata del lavoro. (Art. 6).

L'assicurazione deve essere fatta a cura ed a spese del capo o dell'esercente dell'impresa, industrie o costruzioni per tutti i casi di morte o lesioni personali provenienti da infortunio, che avvenga per causa violenta in occasione di lavoro, le cui conseguenze abbiano una durata maggiore di 5 giorni.

Se il lavoro è fatto per conto dello Stato, di Provincie, Comuni, Consorzi o pubblici stabilimenti e segue per concessione o appalto, l'obbligo dell'assicurazione è a carico dell'appaltatore o concessionario. (Art. 7).

I capi o esercenti di stabilimenti industriali o d'imprese debbono denunciare al Prefetto della Provincia, nella quale è la sede dello stabilimento, la natura della loro impresa o industria, e il numero dei loro operai ed apprendisti: entro un mese dalla data denuncia al Prefetto dev'essere stipulato il contratto di assicurazione presso l'Istituto da loro stato scelto.

I capi o esercenti d'imprese, industrie o costruzioni di nuovo impianto, debbono assicurare gli operai entro 10 giorni dal cominciamento dei lavori e nello stesso periodo di tempo debbono fare anche la denuncia indicata. (Art. 19).

Le dichiarazioni false od inesatte sono punite con multa di lire 50 a lire 1000, salvo l'obbligo dell'assicurazione supplementare da farsi a carico del capo o esercente, anche di ufficio, a cura del Ministero di agricoltura, industria e commercio. (Art. 8).

In base al titolo II (Regolamenti preventivi) della legge del 17 marzo 1898, sugli infortuni sul lavoro, venne con Regio Decreto 18 giugno 1899, num. 230, approvato il *Regolamento generale per la prevenzione degli infortuni nelle imprese e nelle industrie, alle quali*

si applica la legge 17 marzo 1898, n. 8. Questo Regolamento, pubblicato sulla *Gazzetta Ufficiale del Regno* il 26 giugno 1899, entrò in vigore sei mesi dopo. (Art. 16).

E utile riportare intieramente questo Regolamento, in base al quale poi tratteremo la questione dei mezzi tecnici per prevenire gli infortuni sul lavoro.

Art. 1. — I motori in genere e le dinamo saranno installati in locali speciali o in spazi circondati da cancellate o da barriere.

L'accesso a questi locali speciali ed agli spazi così limitati sarà rigorosamente proibito alle persone estranee al servizio dei motori e delle dinamo. Questa proibizione dovrà essere resa nota agli operai mediante apposito avviso che dovrà rimanere costantemente affisso all'ingresso dei locali dove sono situati i motori e le dinamo.

Non sarà necessario circondare di dette chiusure i motori direttamente applicati alle macchine operatrici, come pure tutti quegli altri che siano costruiti in modo da non presentare alcun pericolo per chi li avvicina.

Art. 2. — Ogni principio ed ogni ripresa di movimento, sia dei motori che delle trasmissioni, dovrà essere preceduto da un segnale convenuto che possa essere udito distintamente in tutti i locali ove vi siano macchine o meccanismi dipendenti dai motori o dalle trasmissioni stesse.

Art. 3. — Il meccanismo o congegno di messa in moto o di arresto dei motori dovrà sempre trovarsi a facile portata per la manovra.

Art. 4. — Gli elementi di macchine o trasmissioni, e specialmente i volani, le bielle, gli ingranaggi, le cinghie, le funi, i cilindri e con di frizione, i pezzi mobili salienti, ecc., quando possono costituire un pericolo, nonchè tutti gli altri organi di motori e di macchine operatrici, che siano riconosciuti pericolosi, dovranno essere muniti di convenienti ripari.

Le macchine ad utensile tagliente o lacerante, funzionanti a grande velocità, come seghe, sminuzzatrici, piallatrici, fre-

satrici, cardatrici, trinciatrici ed altre analoghe, dovranno essere, per quanto è possibile, disposte in modo, che l'operaio non possa, dal suo posto di lavoro, toccare involontariamente le parti pericolose.

Art. 5. — Si dovranno adottare disposizioni di sicurezza per la pulitura o l'oliatura dei motori, delle trasmissioni e di tutti i meccanismi in moto; come pure pel maneggio delle cinghie e funi di trasmissione durante il movimento, dovranno essere prese tutte quelle precauzioni che la buona pratica consiglia.

Le impalcature di servizio e le scale fisse saranno costrutte e mantenute in condizioni di assoluta solidità e di pulitezza e provviste di parapetti. Le scale a mano, oltre ad avere la necessaria robustezza, saranno costrutte in modo da garantire la sicurezza della loro posizione durante l'uso, oppure trattate, al piede, da un operaio.

Art. 6. — In caso di riparazione o di ricambio di qualsiasi organo meccanico, si dovrà assicurare la condizione di riposo della macchina o della trasmissione con un mezzo che tolga ogni possibilità che il movimento si ristabilisca inopinatamente. La stessa precauzione dovrà essere presa per quelle macchine od apparecchi che è necessario arrestare per poter caricare, regolare o pulire con sicurezza.

Art. 7. — Con appositi avvisi nei locali, ove esistono macchine o meccanismi, sarà raccomandato agli operai di portare vesti attillate e di escludere dal loro abbigliamento ogni accessorio svolazzante che possa essere impigliato negli organi in movimento. Gli operai dovranno essere protetti dalle eventuali proiezioni sia dell'organo lavoratore, sia della materia che stanno lavorando, con quei mezzi che la pratica avrà dimostrato adatti allo scopo senza dar luogo ad altri inconvenienti.

Gli operai che debbono trasportare o lavorare materie ad alta temperatura, o che debbono maneggiare elementi ad alto potenziale elettrico, dovranno essere forniti di quelle difese e di quegli utensili che la pratica ha dimostrato atti a metterli in condizione di sicurezza.

Art. 8. — Sarà proibito agli operai di depositare le vesti

nella vicinanza di macchine o meccanismi pericolosi, e sarà permesso di fare i pasti presso le macchine soltanto a quegli operai che saranno specialmente adibiti al servizio di esse.

Art. 9. — I montacarichi, gli argani, gli ascensori, gli elevatori, le grue e i meccanismi analoghi, dovranno portare scritta chiaramente la indicazione della loro portata e non potranno essere adibiti al trasporto delle persone, se non saranno provvisti di apparecchio di sicurezza.

Art. 10. — La gabbia mobile dei montacarichi, degli ascensori e degli elevatori dovrà essere guidata ed avere forma appropriata a rendere sicuro il trasporto, al quale essa è destinata. I vani dei montacarichi e dei relativi contrappesi, che si trovano in corrispondenza a scale od a passaggi, dovranno essere difesi in modo che nessuno possa inavvertitamente sporgervi la testa od il corpo.

Gli accessi ai vani dei montacarichi dovranno essere muniti di porte o barriere preferibilmente a chiusura automatica.

Art. 11. — Le macchine dinamo dovranno essere costruite in modo che i fili e gli organi che servono al passaggio della corrente siano bene isolati.

Esse non potranno mai essere collocate in un locale nel quale vengano comunque prodotte o maneggiate materie esplosive, gas detonanti o polveri infiammabili.

I conduttori della corrente elettrica nudi, tanto nelle officine generatrici quanto in quelle ricevitrici, dovranno essere disposti fuori della portata della mano e, dove questa condizione non è facilmente realizzabile, dovranno essere protetti con opportuni ripari.

La sezione di ciascun conduttore dovrà essere proporzionata alla intensità di corrente che il conduttore stesso è destinato a trasportare, per modo da escludere la possibilità di un suo eccessivo riscaldamento.

Nei locali ove si trovano conduttori a diversa tensione, questi si dovranno contraddistinguere con speciali colori, resi evidenti al personale di servizio da un'apposita tabella.

Art. 12. — I passaggi destinati alla circolazione nei locali di lavoro, e quelli che vi danno accesso, dovranno avere una larghezza ed un'altezza sufficienti affinché gli operai possano

transitarvi, senza pericolo di essere offesi da macchine o da meccanismi in moto.

I pozzi, le cisterne, i serbatoi di liquidi corrosivi o caldi che si aprono a livello del suolo, saranno provvisti di coperchi o di parapetti.

Art. 13. — Dovranno essere prese le necessarie disposizioni per assicurare in ogni caso la rapida e facile uscita degli operai dai locali di lavoro e per poterne operare il salvataggio in caso d'incendio.

Negli opifici che occupano più piani, la costruzione di una scala esteriore incombustibile potrà, se la sicurezza lo esige, essere prescritta dal Ministero d'agricoltura, industria e commercio.

Le scorte d'olio e di petrolio per il servizio della illuminazione o della lubrificazione delle macchine dovranno essere stabilite in locali speciali lontani dalle caldaie, dalle dinamo e dalle scale.

L'illuminazione degli stabilimenti dovrà essere tale da permettere agli operai di distinguere nettamente le macchine e gli organi di trasmissione, coi quali possono trovarsi a contatto.

Art. 14. — Le parti del pavimento più vicine alle macchine ed alle cavità dovranno essere mantenute in condizioni tali da evitare agli operai il pericolo di sdrucciolare o cadere.

Art. 15. — I capi o esercenti delle imprese, industrie e costruzioni sono obbligati a mantenere, nel luogo stesso in cui si compie il lavoro, il materiale indispensabile per la immediata medicazione antisettica delle ferite per infortunio sul lavoro.

Art. 16. — Il presente Regolamento entrerà in vigore dopo 6 mesi dalla pubblicazione nella *Gazzetta Ufficiale del Regno*.

Altri Regolamenti vennero compilati per singole industrie od imprese; noi ci accontenteremo di darne un elenco.

Con R. Decreto 18 giugno 1899, n. 231, venne approvato il *Regolamento per la prevenzione degli infortuni nelle miniere e nelle cave* (venne pubblicato nel

num. 148 della *Gazzetta Ufficiale del Regno*, in data 26 giugno 1899, ed entrò in azione sei mesi dopo). (Art. 42).

Con altro R. Decreto 18 giugno 1899, n. 232, venne approvato il *Regolamento per la prevenzione degli infortuni nelle imprese e nelle industrie che trattano o applicano materie esplodenti* (venne pubblicato nel num. 148 della *Gazzetta Ufficiale del Regno*, in data 26 giugno 1899, ed entrò in azione sei mesi dopo). (Art. 39).

Con R. Decreto 27 maggio 1900, num. 205, venne approvato il *Regolamento per la prevenzione degli infortuni nelle costruzioni contemplate dalla legge 17 marzo 1898* (venne pubblicato nel n. 137 della *Gazzetta Ufficiale del Regno*, in data 12 giugno 1900, ed entrò in azione sei mesi dopo). (Art. 23).



CAPITOLO III.

INDUSTRIE IN GENERALE

§ 1. — *Motori.*

Una macchina motrice deve sempre essere posta in locali appositi, proibendone l'ingresso a tutti gli operai non addettivi.

Questa proibizione deve esser nota a tutti a mezzo di avvisi e deve farsi rigorosamente osservare, onde impedire che gli operai abbiano ad essere vittime di infortuni, o quel che è più grave ancora, abbiano a mettere i motori in moto con grave danno degli addetti alle macchine operatrici.

Non sempre però, specialmente quando trattasi di motori di piccola forza, è possibile far uso di appositi locali: è necessario allora adottare speciali ripari.

Motori a vapore. — E necessario circondare i motori, e specialmente il volante, con una robusta cancellata in legno od in ferro. Queste cancellate, conviene il ripeterlo, debbono essere robuste, inquantochè c'è maggior pericolo adottare una difesa inefficace, che adottarne nessuna: quella parvenza di protezione rende l'operaio meno prudente e ne provengono da ciò numerosi infortuni.

La parte pericolosa di un motore a vapore è certamente il volante: bisogna quindi usare speciali ripari per questi organi.

Nelle macchine orizzontali il volante gira in una incavatura e sporge a poca altezza dal suolo: in questo caso si usa isolarlo mediante uno steccato in ferro od in legno, solidamente fissato al suolo e dell'altezza di circa 1 metro: nella sua parte inferiore deve avere un reticolato fittissimo o meglio ancora una lamiera in ferro per impedire che qualche operaio sdrucchiando e cadendo a terra non abbia ad essere colpito al piede dalle razze del volante.

Nelle altre macchine motrici a vapore, il volante ruota all'altezza di un uomo: allora il pericolo è maggiore ed è necessario perciò mettere tutt'attorno un robusto steccato di m. 1,20 a m. 1,30 d'altezza, munito di uno zoccolo in filo di ferro onde impedire che sia impigliato un braccio od una gamba di qualche operaio fra le razze del volante.

Se il volante è posto di poco al disopra del suolo, può succedere che qualche operaio possa essere trascinato a terra fra il volante ed il suolo con conseguenze abbastanza gravi: per evitare ciò si usa la disposizione indicata dalla fig. 1, in cui una lamiera in ferro, fissata al suolo, circonda la corona del volante dalla parte in cui

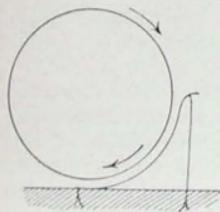


Fig. 1.

il movimento è dall'alto al basso.

Una causa di infortunio molto grave si ha quando si è obbligati a far ruotare a mano il volante di un motore onde far passare alla manovella i punti morti: in questi casi può succedere che per una fuga del robinetto di emissione il motore si metta in moto, ed il volante trascini seco gli operai, mettendoli in serio pericolo di infortunio.

Per eliminare questa causa di infortunio si possono adottare vari sistemi.

Alla chiusura non perfetta del robinetto di emissione si rimedia facilmente quando il macchinista abbia l'avvertenza di aprire il robinetto di spurgo, quando arresta il motore.

Si può anche far uso di speciali organi per la messa in moto del volante senza che l'operaio si esponga a qualche pericolo.

Se il volante è vicino ad un muro, allora si fa uso di una leva che prendendo il punto di appoggio in una serie di fori praticati in un settore di ferro o ghisa applicato al muro, spinge le razze del volante: se il volante non è vicino al muro si appoggia la leva sui pioli d'una robusta scala di ferro, fermata al suolo e parallela al piano del volante.

Quando si hanno macchine potenti, allora non è possibile far uso della leva, e si ricorre ad apparecchi più complicati, i quali però tutti debbono avere la proprietà di potersi togliere allorchè il volante è in moto. In generale oggigiorno tutti i grandi volanti sono muniti di denti, sui quali o si fa leva per metterli in moto, o ingrana una piccola ruota mossa da un motorino apposito, ruota che si toglie quando il volante ha la sua velocità di regime.

Un sistema molto semplice è quello costruito dalla *Gör-litzer Maschinenbau-Actien Gesellschaft von K. Blanke in Barmen* o dalla *Fabbrica di macchine di G. Topham a Vienna* (figura 2) (1).

La leva a gomito 5 4 6 porta all'estremo del

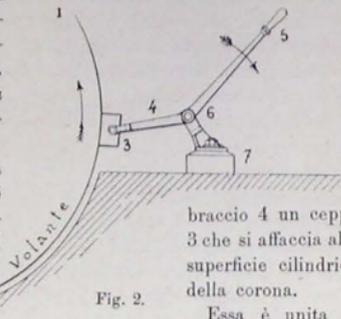


Fig. 2.

braccio 4 un ceppo 3 che si affaccia alla superficie cilindrica della corona.

Essa è unita a snodo al braccio 6 7,

il quale a sua volta è articolato in 7 al proprio sostegno fisso al suolo. Rotando la leva MN nel senso della freccia, il ceppo 3 aderisce al volante e lo fa girare.

Un altro apparecchio molto semplice e pratico è quello immaginato da *M. Morand* dello stabilimento *Périgeux della Compagnia d'Orléans* (2).

Nel piano del volante (figg. 3, 4, 5) è disposto un piano inclinato I di un angolo di 45° e che presenta

(1) Ing. **LUIGI BELLOC**, *I mezzi e gli apparecchi per prevenire gli infortuni sul lavoro*. Torino, 1901, pag. 24.

(2) *Bulletin de l'Association des Industriels de France contre les accidents du travail*. Paris, 1900, Bull. 12.

Nota di **ERNEST POLONCEM** nel *Bulletin de l'Association amicale des élèves de l'École supérieure des Mines*.

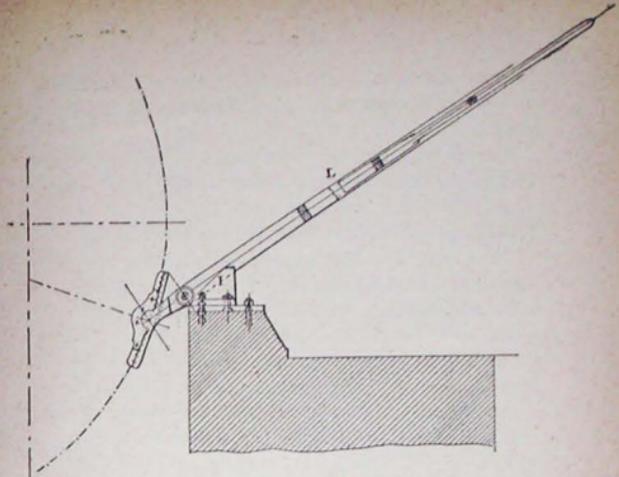


Fig. 3.

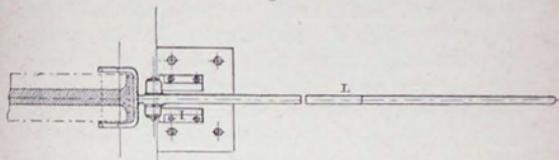


Fig. 4.

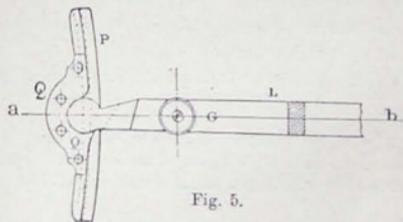


Fig. 5.

nel suo mezzo un'apertura nella quale può muoversi una leva di manovra L, della lunghezza di circa un metro.

Questa leva porta due semiassi, sui quali sono posti i dischi in acciaio G: per mezzo di essi la leva appoggia sul piano inclinato.

All'estremità inferiore della leva è articolato un pattino in ferro P munito di guttaperca onde aumentare l'adesione del volante. Esercitando uno sforzo normalmente all'estremità superiore della leva, questa oscilla, s'inclina, ed il pattino articolato aderisce al volante. Sotto l'azione dello sforzo esercitato la leva sale lungo il piano I, trascinando il volante di una piccola quantità.

Allorquando la leva è arrivata alla fine della sua corsa si rialza e ridiscende per ricominciare la manovra.

Sovente succedono infortuni per la messa in moto inopinatamente di un motore a vapore: le cause di una improvvisa messa in moto sono parecchie: ad esempio la insufficiente chiusura degli apparecchi di emissione del vapore, il peso delle manovelle o bielle, il vuoto prodotto su una delle due faccie dello stantuffo (specialmente se la motrice è a condensazione): ora un piccolo giro del volante può far fare numerosi giri alle macchine operatrici con gravi danni per gli operai: si possono evitare questi infortuni applicando un conveniente peso al volante.

Un freno molto usato è quello di *Dollfus-Mieg* (1).

(1) « La prévention des accidents du travail dans les usines et les manufactures » par FÉLIX JOTTRAND, *Revue universelle des mines et de métallurgie*, XX, 4^e trimestre, pag. 99.

Consiste in uno o due pattini in legno duro, riuniti per mezzo di un braccio articolato ad un supporto.

Questi pattini vengono premuti sul volante a mezzo di una vite munita di un volantino a mano e con la madre vite sul supporto. Facendo fare uno o due giri al volantino si ferma completamente il volante.

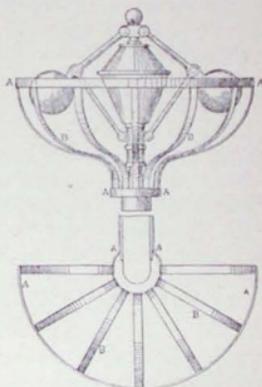
Nelle macchine di piccola forza non è necessario usare simile freno, basta un sistema di leve.

E sempre utile che il macchinista, chiudendo il rubinetto d'ammissione del vapore, apra i rubinetti di spurgo del cilindro onde dare uno sfogo al vapore contenutovi (1).

Oltre al volante nei motori si hanno altri organi pericolosi che bisogna riparare.

Regolatori. — I regolatori che girano all'altezza di un uomo possono essere causa di gravi infortuni, onde è utile adottare un conveniente riparo (figure 6 e 7). Esso consiste in tanti lamierini B riuniti superiormente ed inferiormente da due anelli A: questi lamierini B circondano il regolatore e lo riparano completamente.

Nei moderni regolatori è quasi eliminata



Figg. 6 e 7.

(1) ALFRED TOQUE, *Aperçu général pour les dispositifs techniques propre à prévenir les accidents*. Paris, 1889.

qualsiasi causa di infortunio per la forma dei regolatori stessi.

Stantuffi. — La estremità della gamba dello stantuffo che esce in molte motrici dal cilindro può essere causa di infortuni: si ripara con un tubo che li circonda.

Questo tubo se è corto si applica al cilindro, se è invece molto lungo si sostiene alla sua estremità con un pilastro di sostegno.

Eccentrici, bielle e manovelle. — Gli eccentrici, le bielle e le manovelle lasciano molto di sovente fra essi ed il pavimento uno spazio così piccolo da permettere che il piede dell'operaio possa essere impigliato.

È necessario perciò usare di tutti quei ripari che nei singoli casi si credono i migliori.

Questi organi possono, durante il loro movimento, colpire gli operai oliatori: è necessario perciò far uso di cancellate che li racchiudano completamente: è utile oltre a ciò munirli di oliatori automatici.

Questi oliatori sono a molla od a lucignolo: i primi consistono in uno stantuffo che spinto da una molla fa uscire a gocce l'olio, negli altri invece l'olio esce a gocce perchè succhiato da un lucignolo: altri oliatori sono azionati dal moto medesimo della manovella.

Un buon tipo di oliatore è quello di *Bach* costruito della Ditta *Dreyer, Posenkranz e Droop* (1); altri tipi per i cilindri delle macchine sono gli oliatori tipo: *Wittfeld, Hambruch, ecc.*

(1) Ing. **LUIGI BELLOC**, *I mezzi e gli apparecchi per prevenire gli infortuni sul lavoro*. Torino, 1901, pag. 28.

Motori a gas. — Per i motori a gas bisogna avere le stesse precauzioni che per i motori a vapore, tanto più che essi sono impiantati nel locale stesso in cui lavorano gli operai, ed oltre a ciò il loro volante gira con grande velocità.

Una cura speciale bisogna avere perciò per il volante, ed è utile ricoprirlo completamente, tanto più che le persone addettevi sono sovente inesperte.

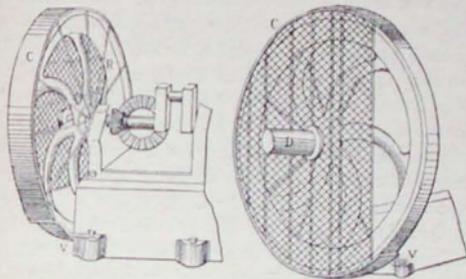


Fig. 8.

Fig. 9.

Un sistema molto usato è quello indicato dalla *Società di Mulhouse* (1) (figg. 8 e 9). Si compone di una corona in lamiera C, sostenuta da una parte per mezzo del sostegno R folle sull'albero tra il volante e la macchina, e dall'altra parte per mezzo di un cilindro

(1) *Collection de dispositions et d'appareils destinés à éviter les accidents de machines*. Deuxième édition, 1895, page 6. Mulhouse.

D ricoprente l'estremità dell'albero che oltrepassa il volante: se si vuole mettere in marcia il volante, allora se ne scopre la parte inferiore, togliendo la vite V e facendo girare il ricoprimento.

Per avviare un motore a gas è necessario far girare a mano il volante ed agirvi in modo continuo fino a che la macchina non abbia acquistata una velocità prossima a quella di regime.

Onde prevenire gli infortuni derivanti dall'avviamento a mano si sono escogitati varii apparecchi.

Per motori di piccola forza una disposizione semplice è quella suggerita dalla *Società di Mulhouse* (1): consiste in una scatola contornante un rocchetto che è calettato sull'estremità dell'albero del motore; a mezzo di una leva che si introduce in uno dei buchi esistenti nella scatola, si imprime a questa un movimento alternativo in modo da far girare il rocchetto a ciascuna discesa della leva.

Quando le esplosioni del gas cominciano a dare all'albero una velocità superiore a quella che imprime l'operaio colla leva, il rocchetto gira liberamente nella scatola e la leva può essere ritirata.

Se il motore è di grande potenza, allora non si può più usare questo apparecchio, e torna utile usare la disposizione che forma oggetto di un brevetto della casa *Langen e Wolf* (2). Con una leva a frizione si pone il collo d'oca della macchina al punto di par-

(1) Op. cit., pag. 6

(2) *Associazione degli Industriali d'Italia*, ecc. Relazione alla Giuria dell'Esposizione del 1898 a Torino, pag. 15.

tenza, quindi con una pompa a mano si comprime la miscela nel cilindro e accendendo il becco a gas si produce una detonazione che dà un impulso sufficiente per mettere la macchina in moto.

Motori idraulici. — I motori idraulici sono per loro natura impiantati in locali appositi: questi locali debbono essere sempre illuminati ed essere accessibili soltanto ai macchinisti.

È necessario collocare dei parapetti lungo i canali a monte ed a valle nei luoghi di passaggio degli operai, nonché ai ponticelli che servono per la manovra delle saracinesche.

In quanto a queste ultime bisogna che siano sempre in ottimo stato, in modo da assicurare una chiusura perfetta, ed evitare così che lasciando passar l'acqua il motore abbia a mettersi improvvisamente in moto.

Si può essere ancora più sicuri praticando un'apertura nel fondo del canale dopo la paratoia: questa apertura si apre automaticamente quando si abbassa la paratoia: si può anche mettere fra la saracinesca e la ruota una specie di paratoia in lamiera a forma di persiana che devia l'acqua e non la fa entrare nelle cassette della ruota.

Arresto e messa in moto dei motori. — « Ogni principio ed ogni ripresa di movimento, sia dei motori che delle trasmissioni, dovrà essere preceduto da un segnale convenuto che possa esser udito distintamente in tutti i locali ove vi siano macchine o meccanismi dipendenti da motori o dalle trasmissioni medesime ». Così viene stabilito nel secondo paragrafo del primo articolo del regolamento per la prevenzione degli infortuni sul lavoro.

Questo segnale può esser dato con un fischio a vapore od in qualsiasi altro modo; però è molto conveniente l'uso di campanelli elettrici, perchè così il macchinista può ottenere una risposta al suo segnale ed essere perciò sicuro che il suo avviso è stato udito: questi campanelli possono ancora servire per avvisare il macchinista di arrestare il motore: e ciò è molto utile, inquantochè è necessario molte volte; per evitare un infortunio o per renderne meno funeste le conseguenze, arrestare subito una macchina motrice od una trasmissione.

L'arresto immediato del motore si può ottenere in vari modi.

Un metodo semplice è quello di avvisare, come si è detto, il macchinista. Questo sistema venne adottato dal senatore *E. De Angeli* nel suo stabilimento a Milano. In ogni sala si hanno parecchie cassette di allarme, custodite da lastre di vetro: in caso di disgrazia chi si trova presso una cassetta, rompe il vetro e gira la manovella che vi si trova: suonano allora delle speciali campane nella sala delle motrici nonchè presso i manicotti d'innesto che si trovano interposti fra la sala dove è successa la disgrazia e la sala delle motrici; al suono di tali campane ciascuno ha l'obbligo di affrettarsi a disgiungere i manicotti e il macchinista di fermare la motrice: in questo modo si può giungere a fermare le trasmissioni con sufficiente rapidità.

Questo sistema semplice di avvisare il macchinista, eccetto il caso in cui altri sistemi siano contemporaneamente adottati, come nello stabilimento De Angeli, arreca una perdita di tempo che è sempre preziosis-

simo. È necessario quindi adottare altri sistemi che permettono l'arresto immediato del motore da un punto qualsiasi dello stabilimento.

Molti di questi apparecchi sono elettrici.

Apparecchio Ressenon (1). — Esso consta in una elettrocalamita che può attrarre a sé una piccola leva, la quale, muovendosi, libera il rubinetto d'immissione del vapore; questo rubinetto, così liberato, si chiude automaticamente per azione di un contrapeso. La elettrocalamita, potendosi azionare a distanza, si ha che tutto il sistema è azionabile a distanza.

Sistema Favero. — Questo apparecchio inventato dal Signor Favero, capo officina della ditta A. Courtial di Torino, consiste in un manicotto a disinnesto istantaneo, che si applica sull'albero della macchina o sulla trasmissione (2). Premendo dei bottoni elettrici messi alla portata degli operai nei diversi punti degli stabilimenti una calamita si mette in contatto con una piccola sbarra di ferro e provoca, con un piccolo movimento di traslazione, la caduta immediata di una leva producendo il disinnesto rapidissimo della trasmissione.

Sistema Dollfus-Mieg. — Un buon sistema è quello di Dollfus-Mieg, di cui si trova la descrizione nell'*Album de l'Association de Mulhouse* e nel *Bulletin* (n. 4) de *l'Association des Industriels de France contre les accidents*.

(1) PAUL RAZOUS, *La sécurité du travail dans l'industrie*. Paris, 1901, pagg. 201 e 202.

(2) *Bulletin* (n. 2) de *l'Association des Industriels du Nord de la France contre les accidents*. Lille, 1898, pag. 74.

Premendo un bottone si stabilisce una corrente elettrica, in conseguenza della quale si hanno i tre seguenti movimenti:

1. Chiusura dell'ammissione del vapore;
2. Chiusura del rubinetto del condensatore;
3. Apertura del rubinetto del vapore azionante un freno che è destinato a rendere nulla la forza viva del volante.

Questo sistema è uno dei migliori ed è molto usato in pratica: si preferisce però quasi sempre arrestare la trasmissione invece del motore come vedremo in seguito.

Nel caso speciale di motore a vapore con distribuzione *Frickart* si può facilmente, con un sistema indicato dall'Associazione di Lilla (1), determinare l'arresto automatico con comando a distanza chiudendo l'ammissione del vapore nel cilindro.

§ 2. — *Trasmissioni.*

Le trasmissioni sono causa della massima parte degli infortuni.

Da una statistica pubblicata in Germania nel 1890 (2) si ricava che nel 1887, su 100 degli infortuni dovuti alle macchine, 18,6 erano dovuti alle trasmissioni.

(1) GIULIO PESARO, *Des dispositifs adoptés dans les divers pays pour prévenir les accidents du travail*. Congrès international des accidents du travail et des assurances sociales. Troisième session, Milan, 1-6 octobre 1894.

(2) *Amtliche Nachrichten des Reichs Versicherungsamts*, 1890.

Gli infortuni che hanno per causa le trasmissioni si possono così dividere (1):

Trascinati da alberi orizzontali vicini al suolo	6 %
Trascinati da alberi verticali	3
Impigliati in teste di viti o in chiavette sporgenti	3
Impigliati in ruote d'ingranaggio	9
Offesi, durante le riparazioni, in causa di inavvertito movimento	8
Offesi per aver eseguita la pulitura durante il moto	6
Offesi per aver eseguita la lubrificazione durante il moto	6
Offesi nel maneggio delle cinghie durante il moto	26
Offesi nell'effettuare la giunzione delle cinghie	12
Offesi nell'effettuare la montatura delle cinghie	3
Offesi per aver cercato di accelerare l'arresto di puleggie od in causa di caduta di cinghie	12
Caduti da scale o da impalcati durante la lubrificazione	6
	100

(1) L. PONTIGGIA, *Costruzione, Impianto, Protezione, Governo e Manovra degli organi di trasmissione*. Milano 1900 (Associazione degli Industriali d'Italia per prevenire gli infortuni del lavoro), pag. 1.

Questi infortuni sono poi i più gravi: infatti si ebbero le seguenti conseguenze:

Morti	26 %
Fratture o ferite delle mani	23
Ferite ad altri membri	34
Contusioni del tronco	14
Ferite alla testa	3
	100

Dalle cifre riportate si vede quanto siano gravi gli infortuni dovuti alle trasmissioni e la necessità quindi che si faccia uso di tutti quei mezzi protettivi che la scienza ha sinora suggeriti.

I risultati da ottenersi sono quelli che si è proposto il senatore E. De Angeli nel suo stabilimento e cioè (1):

- a) Soppressione di tutte le parti sporgenti nelle trasmissioni;
- b) immobilità delle cinghie quando esse non siano sulla loro puleggia;
- c) sicurezza che le macchine ferme non possano mettersi inopinatamente in moto;
- d) soppressione o riduzione al minimum possibile delle occasioni per gli operai di approssimarsi alle trasmissioni ed agli alberi in movimento.

A questo debbono tendere tutti gli industriali nei loro stabilimenti sia con regolamenti sia con appositi apparecchi, ed allora si può essere certi che i gravi

(1) E. DEANGELI, *Appareils de sûreté appliqués dans l'établissement E. De Angeli e C.* (Impression et teinture de tissus, Milan), Congrès de Milan, 1894.

infortuni dovuti alle trasmissioni succederanno meno di sovente.

Alberi. — Gli alberi di trasmissione sono pericolosi anche se non offrono parti sporgenti, inquantochè vi è pericolo per l'avvolgersi di una cinghia, o di una parte qualsiasi dell'abito dell'operaio.

Per evitare ciò conviene riparare gli alberi di trasmissione; una regola generale è quella di avvolgere completamente questi alberi di un manicotto fisso, sop-

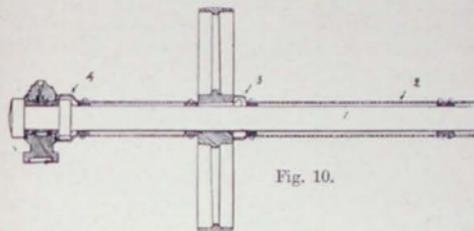


Fig. 10.

portato in diversi punti; ma questo riparo è molto ingombrante, per i suoi sopporti: perciò è molto utile il sistema adottato dai sigg. Delacommune aîné e C., (Gauthier, successeur).

Manicotto protettore Delacommune (1). — Come si vede nella fig. 10 la protezione dell'albero di trasmissione è ottenuta da un leggero manicotto cilindrico 2, in lamiera, avviluppante l'albero di trasmissione 1. Questo manicotto è in due pezzi. Degli anelli cilindrici, giranti a dolce sfregamento sull'albero, sono disposti

(1) H. MAMY, *Appareil de sécurité.* « La mécanique à l'exposition de 1900 ». Mars 1902, pag. 7.

all'interno del manicotto: questi anelli sono divisi in due pezzi secondo un diametro, e in ciascuna metà sono avvitati i due semi manicotti: il manicotto presenta in 4 ed in 3 i rigonfiamenti necessari per ricoprire un ingrossamento dell'albero od una testa di chiave.

Il manicotto gira con l'albero, ma sotto una debole pressione si arresta mentre l'albero continua a girare.

In condizioni speciali degli alberi si usano anche dei ripari fissi.

È utile per tutti gli alberi di trasmissione accertarsi

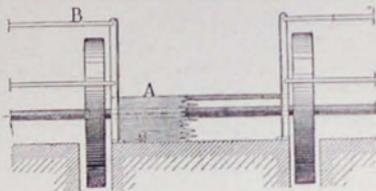


Fig. 11.

della sufficienza delle loro dimensioni e disporre i sopporti non molto distanti fra di loro: usualmente si debbono mettere alla distanza di m. 3,50 a 4 metri.

La lunghezza degli alberi non deve essere esagerata, e bisogna disporre i giunti in prossimità dei sopporti.

Noi considereremo a parte gli alberi orizzontali dagli alberi verticali. Gli alberi orizzontali possono avere disposizioni diverse.

Se gli alberi sono disposti sotto terra, allora non offrono pericolo alcuno, ma è necessario però che la fossa in cui sono posti sia ampia e solidamente ricoperta.

Se gli alberi sono a poca altezza dal suolo, allora si contornano con sbarre in ferro B (fig. 11) nei luoghi

ove si deve passare; ove poi esiste un passaggio si ricopre l'albero con cassette in legno A che servono da gradini.

Se gli alberi si trovano a circa 50 cm dal suolo allora si fa ancora il riparo con sbarre B (figg. 12 e 13)

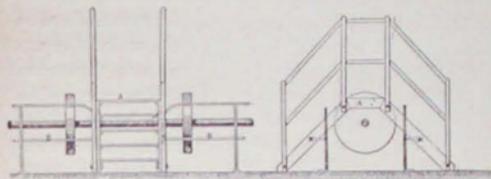


Fig. 12.

Fig. 13.

ove non esiste qualche passaggio: nei punti di passaggio non basta porre una semplice cassetta, ma è necessario porre una scalinata in ferro A.

Se la distanza degli alberi dal suolo è di m. 1,50 circa allora si adotta ancora il riparo B (fig. 14), ma nei punti di passaggio si contorna inferiormente l'albero con una lamiera A portata da sostegni C che servono a riparare anche le puleggie poste vicino al passaggio.

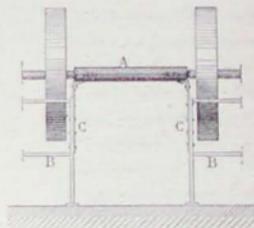


Fig. 14.

Gli alberi verticali debbono essere riparati per una altezza superiore a quella di un uomo: i ri-

pari più comunemente usati sono quelli delle figure 15 e 16.

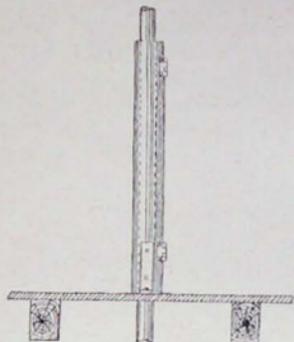


Fig. 15.

è certamente quella dell'oliatura e pulitura degli organi di trasmissione e specialmente degli alberi: è quindi necessario eseguire queste operazioni quando le trasmissioni sono ferme; ma il sistema migliore è certamente quello adottato dal senatore E. De Angeli nel suo stabilimento, di isti-

Questi ripari consistono in cassette in legno od in lamiera di ferro solidamente fissate al suolo: queste cassette si possono aprire per pulire gli alberi, ma deve essere assolutamente proibito di aprirle quando gli alberi sono in moto.

Una delle operazioni più pericolose

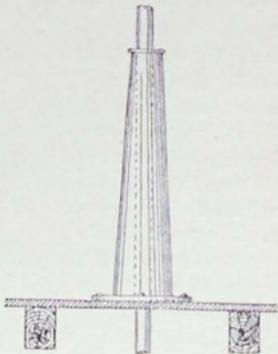


Fig. 16.

tuire un'apposita squadra di operai oliatori. L'articolo 6 del regolamento interno dello stabilimento De Angeli e C. dice infatti (1):

« È pure proibito agli operai di pu-
« lire, dare il grasso o in qualunque
« modo toccare gli alberi di transmis-
« sione, gli ingranaggi, i manicotti di giun-
« zione, ecc. Esiste una apposita squadra di
« operai incaricati della sorveglianza delle tras-
« missioni, e in caso di bisogno, per supporti che
« si riscaldano od altro, dovrà immediatamente
« essere chiamato sul posto qualcuno di tali
« operai ».

Se la pulitura degli alberi non si può fare quando tutte le macchine sono ferme, allora si fa uso di una pertica speciale (fig. 17).

Essa consta di un'asta che porta alla sua estremità un gancio in ferro involupato con delle corde usate. L'uso di questa pertica è molto semplice: basta che l'operaio o la faccia scorrere lungo l'albero da pulirsi, o attacchi all'estremità inferiore della pertica un peso e la lasci quindi scorrere liberamente sull'albero.

Queste pertiche possono avere un piccolo gancio per i manicotti.

Per gli alberi verticali si fa uso di una spazzola a lungo manico; non si debbono mai adoperare pezze di lana o di cotone.

L'oliatura degli alberi si può fare in diversi modi: generalmente bisogna far uso di oliatori

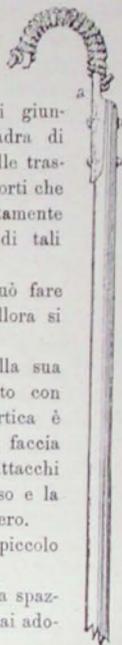


Fig. 17.

(1) Memoria di De Angeli alla Giuria dell'Esposizione Internazionale operaia in Milano, 1902.

automatici che si riempiono durante il riposo. Questi oliatori possono funzionare o per il peso del lubrificante medesimo o per mezzo di molle od altro.

Quando si usano oli minerali od oli vegetali, il Pontiggia (1) suggerisce la seguente disposizione.

In un luogo comodamente accessibile ed alquanto più alto degli elementi che si debbono lubrificare si dispone il vaso dell'olio e, traendo profitto della capillarità, a mezzo di sifoni a stoppino si porta l'olio a goccia a goccia entro tubetti di rame che vanno a far capo ai cuscinetti da lubrificare. Il vaso, convenientemente coperto, contiene tanti tubetti quanti sono gli elementi da lubrificare, e con stoppini di diversa grossezza si proporziona la quantità d'olio che vien derivata da ciascun tubetto in ragione dell'importanza dell'elemento che è destinato a lubrificare.

Per essere sicuri del regolare funzionamento dei sifoni a stoppino ed avere mezzo di accorgersi se, per avventura, fossero resi inattivi dalle materie gelatinose che sono contenute in alcuni olii, è necessario di rendere visibile il passaggio dell'olio.

Ciò si ottiene, sia facendo di vetro il primo tratto del tubetto ricevitore, sia sistemando il vaso dell'olio ad 1 cm circa di distanza dal tubetto che guida l'olio all'organo che deve essere lubrificato.

La regolarizzazione della quantità d'olio fornita dal vaso si ottiene per mezzo di un regolatore d'efflusso a vite.

Se per qualche causa si è obbligati di oliare gli

(1) L. PONTIGGIA, *Costruzione, Impianto, ecc.* Milano, 1901, pag., 9.

alberi durante il moto, allora è necessario far uso di apparecchi speciali.

Si può ad esempio adottare la *bocchetta a bilico* (figura 18) che consta di una bocchetta piena di olio messa a bilico all'estremità di una pertica: per mezzo di una cordicella si può fare azionare questa bocchetta.

Si può pure far uso di pertiche speciali per togliere gli oliatori onde riempirli; queste pertiche portano alla loro estremità o una forcilla a molla con la quale si abbraccia la parte inferiore dell'oliatore, o, come usasi nei cotonifici della ditta Benigno Crespi, due mezze sfere in ferro che per mezzo di una molla tendono ad avvicinarsi onde abbracciare il vasetto oliatore (1).

Se gli alberi si trovano ad un'altezza maggiore di 3 metri, allora è necessario far uso di scale o passerelle di servizio.

Le scale debbono essere solidamente costruite in legno leggero e resistente. Gli inconvenienti prodotti dalle scale possono derivare o dalla caduta dell'operaio o dallo svolgimento della scala.

I primi si possono evitare qualora gli operai usassero sempre la massima prudenza. Per evitare i secondi si usano invece vari apparecchi.

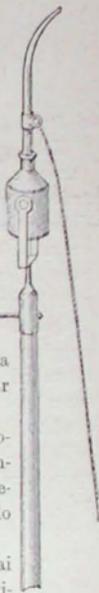


Fig. 18.

(1) Ing. L. PONTIGGIA, *Costruzione, ecc.*, pag. 7. — Dottore SILVIO BENIGNO CRESPI, *Dei mezzi di prevenire gli infortuni e garantire la vita e la salute degli operai nell'industria del cotone in Italia.* Milano, 1894, pag. 22.

Se, il pavimento è in legno, allora si muniscono le estremità inferiori della scala di apposite punte in ferro che si fanno appoggiare contro dei listelli fissati al pavimento.



Fig. 19.

Se il pavimento è in cemento bisogna allora praticare alcuni canaletti

che si fanno entrare le punte della scala (fig. 19). Molte volte onde evitare questi canaletti si usa applicare alle estremità inferiori delle scale dei pattini articolati aventi delle strisce di caoutchouc o delle punte a seconda della natura del terreno su cui debbono appoggiare (figg. 20, 21, 22 e 23).

Quando una scala deve appoggiare su di un albero, allora si munisce la parte superiore di un gancio circondato di stracci (figura 24); se la medesima scala si deve appoggiare al muro, allora questo gancio si fissa un po' al disotto delle sue estremità superiori.

Se la scala si deve appoggiare su colonne, allora si muniscono queste colonne di robusti anelli, e le estremità della scala di ganci, che si appoggiano agli anelli.

Se un albero è vicino al muro allora è molto imprudente mettere la scala fra

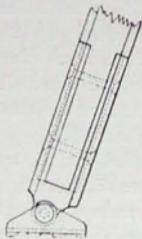


Fig. 20.

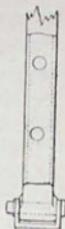


Fig. 21.



Fig. 22.



Fig. 23.

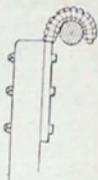


Fig. 24.

il muro e l'albero; questa posizione è molto pericolosa per l'operaio addetto all'oliatura: è meglio in questo caso appoggiare la scala direttamente sull'albero.

Le passerelle di servizio debbono essere fatte in modo da mantenere l'operaio ad una certa distanza dall'albero ed impedire qualsiasi caduta: debbono per ciò essere munite da entrambi i lati di parapetti, aventi un'altezza di m 0,90 a m 1,00; nella parte inferiore è utile abbiano uno zoccolo di 10 a 12 cm onde impedire infortuni in caso di caduta (fig. 25).

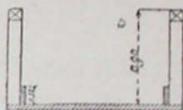


Fig. 25.

Manicotti d'unione. — Le parti sporgenti dei manicotti d'unione sono molto pericolose: è necessario quindi scegliere convenientemente il tipo di manicotto da adottarsi, onde non essere obbligati a ripararli. Un buon tipo di giunto è il

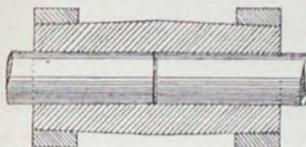


Fig. 26.

manicotto ad anelli (fig. 26).

Esso si compone di due gusci aventi la superficie esterna a doppia conicità, con il diametro massimo al centro: il diametro interno è minore di quello dell'albero di circa 0,2 a 0,4 mm. Due anelli sono infilati a forza sui due coni e tengono uniti questi due gusci.

Il Bach per questi giunti suggerisce le seguenti dimensioni:

Lunghezza totale $L = 3D + 2$ cm a $4D$

Area della sezione degli anelli:

$$\left(\text{da } \frac{D^2}{6} \text{ fino a } \frac{D^2}{4} \right)$$

Spessore medio del manicotto:

$$0,3D + 1 \text{ cm}$$

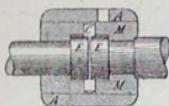


Fig. 27.



Fig. 28.



Fig. 29.

Inclinazione esterna del manicotto $\frac{1}{25}$ a $\frac{1}{30}$: il Pontiggia però crede più conveniente non superare l'inclinazione di $\frac{1}{30}$.

Trattandosi di unire alberi aventi un diametro superiore a 60 mm, si rende più sicura questa unione con una bietta diametrale, o dando una forma speciale alle estremità degli alberi.

Molto convenienti sono anche il *giunto a dischi*, il *giunto Reuleaux*, il *giunto Kernaul*, il *giunto Cresson*, il *giunto Seller's*, il *giunto Cleavance* (1) (figg. 27, 28, 29) il *giunto di Wetzell* (2), ecc.

(1) MAX KRAFT, *Fabrikshygiene*. Erster Band, Wien, 1891, pag. 67.

(2) Id. id., pag. 66.

Non tutti però usano simili giunti, ed oltre a ciò in molti stabilimenti antichi non è conveniente sostituire i manicotti usati con altri più moderni e meno pericolosi.

È necessario però fare in modo che anche i manicotti di antico sistema siano resi inoffensivi.

Così, ad esempio, il giunto indicato nelle figure 30 e 31, molto usato in pratica e molto pericoloso, si può riparare contornandolo con un cilindro in lamiera che viene fissato sul giunto stesso.

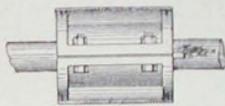


Fig. 30.



Fig. 31.

Un altro giunto molto pericoloso, e pure molto usato, è quello a dischi, quando però le teste delle chiavarde non sono ricoperte.

In questo caso è conveniente far uso di due dischi in legno che ricoprono completamente il manicotto: questi dischi vengono uniti fra di loro a mezzo di viti per legno annegate.

Nel caso speciale che questi manicotti si trovassero vicino ad un soffitto od a una parete, allora si possono riparare facilmente contornandoli con una lamiera in ferro od in zinco che viene fissata al soffitto od alla parete (1).

(1) P. RAZOUS, *La sécurité du travail dans l'industrie*. Paris, 1901, pag. 58.

Usando dei ripari simili a quelli ora descritti, si possono rendere inoffensivi tutti gli altri manicotti pericolosi.

Tocca all'ingegnere addetto allo stabilimento studiare quale sia il riparo più conveniente da adottarsi: regola generale però è quella di far sempre uso, ove si può, di manicotti non pericolosi.

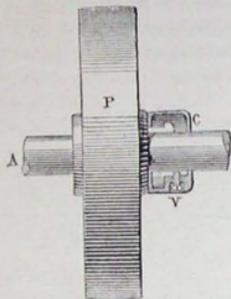


Fig. 32.

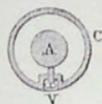


Fig. 33.

Chiavette. — Non meno pericolose dei giunti sono le teste delle chiavette che servono a calettare puleggie, ruote, ecc., sugli alberi di trasmissione.

È conveniente eliminare, ove si può, la testa sporgente della chiavetta; ove ciò non è possibile, si deve sempre ricoprirla completamente.

Per questi ripari si sono adottati varii sistemi. Si può usare un coprichiavetta in ghisa, sia in un pezzo solo, sia in due pezzi.

Il coprichiavetta in un solo pezzo è composto (figure 32 e 33) di un bossolo C, che circonda completamente la testa della chiavetta; questo bossolo C viene

fissato all'albero A per mezzo di una vite V. Il coprichiavetta in ghisa in due pezzi è composto di due semicilindri C (figg. 34 e 35) che portano due prolungamenti D.

Questi due semicilindri C sono uniti fra di loro per mezzo di viti V', e tutto il coprichiavetta è fissato all'albero A per mezzo della vite annessa V.

Per puleggie destinate a girare sempre in un medesimo verso, si adottarono sistemi di fissazione sugli alberi senza far uso della chiavetta. Uno di questi sistemi è quello degli Hauts-Fourneaux de Maubeuge (1).



Fig. 34.

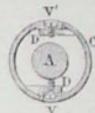


Fig. 35.

L'ing. Springer (2) suggerisce di adottare un coprichiavetta in legno in due pezzi, uniti fra di loro da viti di legno annegate, oppure un toro in legno (pure in due pezzi), che copre la testa della chiavetta.

Quando la puleggia trovasi all'estremità dell'albero, allora si può far uso di un cilindro in lamiera di ferro che circonda l'estremità dell'albero e viene fissato al mozzo della puleggia.

Anelli d'arresto. — Gli anelli d'arresto sono fissati all'albero da una vite che nella maggior parte dei casi ha la testa sporgente.

(1) L. PONTIGGIA, *Costruzione, Impianto, Protezione e Manutenzione degli organi di trasmissione*. Milano, 1900, pag. 15.

(2) SPRINGER, *Die Unfallverhütung der Holzindustrie*.

Si è pensato di rendere inoffensivo questo organo di trasmissione facendo la testa annegata; ora ciò non è possibile farsi senza diminuire la sua resistenza.

Quando però non è possibile adottare una vite annegata, allora si può ricoprire la vite con un anello in ghisa, oppure con due semi-dischi in legno, come propone l'ing. Springer (1).

Puleggie. — Se le puleggie sono al livello del suolo è necessario siano ben riparate onde impedire che un operaio cadendo abbia ad aver un braccio od una gamba impigliata fra le razze; è conveniente allora mettere un disco in legno nell'interno della puleggia in modo da eliminare questo pericolo.

Quando invece le puleggie sporgono poco dal suolo vi è il pericolo che il piede dell'operaio sia preso fra una razza o la corona ed il pavimento con grave pericolo d'infortunio; si deve in questo caso circondare la puleggia con un riparo in legno od in rete metallica molto fitta, od in lamiera di ferro, avente un'altezza almeno eguale alla parte sporgente della puleggia.

L'ing. Pontiggia consiglia di adottare le puleggie in due pezzi, perchè si elimina la chiavetta con testa sporgente dal mozzo ed è di molto facilitato il ricambio delle puleggie per mutamenti di velocità o per riparazioni.

Le puleggie folli debbono essere calettate su di un asse indipendente o su un anello fisso circondante l'albero, per impedire che esse vengano trascinate. La puleggia folle, nella maggior parte dei casi, è posta vicino alla puleggia fissa portata dalla macchina ope-

(1) SPRINGER, opera citata.

ratrice o dall'albero che riceve il moto, mentre sull'albero motore si caletta una puleggia a tamburo di larghezza corrispondente. La superficie conica di raccordo fra la puleggia fissa e quella folle è conveniente faccia parte della puleggia fissa, onde facilitare l'operazione di far rimontare la cinghia sulla puleggia fissa. Le puleggie debbono essere pulite per mezzo di una spazzola a lungo manico; l'operaio deve mettersi in modo che la puleggia girando tenda a trasportare in alto la spazzola e mai in senso contrario.

La lubrificazione delle puleggie folli si fa molte volte con gli oliatori di Kuch (1), Saurel, ecc.; questa lubrificazione è

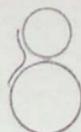


Fig. 36.



Fig. 37.



Fig. 38.

necessaria per impedire che la puleggia folle metta in moto la macchina alla quale è applicata.

Ingranaggi. — Per proteggere una serie d'ingranaggi è quasi sempre necessario ricoprirli completamente, lasciando però una piccola apertura onde permettere la visita, la pulitura e l'oliatura.

Il punto più pericoloso per un ingranaggio è quello ove ingranano i denti.

Nelle figure 36, 37 e 38 sono indicati tre metodi di protezione di due ruote d'ingranaggio.

Il primo metodo (fig. 36) è molto difettoso; il secondo metodo (fig. 37), composto di una lamiera in

(1) RAZOUS, op. cit., pag. 217.

ferro che ricopre completamente la periferia delle due ruote, elimina il punto pericoloso, ma lascia sussistere il pericolo che le razze facciano da cesoia. Il terzo metodo (fig. 38) consiste in una scatola di lamiera racchiudente le due ruote; questo sistema è il più completo, perchè elimina tutti i pericoli.

Diamo qualche esempio di ripari per ingranaggi.

Nelle figure 39 e 40 si ha un riparo per ruote ad assi paralleli e sovrapposti. Questo riparo consiste in

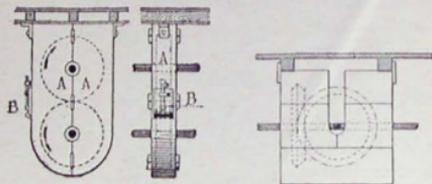


Fig. 39. Fig. 40.

Fig. 41.

una scatola in lamiera di ferro A, divisa in due parti, riunite fra di loro con cerniere; una porta B, posta dalla parte dove disingranano i denti, serve per visitare e pulire gli ingranaggi. Se si tratta di ruote coniche su alberi orizzontali, allora è utile il sistema della figura 41.

Quando invece di due ruote si deve proteggere una serie d'ingranaggi, allora si fa uso di gabbie formate da piccole sbarre in ferro molto vicine tra di loro, oppure di reticolati di fili di ferro o di lamiera in ferro; è necessario che queste coperture abbiano delle piccole porte per poter eseguire le operazioni di pulizia ed oliatura quando le macchine sono ferme;

queste aperture debbono però essere sempre chiuse quando le macchine sono in moto.

Per impedire l'apertura della porta quando la macchina è in moto, si usa la disposizione di *Gspann* o quella della *Società Alsaziana di costruzioni meccaniche*.

La disposizione *Gspann* rende l'apertura della porta impossibile durante il moto; in caso di necessità si può anche mettere in moto la macchina senza che la porta sia chiusa; nella disposizione della *Société Alsacienne de constructions mécaniques* la chiusura della porta è necessaria per la messa in moto della macchina (sistema André Koechlin et C^o).

Cilindri e coni di frizione. — Questi organi è utile siano anch'essi protetti, come si proteggono gl'ingranaggi.

Coppie di cilindri. — Anche questi apparecchi sono molto pericolosi ed è necessario impedire che l'operaio addetovi possa avere le dita o le mani impigliate fra i due cilindri; si usa perciò porte, nell'angolo pericoloso, delle traverse protettrici.

Cinghie. — Le cinghie sono organi di trasmissione molto pericolosi, è conveniente quindi ripararle.

Se le cinghie sono orizzontali ed a una altezza dal suolo (ramo inferiore) meno di m 1,80, allora si riparono con un piccolo canaletto in legno che dista qualche centimetro dalla cinghia in modo da non venire toccato da essa nel suo moto (fig. 42).

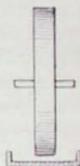


Fig. 42.

Se le cinghie sono verticali ed attraversano il suolo, allora ognuno dei rami si circonda con una cassetta e si lascia fra esse uno spazio libero per il passaggio degli operai.

Se le cinghie sono inclinate, allora si fa uso del canaletto che viene sostenuto da un pilastro verso la sua metà, e che ripara la cinghia sino ad un'altezza dal suolo di m 1,80.

Se però l'inclinazione è molto grande, tale da essere quasi verticale, allora si fa ancora uso di due cunette che lasciano fra di loro un passaggio libero per gli operai.

Invece del canaletto, per cinghie che non offrono molti pericoli, si può far uso di una semplice struttura metallica, composta di due ferri ad angolo riuniti fra di loro da piccole aste.

I pericoli maggiori per le cinghie si hanno durante il loro maneggio.

Le operazioni per il maneggio delle cinghie sono (1):

1° Collocare una cinghia sull'albero di trasmissione;

2° Cucirne assieme le due estremità;

3° Far salire una cinghia sulla puleggia di comando;

4° Spostare una cinghia dalla puleggia folle su quella fissa e viceversa;

5° Metter giù la cinghia dalla puleggia di comando, sia per fermare la macchina che per eseguire sul luogo una riparazione alla cinghia.

È sempre pericoloso lasciare una cinghia riposante sull'albero di trasmissione, perchè è molto facile che essa vi si avvolga attorno trascinando seco l'operaio che la tiene in mano per ripararla.

(1) *Norme e dispositivi per prevenire gli infortuni negli stabilimenti industriali.* (Patronato di soccorso per gli operai colpiti da infortunio sul lavoro). Torino, 1890.

Si deve quindi adottare la disposizione semplice indicata nella fig. 43; consiste in un'asticciuola in ferro C, avente 10 a 15 mm di diametro, ripiegata alla sua estremità; quest'asta va posta un po' al disotto della corona della puleggia P, e su essa si fa cadere la cinghia in modo che non si appoggia sull'albero motore A.

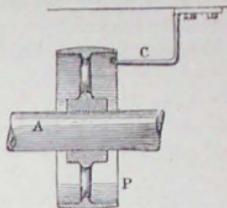


Fig. 43.

Per impedire poi che i due rami della cinghia abbiano a toccare l'albero motore, si munisce quest'asta di una piccola lamiera di ferro (figg. 44 e 45); questa

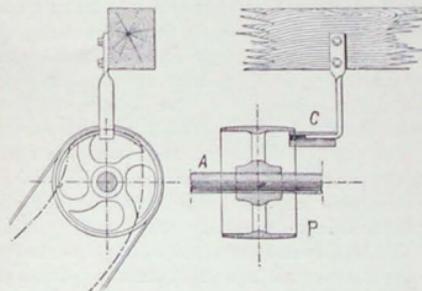


Fig. 44.

Fig. 45.

disposizione facilita il montaggio della cinghia sulla puleggia P.

A questi apparecchi semplici altri vennero sostituiti

più completi e più pratici e che permettono facilmente il montaggio della cinghia sulla puleggia.

Portacinghie Biedermann (figg. 46 e 47). — Un apparecchio molto pratico è quello inventato da Biedermann, direttore dello Stabilim. di filatura Herzog Logelbach.

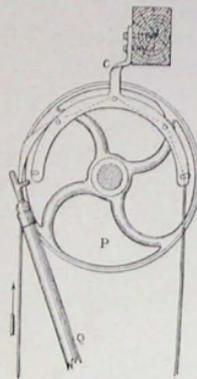


Fig. 46.

des Industriels de France contre les accidents du travail e quella dell'ing. Pontiggia.

1° Con il primo metodo si fa in questo modo: si prende come centro il punto di contatto della cinghia d'arrivo (fig. 48), e con raggio eguale alla metà del raggio della puleggia si descrive, nel senso del movimento, un arco di circolo. Si segna su questo arco di circolo un punto che disti 20 mm dalla corona; si ottiene così la posizione della prima caviglia.

Si compone di un arco in ferro piatto, quasi concentrico alla puleggia, ed il cui diametro è i quattro quinti di quello della puleggia. Questo arco porta da 5 a 7 pioli, un po' rientranti sotto la corona della puleggia (circa 20 mm).

Su questi pioli si appoggia la cinghia; quando si vuole rimetterla sulla puleggia, basta adoperare la pertica a gancio.

Per mettere a posto i pioli si possono usare parecchie costruzioni: noi daremo quella dell'Association

Si fa centro, sul punto di contatto del piolo di partenza e con raggio eguale a $\frac{R}{2}$ si descrive, nel senso opposto al movimento, un secondo arco; si segna su questo arco un punto distante $\frac{R}{4}$ dalla corona; questa è la posizione dell'ultimo piolo; per ultimo, con raggio eguale ai quattro quinti della puleggia, si descrive

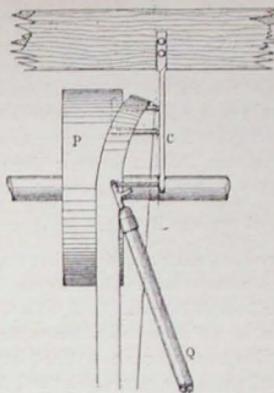


Fig. 47.

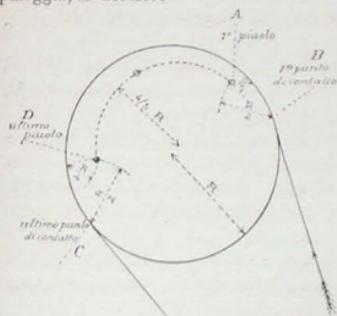


Fig. 48.

un arco passante per le due caviglie esterne.

Quest'arco ci segna il tracciato del portacinghie; basta poi porre le caviglie rimanenti ad una distanza fra di loro di 13 a 15 centimetri.

2° L'ing. Pontiggia suggerisce la seguente costruzione (fig. 49):

Si determinano i due punti estremi di contatto PP, della cinghia con la circonferenza della puleggia. Si conduce il raggio OP normale alla direzione del tratto di cinghia che arriva e si porta su questo raggio una lunghezza $PM = 40$ mm; facendo centro nell'altro punto di contatto P', con un altro raggio eguale ad $\frac{R}{2}$ (R essendo il raggio della puleggia) si descrive, in direzione contraria al movimento, un arco di cerchio; su questo arco si determina un punto U distante dalla periferia della puleggia di $0,25 R$; questo punto U segna la posizione dell'ultima caviglia.

Con raggio eguale a $0,80 ; 0,85 R$, si traccia la circonferenza che passa per i punti M ed U; si porta su questa circonferenza, in direzione contraria al movimento, una lunghezza MN eguale a 40 mm; questo punto N determina la posizione della prima caviglia.

Le caviglie intermedie saranno distribuite sull'arco UMN ad una distanza uniforme avente un valore fra 130 e 160 mm.

Se la parte di corona abbracciata dalla cinghia è più grande di mezza circonferenza, si prende per centro dell'arco di cerchio, che determina la prima caviglia, l'estremità del diametro perpendicolare alla linea dei centri delle due puleggie.

In quanto al raggio del segmento, esso è eguale alla media delle distanze delle caviglie estreme al centro della puleggia.

L'ing. Pontiggia, in seguito a sue esperienze eseguite

nello Stabilimento E. De Angeli e C., propone i seguenti limiti di applicabilità (1).

Il portacinghie Biedermann non può essere utilmente adottato che per cinghie aventi una larghezza non superiore a 150 mm, poco tese o che comandano macchine munite di puleggie folli o di tale natura, che, nel loro avviamento, la cinghia non abbia da vincere una grande resistenza.

Per questo riguardo, esso riesce indicatissimo per le puleggie che comandano ventilatori e pompe centrifughe. La grande velocità della cinghia, anziché nuocere alla manovra, la rende assai più facile e più spedita.

Il portacinghie Biedermann si presta bene alla montatura di cinghie aventi direzione verticale o non molto inclinata, e quando l'operaio montatore possa disporsi davanti al tratto che va verso la puleggia motrice.

Questo apparecchio non è adatto alla montatura di

(1) Ing. L. PONTIGGIA, *Della montatura delle cinghie di trasmissione durante il moto*. Milano, 1901, pag. 8.

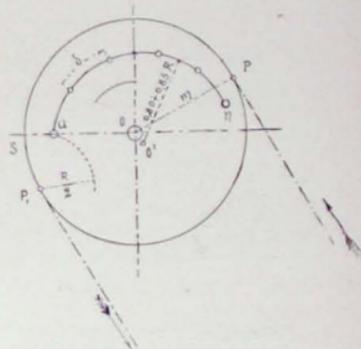


Fig. 49.

cinghie orizzontali se non quando il tratto conduttore è l'inferiore.

Il montacinghie Biedermann, come semplice organo portacinghie o come organo che faciliti la montatura a mano di cinghie, mentre si fanno girare le trasmissioni a piccola velocità, può essere usato con vantaggio per cinghie di qualsiasi importanza.

Fig. 50.

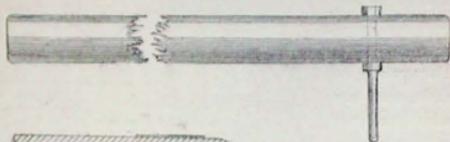


Fig. 51.

Nei casi in cui una disposizione sfavorevole della cinghia o della puleggia, la presenza di un ostacolo che non permette all'operaio di mettersi in buona posizione, una cinghia molto importante o molto tesa, rendessero inefficace anche l'aiuto del portacinghie Biedermann, sarà giuocoforza ricorrere ad un vero e proprio apparecchio montacinghie.

Montacinghie a gancio (figg. 50 e 51). — Un'operazione molto pericolosa è quella di far salire la cinghia sulla puleggia di comando.

In molti stabilimenti questa operazione viene com-

piuta a mano; cioè si appoggia una scala vicino all'albero o sull'albero medesimo, un operaio vi sale, e, tenendo con le mani allargata la cinghia, l'appoggia sulla puleggia che ruota alcune volte con grandissima velocità (1).

Per rendere meno pericolosa questa operazione si deve fare uso di un apparecchio speciale, cioè di una *perlica a gancio*.

Perlica Chouanard. — La più semplice fra le perliche a gancio è quella di Chouanard, come era esposta all'Esposizione di Parigi nel 1900.

È una perlica cilindrica in legno, di 30 a 35 mm di diametro (2), e che porta alla parte superiore un piolo in ferro, perpendicolare all'asta. Per far salire una cinghia sulla puleggia con questo apparecchio, l'operaio si pone il più possibile davanti al ramo di arrivo della cinghia, tenendo la perlica dalla parte della puleggia; con il gancio della perlica conduce la cinghia al punto dove deve incominciare il contatto con la puleggia; fa fare un quarto di giro alla perlica e spinge la cinghia sulla puleggia appoggiando il bordo nell'angolo del gancio, essendo questo costantemente al di fuori della corona.

Se invece non è possibile all'operaio di mettersi davanti al ramo d'arrivo della cinghia, allora egli deve mettere il gancio sotto la cinghia tenendola parallelamente all'albero, poi girerà la perlica di un quarto di

(1) *Instructions sur les précautions à prendre concernant les transmissions et le mouvement des courroies*, 4^e édition, Paris, 1900.

(2) H. MAMY, *Appareils de sécurité*. — La mécanique à l'Exposition de 1900. 9^e livraison. Mars, 1902, Paris, pag. 15.



Fig. 52.

cinghia.

Altre pertiche a gancio sono quelle di *W. Horn* di Gnadenfrei in Sassonia (2), *Reinhard* (3), *Heureka* di H. R. Leichsenring in Schönebeck sull'Elba (4), *Du- rand* (5), *Hoffmann* (6), ecc.

(1) M. KRAFT, op. cit., pag. 62.

(2) Id., id., id., pag. 62.

(3-4-5) C. A. REVELL, *Igiene industriale*. Torino, 1896, pagina 582.

(6) M. KRAFT, op. cit., pag. 62.

giro per evitare che il gancio abbia ad essere preso fra le razze della puleggia ed appoggerà poi la cinghia sulla puleggia. La pertica deve avere una lunghezza tale da toccare quasi il suolo quando si adopera (fig. 52).

Pertica Dülken (1) (fig. 53). — Nella pertica Dülken il piolo è reso mobile in modo da permettere più facilmente lo scorrimento della cinghia.

Pertica Triomphe (figura 54). — Viene costruita dalla Casa Klepp di Parigi; anche in questa pertica il piolo è reso mobile con moto di rotazione attorno al suo asse onde favorire lo scorrimento della

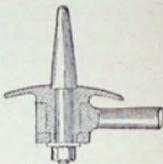


Fig. 53.

Montacinghie portatile Micault (figg. 55 a 61). — Il montacinghie portatile di Micault non è altro che

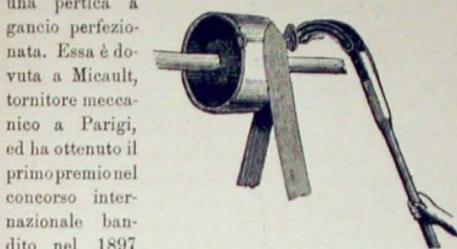


Fig. 54.

una pertica a gancio perfezionata. Essa è dovuta a Micault, tornitore meccanico a Parigi, ed ha ottenuto il primopremio nel concorso internazionale bandito nel 1897 dalla *Associa-*

tion des Industriels de France contre les accidents du travail per il migliore montacinghie portatile.

L'apparecchio si compone di un tubo fissato alla sommità di una pertica in legno, che porta un braccio articolato, articolazione che può essere resa fissa a mezzo di una molla: all'estremità di questo braccio vi è un tubo con del caoutchouc, mobile su di un asse, che può, secondo i bisogni, essere messo a destra od a sinistra.

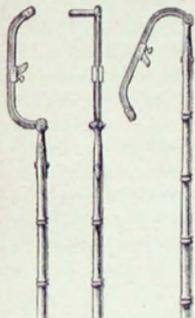


Fig. 55. Fig. 56. Fig. 57. la trasmissione è vicina ad

Per l'uso di questo montacinghie si possono considerare quattro casi, dei quali i più difficili si hanno quando

un muro od al soffitto, sia la cinghia diritta od incrociata.

a) (fig. 58). Si prende la cinghia con l'apparecchio aperto: si conduce a contatto con la puleggia il pinolo posto fra questa e la cinghia (posizione 1). Si produce allora il montaggio (posizione 2), e quando

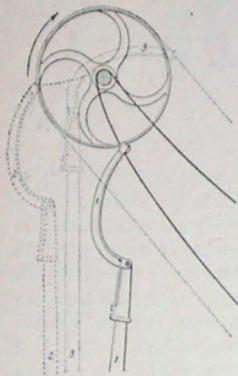


Fig. 58.

il pinolo arriva alla parte superiore della puleggia, la pertica piegandosi, il pinolo continua il suo movimento fino a quando esso giunge al punto di distacco (posizione 3).

b) (fig. 59). La puleggia è immaginata posta vicinissimo ad un muro, che non permette all'operaio di mettersi nelle condizioni di prima. Si piega dapprima la pertica, si prende la cinghia con il pinolo della pertica, si conduce al punto di presa, si appog-

gia sull'albero e l'operaio esercita uno sforzo di trazione sulla pertica: la cinghia sale raddrizzando l'apparecchio.

c) (fig. 60). La pertica è aperta: la cinghia, presa dal pinolo, è condotta al punto di contatto (posizione 1): il montaggio si opera e la pertica si piega sotto la sua azione (posizione 2).

d) (fig. 61). La pertica è aperta: la cinghia, presa dal pinolo è condotta al punto di contatto

(posizione 1), il montaggio ha luogo (posizione 2) e la pertica si piega (posizione 3) come nel caso precedente.

Montacinghie portatile dell'Associazione degli Industriali d'Italia per prevenire gli infortuni sul lavoro.

— Questo montacinghie portatile venne ideato dall'ing. Pontiggia con la collaborazione di C. Vernocchi, G. Margozzini, e F. Gilson. Ecco la descrizione che egli ne dà (1):

« L'apparecchio consta di un anello in due pezzi, apribile a guisa di una chiave inglese e montato alla sommità di una pertica la cui lunghezza deve essere proporzionata all'altezza alla quale si trova la trasmissione che si deve servire.

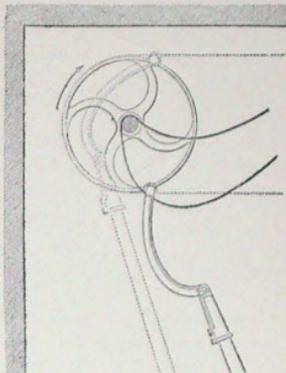


Fig. 59.

Sulla superficie esterna di questo anello è praticata una scanalatura circolare, nella quale scorre ad incastro un piccolo settore circolare sul quale sono montate a corsoio le pale aventi forma affatto analoga a quella di un ordinario montacinghie fisso.

(1) Ing. L. PONTIGGIA, *Della montatura delle cinghie di trasmissione durante il moto*. Milano, 1901, pag. 32.

Fra una pala e l'altra è disposto il nottolino d'arresto che consiste in un piccolo catenaccio, sollecitato da una molla a spirale ad entrare in fori praticati nell'anello fisso alla pertica.

Per rendere possibile di usare di uno stesso apparecchio, qualunque sia il senso di rotazione della puleggia, il nottolino ha la sua estremità inferiore a sezione quadrata, registrata in un cilindretto di ferro girevole nel bossolo che fa parte del settore porta pale; questo cilindretto può essere fissato in due posizioni diametralmente opposte a mezzo di una piccola caviglia portata da una molla. Sull'estremità del nottolino sporgente dal bossolo fisso è montato

un piccolo volantino, portante una freccia che indica la direzione secondo la quale l'estremità inferiore del nottolo è smussato e quindi la parte dalla quale esso permette la rotazione.

Prima di usare dell'apparecchio bisogna girare il volantino del nottolino in modo che la freccia, su esso segnata, assuma una direzione corrispondente al senso di rotazione della puleggia.

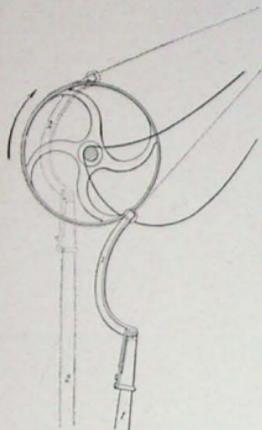


Fig. 60.

Quando si vuole adoperare l'apparecchio, si comincia a disporre le pale verso il basso in modo che la pertica di sostegno coincida colla bisettrice dell'angolo da essa formato. Poi si registrano le pale in modo da far loro assumere una lunghezza di qualche millimetro maggiore del raggio della puleggia che si deve servire, e, precisamente, si dovrà fare in modo che il punto più basso del piano inclinato delle pale disti dalla periferia interna del collare apribile di una quantità eguale al raggio della puleggia su cui si deve montare la cinghia, diminuita del raggio dell'albero sul quale la puleggia stessa si trova.

Ciò fatto, si verifica se il nottolino è convenientemente disposto, si apre il collare, operando similmente a quanto si fa per aprire

le morse di una chiave inglese, si aggancia l'apparecchio sull'albero di trasmissione accanto alla puleggia, si gira la pertica in modo da chiudere completamente il collare e quindi si eseguisce la manovra della montatura della cinghia operando come se si trattasse di un montacinghie fisso.

Se lateralmente alla puleggia non si sarà predispesa la viera di trattenuta dell'apparecchio, si avrà

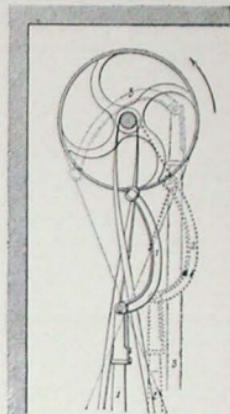


Fig. 61.

cura di agire sulla pertica di sostegno in modo da obbligare le pale a stare costantemente aderenti al bordo della puleggia per tutta la durata dell'operazione.

- D. Posizione iniziale della leva per rimettere la cinghia.
 E. Cinghia.
 F. Cinghia smontata.
 H. Posizione della leva allo stato del riposo.
 C. Perno simile a quello fisso in C.

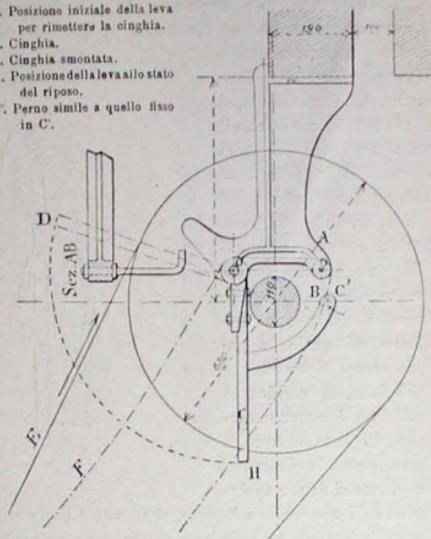


Fig. 62.

Se si tratta di cinghia poco tesa, la manovra dell'apparecchio può essere fatta da un solo operaio anche quando non esista la viera di trattenuta; ma se la cinghia è notevolmente tesa, allora, se manca la viera, torna assolutamente necessario il concorso di due operai ».

Montacinghie Baudoin. — Questo apparecchio venne inventato nel 1871 da Baudoin, filatore di cotone a Saint-Sauveur-Luxenil, ed è stato applicato molto estesamente in Alsazia.

Esso si compone (fig. 62) di un anello metallico fisso in due pezzi, involupante l'albero della puleggia.

Attorno a quest'anello può girare un collare in due pezzi riuniti per mezzo di chiavarda, che si possono chiudere più o meno fortemente. La parte inferiore di questo collare porta una leva in legno duro che presenta alla sua estremità un piccolo bottone col quale si può, per mezzo di una pertica, far girare la leva attorno all'albero. Siccome il collare ruota con forte attrito attorno all'anello, così la leva si può sempre in qualsiasi posizione arrestare, senza che il suo peso possa farlo cadere. Quando la cinghia è discesa dalla puleggia, essa riposa sul collare e quindi è isolata dall'albero; per montare la cinghia si fa prendere al collare una posizione un poco obliqua in rapporto alla verticale, si stende in esso la cinghia, e con una pertica si fa ruotare la leva sino a che la cinghia va da sé sulla puleggia; si riconduce in seguito la leva alla posizione verticale.

Montacinghie Brancher (fig. 63). — Il montacinghie Brancher è una modificazione di quello di Baudoin: in questo sistema la leva appoggia direttamente sull'albero; esso si usa quando per la lontananza dell'albero da qualsiasi muro o colonna non è possibile sostenere con un supporto il montacinghie Baudoin.

Il Brancher, costruttore meccanico a Parigi, ha eliminato il supporto dell'anello: per impedire che l'albero ruotando abbia a trascinare l'anello, introdusse

vora, di assicurare le pale dell'apparecchio nell'angolo compreso fra i due tratti di cinghia e quindi, anche

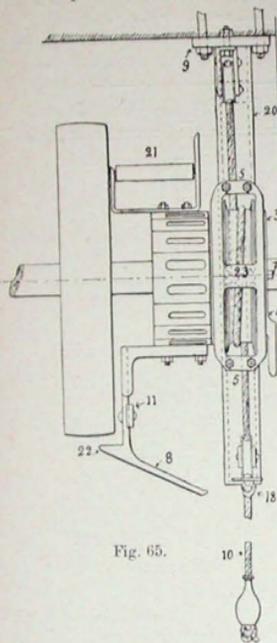


Fig. 65.

quando la cinghia avesse da cadere accidentalmente dalla puleggia, non v'è più il pericolo che essa possa impigliarsi in qualche parte del montacinghie e dare degli strappi dannosi.

Montacinghie Baudoin-Wolff (figura 64). — Un'altra modificazione al montacinghie Baudoin fu introdotta da Michel Wolff, operaio meccanico presso la ditta Strohl, Schway et C., e fu applicato nel 1898 e 1899 in 80 puleggie nel detto stabilimento con buonissimi risultati (1).

Un supporto S porta un collare V in due parti, fisso al manicotto A; vi è poi come negli altri montacinghie la paletta a forcella F regolabile a seconda del diametro della puleggia: il pinolo articolato T si abbassa quando la cinghia è montata, la forcella M serve a trat-

(1) *Bulletin n. 12 de l'Assoc. des Ind. de France*, pag. 102.

tenere la cinghia in caso di caduta durante il movimento.

Montacinghie Piat-Forest (figg. 65 e 66) (1). — Si

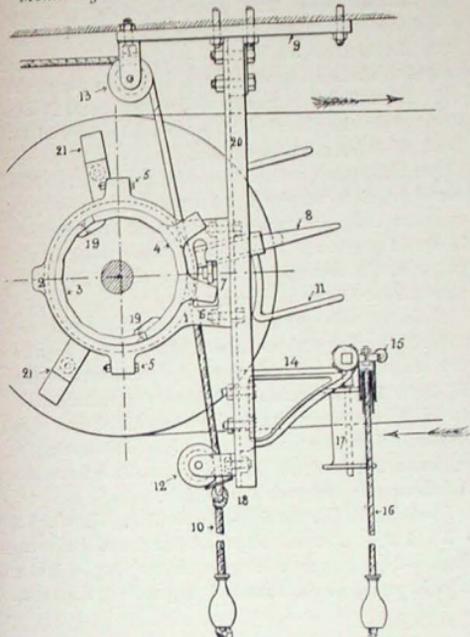


Fig. 66.

(1) H. MAMY, *Appareils de sécurité. La mécanique à l'Exposition de 1900. Paris, 1902*, pag. 11.

compone di due parti distinte: una per far salire la cinghia e l'altra per farla cadere.

La prima parte si compone di un manicotto in due parti 3 e 4 che involupa l'albero senza toccarlo e che è sopportato da un collare fissato ad un montante 20, in ferro ad U.

Questo s'attacca generalmente al soffitto per mezzo del pattino 9. Sul manicotto si fissano i bracci 21 che ricevono la cinghia ed il sopporto dei bracci 8 ed 11, destinati a far salire la cinghia.

Per effettuare questa operazione con l'aiuto della corda 10, si fa ruotare il manicotto nel senso della rotazione della puleggia e i bracci 8 ed 11 incontrano la cinghia, agiscono su essa e la fanno risalire sulla puleggia. Un contrappeso riconduce allora l'apparecchio alla posizione di riposo.

Nella seconda parte un montante 20 porta una mensola 14 che porta un'asta quadrata, lungo la quale può scorrere un pezzo di ferro che porta una bobina in legno 17; azionando la bobina per mezzo della corda 16, essa scorre lungo l'asta quadrata, prende la cinghia nel suo mezzo e la fa cadere dalla puleggia sui bracci 21; lasciando la corda, la molla 5 riconduce la bobina alla sua posizione iniziale.

Montacinghie Ertzbischoff-Simon (figg. 67, 68, 69 e 70) (1). — L'inconveniente che presenta il montacinghie Baudoin per le cinghie un po' larghe è che dopo il passaggio del braccio 1 al punto di tangenza,

(1) H. MAMY, *Appareils de sécurité*. « La mécanique à l'Exposition de 1900 », 9^e livraison, Mars, 1902, Paris, pag. 15.

la cinghia non è più sufficientemente mantenuta sulla puleggia e ricade.

Per evitare questo inconveniente i signori Ertzbischoff e Simon hanno aggiunto al braccio 1 del montacinghie Baudoin una parte di corona 2, la cui azione completa quella del braccio 1, sino a che

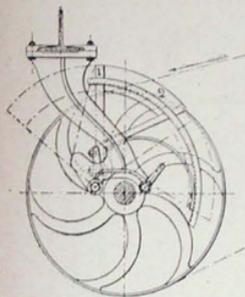


Fig. 67.

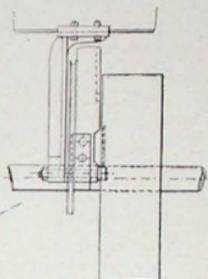


Fig. 68.

l'aderenza della cinghia sia sufficiente per mantenerla sulla puleggia.

La manovra è molto semplice. L'apparecchio essendo posto nella posizione di riposo, si fa cadere la cinghia con la pertica.

Per rimontarla, si solleva il ramo arrivante a mezzo della pertica a gancio, si conduce a contatto con la puleggia, e poi si aziona il montacinghie a mezzo di una corda posta a questo effetto e che passa nel ferro ad U fissato all'apparecchio.

Altri montacinghie sono quelli di *S. Shaw* in Hol-

lingwood (1), di Vernocchi, di Ch. Breyer, di Durand (2), di Carette (3), ecc.

In caso di cinghie di grande importanza è necessario un mezzo meccanico che venga a facilitare la operazione dell'operaio.

Montacinghie per conì di trasmissione. — Generalmente per far passare una cinghia di trasmissione da

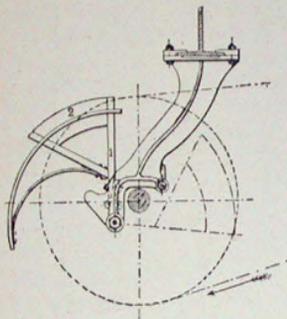


Fig. 69.

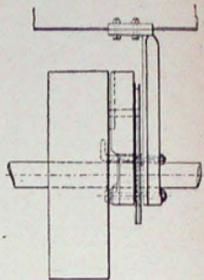


Fig. 70.

un piano di un cono su un altro, gli operai impiegano la pertica a gancio per il cono superiore e guidano la cinghia con la mano od una piccola guida in legno, sul cono inferiore. Costituendo questa manovra un pericolo per gli operai, vennero studiati ed applicati apparecchi per rendere più sicuro il lavoro.

- (1) M. KRAFT, Op. citata, pag. 64.
 (2) M. KRAFT, Op. citata, pag. 64.
 (3) P. RAZOUS, Op. citata.

Il signor Duparque, già ispettore degli stabilimenti della *Compagnie des chemins de fer du Nord* alle officine di Hellemmes (Lille), ha installato uno speciale apparecchio in questi stabilimenti: così anche Rieger, fonditore meccanico a Lure, applicò un altro speciale apparecchio nelle sue officine.

Un apparecchio che figurava all'Esposizione di Parigi è quello di Hirsch, esposto dalla *Aktiebolaget Verkygsmaskiner* di Stoccolma (1).

Un'asta metallica è fissata, da una parte alla base della macchina utensile che porta il cono inferiore, e dall'altra parte ad un punto d'appoggio inferiore. Quest'asta può ruotare attorno al suo asse, per l'azione di una manovella.

Alla parte superiore dell'asta è disposto un pezzo speciale che può scorrere, ed a mezzo di una vite, fissarsi su quest'asta: questo pezzo speciale porta due anelli nei quali possono scorrere due piccole aste portanti un anello: il ramo di cinghia che sale passa in questo ultimo anello, che, nel senso verticale, è posto un po' più basso che il gradino più grande del cono superiore.

Per far salire o discendere la cinghia da un gradino all'altro, basta, per mezzo della manovella, far ruotare l'asta in un senso o nell'altro.

Un altro montacinghie per conì di trasmissione è quello di Busse (2).

Spostacinghie. — Se si vuole arrestare una mac-

(1) H. MAMY, *Appareils de sécurité*. « La mécanique à l'Exposition de 1900 ». Paris, Mars 1902, pag. 17.

(2) M. KRAFT, Op. citata, pag. 65.

china si fa quasi sempre uso di una puleggia folle sulla quale si fa scorrere la cinghia: questo spostamento si ottiene per mezzo di un guida-cinghie che può essere azionato da una o due corde: quelli ad una corda sono i più sicuri.

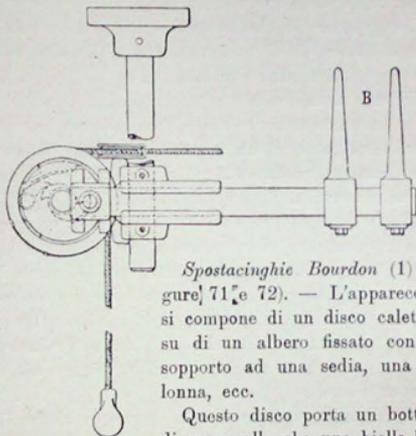


Fig. 71.

Spostacinghie Bourdon (1) (figure 71 e 72). — L'apparecchio si compone di un disco calettato su di un albero fissato con un sopporto ad una sedia, una colonna, ecc.

Questo disco porta un bottone di manovella che una biella lega all'asta portante il guida-cinghia B.

Un rocchetto, che fa corpo con il disco, è unito ad una puleggia a gola sulla quale passa la corda di comando. Un nottolino fissato a questa puleggia

(1) *Bulletin n. 2 de l'Associat. des Ind. de France, 1900, pag. 36.* — M. KRAFT, Op. citata, pag. 56.

non permette di fare che un po' più di mezzo giro al bottone della manovella.

Quando si abbandona la corda, una molla ad elica riconduce la puleggia a gola alla sua posizione iniziale senza trascinare il disco, perchè il rocchetto si muove in senso inverso dei denti. Tirando nuovamente la corda, si fa fare ancora

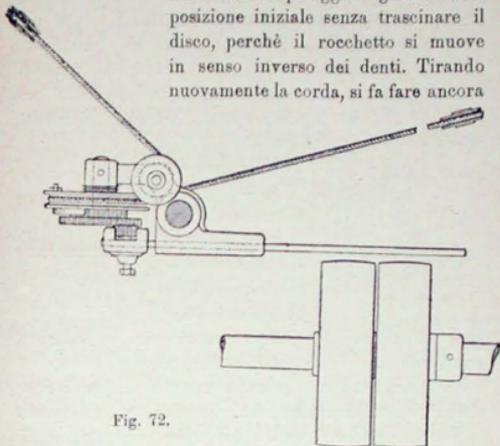


Fig. 72.

un mezzo giro al bottone della manovella che trascina la sbarra in un senso contrario al primo.

Un altro sistema semplice è indicato dall'*Association des Industriels du Nord de la France contre les accidents* (1). Consiste in un peso che può percorrere una sbarra che riunisce le due aste di manovra del sistema, secondo se si vuole far salire o discendere la cinghia

(1) *Bulletin n. 3 de l'Association des Industriels du Nord de la France contre les accidents. Lille, 1900, pag. 77.*

sulla puleggia folle si abbassa l'una o l'altra asta: allora il peso scorre lungo la sua asta e mantiene la cinghia nella posizione voluta.

L'*Association des Industriels du Belgique* (1) propone uno spostacinghie, nel quale, pure esistendo due corde, esse sono unite fra di loro da un'asta; in caso di necessità l'operaio può, tirando a mezzo dell'asta sia l'una che l'altra corda, arrestare o mettere in moto la macchina.

Un altro spostacinghie è quello di *H. R. Leichsenring* in Schönebeck sull'Elba (2).

Unione delle cinghie. — Questa unione può farsi in vari modi, ed è quindi conveniente scegliere questi sistemi che

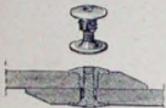


Fig. 73.

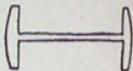


Fig. 74.

sono meno pericolosi; è necessario che non offrano punti salienti che possano attaccarsi alle vestimenta degli operai, nè parti metalliche estese le quali posano, in caso di rottura, ferire gravemente gli operai.

Un tipo antico è quello dell'unione con striscie di cuoio; questo tipo offre buoni risultati, allorquando però si abbia cura di eliminare le parti sporgenti dei nodi.

Un buon tipo di unione a chiodi ribaditi, è quello proposto da *Sonnenthal* (3) (fig. 73); altro tipo è l'unione *Scellos* (fig. 74) per le piccole cinghie.

(1) *FÉLIX JOTTEAND*, « La prévention des accident du travail dans les usines et les manufactures », *Revue universelle des mines et métallurgie*. Tome xx, 1892, 4° trimestre, pag. 92.

(2) *MAX KRAFT*, *Op. cit.*, pag. 55.

(3) *Bulletin n. 2 de l'Association des Industriels de France*. 1900, Paris.

Altri sistemi, anch'essi buoni esistono, ma è inutile riferirli; basta però ricordarsi che sono pericolose le unioni rappresentate nelle figg. 75 e 76, e quelle di *Walker*, *Manchester*, *Maxon*, ecc.

Oliatura e pulitura delle cinghie. — La pulitura delle cinghie si deve fare a mezzo di spazzole a lungo manico.

Se è necessario, durante il moto, spalmare di sostanza aderente le cinghie o grassarle, si mette il grasso o la sostanza aderente sulla spazzola a lungo manico che si appoggia sul ramo condotto della cinghia.

Funi di trasmissione. — Le funi di trasmissione offrono gli stessi pericoli delle cinghie, e si adottano quindi per esse gli stessi apparecchi usati per le cinghie.

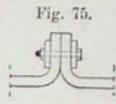


Fig. 75.



Fig. 76.

Generalmente vengono riparate da due altre corde tese sotto di esse e riunite fra di loro da piccole aste più o meno vicine a seconda dell'importanza delle funi.

Le funi metalliche possono andare soggette a rompersi, anche se calcolate col metodo abituale per sopportare con tutta pienezza un carico determinato, se sono messe su tamburi o puleggie di un diametro troppo piccolo.

L'ing. *A. Patouret* in uno studio da lui fatto su questa questione, ha concluso che nella pratica si deve dare

molta importanza al valore del rapporto $\frac{R}{d}$ (R raggio della puleggia, d diametro della fune), e sceglierlo in modo da mantenere la tensione di curvatura entro limiti convenienti.

Arresto delle trasmissioni. — Si è già visto che molte volte occorre, in caso di infortunio, arrestare il motore onde arrestare la trasmissione.

Ma ciò non è vantaggioso. L'arresto del motore porta l'arresto di tutte le trasmissioni nell'officina con grave danno materiale; oltre a ciò è pericoloso arrestare immediatamente il volante; si è pensato quindi di usare apparecchi atti a permettere l'arresto della sola trasmissione o meglio ancora di una sola parte di essa.

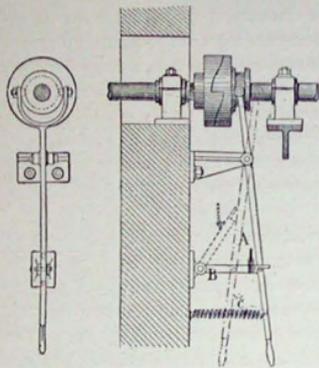


Fig. 77.

Fig. 78.

Arresto con puleggia folle. — Il sistema più semplice è certamente quello di applicare due puleggie, una fissa ed una folle. Uno spostacinghie per azione di una molla tende a ricondurre la cinghia sulla puleggia folle: ciò è impedito per mezzo di un piolo; in caso di necessità l'operaio non deve fare altro che togliere il piolo, ed allora lo spostacinghie conduce la cinghia sulla puleggia folle e la trasmissione si arresta. Abbiamo già parlato dei vari sistemi di spostacinghie che si possono usare.

Innesto a denti. — È quello indicato nelle figg. 77 e 78;

la molla C tende ad allontanare i due dischi a denti: però l'azione di questa molla è resa nulla da un'asta B che si appoggia contro un piolo. Tirando la corda A si rialza l'asta B e così la molla C disgiunge i due dischi; per riunire i due alberi non si deve far altro che spostare la leva e mettere a posto l'asta B.

Innesto a frizione A. Piat et ses fils (figg. 79 e 80) (1).

— Esso si compone di un manicotto in ghisa speciale, presentante dei segmenti flessibili riuniti al mezzo e guarniti di cuoio: un giuoco di leve spinte da viti avvicina od allontana questi

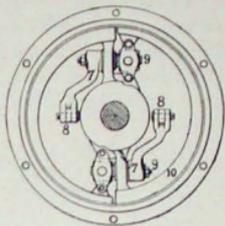


Fig. 79.

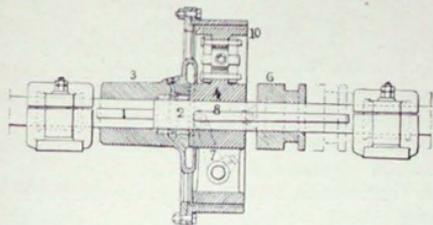


Fig. 80.

segmenti aumentando o diminuendo il loro raggio di curvatura.

(1) H. MAMY, *Appareils de sécurité*. « La mécanique à l'Exposition de 1900 ». Paris, Mars, 1902, pag. 8.

La loro superficie esterna, premuta fortemente contro le pareti di una cappa calettata sull'albero di trasmissione o fusa con la puleggia e l'ingranaggio destinati ad essere resi solidali od indipendenti dall'organo motore, determina fra i due pezzi una aderenza che assicura lo trascinamento.

Se l'innesto è destinato a riunire due alberi 1 e 2, la cappa 3 ed il manicotto a segmenti 4 sono calettati rispettivamente alle estremità dei due alberi.

Se invece si tratta di una puleggia o di un ingranaggio, il manicotto solo è calettato, e le altre parti sono montate liberamente sul medesimo albero.

La manovra dell'innesto si fa a mezzo di una leva a forcelle che abbraccia un manicotto 6, che due bielle 8 riuniscono alle manovelle di spinta 7.

Questi apparecchi sono regolabili, inversibili, completamente simmetrici e ben equilibrati.

Si possono usare tanto per le grandi quanto per le piccole velocità.

Innesto a frizione Villard et Bonnaffous (figg. 81 e 82) (1). — Questo apparecchio serve per l'accoppiamento di due alberi.

(1) H. MAMY, *Appareils de sécurité*. « La mécanique à l'Exposition de 1900 ». Paris, Mars, 1902, pag. 10.

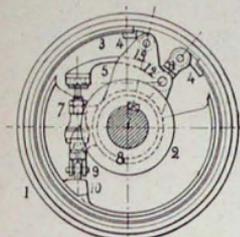


Fig. 81.

Sull'albero 6 è calettata una cappa di frizione 1 e sull'albero 14 è calettato il porta nastro 2.

Un nastro 3 in acciaio ricoperto di cuoio, attaccato a due manovelle 4, si articola per mezzo dell'asse 13 sul porta nastro e per mezzo dell'asse 11 sulla leva 5 che comanda questo nastro.

La leva 5 si articola essa medesima sul portanastro per mezzo di un asse 12. Un manicotto a gola 8 può essere manovrato per l'intermezzo di una leva a forcella. Questo manicotto porta una rotella 9 che ruota sulla specie di rotaia 10 fissata a 2.

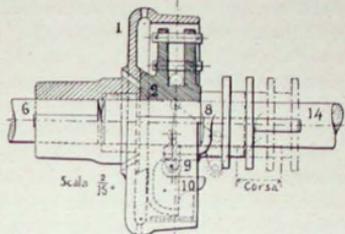


Fig. 82.

Una biella a regolazione 7 è articolata da una parte con 5 e dall'altra con 8.

Manovrandosi la biella estensibile 7 si radrizza, la sua estremità respinge la leva 5 che si sposta dal centro e fa aprire il nastro che, sotto questo sforzo di spinta, si comprime contro la parete della cappa. Questa pressione determina l'accoppiamento della cappa con il portanastro, e quindi anche dei due alberi.

Accorciando od allungando la biella estensibile 7, si regola la pressione necessaria all'accoppiamento.

Per togliere l'unione si riconduce all'indietro il manicotto a gola 8.

Innesto Liébaud (1). — Esso venne installato presso il signor Liébaud costruttore a Nancy, nell'officina Villard et Weill a Lunéville.

L'albero principale riceve il movimento dall'albero motore a mezzo di una puleggia ed è racciordato alla trasmissione con un innesto che si compone essenzialmente di due manicotti a denti e di una leva di manovra.

Sull'albero principale è calettato un manicotto mentre che l'altro manicotto può scorrere sull'albero condotto e può farlo ruotare.

Una leva a forcella può far scorrere il secondo manicotto: se a questa leva si imprime un movimento si può allontanare il manicotto mobile dall'albero fisso e così operare il disinnesto dei due alberi.

Innesto magnetico di Bovet (2). — Consiste in due manicotti a forma conica posti alle estremità contigue dei due alberi: uno dei manicotti porta un avvolgimento di fili: facendo passare attraverso questi fili la corrente elettrica, l'altro cono viene attratto e trascinato dal primo e si ha così l'innesto dei due alberi; cessando la corrente, cessa l'innesto. Questo apparecchio ha il vantaggio che si può comandare a distanza.

Altri innesti sono quelli di *H. Haase* (3), *Lohmann und Stollerfoht* di Berlino (4), *Jos. Gawron* (5), *Le-*

(1) Ing. E. MAGRINI, *Infortuni sul lavoro. Mezzi tecnici per prevenirli*. Ulrico Hoepli, Milano, 1903.

(2) *Bulletin n. 3 de l'Association des Industriels du Nord de la France contre les accidents*. Lille, 1900, pag. 77.

(3) M. KRAFT, *Op. cit.*, pag. 57.

(4) M. KRAFT, *Op. cit.*, pag. 58.

(5) M. KRAFT, *Op. cit.*, pag. 58.

maréchal (1), *Dohmen-Leblanc* (2), *Edmeston* della casa *Burton fils*, *Barral* della casa *Buffaud et Robatel*, *Farjasse*, *Snyers*, ecc. In ogni caso prima di far uso di un innesto bisogna che esso sia:

- a) di immediato uso;
- b) di manovra semplice e spedita.

(1) Ing. E. MAGRINI, *Gli infortuni sul lavoro. Mezzi tecnici per prevenirli*. Ulrico Hoepli, Milano, 1903.

(2) *Atlas de Mulhouse*.

CAPITOLO IV.

INDUSTRIA DEL LEGNO

Le macchine usate per la lavorazione del legno sono le più pericolose, inquantochè la parte principale di esse è l'utensile tagliente, che ruota sempre a grande velocità. È necessario quindi per queste macchine usare apparecchi pratici e semplici che riparino l'operaio e nello stesso tempo non rendano più difficile le varie lavorazioni del legno.

Molti studi vennero fatti a questo proposito e vennero anche banditi dei concorsi internazionali: data però la grande difficoltà di trovare un apparecchio che soddisfi alle varie condizioni richieste, non si è ancora trovato l'apparecchio perfetto. Molti buoni apparecchi vennero studiati e di essi noi parleremo.

§ 1. — *Seghe circolari.*

Fra le varie macchine utensili, le seghe circolari sono le più pericolose.

Gli infortuni dovuti a queste macchine possono avere due cause principali: o il contatto di qualche parte del corpo dell'operaio con il disco o la proiezione sull'operaio di pezzi di legno o di parte del disco stesso.

Il contatto con il disco si può avere tanto nella parte superiore quanto nella parte inferiore del banco; la proiezione del pezzo di legno si può avere (1):

a) quando i due pezzi di legno si racchiudono dopo essere stati tagliati: allora il disco solleva bruscamente il pezzo da lavorarsi attirando nello stesso tempo le mani dell'operaio;

b) quando l'operaio non guida il pezzo parallelamente al disco sia per colpa sua, sia che la guida non sia messa bene a posto;

c) quando il pezzo di legno contiene nodi o difetti;

d) quando il disco non è verticale all'albero di rotazione, od è malamente calettato.

Conosciute così le cause di infortunio veniamo a parlare degli apparecchi protettivi da adottarsi.

Per impedire il contatto dell'operaio con la parte inferiore del disco si fa uso di un semplice riparo B (figg. 83 e 84) in legno che viene fissato al banco ad una piccola distanza dal disco C: questo riparo B si fa di forma circolare con un raggio un po' maggiore di quello del disco C.

Coltello divisore. — Per impedire la proiezione del pezzo di legno quando i due pezzi segati si racchiudono dopo il disco si deve far uso del *coltello divisore*.

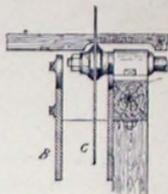


Fig. 83.

(1) Ing. E. MAGRINI. « I mezzi tecnici per prevenire gli infortuni sul lavoro nelle industrie ». *Rivista tecnica*, anno I, 1901.

Il coltello divisore consiste in una lamina di ferro posta dopo il disco ed avente nella parte anteriore forma circolare in modo da circondare la parte posteriore del disco stesso; scopo del coltello divisore è quello di tenere disuniti i due pezzi di legno segati;

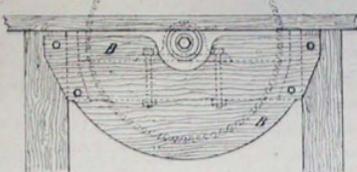


Fig. 84.

l'altezza del coltello divisore deve essere eguale all'altezza del pezzo di legno più alto che si sega.

La forma più semplice di coltello divisore è quella della fig. 85; consiste cioè in una lamiera di ferro a lati rettilinei fissata al banco della sega. Però con questa disposizione non si può adoperare che un solo disco, inquantochè se si adoperasse un disco di diametro molto più piccolo di quello per il quale è fissato il coltello divisore, quest'ultimo non ha più alcuna efficacia trovandosi troppo distante dal disco stesso.

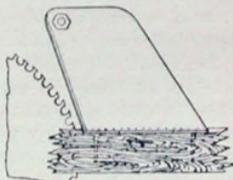


Fig. 85.

Per ovviare a ciò si può far uso del coltello divisore indicato nella fig. 86, fatto in modo da potersi far scorrere longitudinalmente; se si adottano però

coltelli divisori a lato curvilineo è conveniente che siano costruiti in modo che si possano muovere tanto longitudinalmente quanto verticalmente (fig. 87).

Copri sega Goede — Per impedire il contatto di qualche parte del corpo dell'operaio con la parte superiore del disco si adoperano speciali cappelli di sicurezza che circondano la parte inattiva del disco al disopra del banco.

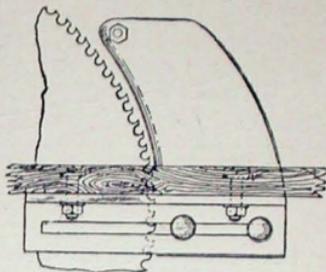


Fig. 86.

Un copri sega molto semplice è quello costruito dalla Casa A. Goede di Berlino. Esso consiste in un coltello divisore, come quello della fig. 87, portante alla sua estremità una scatola che essendo articolata può coprire o scoprire il disco; un sistema più complicato,

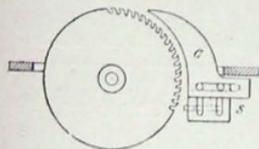


Fig. 87.

della stessa Casa, consiste in un copri sega in lamiera forata, che è articolato ad un supporto speciale, e regolabile a seconda del diametro del disco.

Apparecchio Heller (fig. 88). — Esso consiste in un coprisega A che viene applicato all'estremità superiore

del coltello divisore C; per mezzo di due scanalature che esistono nel coprisega e nel coltello divisore si può regolare questo cappello A a seconda del diametro del disco B.

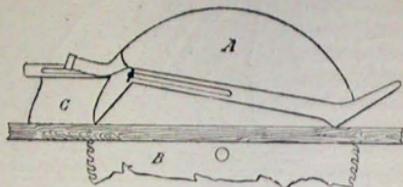


Fig. 88.

Una punta speciale, posta davanti al cappello, fa in modo che il cappello A si alza quando il pezzo di legno da lavorarsi si avvanza; quando l'estremità del

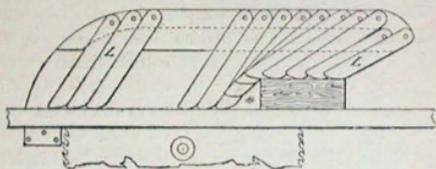


Fig. 89.

pezzo di legno ha, al termine del lavoro, oltrepassata questa punta, allora il cappello ricade sul banco.

Apparecchio Fleck (1) (fig. 89). — Esso è costituito da tante lamelle laterali L che possono oscillare at-

(1) Ing. E. MAGRINI, « I mezzi tecnici per prevenire, ecc. », *Rivista Tecnica*, anno primo, 1901, Torino.

torno ad un'asta orizzontale M, posta a tale distanza dal tavolo da permettere il passaggio del pezzo di legno da lavorarsi.

Apparecchio Lavaur (fig. 90). — Esso consiste in un cappello che è sostenuto da un speciale supporto fissato

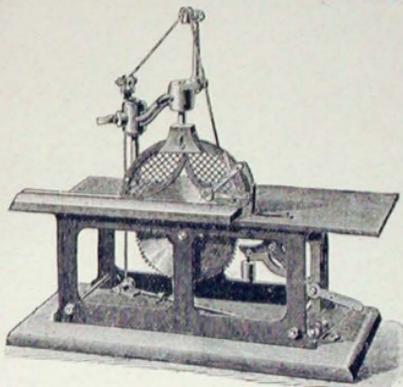


Fig. 90.

al banco stesso: davanti al disco si trova una stella a tre punte posta in modo, che sul piano superiore del banco emerge parte di una punta; passando il pezzo di legno sul banco, esso preme su questa punta, che spinge una speciale leva, equilibrata da un peso, che per mezzo di una corda solleva il cappello di sicurezza; quando l'estremità del pezzo di legno oltrepassa questa punta, essa si rialza ed il cappello scende ancora sul banco.

Apparecchio Alexandre e Picart. — È quello indicato nella fig. 91; questo apparecchio venne presentato al concorso bandito nel 1896 dall'*Association des Industriels de France contre les accidents du travail*; quello indicato nella figura 91 è l'ultimo modello, modificato recentemente.

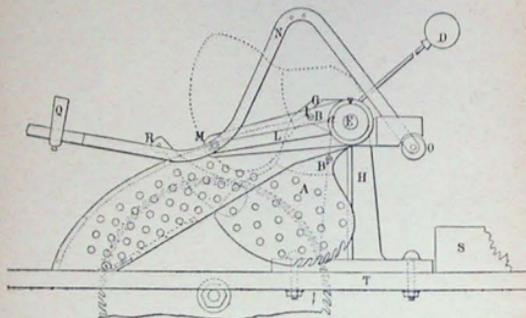


Fig. 91.

Coprisega Oberlin (figg. 92 e 93). — Si compone di un robusto coltello divisore in lamiera d'acciaio fuso fissato al banco della sega; questo coltello (fig. 93) per mezzo di una vite N, può fissarsi a volontà, facendolo scorrere su di un'asta G. A quest'asta, per mezzo di una cerniera, è unito un cappello semi-circolare, a due pareti, fra le quali ruota la parte superiore del disco, che viene così protetto. Questo cappello è costituito, per ciascuna parete, di due ali in lamiera H ed I. Le ale si articolano alle cerniere d'estremità dei regoli

e portano due assi P, attorno ai quali ruotano le piccole ali.

La parte inferiore del disco è protetta da una lamiera semi-circolare (fig. 92) che la circonda completamente.

Coprisega Fleuret. — Esso venne premiato al Concorso bandito nel 1896 dall'*Association des Industriels de France contre les accidents du travail*

e venne ultimamente reso migliore. Noi togliamo la sua descrizione dal rapporto presentato al VI Congresso Internazionale degli infortuni sul lavoro, dall'ing. Henry Mamy.

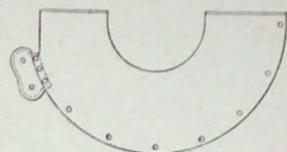


Fig. 92.

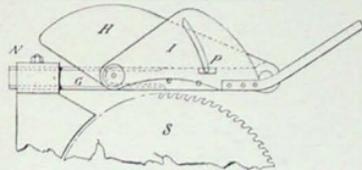


Fig. 93.

Si compone (figg. 94 e 95) di un'armatura superiore formata di lastre riunite da una lamiera forata. Questa armatura si fissa, a mezzo di una scanalatura e di un bullone, all'estremità di una colonnetta che serve da supporto, inchiodata alla tavola della sega.

Dalla parte opposta alla guida, sono disposte sul disco due settori protettivi in lamiera forata. La

lastrina dell'armatura dal medesimo lato si ripiega e si prolunga in una specie di becco sul quale si trova l'articolazione del piccolo settore destinato a proteggere più particolarmente l'avanti della sega.

Fig. 94.

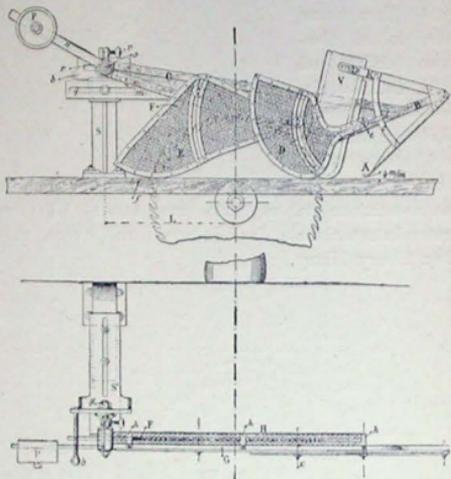


Fig. 95.

Questo primo settore porta un collare nel quale si muove un asse, che gli serve da guida, e che nel medesimo tempo forma il perno attorno al quale può oscillare il secondo settore, più grande del primo, e che protegge soprattutto la parte posteriore del disco.

Una delle particolarità di questo coprisega è un apparecchio speciale avente per fine d'avvertire l'operaio quando il legno arriva alla fine della lavorazione e di proteggerlo in questo istante, quando cioè il pericolo è più grande.

All'estremità del lungo becco di una delle lastrine si trova un asse attorno al quale può ruotare una specie di compasso a due rami. L'uno di essi A discende ad un'altezza di circa 4 millimetri dalla tavola:

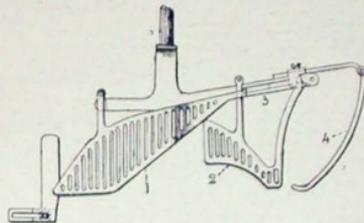


Fig. 96.

l'altro ramo B porta un appoggio in lamiera, formato di una placca rettangolare, terminata inferiormente da una parte semi-circolare che appoggia sulla tavola.

Quando si incomincia a segare si fa girare il compasso che solleva l'appoggio. Il legno incontra successivamente il primo, poi il secondo settore e li solleva l'uno dopo l'altro.

Prima che il legno sia completamente segato, l'appoggio cessa di riposare sul legno e per il suo peso ricade sulla tavola, prevenendo così l'operaio ed obbligandolo a servirsi dello spingitoio per ultimare il lavoro.

Coprisega Marcy et Bance (fig. 96) (1). — Esso funziona nelle officine di Rennes della Compagnie des Chemin de fer de l'Ouest.

Esso consiste in un'armatura in ferro, inchiavardata sulla tavola della sega, sulla quale sono articolati due ripari 2 davanti alla sega, e due ripari 1 dopo la sega.

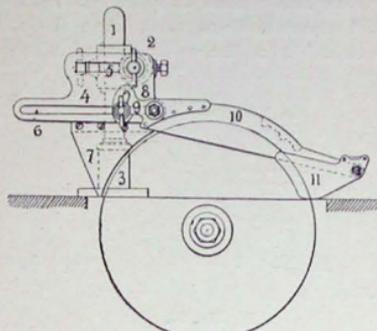


Fig. 97.

L'asse dei ripari 2 può spostarsi in una scanalatura 3.

Il coltello divisore può anch'esso regolarsi.

Il davanti della sega è protetto da una forchetta 4 anch'essa regolabile.

Coprisega Guilliet et fils (fig. 97) (2). — Questo coprisega, costruito dalla ditta Guilliet et fils di Auxerre, è sopportato da una colonnetta 1, munita di un

(1) H. MAMY, « Appareils de sécurité » *La mécanique à l'Exposition de Paris 1900*, mars, 1902, pag. 33.

(2) Id. id., pag. 33.

pie 3. Un pezzo in ghisa 8 può scorrere su questa colonnetta e fissarsi a volontà.

Questo pezzo ha un foro orizzontale nel quale scorre l'albero 2 sopportante un pezzo 4 in bronzo: su quest'ultimo sono praticate due scanalature parallele 5 e 6, ed esso porta da una parte il coltello divisore 7 e dall'altro l'asse del coprisega 10.

Coprisega Bruillard (1). — Funziona dal 1889 nella manifattura di fiammiferi dello stato a Saintines (Oise). Si compone di due colonnette in ghisa fissate al bordo del tavolo, prima e dopo della sega. Esse sopportano due traverse orizzontali disposte al disopra del disco della sega e che servono di supporto a tre ripari: questi ultimi riparano la dentatura della sega e non tengono scoperta se non la parte che è in presenza del pezzo di legno da lavorarsi.

Altri tipi di coprisega sono quelli di *Glover* della ditta M. Glover e C. di Leeds (fig. 98) (2), di *Forchheimer* (3), costituito da un parallelepipedo articolato circondante la sega, di *Pinsch*, di *Horn* (4), di *Kuntz* (5), *Ritter*, *Hoffmann*, ecc.

Ad ogni modo un buon coprisega deve, secondo il concorso bandito dall'Association des Industriels de France, soddisfare alle seguenti condizioni:

1° Servire per il segamento longitudinale e per il segamento trasversale del legno, di forme e dimen-

(1) H. MAMY, « Appareils de sécurité » *La mécanique à l'Exposition de Paris 1900*, mars, 1902, pag. 42.

(2) Ing. E. MAGRINI, « I mezzi tecnici per prevenire gli infortuni sul lavoro » *Rivista Tecnica*, anno 1901.

(3) A. SPRINGER, *Die Unfallverhütung der Holzindustrie*.

(4) ATLAS DE MULHOUSE. Edizione 1895.

(5) MULLER, MAMY ET DANZER, *Rapport sur l'Exposition de Berlin*, 1889.

sioni variabilissime, dai pezzi più dolci sino ai più forti;

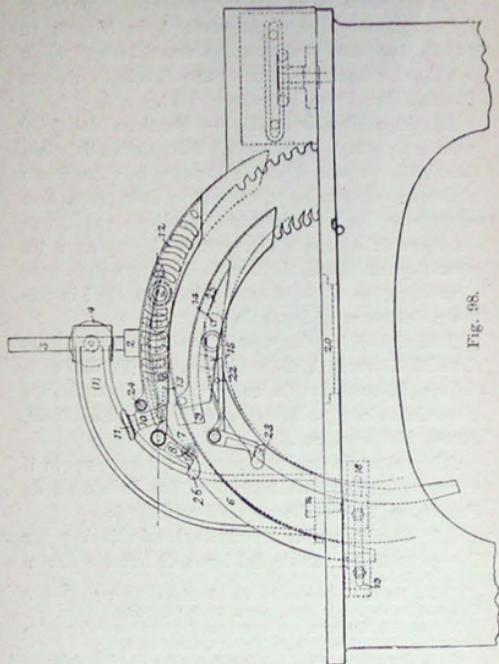


Fig. 98.

- 2° Funzionare automaticamente;
- 3° Durante il lavoro impedire l'accesso ai denti;

4° Permettere di seguire facilmente il taglio della sega;

5° Fermare il pezzo da segarsi in caso di sollevamento;

6° Essere di una costruzione solida e di uno smontaggio facile, per permettere il cambiamento della sega.

§ 2. — *Seghe per segare trasversalmente.*

Per queste seghe si fa uso di un carrello sul quale si fissa il pezzo di legno da lavorarsi: l'operaio, spin-

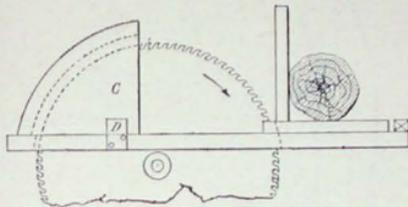


Fig. 99.

gendo il carrello, fa avanzare il pezzo di legno senza esporsi così al pericolo di essere colpito dai denti della sega (fig. 99).

Esistono anche per queste seghe sistemi più complicati e completi come quelli di *Dollfus-Mieg*, *Fleck*, *Goede*, *Kunze*, ecc.

§ 3. — *Seghe a nastro.*

Queste seghe sono meno pericolose di quelle circolari inquantochè è molto più facile ricoprire completamente il nastro che non il disco.

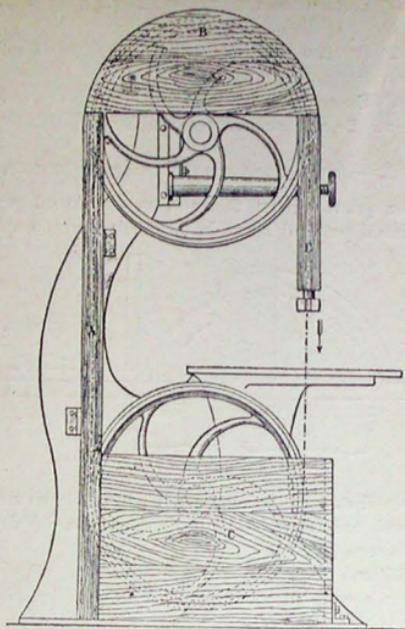


Fig. 100.

In regola generale si ricoprono le puleggie, tanto quella di comando come quella folle, ed il ramo posteriore del nastro: per il ramo inferiore si mette un

riparo mobile in modo da potersi regolare a seconda del pezzo di legno da lavorarsi.

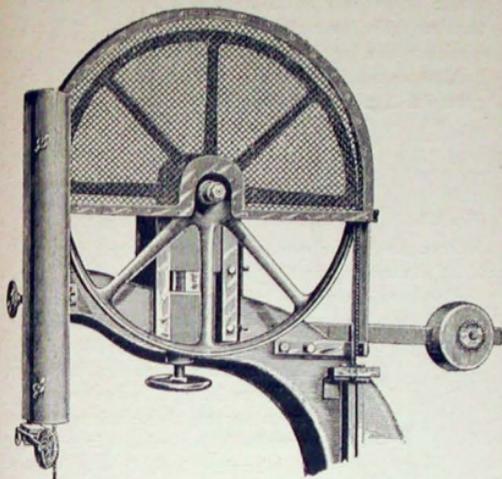


Fig. 101.

Il riparo può essere tanto in legno come nel tipo proposto dalla Società di Mulhouse (fig. 100), o in lamiera in ferro, come nel tipo di Kirchner (fig. 101).

§ 4. — *Piallatrici.*

Le piallatrici sono costituite da due tavoli avvicinati fra di loro e lascianti uno spazio libero di pochi centimetri, nel quale spazia ruota a grande velocità, da 3000 a 4000 giri al minuto, l'utensile.

Per lavorare con questa macchina l'operaio fa scorrere sul banco il pezzo di legno, spingendolo con le mani: il pericolo esiste quando il legno trovasi al termine della lavorazione o quando la sua larghezza è minore alla larghezza dell'utensile.

Altre cause di infortunio sono la rottura od il rigetto del legno, la rottura dell'utensile o la sua pro-

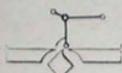


Fig. 102.



Fig. 103.



Fig. 104.

iezione. Anche per queste macchine utensili vennero ideati diversi apparecchi protettivi.

Protettore Dovreux-Collard (figg. 102, 103, 104, 105).

Si compone di un sopporto fisso al banco, di un asse 2 fisso al sopporto, di un bilanciario 3, che ruota attorno all'asse 2 e di una lastra 4 in lamiera, che ruota attorno al medesimo asse: quando l'apparecchio è in riposo, il bilanciario 3 si dispone verticale e la lastrina 3 è orizzontale; resta così riparato l'utensile:

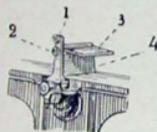


Fig. 105.

quando si lavora si hanno le posizioni delle figg.

Protettore Kirchner. Si compone di tre lastre ricurve che possono scorrere in un'asta orizzontale: in questo modo si può lasciare libera solamente quella parte dell'utensile che entra in funzione.

Protettore Schrader (1). E esso è costituito da un set-

(1) P. RAZOCS, *La sécurité du travail dans l'industrie*. Paris, 1901, pag. 158.

tore orizzontale in lamiera, posto a m 0,01 al disopra del banco e mobile attorno ad un asse verticale fissato a questo medesimo banco.

La curvatura di questo settore è tale che, in tutte le posizioni, si appoggia tangenzialmente contro il pezzo di legno da lavorarsi e ricopre nel medesimo tempo la parte non utilizzata dei coltelli: una molla speciale tende costantemente a ricondurre il settore alla sua posizione iniziale, nella quale posizione ricopre completamente i coltelli.

Protettore Schmals. Questo protettore è costituito da due settori che ricoprono, nella posizione iniziale, completamente l'utensile, e durante il lavoro, quella parte di utensile che non entra in azione.

Protettore Blumce et Sohn, di Bromberg (1). E costituito da una lamiera ondulata che ricopre l'utensile.

§ 5. — *Fresatrici.*

Molto più difficili a ripararsi delle piallatrici sono le fresatrici, costituite da un albero verticale che ruota a grande velocità e che porta l'utensile alla sua estremità superiore.

Il lavoro alla fresatrice è pericoloso per la velocità considerevole dell'albero (3000 a 4000 giri al minuto) e per la molteplicità e la varietà dei lavori che si eseguono con questa macchina.

Il modo di lavoro detto « au champignon », nel quale si appoggia il pezzo su di un piccolo sopporto in

(1) *Bulletin n. 2 de l'Association des Industriels du Nord de la France contre les accidents du travail*. Lille, 1898, pag. 100.

legno posto davanti al ferro, è il più pericoloso ed il più difficile a proteggersi.

Il lavoro al tavolo è invece molto meno pericoloso ed è quindi suscettibile di una efficace protezione.

Nel 1898 l'« Association des Industriels de France contre les accidents du travail » bandì un concorso per

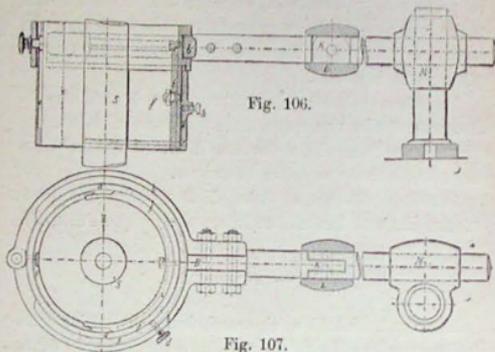


Fig. 106.

Fig. 107.

il miglior riparo delle fresatrici: ottennero il premio gli apparecchi di Fleuret e di Weber et Mathon.

Protettore Weber et Mathon. Esso è dovuto alla collaborazione di Weber, capo d'officina e di Mathon, meccanico dello stabilimento di Rabanit a Parigi (1) (figg. 106 e 107).

(1) H. MAMY, *Resultats des concours publics internationaux ouverts par l'Association des Industriels de France contre les accidents du travail*, 6° Congresso Internazionale degli Infortuni sul lavoro e delle Assicurazioni sociali. Düsseldorf, 17-24 giugno 1902, pag. 15.

L'apparecchio si compone di un cilindro verticale in lamiera, che può ruotare liberamente su un collare orizzontale posto in una scanalatura superiore di questo cilindro e che può fissarsi a volontà, per mezzo di una vite di pressione.

Questo cilindro presenta una porta anteriore e due finestre laterali che partono tutte e tre dalla base del cilindro e si elevano sino al collare.

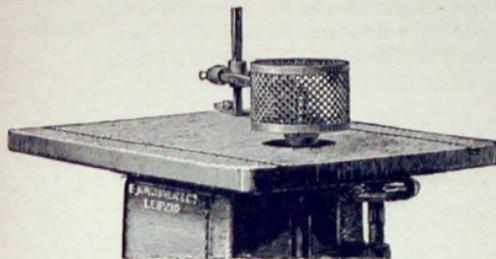


Fig. 108.

L'apertura anteriore può essere ridotta a volontà, nel senso dell'altezza e nel senso della larghezza, per mezzo di una porta interna verticale e di una porta esterna circolare.

Superiormente, il cilindro è chiuso da un coperchio mobile sul piano orizzontale. Esso impedisce l'introduzione della mano nell'apparecchio.

Il collare che sopporta il cilindro è fissato ad un braccio orizzontale riunito ad una colonna inchiodata su di un lato del tavolo della fresatrice: un doppio

anello permette lo spostamento verticale o orizzontale del cilindro.

Questo apparecchio è semplice, protegge bene l'operaio e permette di eseguire facilmente tutti i lavori che si possono fare con la fresatrice.

Protettore Kirchner (fig. 108). Consiste in un cilindro in lamiera perforata, che si può spostare verticalmente ed orizzontalmente a mezzo di due aste: una verticale fissata sul banco della fresatrice, ed un'altra orizzontale che può scorrere lungo la prima asta.

Altri protettori sono usati in pratica, come ad esempio quelli di *Fleuret* (1), di *Guillet* (2), ecc.

(1) H. MAMY, « Les appareils de sécurité », *La mécanique à l'Exposition de 1900*. Paris, mars, 1902, pag. 45.

(2) *Bulletin n. 6 de l'Association des Industriels de France contre les accidents du travail*.

CAPITOLO V.

INDUSTRIE TESSILI

La questione degli infortuni sul lavoro nell'industria del cotone venne trattata diffusamente dal dott. Silvio Benigno Crespi in una Memoria presentata al Congresso Internazionale degli infortuni sul lavoro e delle Assicurazioni sociali tenutosi in Milano nel 1894 (1), e, per ciò che riguarda l'industria del lino, dall'ingegnere Arquembourg, ingegnere delegato della « Association des Industriels du Nord de la France contre les accidents » in una memoria presentata al Congresso di Bruxelles nel luglio 1897 (2).

In base a queste due pubblicazioni, e specialmente della prima, noi daremo le norme principali per l'applicazione degli apparecchi protettivi nelle industrie tessili.

Aprtoi e battitoi. — In questi apparecchi è necessario adottare una serratura di sicurezza alla coper-

(1) DOTT. SILVIO BENIGNO CRESPI, *Dei mezzi di prevenire gli infortuni e garantire la vita e la salute degli operai nell'industria del cotone in Italia*. U. Hoepli, 1894.

(2) ARQUEMBOURG, « Des progrès réalisés dans la protection des machines de l'industrie textil » (Question X), *Bulletin n. 2 de l'Association des Industriels du Nord de la France contre les accidents*. Pag. 40, Lille, 1898.

tura delle aspe ed agli sportelli di tiraggio e di ispezione.

Anche in queste macchine è necessario poi circondare le puleggie di comando con un cancelletto di sicurezza per impedire all'operaio di avvicinarsi troppo agli organi motori.

Il rullo di sicurezza davanti ai cilindri alimentatori è adottato con successo da molti filatori.

La massima parte delle disgrazie ai *batteurs* sono quelle che accadono alla *lapping machine*; è bene mettere dei tacchetti di sicurezza nei punti ove le cremagliere vengono a combaciare coll'affusto della macchina, in modo che il rullo d'avvolgimento possa compiere liberamente e senza pressione i primi giri.

In questo modo l'operaio che vuole aggiustare la tela con le dita, dopo di aver abbassate le cremagliere, avrà le dita premute soltanto dal rullo: lo stesso riparo si può applicare a tutte le altre macchine ove è necessario formare una tela d'ovatta.

Carde. — Il Crespi per queste macchine crede che l'unica salvaguardia sia l'istruzione dell'operaio e la disciplina: un riparo necessario è quello di fissare con viti il coperchio apritore e di adottare delle forcelle spostacchingie con caviglie di sicurezza.

Riunitrici. — In queste macchine è pericolosa l'operazione del cambiamento dei rulli e dell'avvolgimento della tela: onde impedire che l'operaio si lasci schiacciare le dita, si debbono impiegare degli spingitoi in legno a forma di spatola, come intermediari fra la tela e la mano dell'operaio.

Laminatoi. — Queste macchine sono abbastanza protette: solo bisogna riparare l'albero motore.

Banchi a fusi. — È necessario in queste macchine fissare il ferro dell'acqua per evitare le inavvertite messe in moto durante i cambiamenti delle ruote del giuoco: perciò si fa uso di una spatola di lamiera ricurva che si attacca come un uncino sul ferro dell'acqua, quando la forcella trovasi al disopra della puleggia folle. È necessario poi ricoprire completamente tutti gli ingranaggi.

Selfactings. — In queste macchine il maggior pericolo deriva dalla necessità della pulizia del carro e del portacilindri, operazione fatta abitualmente da un ragazzo mettendosi fra il carro e il portacilindri stesso.

È certamente più conveniente eliminare questo pericolo adottando un pulitore automatico del carro: finora non vennero proposti pulitori pratici: il Crespi suggerisce di applicare un grembiale intiero, lungo quanto tutto il carro e fisso sotto il portacilindri.

Twiners. — Nei *twiners* o ritorceitoi automatici si usano gli stessi ripari dei filatoi: si deve solo aver riguardo speciale a coprire gli arresti delle bacchette.

Rings. — Nei *rings* o filatoi continui ad anelli bastano le norme comuni di meccanica: solo si debbono fissare i fusi delle aspe al proprio banco per impedire che il filo possa attirare il fuso contro l'aspa e lo lanci nella sala.

Paranavette. — Nelle tessiture il massimo pericolo si ha nel così detto *salto della navetta* e quindi noi parleremo soltanto dei paranavette.

Essi sono di due tipi: *guardanavette* se impediscono il salto della navetta, *paranavette* se parano la navetta dopo il salto ed impediscono così delle disgrazie.

Nel 1894 venne in Italia bandito un concorso per il miglior paranavette ed il primo premio venne dato al paranavette Sconfietti.

In questo concorso il miglior paranavette doveva:

1° Impedire completamente il salto della navetta;

2° Ottenere questo risultato senza che la navetta riparata possa guastare la tela;

3° Non essere d'impaccio o rallentare il lavoro dell'operaio per passare un filo rotto, ecc.;

4° Permettere all'operaio che con tutta facilità possa pulire il tessuto durante il moto della macchina;

5° Non presentare danno alcuno per le mani;

6° Essere semplice e completamente automatico;

7° Essere di un prezzo poco elevato, facilmente applicabile alle macchine e non richiedere tirocinio.

Diamo l'elenco dei paranavette descritte dall'ingegnere Barzanò al Congresso di Milano degli infortuni sul lavoro (1), limitandoci a dare la descrizione dei guarda-navette di Sconfietti e di Hurst. Gli apparecchi paranavette principali sono quelli di Alzati I, Alzati II, Pizzorni, Dell'Acqua, Figliodoni I, Rossi, Figliodoni II; a questi vanno aggiunti quelli di Reh (2) e di Geo. Kraemer (3).

(1) CARLO BARZANÒ, « Sur quelques garde-navettes nouveaux adoptés ou essayés en Italie ». *Congrès international des accidents du travail et des assurances sociales*. 3^e réunion, Milan, 1-6 octobre 1894.

(2) PAUL RAZOUS, *La sécurité du travail dans l'industrie*. Paris, 1901, pag. 115.

(3) HENRY MAMY, *Appareils de sécurité*. « La mécanique à l'Exposition de 1900 », Paris, 1902, pag. 60.

Paranavette sistema Sconfietti (1). (Figure 109-110-111). — Questo paranavette consta di un'asta 2

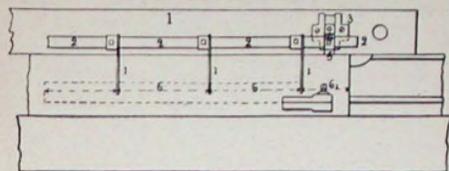


Fig. 109.

unita ad un supporto. Su quest'asta 2 si trovano delle guide 1 distanti fra di loro di meno della metà della

lunghezza della navetta e ruotanti intorno ad 8: nel caso normale esse assumono la posizione della fig. 110; ma se la navetta si sposta dalla sua corsa normale, allora incontra la parte 6 della guida, e mentre la guida 1 ruota attorno ad 8 (fig. 111) la navetta è spinta all'indietro.

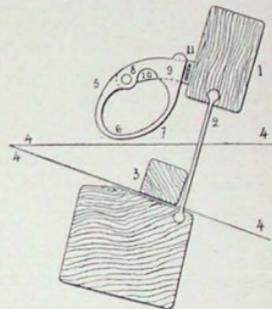


Fig. 110.

Così si ottiene che la navetta non devii e non passi nemmeno sopra ai fili 4.

(1) HENRY MAMY, *Appareils de sécurité, ecc.*, pag. 55. — PAUL RAZOUS, op. citata, pag. 116.

Guardanavette sistema Hurst. (Figg. 112-113-114).
 — Nel guardanavette Hurst si hanno due regoli orizzontali 1, 1 posti su leve articolate 3.

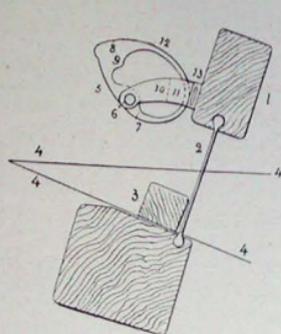


Fig. 111.

Una molla 4 serve a mantenere le leve 3 nella loro posizione normale.

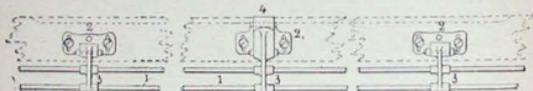


Fig. 114.

L'apparecchio si fissa al cappello del battente e i supporti sono ad incastro, in modo che il gardanavette si può regolare a seconda dei casi.



CAPITOLO VI.

INDUSTRIE ELETTRICHE

Le correnti ad alto potenziale sono molto pericolose e se si considera la natura della corrente, quella alternata è più pericolosa della continua.

Queste correnti possono produrre effetti fisiologici eccessivamente gravi, fulminare o ferire gravemente tutte le persone che imprudentemente od accidentalmente venissero in contatto dei due fili conduttori della corrente.

Il regolamento francese sulla prevenzione degli infortuni sul lavoro prescrive le seguenti norme:

Art. 17. Le dinamo debbono essere isolate elettricamente; esse non saranno mai poste in un'officina ove corpi esplosivi, gas detonanti o polveri infiammabili si maneggiano o si producono.

I conduttori elettrici posti in piena aria potranno restare nudi: in questo caso, essi dovranno essere portati da isolatori di porcellana o di vetro; essi saranno posti lontano da masse metalliche, come tubi, ecc.

All'interno delle officine, i conduttori nudi destinati a delle prese di corrente sul loro percorso saranno allontanati dai muri, fuori della portata della mano, e convenientemente isolati.

Gli altri conduttori saranno protetti da involucri isolanti.

Tutte le precauzioni necessarie saranno prese per evitare il riscaldamento dei conduttori con l'aiuto di valvole ed altre disposizioni analoghe.

In ogni officina ove si trovano macchine elettriche è necessario siano affissi avvisi indicanti il pericolo, ove esso esiste, e preservanti le norme generali da osservarsi, norme che debbono poi farsi assolutamente osservare. A questi avvisi debbono andare aggiunti altri avvisi indicanti le cure da apprestarsi ai colpiti da scariche elettriche.

La massima cura si deve avere poi nel collocare il quadro di distribuzione per evitare che gli operai possano venire in contatto con le sbarre conduttrici.

Nei locali ove si trovano degli accumulatori o trasformatori è necessario vietarne l'ingresso alle persone che non vi sono addette: nelle sale degli accumulatori dev'essere assolutamente proibito di fumare o di tenere lumi a fiamma scoperta.



CAPITOLO VII.

INDUSTRIE MECCANICHE

Nelle industrie meccaniche la massima parte degli infortuni sono dovuti alle mole di grès o di smeriglio,

perciò noi ci intratterremo soltanto su queste macchine.

Le cause di infortuni dovuti alle mole sono parecchie. Così nelle piccole mole adoperate ad affilare utensili, esiste il pericolo che l'utensile che si applica si incastri fra la mola e la cassa ferendo l'operaio alle mani: nelle mole invece di grande diametro si corre il pericolo della rottura della mola stessa.

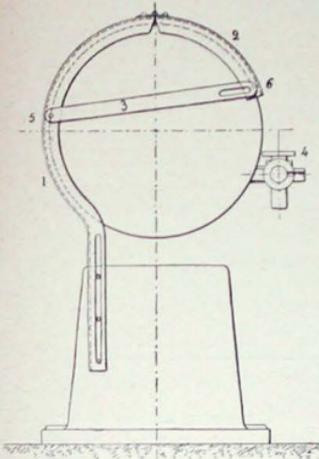


Fig. 115.

Esistono in pratica molti sistemi per rendere possibilmente inoffensive le mole: alcuni di questi sistemi

tendono ad eliminare il pericolo che l'utensile da affilare sia trascinato fra la mola e la cassa, altri tendono a dividere la mola in modo da impedire la

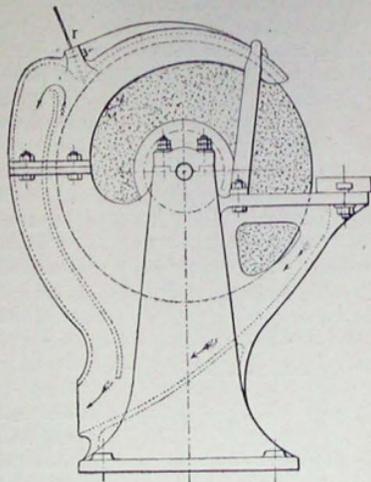


Fig. 116.

proiezione dei pezzi di mola in caso di rottura, altri infine tendono ad eliminare entrambe le cause.

Noi qui descriveremo i principali ripari delle mole.

Protezione delle mole sistema Ch. Masson (figura 115) (1). — Questo apparecchio venne inventato da

(1) H. MAMY, *Appareils de sécurité*. « La mécanique à l'Exposition de 1900 ». Paris, mars 1902, pag. 22.

Ch. Masson, direttore della *Société des Établissements Bailly* a Nancy: si compone di due pezzi 1 e 2 aventi forma di ferro ad U e che sono riuniti da una forte cerniera. Essi circondano la mola su una parte della circonferenza. Il pezzo 1 si prolunga inferiormente con un prolungamento che permette di fissarlo e regolarlo alla base della mola. I due pezzi 1 e 2 vengono poi tenuti nella posizione desiderata da un ferro piatto 3 ruotante intorno ad un asse 5 e fissato in 2 da una vite 6.

Protezione delle mole sistema P. Huré (fig. 116) (1).

— Questo apparecchio, inventato da P. Huré, ingegnere meccanico a Parigi, serve per proteggere l'operaio dalle polveri e dalla rottura delle mole. Si compone di un robusto avviluppo in ghisa che porta due cuscinetti completamente chiusi e quindi fuori dall'azione delle polveri.

Una parete in lamiera, che si può avvicinare a volontà alla mola, arresta le polveri e le obbliga a passare in un condotto speciale a forma di S, seguendo l'indicazione delle frecce; queste polveri, uscendo dal foro inferiore, si possono far cadere in una vasca d'acqua od in un condotto speciale.

Protettore delle mole sistema Mayer e Schmidt.

— Questo apparecchio è costituito da due lamiere ondulate, che circondano la mola. Un'armatura a razze, con fori di regolazione, mantiene solidamente a posto la lamiera ondolata; basta spostare i bulloni sulle razze e spostare le due lamiere per adattare il riparo alla mola secondo il suo diametro.

L'armatura a razze si fissa alla base della mola.

(1) H. MAMY, *Appareils de sécurité*. « La mécanique à l'Exposition de 1900 ». Paris, mars, 1902, pag. 23.

CAPITOLO VIII.

MONTACARICHI

§ 1. — *Manovelle di sicurezza.*

Prima di parlare dei montacarichi propriamente detti diamo la descrizione di una manovella di sicurezza per gli argani.

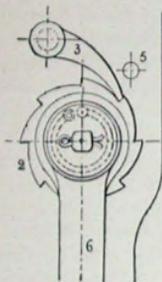


Fig. 117.

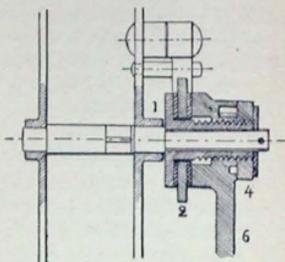


Fig. 118.

Questa manovella venne inventata da Dubois (1), ingegnere alla Compagnie de Chemins des fer de l'Ouest. Sull'albero della manovella (figure 117 e 118) è fissato

(1) H. MAMY, *Les appareils de sécurité.* « La mécanique à l'Exposition de 1900 ». Paris, mars, 1902, pag. 25.

un anello 1. La ruota a denti 2 è montata su questo anello e può venire premuta contro di esso dalla manovella 6 che viene avvitata sul mozzo dell'anello 1.

Un dado 4, fissato sull'albero, mantiene la manovella a posto, permettendole però un ginoco di qualche millimetro.

Per sollevare il peso si fa ruotare la manovella; essa si avvita sul mozzo dell'anello, preme contro di esso la ruota 2 e così quest'ultima diventa solidale col movimento dell'albero.

Per far discendere il peso, si ruota la manovella in senso contrario; essa si svincola dal mozzo 1; la ruota 2 diventa libera ed il peso può discendere; ma se si tiene ferma la manovella, allora, discendendo il peso, l'albero della manovella fa avvitarlo il mozzo di 1 con la manovella, la ruota 2 diventa solidale con 1 ed il peso s'arresta: la discesa non può quindi farsi se non quando si fa ruotare a mano la manovella.

Un arresto 5 impedisce al nottolino 3 di essere in contatto con la ruota 2.

§ 2. — *Montasacchi.*

In molti stabilimenti invece di montacarichi per i magazzini, si hanno delle porte-finestre per le quali si fanno passare i sacchi, dopo di averli sollevati per mezzo di carrucole: ora un'operazione molto pericolosa è quella di attrarre il sacco nell'interno della porta-finestra, come pure quella di spingerlo fuori. Per eliminare questa pericolosa manovra vennero ideati diversi apparecchi.

Montasacchi sistema A. Gischar (figura 119).

— Un riparo in legno, di 0,90 d'altezza, ruota attorno ad un asse inferiore; esso è tenuto verticale da due pesi posti di sbalzo alla sua estremità inferiore, e si appoggia contro una sporgenza della finestra in modo che l'operaio addetevi non è in pericolo alcuno: quando il sacco si trova davanti alla finestra, egli può benissimo sporgersi per attrarlo a sé; allora il riparo sotto la spinta del sacco ruota intorno alla sua base e lascia così aperta la finestra; se per caso il sacco sfuggisse di mano all'operaio, allora il riparo si rialza, accompagnando il sacco, e riprende la sua posizione verticale.

Questo riparo venne ideato da A. Gischar, capo di battaglione del genio.

Montasacchi sistema

Kroeller. — Consiste in una sbarra in legno, di 5 o 6 cm. di diametro ed una lunghezza tale da superare di 20 cm. la larghezza della portafinestra: essa è sospesa da due corde: quando l'operaio tira a sé il sacco, allora la sbarra si sposta e lascia passare il sacco, per ricadere al suo posto, quando il sacco sia stato ritirato.

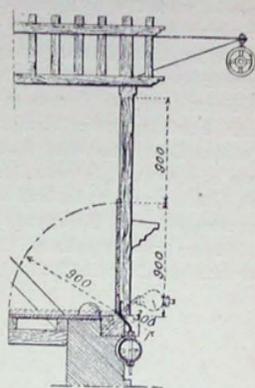


Fig. 119.

§ 3. — **Montacarichi.**

Veniamo ora a parlare dei montacarichi propriamente detti. Il regolamento sulla prevenzione degli infortuni così dice:

Art. 9. I montacarichi, gli argani, gli ascensori, gli elevatori, le gru e i meccanismi analoghi, dovranno portare scritta chiaramente l'indicazione della loro portata e non potranno essere adibiti al trasporto delle persone, se non saranno provvisti di apparecchio di sicurezza.

Art. 10. La gabbia mobile dei montacarichi, degli ascensori e degli elevatori, dovrà essere guidata ed avere forma appropriata a rendere sicuro il trasporto, al quale essa è destinata. I vani dei montacarichi e dei relativi contrappesi, che si trovano in corrispondenza a scale od a passaggi, dovranno essere difesi in modo che nessuno possa inavvertitamente sporgervi la testa od il corpo. Gli accessi ai vani dei montacarichi dovranno essere muniti di porte o barriere preferibilmente a chiusura automatica.

Gli infortuni dovuti ai montacarichi possono avere le seguenti cause: a) caduta di oggetti; b) caduta di persone; c) ferite prodotte da parti sporgenti esistenti nell'interno dei montacarichi; d) messa in moto improvvisa dei montacarichi; e) rottura della corda o catena che sostiene la gabbia.

Usando apparecchi preventivi si possono evitare in parte queste cause di infortuni; ma con tutto ciò è sempre necessario che un regolamento apposito regoli l'uso dei montacarichi, onde impedire che l'impru-

denza degli operai non abbia a rendere nulle le precauzioni prese.

Come esempio riportiamo il regolamento dello stabilimento E. De Angeli e C.:

Art. 16. È severamente proibito agli operai di scendere o salire coi montacarichi, i quali sono assolutamente destinati al solo servizio della merce. È proibito anche di caricare i montacarichi con pesi superiori alle portate massime indicate per ciascuno di essi.

Art. 17. È pure proibito di entrare fra le intelaiature dei montacarichi al piano inferiore quando la gabbia è in alto, e di sporgersi dall'apertura del piano superiore quando la gabbia è in basso.

Art. 18. Gli operai che, per riparazioni od altro, dovessero rimanere al disotto della gabbia di un montacarichi, dovranno anzitutto puntellare e assicurare quest'ultima, in modo che non possa assolutamente scendere per inavvertenze di chicehessia.

Art. 19. Gli operai che manovrano il montacarichi, prima di far muovere la gabbia, dovranno premere il bottone elettrico posto presso l'apertura di caricamento tanto in alto che in basso, e attendere qualche istante: non ricevendone alcun avviso, eseguiranno la loro manovra. Se invece ricevessero in risposta un altro suono di campanello, dovranno sospendere ogni movimento e verificare di che si tratta.

Art. 20. Mentre si carica la gabbia dovranno essere in posto i ganci che la sostengono.

Gabbia. — Per impedire che gli oggetti posti nella gabbia del montacarichi abbiano a cadere, bisogna che essa sia chiusa da tutte le parti, eccetto che dalla

parte ove si carica e si scarica la merce: da questa parte, non esistendo alcun riparo, bisogna porre la parete interna dell'ascensore molto vicino alla gabbia, onde impedire che gli oggetti abbiano a passare e cadere in basso; così bisogna, se si trasportano carrelli sui montacarichi, fermarli solidamente, onde non abbiano a scorrere.

Se col montacarichi si trasportano anche delle persone, allora è necessario porre un riparo al disopra della gabbia, onde impedire che qualche oggetto, cadendo dall'alto, abbia a colpire gli operai che trovansi nella gabbia.

Porte. — È necessario, nelle aperture che danno passaggio al montacarichi, applicare delle porte, e non accontentarsi dell'uso di barriere; oltre a ciò bisogna che queste porte si possano distinguere dalle altre, per cui, o si fanno di forma e colore differenti, o si muniscono di cartelli che avvisino l'operaio.

Queste porte, a seconda dei casi nei quali si applicano, possono essere o a cerniere od a sollevamento od a scorrimento laterale.

Di qualunque specie esse siano, debbono rimanere costantemente chiuse, eccetto quando si deve far uso dei montacarichi.

Per impedire che qualche porta, rimanendo aperta, possa essere causa d'infortunio, si sono inventati vari meccanismi, i quali servono a chiudere od aprire automaticamente le porte.

Questi meccanismi differiscono a seconda del piano nel quale trovansi le porte e del genere di esse.

Porte del piano superiore. Per impedire che qualche oggetto o qualche persona abbia a cadere dal piano

superiore si fa uso d'una specie di coperchio con un'apertura per il passaggio della corda di sospensione; quando la gabbia sale, la parte superiore di essa solleva il coperchio e così si fa la comunicazione col piano superiore; quando la gabbia discende, fa discendere con sè il coperchio, il quale, giunto al livello del piano superiore, si ferma, chiudendo così il vano del montacarichi; con questo metodo non è necessario l'uso di una porta, basta una semplice barriera.

Un altro sistema è quello di far uso di una porta a sollevamento; la gabbia, quando sale, colla sua parte superiore solleva la porta a mezzo di un piuolo applicato ad essa; discendendo, chiude di nuovo la porta.

Porte dei piani intermedi. Per le porte esistenti nei piani intermedi bisogna adottare sistemi più complicati, sistemi che variano secondo la specie della porta. Qui daremo come esempio i sistemi descritti nel Bollettino n. 12 dell'Association des Industriels de France contre les accidents du travail.

Nel caso di porte a battenti si può adottare il sistema inventato da *J. Fourneron* ed applicato nella Cartiera Zuber, Rieder et C^{ie} a Torpes-Boussières (Doubs) (fig. 120).

I due battenti della porta sono calettati su due aste verticali *a* e *b*, che portano ciascuna, alla sua estremità inferiore e sotto il pavimento, un rocchetto; questi due rocchetti ingranano su due ruote coniche calettate su di un medesimo albero orizzontale *c*; per questo le due porte si aprono contemporaneamente.

Le porte, aprendosi, fanno ruotare l'albero *c*, che fa muovere, per mezzo di una manovella, un'asta *d*,

che viene a frenare l'asta di manovra o del montacarichi; non si può quindi manovrare il montacarichi

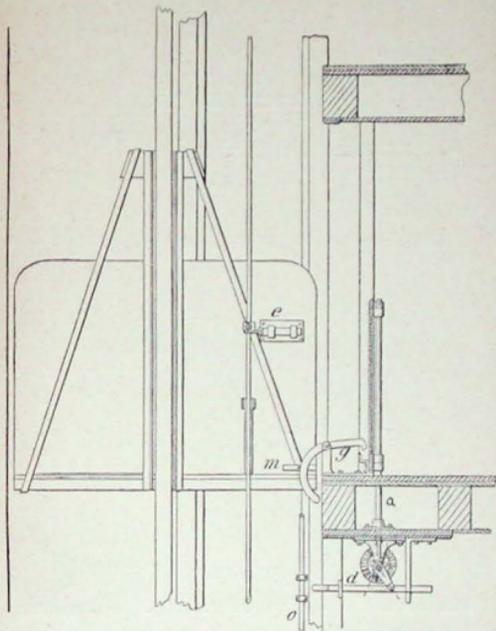


Fig. 120.

se non quando la porta è chiusa; l'arresto della gabbia si ottiene per mezzo del chiavistello *e*. Il piuolo *m*

fissato alla gabbia, venendo ad agire sulla leva curvilinea *g*, la solleva e permette così l'apertura della porta.

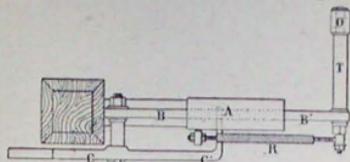


Fig. 121.

Per le porte a sollevamento si può far uso della chiusura automatica sistema *Knipiler*, applicato allo

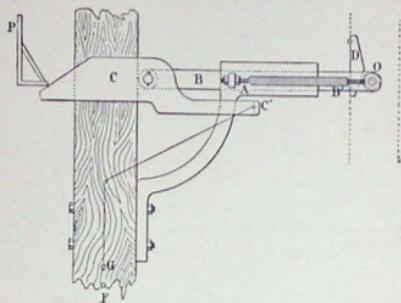


Fig. 122.

stabilimento di filatura Chague et C^{ie} a Cornimont (fig. 121-122).

Ad uno dei montanti del montacarichi è fissato un sopporto A in cui passa un regolo in ferro B' B ad una estremità del quale è articolato il pezzo G più

pesante dalla parte verso la porta P: in C, questo pezzo è ricurvo e la sua estremità va sotto il sopporto A. Il regolo BB' porta in B' un perno T con un cilindro O.

Quando la gabbia sale, il pezzo C incontra la porta P e la solleva; quando questa è sollevata di un'altezza sufficiente, allora il cilindro O incontra il pezzo D, fatto a doppio piano inclinato, la cui posi-

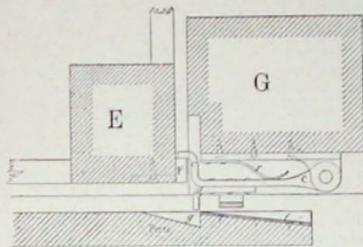


Fig. 123.

zione è precedentemente fissata; il cilindro O, obbligato a scorrere su questo doppio piano inclinato, fa muovere i pezzi BB' e CC' e quindi la porta P cade per proprio peso.

Continuando la gabbia a salire, allora C come B assumono la loro posizione primitiva.

Si può, quando ad un piano intermedio la gabbia non deve fermarsi, per mezzo del cordone G fermato in F, sollevare la parte C ed impedire così il sollevamento della porta.

Quando invece la porta si apre a scorrimento laterale, si applica allora la chiusura automatica sistema *Faidy* (fig. 123-124).

La porta A tende sempre, in causa del peso B, a chiudersi.

A ciascun piano e nello spessore di ciascuno dei due montanti è posto un gancio C di forma speciale (fig. 123): a questo gancio, che una molla *r* tende a spingere costantemente verso la porta, è inchiodato un piuolo *d*, che serve, per mezzo del piano *f* e del

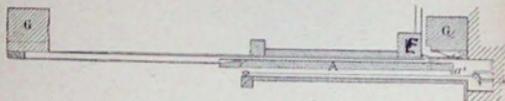


Fig. 124.

dente *g*, a tener ferma la porta quando essa sia chiusa od aperta.

Supponiamo ora che la porta sia chiusa e che la gabbia, salendo, debba aprirla. Il montante E della gabbia porta, verso la metà, un pezzo F avente due lati a piano inclinato; la gabbia sale, il piano inclinato superiore incontra l'estremità ricurva C' del gancio C, il montante G appoggia su esso, spingendolo indietro, vincendo l'azione della molla *r* e lasciando quindi libera la molla; l'operaio non deve far altro che fare scorrere la porta. Quando la gabbia incomincia a muoversi, allora la porta deve chiudersi automaticamente.

A questo scopo, poco distante da F, esistono due altri pezzi simili, i quali, entrando in azione, quando

incontrano il gancio C lasciano libera, come prima, la porta, la quale, per proprio peso, si racchiude. Di questi pezzi ne esistono due, perchè uno entra in azione nella discesa, l'altro nell'ascesa.

Per porte, tanto a piani intermedi come a piani estremi, si può in molti casi applicare il sistema di chiusura immaginato da *Trupitil* (1). Questo sistema consiste in una tela meccanica senza fine che ha una estremità attaccata al bordo superiore della gabbia, che si avvolge su rulli posti al disopra dell'apertura dell'ultimo piano, e che, dopo di essere ridiscesa in basso, s'attacca coll'altra estremità al bordo inferiore della gabbia stessa. Si hanno così tutte le aperture chiuse, eccetto quella che trovasi al piano della gabbia.

Corde e catene. — Molti infortuni sono prodotti dalla rottura delle catene e delle corde che sospendono la gabbia.

Queste rotture hanno diverse cause; le principali sono: cattiva qualità del ferro, cattiva fabbricazione della catena, consumo; bisogna quindi, prima di usare una catena, accertarsi che sopporterà lo sforzo a cui è destinata e che la sua fabbricazione non lasci nulla a desiderare.

Esiste a questo fine nel Belgio un Ufficio tecnico istituito dall'Associazione degli industriali del Belgio, il quale ha per iscopo l'esame delle catene da adoperarsi nelle industrie; questo ufficio tecnico non permette che sia messa in servizio una catena se non dopo un esame accurato fatto da operai competenti.

(1) Ing. POSTIGGIA, Giornale *l'Industria*, anno 1897, pag. 52.

Una causa di rottura delle catene si ha nella saldatura, onde si è cercato di eliminarla; a questo fine esistono vari sistemi di costruzione di catene senza saldatura; i più importanti sono quelli di Oury, Klutte, Girlet e Costin, Doux, ecc.

Freni e paracadute. — Onde evitare che la rottura delle catene abbia ad arrecare danno agli operai, specialmente quando coi montacarichi si trasportano delle persone, è necessario far uso, nei montacarichi, di freni e di paracadute.

Un sistema molto usato in pratica è quello applicato ai suoi ascensori dall'ing. *Stigler* di Milano.

Sulla cabina F (fig. 125), in faccia a ciascuna guida, è fissato un pendolo K. Il braccio inferiore di questo pendolo, essendo più pesante, fa costantemente scorrere il braccio superiore su di una superficie ondulata S che porta la guida. Se la velocità della gabbia è normale, allora, per l'appoggio del cilindretto superiore del pendolo sulla superficie ondulata, la parte inferiore del pendolo evita le sporgenze V e la gabbia discende; se invece la velocità aumenta, allora la parte inferiore del pendolo non arriva in tempo ad evitare le sporgenze V e la gabbia si ferma.

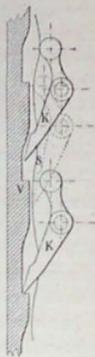


Fig. 125.

PARTE SECONDA.

L'igiene dell'operaio nell'officina.



CAPITOLO I.

**LEGISLAZIONE SULL'IGIENE
NELLE FABBRICHE**

In Italia non esiste una legge che tratti dell'igiene delle fabbriche; come pure non esiste nessuna legge che tratti del lavoro degli adulti.

All'estero invece molte leggi sociali trattano la questione del lavoro degli adulti e l'igiene nelle fabbriche; si è perciò obbligati di ricorrere alle leggi estere per conoscere quali potrebbero essere le norme principali da osservarsi in ogni fabbrica affinchè l'operaio sia il meno possibile esposto a cadere ammalato.

Come esempio riportiamo perciò gli articoli dall'1 al 9 del Decreto francese del 10 marzo 1894.

Art. 1. Tutti i locali destinati al lavoro nelle manifatture, fabbriche, officine e cantieri di ogni genere e le loro dipendenze saranno tenuti in stato costante di pulizia.

Il suolo sarà pulito a fondo almeno una volta al giorno, prima dell'apertura o dopo la chiusura del lavoro, ma mai durante il lavoro. Questa pulizia sarà fatta sia con un lavaggio sia con l'aiuto di spazzole o

stracci umidi se le condizioni dell'industria o la natura del rivestimento del suolo si oppongono al lavaggio. I muri ed i soffitti saranno frequentemente puliti; saranno rifatti tutte le volte che sarà necessario.

Art. 2. Nei locali ove si lavorano materie organiche alterabili, il suolo sarà impermeabile e sempre ben livellato, i muri saranno ricoperti di un intonaco permettente un lavaggio efficace.

Oltre a ciò, il suolo ed i muri saranno lavati sovente quanto è necessario con una soluzione disinfezzante.

Una lisciviatura a fondo con la medesima soluzione sarà fatta almeno una volta al mese.

I residui putrescibili non dovranno mai soggiornare nei locali adibiti al lavoro e saranno tolti appena prodotti.

Art. 3. L'atmosfera delle officine e di tutti gli altri locali adibiti al lavoro sarà tenuta costantemente al riparo di ogni emanazione proveniente da fognie, fosse, ecc.

Negli stabilimenti nei quali si gettano le acque residue o di lavaggio in una fogna pubblica o privata, ogni comunicazione tra la fogna e lo stabilimento sarà munita di un intercettatore idraulico frequentemente pulito ed abbondantemente lavato almeno una volta al giorno.

I lavori nei pozzi, condotti di gas, canali per il fumo, fosse per latrine, od apparecchi qualsiasi che possono contenere gas deleteri non saranno intrapresi che dopo che l'atmosfera sarà stata risanata con una ventilazione efficace. Gli operai chiamati a lavorare in

queste condizioni saranno uniti con una cintura di sicurezza.

Art. 4. Le latrine non dovranno mai comunicare direttamente con i locali chiusi ove saranno impiegati operai.

Esse saranno illuminate, abbondantemente provviste d'acqua; munite di vasi con inflessioni a sifone nel condotto di caduta.

Il suolo, le pareti, saranno in materiale impermeabile, le pitture saranno chiare.

Vi sarà almeno una latrina per cinquanta persone e degli orinatoi in numero sufficiente.

Nessun pozzo assorbente, nessuna disposizione analoga non potrà essere stabilita che con l'autorizzazione dell'amministrazione superiore e nelle condizioni che essa prescriverà.

Art. 5. I locali chiusi adibiti al lavoro non saranno mai ingombri: il volume d'aria per operaio non potrà essere inferiore a 60 metri cubi.

Essi saranno largamente arieggiati. Questi locali, le loro dipendenze e specialmente i passaggi e le scale saranno convenientemente illuminati.

Art. 6. Le polveri, come pure i gas nocivi, insalubri, o tossici, saranno evacuate direttamente al di fuori dell'officina man mano che esse si producono.

Per i vapori, gas, polveri leggere, saranno installati apparecchi speciali di aspirazione o qualsiasi altro apparecchio di eliminazione efficace.

Per le polveri determinate dalle mole, battitoi, ecc., ed ogni altro apparecchio meccanico, saranno installati attorno agli apparecchi, dei tamburi in comunicazione con una ventilazione aspirante energica.

Per i gas pesanti, come i vapori di mercurio, solfuro di carbonio, la ventilazione avrà luogo per discesa; i banchi od apparecchi di lavoro saranno messi in comunicazione diretta con il ventilatore.

La polverizzazione delle materie irritanti o tossiche od altre operazioni si faranno meccanicamente in apparecchi chiusi.

L'aria delle officine sarà rinnovata in modo da restare nello stato di purezza necessaria alla salute degli operai.

Art. 7. Per le industrie designate per Decreto Ministeriale, in seguito a parere del Comitato Consultivo delle Arti e Manifatture, i vapori, i gas nocivi ed insalubri e le polveri saranno condensati o distrutti.

Art. 8. Gli operai non dovranno mai prendere i loro cibi nell'officina, nè in alcun locale adibito al lavoro.

I padroni metteranno a disposizione del loro personale i mezzi di assicurare la proprietà individuale, il vestiario con lavatoi, come pure l'acqua di buona qualità per bere.

Art. 9. Durante le interruzioni del lavoro per i cibi, le officine saranno evacuate e l'aria ne sarà interamente rinnovata.

Oltre che l'igiene nelle fabbriche è molto utile che leggi apposite considerassero le condizioni igieniche dell'operaio stesso, in modo da permettere certi lavori e da proibirne altri.

In quasi tutte le nazioni estere esistono leggi a questo riguardo, in Italia invece non esiste una simile legge: però l'on. Baccelli, che dirigendo il Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio ha preso tanto

a cuore le condizioni dei nostri operai, ha già nominato una Commissione apposita per lo studio di una simile legge.

Però in Italia viene regolato, in base alla legge del 19 giugno 1902, il lavoro delle donne e dei fanciulli.

E certamente ciò qualche cosa, ed è a sperarsi che ben presto anche in Italia si possano avere altre leggi sociali.

Diamo qui sotto il testo completo della legge 19 giugno 1902, che venne sostituita alla legge dell'11 febbraio 1886, sul lavoro delle donne e dei fanciulli.

Art. 1. I fanciulli dell'uno e dell'altro sesso per essere ammessi al lavoro negli opifici industriali, nei laboratori, nelle arti edilizie e nei lavori non sotterranei delle cave, delle miniere e delle gallerie, devono avere almeno l'età di 12 anni compiuti.

Potranno però rimanere quelli di 10 anni compiuti, che vi si trovino già impiegati alla data dell'attuazione della presente legge.

Salvo il disposto dell'articolo 4, nei lavori sotterranei delle cave, delle miniere e delle gallerie non possono essere impiegati i fanciulli di età inferiore ai 13 anni compiuti e le donne di qualsiasi età.

Dopo 3 anni dalla promulgazione della presente legge, nei lavori sotterranei delle cave, delle miniere e delle gallerie, ove non esista trazione meccanica, non potranno essere impiegati i fanciulli in età inferiore ai 14 anni compiuti.

Potranno però rimanere quelli di 11 anni compiuti che vi si trovano già impiegati alla data della presente legge.

Salvo ugualmente il disposto dell'art. 4, nei lavori pericolosi o insalubri, ancorchè non siano eseguiti in opifici industriali, cave, miniere o gallerie, non possono essere impiegati i fanciulli di età minore di 15 anni compiuti e le donne minorenni.

Art. 2. Non possono essere ammessi ai lavori contemplati in questa legge e nel regolamento, di cui nell'art. 15, le donne minorenni ed i fanciulli sino a 15 anni compiuti, che non siano forniti di un libretto e di un certificato medico, scritto nel libretto, da cui risulti che sono sani e adatti al lavoro cui vengono destinati.

Il libretto sarà conforme al modello che sarà stabilito nel regolamento, verrà somministrato ai Comuni dal Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio, e rilasciato gratuitamente all'operaio dal Sindaco del Comune, dove questi ha la sua dimora abituale.

Il libretto deve indicare: la data di nascita della donna minorenni e del fanciullo; che sono stati vaccinati; che sono riconosciuti sani e adatti al lavoro in cui vengono impiegati; che hanno frequentato il corso elementare inferiore, ai sensi dell'articolo 2 della legge 15 luglio 1877, n. 3961.

Ai fanciulli, che, alla data della promulgazione di questa legge, manchino di quest'ultimo requisito, è concesso un termine di 3 anni per mettersi in regola.

L'uffiziale sanitario del Comune deve eseguire la visita medica, e rilasciare il certificato nel libretto senza alcun compenso a carico dell'operaio.

La spesa eventuale, tanto della prima visita medica, quanto delle successive, sarà a carico dei Comuni. Nel regolamento sarà stabilito in quali casi la visita medica dovrà essere ripetuta.

Il libretto, il certificato medico, il certificato di nascita e tutti i documenti necessari per ottenerli, saranno esenti da tassa da bollo.

Art. 3. Chiunque impieghi donne di qualsiasi età o fanciulli di età inferiore ai 15 anni compiuti, in lavori contemplati dalla presente legge e dal regolamento, deve farne in ogni anno regolare denuncia nei termini e nei modi che saranno stabiliti dal regolamento.

Dovrà pure nel corso dell'anno denunziarsi qualsiasi modificazione per cessazione permanente dei lavori, per cambiamento di Ditta, per adozione di motori meccanici, o per altre cause, che saranno stabilite dal regolamento. Le denunce saranno fatte in doppio esemplare alla Prefettura della provincia dove l'azienda è esercitata, che le trasmetterà subito al Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio, e dovrà tenere un registro con le indicazioni desunte dalle singole denunce.

Tutti gli esercenti di aziende soggette a questa legge devono presentare, entro 6 mesi dall'applicazione di essa, una nuova denuncia, indipendentemente da quelle presentate in base alla legge 11 febbraio 1886, n. 3657 (serie 3^a) ed al regolamento 17 settembre 1886, n. 4082 (serie 3^a).

Art. 4. Con decreto reale, sentito il parere del Consiglio superiore di sanità e delle industrie e del commercio, verranno determinati i lavori pericolosi o insalubri vietati ai fanciulli d'ambo i sessi, di età inferiore ai 15 anni compiuti, e alle donne minorenni.

Nello stesso modo saranno determinati, in via di eccezione, i lavori pericolosi e insalubri, nei quali

potranno essere impiegati i fanciulli fino ai 15 anni compiuti e le donne minorenni, con le cautele che saranno repute necessarie.

Art. 5. Il lavoro notturno è vietato ai maschi di età inferiore ai 15 anni compiuti ed alle donne minorenni. Potranno però rimanere le donne superiori ai 15 anni compiuti, le quali, alla data di promulgazione di questa legge, si trovano già impiegate in opifici industriali, cave o miniere.

Trascorsi cinque anni dalla promulgazione di questa legge, il lavoro notturno sarà vietato alle donne di qualsiasi età.

Durante questi cinque anni le donne di qualsiasi età addette al lavoro notturno dovranno essere munite di libretto ai sensi dell'art. 2.

Il ministro d'agricoltura, industria e commercio potrà, sul parere favorevole del Consiglio sanitario provinciale, permettere, durante il triennio dalla promulgazione di questa legge, che alle donne minorenni attualmente impiegate in opifici industriali possano essere sostituite altre donne minorenni d'età superiore ai 15 anni compiuti.

Per lavoro notturno s'intende quello che si compie tra le ore 20 e le 6 dal 1° ottobre al 31 marzo; e dalle 21 alle 5 dal 1° aprile al 30 settembre.

Dove però il lavoro sia ripartito in due mute, esso potrà cominciare alle ore 5 e protrarsi fino alle 23.

Il ministro d'agricoltura, industria e commercio potrà, sul parere favorevole del Consiglio sanitario provinciale, permettere, variare i limiti sopradetti del lavoro notturno nei luoghi ove ciò sia richiesto da condizioni speciali di clima e di lavoro.

Art. 6. Le puerpere non possono essere impiegate al lavoro se non dopo trascorso un mese da quello del parto, e in via eccezionale anche prima di questo termine; ma in ogni caso dopo tre settimane almeno, quando risulti da un certificato dell'ufficio sanitario del Comune di loro dimora abituale, che le condizioni di salute permettono loro di compiere, senza pregiudizio, il lavoro nel quale intendono occuparsi.

Art. 7. I fanciulli d'ambo i sessi che hanno compiuto il decimo anno, ma non ancora il dodicesimo, non possono essere impiegati nel lavoro per più di 8 nelle 24 ore del giorno; non più di 11 ore i fanciulli di ambo i sessi dai 12 ai 15 anni compiuti, e non più di 12 ore le donne di qualsiasi età.

Il ministro d'agricoltura, industria e commercio potrà temporaneamente ed eccezionalmente autorizzare, sentito il parere del Consiglio sanitario provinciale, che l'orario giornaliero dei fanciulli dai 12 ai 15 anni compiuti venga prolungato al massimo fino alle 10 ore, quando ciò sia imposto da necessità tecniche ed economiche.

Art. 8. Il lavoro dei fanciulli e delle donne di qualsiasi età deve essere interrotto da uno o più riposi intermedi, della durata complessiva di un'ora almeno, quando supera le 6, ma non le 8 ore; di un'ora e mezzo almeno quando supera le ore 8, ma non le 11; di 2 ore quando supera le 11 ore.

In nessun caso il lavoro per i fanciulli e le donne minorenni può durare senza interruzioni per più di 6 ore.

Art. 9. Alle donne di qualsiasi età e ai fanciulli fino ai 15 anni compiuti deve essere dato ogni settimana un intero giorno (24 ore) di riposo.

Art. 10. Salvo le prescrizioni d'altre leggi e regolamenti, i proprietari, i gerenti, i direttori, gli impresari, i cottimisti che impieghino fanciulli o donne di qualsiasi età, devono adottare e far eseguire, a norma del regolamento, tanto nei locali dei lavori e nelle relative dipendenze, quanto nei dormitorii, nelle stanze di allattamento e nei refettori i provvedimenti necessari a tutela dell'igiene, della sicurezza e della moralità.

Nelle fabbriche dove si impiegano donne, dovrà permettersi l'allattamento, in una camera speciale annessa allo stabilimento, permettendo alle operaie nutrici l'uscita dalla fabbrica nei modi e nelle ore che stabilirà il regolamento interno, oltre i riposi prescritti dall'art. 8.

La camera speciale di allattamento dovrà però sempre esistere nelle fabbriche dove lavorano almeno cinquanta operaie.

Art. 11. I regolamenti interni delle aziende contemplate dalla presente legge devono uniformarsi alle disposizioni di essa e del regolamento, di cui nell'articolo 15, e devono essere muniti del visto del Sindaco, come attestazione d'autenticità ed affissi in luogo, dove ne sia agevole la lettura agli interessati ed ai funzionari, di cui nell'articolo seguente.

Art. 12. L'esecuzione della presente è affidata al Ministero d'Agricoltura, Industria e Commercio, il quale esercita la necessaria vigilanza per mezzo degli ispettori delle industrie, degli ingegneri e aiutanti ingegneri delle miniere e degli ufficiali di polizia giudiziaria.

Le persone incaricate del servizio di sorveglianza hanno libero accesso negli opifici industriali, nelle mi-

niere, nelle cave e nelle gallerie, e accerteranno le contravvenzioni alle disposizioni della presente legge e del regolamento.

I verbali relativi saranno immediatamente trasmessi all'autorità giudiziaria competente.

Copia ne sarà pure trasmessa per notizia alla Prefettura locale.

Alle persone suddette sono applicabili le disposizioni del terzo capoverso dell'articolo 5 della legge marzo 1898, n. 80, rispetto alla divulgazione dei segreti di fabbrica.

Art. 13. Chiunque, essendo tenuto all'osservanza delle disposizioni contenute nei primi nove articoli della presente legge, vi contravviene, è punito con ammenda sino a L. 50, per ciascuno delle persone impiegate nel lavoro e alle quali si riferisce la contravvenzione, senza che mai possa sorpassarsi la somma complessivamente di L. 5000.

Per la contravvenzione alle disposizioni del regolamento preveduto nell'art. 15 si potrà comminare l'ammenda sino a L. 50.

In caso di recidiva la pena è aumentata da un sesto ad un terzo.

Il provento delle pene pecuniarie sarà devoluto alla Cassa Nazionale di previdenza per la vecchiaia e l'invalidità al lavoro, istituita con la legge 17 luglio 1898, n. 350.

Art. 14. Nelle contravvenzioni, per le quali è stata stabilita la sola pena dell'ammenda, l'imputato può far cessare il corso dell'azione penale, pagando, prima dell'apertura del dibattimento, una somma corrispondente al massimo della pena stabilita per la con-

travvenzione commessa, oltre alle spese del procedimento.

Art. 15, Entro sei mesi dalla pubblicazione della presente legge nella *Gazzetta Ufficiale* del Regno, le norme per l'attuazione di essa saranno stabilite in un regolamento da approvarsi con Decreto reale, sentito il parere del Consiglio di Stato, del Consiglio superiore di sanità e del Consiglio dell'industria e del commercio. La legge entrerà in vigore quattro mesi dopo la pubblicazione del regolamento.

Le successive modificazioni al regolamento entreranno pure in vigore quattro mesi dopo la loro pubblicazione.



CAPITOLO II.

VENTILAZIONE DELLE OFFICINE

§ 1. — *Generalità.*

Una delle condizioni principali affinché un'officina si possa dire igienica è certamente quella di una buona ventilazione.

L'aria perfettamente pura contiene 79 parti di azoto e 21 parti di ossigeno, con piccole quantità di vapori d'acqua e di acido carbonico: diventa fisiologicamente insufficiente quando l'ossigeno che contiene non è sufficiente alla completa ossidazione del sangue.

In un ambiente ove vivono riunite molte persone, l'aria ben presto diventa, per la respirazione medesima, inquinata di acido carbonico, e quindi fisiologicamente insufficiente.

Il Kühne analizzando l'aria espirata e quella inspirata ottenne i seguenti risultati:

	Aria inspirata	Aria espirata	Differenza
Azoto	79,15	75,55	— 3,60
Ossigeno	20,81	16,03	— 4,78
Acido carbonico	0,04	0,38	+ 0,34

Ora se si considera che nelle 24 ore un uomo se lavora produce circa 40 litri d'acido carbonico, si

vede che grave inquinamento si ha in un ambiente chiuso e non ventilato.

Si deve quindi cercare di rinnovare quest'aria con una speciale ventilazione, sia essa naturale od artificiale.

Il Pettenkorfer fu il primo che dette un indirizzo chimico all'esame dell'aria inquinata: in base a calcoli matematici, un uomo che lavora ha bisogno di 6 mc di aria in 10 ore: quindi quando si costruisce uno stabilimento bisogna tener conto di questo dato, affinché gli operai non abbiano a risentirne effetti nocivi.

Cubatura delle officine. — È necessario che le officine abbiano un'ampiezza considerevole in proporzione al numero degli operai onde impedire che l'aria resa irrespirabile dalla presenza di molti operai e dalle emanazioni che si hanno in tutte le industrie, non sia di nuocimento agli operai stessi.

Il Morin (1) ha stabilito una cubatura di 60 mc per ogni persona, in modo che un locale ove lavorano 10 persone debba avere 600 mc di volume, e con un'altezza di 6 m una superficie totale di mq 100 cioè mq 10 per ogni operaio.

Questo limite di 60 mc per ogni operaio deve però adottarsi nei casi più favorevoli, cioè quando l'industria non è compresa fra quelle insalubri.

Nelle industrie insalubri è necessario adottare una media di 100 a 110 mc per operaio a seconda della insalubrità più o meno grande.

In pratica però ben difficilmente si hanno locali così ampi da soddisfare a queste regole, per cui è

(1) MORIN, *Manuel de chauffage et de ventilation*. Paris, 1874.

necessario adottare una buona ventilazione in tutto lo stabilimento.

Rinnovamento dell'aria. — La legge francese del 10 marzo 1894 dice nell'art. 9: Durante le interruzioni di lavoro per i riposi, le officine saranno sgombrate e l'aria sarà intieramente rinnovata.

Questa norma è molto importante e siccome non porta nessuna spesa od inconvenienti, deve essere sempre applicata in tutte le officine. Onde poi agevolare questo rinnovamento dell'aria è utile che le finestre siano molto ampie, così esse mentre agevolano l'illuminazione, permettono una più rapida evacuazione dell'aria viziata dall'officina.

Deve inoltre essere severamente proibito di rimanere nell'officina nelle ore destinate al pranzo, e ciò perchè i cibi rendono l'aria ancora più carica di microrganismi nocivi.

§ 2. — *Ventilazione naturale.*

Non basta però il rinnovare ogni tanto l'aria delle officine: è necessario che l'aria viziata esca continuamente dall'officina e venga subito sostituita da aria pura.

Questo continuo rinnovamento dell'aria si può ottenere sia naturalmente come pure artificialmente.

Una ventilazione naturale è attivata per la porosità dei muri delle fabbriche: migliore è certamente quella che si ottiene con l'apertura delle porte e delle finestre: ma questa ventilazione naturale non ha mai una grande efficacia. Per agevolarla è necessario che le finestre siano poste su due pareti opposte, perchè quando esse

sono su di una sola parete la ventilazione si effettua lentamente.

Ad ogni modo è sempre necessario che si abbiano aperture speciali per l'entrata dell'aria pura e per l'uscita dell'aria viziata. Così se noi adottiamo le finestre per l'entrata dell'aria pura è necessario praticare sul soffitto apposite aperture per lo smaltimento dell'aria viziata.

In America onde ottenere una buona ventilazione negli stabilimenti si usa la disposizione della fig. 126.

Sul culmine del tetto viene applicata una specie di galleria sulle cui pareti laterali sono poste due file di finestre *b* a cerniera intorno ad *a* (1).

Le finestre opposte sono collegate fra di loro da un'asta in ferro *e* che ha una lunghezza superiore alla larghezza della galleria: a quest'asta è unita in *c* una sbarra in legno *d* che ruota verso la sua estremità *c* attorno ad un perno; così disposte, le finestre di sinistra saranno chiuse quando quelle di destra sono aperte e viceversa.

Questa manovra viene fatta automaticamente dal vento, che spingendo le finestre di una parete le chiude, aprendo quelle dell'altra parete.

La larghezza di questa galleria è di circa m 1,5 o m 1,8.

Con questa disposizione è eliminato il pericolo che il vento possa impedire la ventilazione interna, che cioè, incontrando le correnti di uscita le rimandi nello stabilimento.

Il Revelli (2) consiglia di disporre le finestre in

(1) MAX KRAFT, *Fabrikshygiene*, Wien, 1891, pag. 4.

(2) REVELLI, op. cit., pag. 265.

due file sovrapposte lungo due pareti parallele del locale, e di tener sempre aperte, secondo le varie ore del giorno, le finestre della fila superiore dalla parte

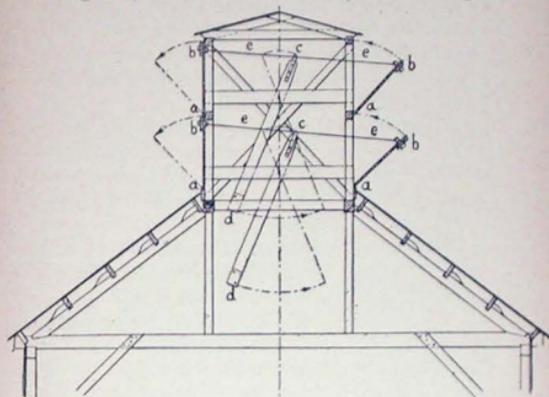


Fig. 126.

più esposta al sole, e quelle dell'inferiore dalla parte opposta.

§ 3. — *Ventilazione artificiale.*

La ventilazione naturale, specialmente in molte industrie ove si producono vapori o gas nocivi alla salute degli operai, non è sufficiente: bisogna allora ricorrere alla ventilazione artificiale.

Quando questi vapori o gas si producono in punti limitati del locale, allora si può far uso di *cappe*

apposite: queste cappe possono essere aperte o chiuse: l'aspirazione di queste cappe viene agevolata tenendo accesa nella parte superiore una fiamma a gas; questa fiamma ha l'ufficio di richiamare in quel punto una viva corrente d'aria ascendente.

Ma anche questa ventilazione molte volte non è sufficiente: si ricorre allora ad altri sistemi più potenti di ventilazione.

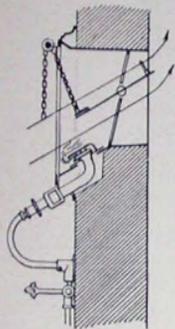


Fig. 127.

Questi sistemi di ventilazione possono consistere in camini d'aspirazione od in ventilatori meccanici.

Camini d'aspirazione (1). — Il tiraggio forzato con focolai di richiamo agli alti camini dà eccellenti risultati e può essere adottato con vantaggio in tutte le fabbriche che dispongono già di questi due apparecchi nei bisogni dell'industria. A parte ciò, questo è sempre un mezzo pratico da con-

sigliarsi agli industriali che devono migliorare le condizioni igieniche dei loro opifici; anche ammesso l'impianto d'un focolare apposto, la spesa è molto limitata, perchè basta produrre alla base del camino un aumento di calore di 30°-40° C, per ottenere effetti sorprendenti in tutti i laboratori che vi hanno comunicazione.

Il focolare di richiamo può essere collocato al-

(1) C. A. REVELLI, op. cit., pag. 268.

l'esterno della base del camino, ovvero all'interno, per modo da occupare soltanto una parte della sua sezione.

Per casi semplici di ventilazione si possono usare i tipi seguenti di camini d'aspirazione.

Sistemi di ventilazione W. Lönholdt (1).

— Nella figura 127 è rappresentato un sistema di ventilazione abbastanza efficace.

Esso consiste in una speciale apertura, con finestra girevole intorno al suo asse mediano: un piccolo tubo conduce il vapore di scappamento del motore nella parte inferiore dell'apertura; questo vapore uscendo dal tubo provoca un'aspirazione dall'interno verso l'esterno ed agevola così la ventilazione: questa ventilazione si può regolare sia inclinando più o meno la finestra, sia chiudendo più o meno la valvola che trovasi all'estremo del tubo conduttore del vapore.

Nelle figure 128 e 129 sono invece indicati due altri sistemi semplici di aspirazione dell'aria, dovuti allo stesso Lönholdt; entrambi questi sistemi sono regolabili.

Ventilatori meccanici. — Questi apparecchi hanno il vantaggio che con una piccola spesa possono fornire una corrente d'aria potente e continua.

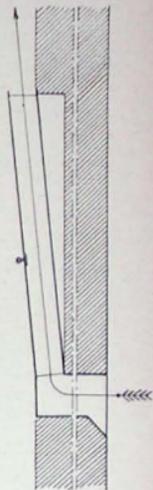


Fig. 128.

(1) MAX KRAFT, op. cit., pag. 5.

È a tutti noto come è fatto ordinariamente un ventilatore.

Esso consiste in un tamburo nell'interno del quale ruotano delle palette: allora l'aria viene respinta verso la periferia del tamburo comprimendola, mentre verso il centro si forma una rarefazione, ottenendo così una aspirazione.

Questi apparecchi possono avere dimensioni diverse; però è molto conveniente far uso di due o più ventilatori e di raggrupparli fra di loro.

I ventilatori poi possono essere a bassa od alta pressione: generalmente vengono usati i ventilatori a bassa pressione.

Non tutti però i ventilatori hanno la forma da noi descritta: esistono invece tipi speciali che si possono adottare o per la ventilazione in generale o per casi speciali di ventilazione.

Ventilatore Treutler e Schwarz (1).

— Il ventilatore di Treutler Schwarz (figure 130 e 131) consiste essenzialmente in una ruota a palette *k* che riceve il movimento da di una turbina *t* mossa da acqua sotto pressione che viene dal tubo *a*; quest'acqua esce poi dal tubo *b*: l'aria viene aspirata inferiormente ed è

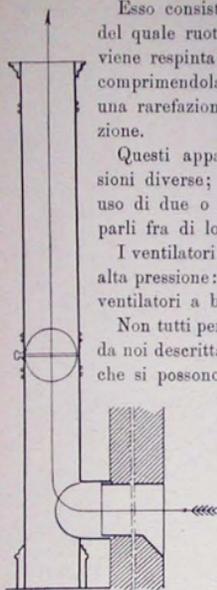


Fig. 129.

spinta verso la parte superiore (fig. 130); in altri casi invece l'aria viene aspirata superiormente ed è spinta inferiormente (fig. 131).

(1) MAX KRAFT, op. cit., pag. 9.

spinta verso la parte superiore (fig. 130); in altri casi invece l'aria viene aspirata superiormente ed è spinta inferiormente (fig. 131).

Umidificatori. — Molte volte però, oltre ad avere una buona ventilazione in un locale ove si lavora, è necessario avere un certo grado di umidità, come appunto succede nell'industria del cotone ed in altre industrie.

Per avere sempre questo grado di umidità è necessario che i ventilatori emettano dell'aria umida nel locale ove si lavora: si usano perciò gli umidificatori.

Essi sono di parecchi tipi, ma noi diamo soltanto la descrizione dei principali.

Apparecchio Petit.

— Questo apparecchio (figura 132)

venne ideato da A. Petit di Fourmies.

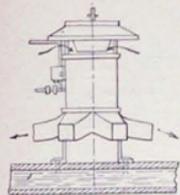


Fig. 131.

Esso consiste in due ruote a palette *f* e *g*, che sono calettate sul medesimo asse: al disopra di *f* vi è un manicotto *e* avente dei fori da dove esce l'acqua: l'aria che viene aspirata dal basso verso l'alto dalle *f* e *g*, viene ad incontrare l'acqua che esce con forza dai fori di *e* e ne trascina

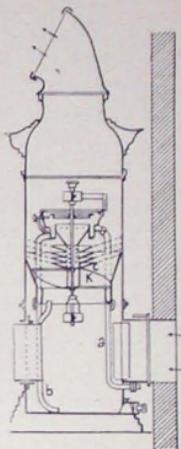


Fig. 130.

una parte, trasportando così dell'umidità in tutta l'officina.

Ventilatore Kosmos. — Nel ventilatore Kosmos, la turbina *R* (figg. 133 e 134) è posta vicino alla ruota a palette *B* ed i fori per l'uscita dell'acqua sono praticati nel manicotto *S*; questo ventilatore funziona nello stesso modo di quello di Petit.

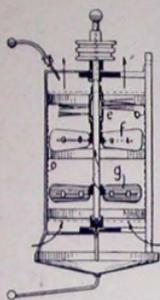


Fig. 132.

uscendo da *b* aspira l'aria dall'estremità del tubo, la rinfresca e la spinge fuori dall'altro ramo.

L'applicazione di questo ventilatore è molto semplice: prima della sala ove si vuole mandare l'aria ventilata si dispone un piccolo locale, ove si mette il ventilatore *Victoria*: in questo caso si dà al ventilatore una forma allungata: una estremità è in comunicazione con l'esterno, l'altra con

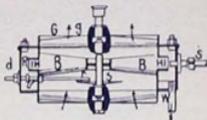


Fig. 133.

(1) MAX KRAFT, *Fabrikshygiene*, Erster Band. Vien, 1891, pag. 8.

il locale ove si deve mandare l'aria: un tubo che poi si divide in due serve per condurre l'acqua, ed un altro tubo serve invece al ritorno dell'acqua.

Ventilatore Korting (1). — È questo un apparecchio molto in uso nei laboratori molto vasti: mercè la forma a spirale dell'interno della lancia, l'acqua esce da quest'ultima in uno stato di estrema divisione non solo, ma sotto forma di un getto conico, meno compatto al centro che alla periferia, la cui parte

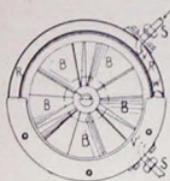


Fig. 134.

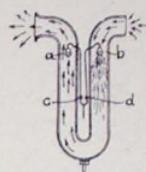


Fig. 135.

centrale, costituita da acqua nebulizzata, si diffonde nell'ambiente, mentre la zona periferica, formata da gocce più pesanti, viene proiettata verticalmente dall'aria compressa che fa funzionare l'apparecchio, e, raggiunta una certa altezza, ricade in un apposito bacino raccogliatore.

In queste condizioni si forma al disopra del rinfrescatore una corrente d'aria energica che favorisce potentemente l'assorbimento dell'acqua, la ripartizione dell'aria umida e, eventualmente, la deposizione del polviscolo.

(1) REVELLI, *Igiene Industriale*. Torino, 1897, pag. 272. — MAX KRAFT, op. cit., pag. 10.

CAPITOLO III.

RISCALDAMENTO
ED ILLUMINAZIONE
DELLE OFFICINE

§ 1. — *Riscaldamento.*

Come qualsiasi locale ove abitano molte persone, è necessario che le officine siano convenientemente riscaldate.

Questo riscaldamento si può ottenere con gli stessi sistemi che si usano nelle abitazioni private e nei pubblici edifici.

Il riscaldamento delle officine può ottenersi con aria calda o con acqua calda o con vapore, quando l'officina è abbastanza vasta.

Quando l'officina è piccola, allora basta per il riscaldamento far uso di un caminetto o di una stufa.

I sistemi più convenienti sono certamente quelli ad aria calda od a vapore, specialmente quando per la natura stessa dell'industria che si esercita è necessario l'uso di caldaie a vapore.

La legge francese da noi presa come tipo non riguarda il riscaldamento delle officine, ma è certo però, che è buona norma di igiene quella di fornire tutte le officine di ottimi sistemi di riscaldamento; questo

poche volte si è fatto in pratica, ma quando si debbono costruire nuovi stabilimenti, è questa una importante questione da risolvere: si eliminerebbero con ciò molte cause di malattie per gli operai.

§ 2. — *Illuminazione.*

Per molte industrie, specialmente quando si fa uso di macchine pericolose o complicate, o quando l'industria stessa richiede dagli operai una continua vigilanza sul lavoro da eseguirsi, una questione molto importante è quella della illuminazione. Essa può essere naturale od artificiale.

Illuminazione naturale. — Per l'illuminazione naturale delle officine il Revelli dà le seguenti norme.

Le finestre debbono essere abbastanza alte e spaziose perchè la luce penetri, per così dire, in tutti gli angoli del laboratorio, con una intensità il più possibilmente eguale ed omogenea: è necessario che la luce venga dall'alto, per modo da illuminare il lavoro, senza colpire direttamente l'occhio di chi lo eseguisce.

L'orientazione settentrionale delle finestre destinate all'illuminazione è oramai preferita dalla gran maggioranza degli igienisti: è un fatto che la luce che viene dal nord, benchè meno intensa, stanca assai meno la vista, perchè è più uguale e tranquilla di quella che arriva da levante o da ponente, e soprattutto di quella che viene dal mezzodi.

Illuminazione artificiale. — In parecchie officine però l'illuminazione naturale non è sufficiente: quando poi si lavora di notte od alla sera sino a tarda ora, è necessario allora ricorrere all'illuminazione ar-

tificiale. I sistemi di illuminazione artificiale sono diversi; noi tratteremo soltanto dell'illuminazione a gas illuminante, ad acetilene ed elettrica.

Illuminazione a gas illuminante. — L'illuminazione con gas illuminante se prima era molto usata, ora non lo è più, perchè molto costosa ed ingombrante ne è il suo impianto.

La fiamma del gas produce molto calore e per di più essa sviluppa dei gas tossici, come ad esempio l'ossido di carbonio.

Quando però si fa uso di lampade a gas illuminante allora è necessario mettere attorno alla fiamma un riflettore in modo che i raggi diretti non colpiscano il lavoro, ma esso sia invece colpito dai raggi riflessi: con tutto ciò la fiamma a gas non dà una luce costante, nuocendo così alla vista degli operai.

Invece di usare la fiamma a ventaglio è molto utile usare i becchi ad incandescenza Auer.

Usando i becchi Auer la fiamma diventa più costante, ed il consumo di gas è ridotto a 18 litri per ora e 16 litri per ogni Carcel, mentre nella fiamma libera vi è un consumo di 135 litri ora per ogni Carcel: ciò dipende dal potere illuminante considerevole degli ossidi che si usano nei becchi Auer.

Illuminazione ad acetilene. — Questo sistema di illuminazione, benchè da pochi anni inventato, è già molto usato nelle officine.

Nelle prime applicazioni dell'illuminazione ad acetilene si ebbero gravi inconvenienti, ma ora essi sono stati in massima parte eliminati, in modo che l'uso di questo sistema di illuminazione può essere in molti casi molto conveniente.

Il potere illuminante dell'acetilene varia enormemente secondo la costruzione dei becchi impiegati (1).

In ogni caso si ha una fiamma fissa, molto stabile, che non altera i colori delle stoffe, ecc.

La fiamma ad acetilene consumando meno d'ossigeno che non quella a gas illuminante, vizia meno l'aria respirata nei locali.

Però l'uso dell'acetilene può essere causa di seri inconvenienti.

È necessario che il becco non lasci sfuggire alcuna parte di gas senza che sia abbruciata.

I locali nei quali si usa l'acetilene debbono essere ventilati con cura, anche durante l'interruzione del consumo.

Quando si sente odore di gas allora è conveniente aprire le porte e le finestre per stabilire una corrente d'aria e chiudere i rubinetti interni ed esterni.

È inutile l'osservare che non si deve cercare ove esistono le fughe con una fiamma scoperta, cioè mettendo la fiamma vicino al luogo ove si presuppone vi sia la fuga, perchè ciò può essere causa di gravi infortuni.

Illuminazione elettrica. — L'illuminazione elettrica si può fare con le lampade ad incandescenza e con le lampade ad arco.

I vantaggi delle lampade ad incandescenza sono i seguenti: nessuna intensità abbagliante, facilità di moderare la luce secondo il bisogno, piccola proporzione di raggi chimici, emissione di luce leggermente aran-

(1) PAUL RAZOUS, *L'assainissement des ateliers et des usines*, Reims, 1900, pag. 72.

ciata favorevole al funzionamento dell'occhio, luce perfettamente fissa, lievissima produzione di calore e quindi poco o punto pericolo d'incendio, nessuna produzione di gas o vapori nocivi, comodità e semplicità d'impianto.

Le lampade ad arco invece hanno il vantaggio di poter meglio illuminare grandi superfici: però la luce delle lampade ad arco non è costante.

Le lampade ad arco non si debbono adoperare quando nell'officina si trovano vapori o gas infiammabili, perchè esiste allora il grave pericolo di incendio.

I fili conduttori, tanto quando si fa uso di lampade ad incandescenza come quando si fa uso di lampade ad arco, debbono sempre avere una sezione tale da impedirne il riscaldamento con pericolo di incendio: questi fili vanno poi isolati fra di loro e debbono essere posti in luoghi non accessibili agli operai per evitare che essi possano essere colpiti dalla corrente elettrica.

CAPITOLO IV.

POLVERI INDUSTRIALI

§ 1. — *Generalità.*

La presenza delle polveri nell'aria delle officine dà luogo a malattie dell'apparato respiratorio ed a speciali intossicazioni.

Gli effetti ed i fenomeni che si riferiscono all'introduzione d'una certa quantità di polvere nell'apparato respiratorio, si distinguono: prima in un'azione difensiva meccanica e funzionale, con la quale l'apparato o per mezzo della costituzione anatomica delle mucose stesse o coi movimenti respiratori cerca d'impedire l'accesso o di espellere le particelle solide eventualmente introdotte: quando esse poi siano giunte alle vie più profonde, i vasi e le glandole linfatiche nonché le cellule linfoidi concorrono a difendere e a liberare il polmone da questa polvere: aumentando però la quantità della polvere che si raccoglie sulle mucose e negli alveoli e successivamente nei vasi e nelle ghiandole linfatiche, si manifesta un processo reattivo locale con emigrazione di leucociti, al quale succede la proliferazione del connettivo circostante.

Questo processo di sclerosi può limitarsi a certe zone o diffondersi a tutto il polmone, in modo che si

ha come conseguenza la cirrosi di questo viscerò con distruzione della massima parte della superficie respiratoria.

Quest'ultimo stadio, le cui conseguenze sono gravissime, si verifica di rado: in genere si giunge alla sclerosi parziale o nodulare del parenchima, e il decorso è così lento che il paziente si accorge della malattia assai tardi, quando il processo regressivo è già in atto e l'opera del medico si può allora limitare soltanto ad impedire che anche la parte del polmone rimasta sana sia invasa dal processo (1).

Oltre a questa malattia, le polveri industriali sono causa di gravi intossicazioni professionali.

Per togliere le cause di queste intossicazioni si possono adottare varii sistemi e cioè:

1. Diminuire la produzione delle polveri industriali;
2. Impedire che le polveri prodotte da qualche macchina possano spandersi nell'ambiente industriale;
3. Impedire che l'operaio possa respirare dette polveri.

§ 2. — *Diminuzione della produzione delle polveri.*

Il sistema migliore per impedire l'intossicazione degli operai per mezzo delle polveri è certamente quello della non produzione di queste polveri; ciò si può ottenere in due modi: od applicare un nuovo procedimento di lavorazione tale che non produca polveri

(1) Dott. G. Y. GIUGLIOLI, *Le malattie del lavoro*. Note di patologia e d'igiene. Roma, 1902, pag. 171.

nocive o sostituire il prodotto, che è scopo dell'industria, con un altro prodotto succedaneo di esso e che per ottenerlo non è necessario produrre delle polveri nocive.

Però come è facile a capire, questo sistema non sempre è applicabile e conveniente all'industriale, ed è perciò che generalmente non si cerca di eliminare completamente la produzione delle polveri, ma si cerca invece di applicare le norme necessarie affinché esse siano meno nocive agli operai.

In pratica quindi si applica uno dei due altri sistemi da noi indicati.

§ 3. — *Eliminazione delle polveri.*

Un sistema molto conveniente è quello di togliere le polveri dall'officina man mano che esse si producono.

Quando le polveri sono fine e leggere ed in piccola quantità, allora si può utilizzare la *ventilazione generale*, cioè aspirare dal locale l'aria ove trovasi sospesa la polvere ed emetterne invece di quella pura.

Però questo metodo non è applicabile quando le polveri sono in abbondanza: si ricorre allora alla *ventilazione parziale*.

Se queste polveri sono pesanti, allora si usa la *ventilazione per descensum*, cioè si fa un'aspirazione dall'alto al basso.

Se le polveri sono leggere si eliminano man mano che esse si producono per mezzo di una ventilazione ascendente.

La disposizione di questa speciale ventilazione è diversa per ogni singola macchina usata, ed è quindi

inutile il riportare tutti i diversi metodi di applicazione di questi ventilatori.

Alcune volte un ventilatore serve per una sola macchina, altre volte invece un solo ventilatore serve per parecchie macchine: allora si mette questo ventilatore in comunicazione con un condotto principale, e poi questo condotto principale si mette in comunicazione con le macchine per mezzo di condotti secondari.

È necessario però studiare attentamente il luogo ove queste polveri che vengono aspirate dall'officina debbono depositarsi.

Se l'officina si trova in aperta campagna, allora i ventilatori mandano le polveri direttamente al di fuori dell'officina senza precauzione alcuna: quando però l'officina trovasi in centri abitati, allora è necessario arrestare e raccogliere queste polveri anche quando esse non abbiano nessun valore commerciale.

Per raccogliere le polveri si fa uso dei *collettori di polvere*.

Il signor Jouanny, fabbricante di tappezzerie a Parigi, è l'inventore di un collettore di polveri che permette di arrestare le polveri suscettibili di essere imbevute d'acqua (1).

In questo apparecchio l'aria respirata dal ventilatore sbocca in una camera superiore disposta in forma di piramide tronca. Dal pavimento di questa camera discende una serie di tubi verticali inchiodati inferiormente sul fondo di una cassa rovesciata che è immersa in una vasca piena d'acqua.

(1) P. RAZOUS, *L'assainissement*, ecc., pag. 143.
Bulletin n. 7 de l'Association des Industriels de France contre les accidents du travail.

L'aria spinta dal ventilatore discende dai tubi verticali e tende a portarsi sotto la parete superiore della cassa rovesciata, ed essendo forata, l'aria si divide allora in tante bollicine, abbandonando le polveri che cadono al fondo della vasca.

Il livello dell'acqua in queste vasche è superiore di 2 a 3 centimetri alla lamiera forata.

Il diametro del ventilatore è di m 0,40, la sezione tubolare di 45 centimetri e la velocità di 1200 giri. Esso dà una pressione di 4 centimetri d'acqua ed una velocità tangenziale che, teoricamente di 25 m al secondo, deve essere ridotta a 10 m per tener conto delle resistenze. La parete superiore è forata da 8500 buchi di 2 mm e mezzo di diametro.

La cassa forata misura 1 m² di superficie e la vasca ha una base di m 1,30 per 1,30 con un'altezza di m 0,65.

L'ing. A. Springer (1) dà la descrizione di un collettore di polvere di legno.

Questo collettore è un vaso in zinco costituito da un cono terminato alla sua parte superiore da un cilindro.

L'aria carica di polveri penetra nel collettore tangenzialmente alla parte cilindrica. Le polveri cadono dall'alto al basso, mentre l'aria sfugge da un tubo centrale fuori del collettore.

Le polveri possono allora essere raccolte nella parte inferiore del cono o per mezzo di tubi essere condotte direttamente al focolare dei generatori.

(1) ALFRED SPRINGER, *Die Unfallverhütung in der Holzindustrie.*

§ 4. — *Protezione
dell'operaio dalle polveri industriali.*

In molti casi però non è possibile aspirare completamente le polveri nocive che si producono nelle diverse lavorazioni: è necessario allora che l'operaio si munisca egli stesso di apparecchi atti a proteggerlo dall'azione delle polveri nocive.

Una norma generale è quella di far uso di abiti da lavoro che si debbono lasciare nelle officine quando gli operai escono: in questo modo si evita che la polvere possa essere trasportata altrove con danno di altre persone; ma ciò non basta certamente ed è allora necessario che l'operaio faccia uso di maschere respiratorie e di occhiali: questi apparecchi non servono soltanto per proteggere l'operaio dall'azione delle polveri, ma anche dall'azione dei gas e dei vapori nocivi.

Maschere respiratorie. — Nel concorso bandito nel 1893 dall'*Association des Industriels de France contre les accidents du travail* per la migliore maschera respiratoria contro le polveri, il primo premio venne dato alla maschera respiratoria del signor *Détroye*, medico veterinario della città di Limoges.

Questo apparecchio (fig. 136) si compone di due parti indipendenti: il respiratore nasale ed il respiratore boccale. Il respiratore nasale, in alluminio per essere più leggero, è costituito da due parti, l'una interna e l'altra esterna, aventi entrambe un gran numero di fori.

Fra queste due parti, che si sovrappongono, si

trova un intervallo di qualche millimetro, nel quale si dispone dell'ovatta che deve filtrare l'aria.

La parte interna è fatta in modo da coprire il naso. Le due parti possono essere fissate l'una all'altra o essere rese indipendenti per mezzo di due uncini. Sulla parte anteriore del respiratore è disposta una piccola valvola a cerniera per l'evacuazione dell'aria respirata. La maschera viene fissata con un cordoncino in caoutchouc.

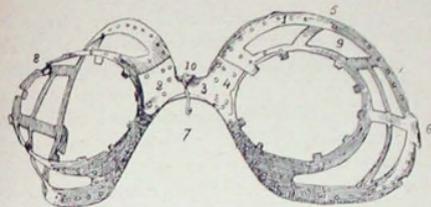


Fig. 136.

Il respiratore boccale è basato sui medesimi principi: due parti metalliche in alluminio, con un grande numero di fori, lasciano fra di loro un intervallo ove si mette l'ovatta filtrante. La forma generale è quella di un rettangolo a bordi arrotondati, e presentante la curvatura necessaria per applicarla sul contorno della bocca.

Una guarnitura in caoutchouc pneumatica, come per il respiratore nasale, determina l'ermeticità e rende più comoda l'applicazione.

Le due parti di questo respiratore si riuniscono e si applicano come il respiratore nasale.

L'ovatta filtrante si cambia più o meno frequentemente, a seconda della natura della polvere (1).

Un altro buon tipo di maschera è quella di *De-tourbe*, che venne ultimamente migliorata.

Essa protegge contemporaneamente la bocca ed il naso.

Occhiali. — In un grande numero di industrie gli operai possono essere più o meno gravemente colpiti agli occhi: nasce quindi la necessità di far uso di appositi occhiali.

L'*Association des Industriels de France contre les accidents du travail* nel suo concorso internazionale del 1892 ha posto le seguenti condizioni per i migliori occhiali (2):

1. Etre à la fois légères et solides, d'un port facile et commode;
2. Etre d'un prix peu élevé;
3. Garantir efficacement les yeux contre les projections directes ou latérales de particules métalliques ou de gouttelettes en fusion;
4. Ne pas produire l'échauffement des yeux;
5. Ne pas gêner la vision de l'ouvrier.

Venne dato un primo premio del valore di fr. 400 al signor Simmelbauer ed un secondo premio del va-

(1) H. MAMY, *Resultats des concours publics internationaux ouverts par l'Association des Industriels de France contre les accidents du travail*. Rapporto al 6° Congresso internazionale degli infortuni sul lavoro e delle assicurazioni sociali. Düsseldorf, 17-24 giugno 1902.

(2) H. MAMY, *Moyens preventifs nouveaux contre les accidents du travail résultants des concours ouverts par l'Association des Industriels de France contre les accidents du travail*. « Congrès de Milan des accidents du travail ». Milano, 1-6 ottobre 1894.

lore di fr. 200 alla Société des Lunetiers de Paris. (fig. 137).

Il migliore tipo di occhiali è quello di Simmelbauer di Montigny-les-Mets che, come si è detto, ottenne il

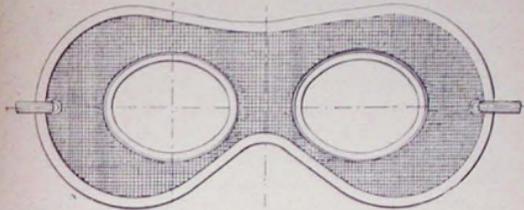


Fig. 137.

primo premio nel concorso per occhiali di officina, bandito nel 1892 dall'*Association des Industriels de France contre les accidents du travail* (fig. 138).

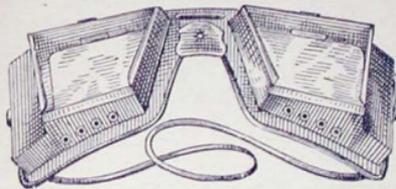


Fig. 138.

Essi sono in ferro bianco od in alluminio: portano, un po' in sporgenza, dei larghi vetri trapezoidali, di uno spessore che varia da 3 a 6 millimetri. Una circolazione d'aria è stabilita attorno agli occhi, per evitare il loro riscaldamento. Questa circolazione è

assicurata da due larghi condotti rettangolari disposti lateralmente e da parecchie aperture praticate in alto e in basso.

I vetri sono mantenuti a posto da un uncino in lamiera che basta raddrizzare per togliere e cambiare i vetri.

Ben studiata nella sua forma, la montatura si applica convenientemente sulla fronte e sul naso. Essa porta un pezzo di cuoio dolce che riposa sul naso per non ferirlo.

Questi occhiali si portano molto facilmente e comodamente ed il loro prezzo è poco elevato.

Dal 1893 alla fine del 1901 vennero venduti più di 200.000 paia di occhiali d'officina di questo modello (1).

Pure usando tutte le necessarie precauzioni, pure molte volte le polveri industriali producono molte malattie agli operai e ben a ragione, il Giglioli, dopo di aver esaminato gli effetti della polvere negli stabilimenti industriali ed averne enumerati i mezzi preventivi, così conclude (2): « Oggi però bisogna comprendere che i danni dovuti alla polvere sono assai spesso una dolorosa necessità del mestiere, che non potrebbe essere soppressa se non si sopprimesse quella data industria. Si dovrebbe perciò considerare e trattare questi operai in modo diverso dagli altri: pagarli di più e farli lavorar meno; dar loro cioè il mezzo ed il tempo di riparare al danno, affinché non si aggiungano al male inevitabile tutti gli inconvenienti della insufficiente nutrizione e della miseria ».

(1) H. MAMY, *Resultats des concours publics internationaux ouverts par l'association des Industriels de France contre les accidents du travail* 6° Congresso internazionale degli infortuni sul lavoro e delle assicurazioni sociali. Düsseldorf, 17-24 giugno 1902.

(2) Dott. G. Y. GIGLIOLI, op. cit., pag. 192.

CAPITOLO V.

G A S

§ 1. — *Generalità.*

Molti gas, che si producono durante diverse operazioni industriali, sono nocivi alla salute degli operai: è necessario perciò studiare quali sono questi gas, quale azione essi hanno sull'organismo dell'operaio e come l'operaio può essere protetto.

L'azione dei diversi gas non è sempre la stessa: noi divideremo perciò i gas in tre grandi categorie secondo l'azione principale che essi hanno sull'operaio: nella prima categoria comprenderemo quei gas che sono nocivi, inquantochè essi agiscono come asfissianti, cioè possono essere fatali all'operaio per insufficienza o completa cessazione dell'ossigenazione del sangue; nella seconda categoria comprenderemo quei gas che agiscono sull'operaio come veleno, che ne producono cioè la morte per avvelenamento; nell'ultima categoria comprenderemo quei gas che agiscono sull'operaio in tutti i due modi suddetti.

§ 2. — *Gas asfissianti.*

Fra i gas che producono la morte dell'operaio per asfissia, i principali sono: l'acido carbonico, il cloro ed il gas d'illuminazione.

Acido carbonico. — Questo gas è nocivo all'operaio, perchè, come si è detto, impedisce a quello del sangue venoso di eliminarsi nei polmoni, producendo così l'asfissia (1).

In tutte le officine l'aria contiene dell'acido carbonico, in quantochè questo gas si produce con la combustione (tanto per riscaldamento quanto per illuminazione), con la decomposizione delle materie organiche, con la respirazione, ecc. Ma se questo gas si trova in piccola proporzione, allora non è nocivo: l'aria diventa più difficilmente respirabile quando contiene l'1 % di acido carbonico, diventa nociva quando invece esso si trova nella proporzione dal 15 al 20 % nell'aria delle officine.

L'assorbimento può farsi non soltanto con i polmoni, ma anche attraverso la pelle: ed in questo secondo caso si hanno i medesimi effetti del primo: e questi effetti consistono in dolori di testa e vertigini quando l'acido carbonico si trova in piccola quantità nell'aria respirata, in vera asfissia quando invece si trova in grande quantità.

Le emanazioni più frequenti di gas carbonico si hanno nelle officine metallurgiche, negli alti forni (ove è pericolosa l'operazione della ripulitura) e nelle fabbriche di gas illuminante (nei forni a gassogeni).

Il rimedio principale, per impedire l'asfissia con il gas carbonico, è quello di una buona ventilazione generale dell'officina; questa ventilazione, si è già visto, può essere naturale od artificiale: se le operazioni

(1) P. RAZOUS, *L'assainissement des ateliers et des usines*. Reims, 1900.

che possono produrre acido carbonico sono fatte in locali molto vasti, allora è sufficiente la ventilazione naturale: come pure è sufficiente la ventilazione naturale quando il gas prodotto è in piccola quantità; in generale però è necessario adottare la ventilazione artificiale.

Per la decomposizione delle materie organiche si produce, come si è detto, acido carbonico: ciò si può avere quando si lavora in pozzi od altre opere sotterranee di costruzione in terreni ove trovansi residui in decomposizione; il modo più semplice per prevenire l'asfissia degli operai è quello di mettere una lampada accesa vicino ad ogni operaio: fino a quando essa sta accesa non c'è pericolo alcuno per gli operai; così pure quando qualche operaio deve discendere in pozzi od altri locali sotterranei, ove si creda possa esservi gas carbonico, è necessario che egli si munisca d'una lampada accesa per poter così constatare la presenza dell'acido carbonico.

Lo stesso pericolo si ha quando gli operai debbono lavorare in locali ove trovansi materie in fermentazione, come, ad esempio, nelle fabbriche di birra.

Per evitare qualsiasi danno agli operai in queste speciali fabbriche si possono usare due metodi, quello di Struch e quello detto *belga*. Il Razous così descrive questi due metodi: Nel metodo Struch si stabiliscono, ad una delle estremità della sala, due aperture di presa d'aria poste al livello del fondo delle vasche e non alla superficie della birra, perchè le correnti d'aria agitano la birra arrestandone la fermentazione.

All'altra estremità si praticano nel soffitto due aperture nelle quali si pongono due tubi discendenti sino

ad un metro dal pavimento, affinché l'estrazione possa farsi al livello dello strato ove la grande densità accumula l'acido carbonico. Oltre a ciò, dei ventilatori posti in questi tubi aspirano energicamente questi gas.

Infine, immediatamente al disopra del livello della birra, le vasche presentano parecchie file di fori dai quali il gas che si sviluppa dal liquido va verso il pavimento per il suo peso specifico, invece di muoversi al disopra del contenuto, verso il quale l'operaio è obbligato di sporgere la testa.

Nel metodo belga, gli operai si tengono su di un pavimento posto al livello superiore delle vasche e sostenuto da pilastri, in modo che l'acido carbonico che si produce discende verso il pavimento inferiore (1).

Cloro. — Il cloro, quando viene respirato, produce una tosse dolorosa e rende la respirazione molto difficile: e quando esso viene respirato in grande quantità e continuamente può produrre anche la morte.

Secondo Hirt, un'atmosfera può considerarsi inoffensiva, quando contiene solo il 5 per 10.000 di cloro.

Esperienze fatte da Lehmann e da Munich (2) su gatti e conigli, hanno invece asodato che i vapori di cloro, in dosi poco maggiori di 60 per 100.000 uccidono questi animali in poco più di un'ora: quando gli operai stanno continuamente in locali ove si trova del cloro, dopo qualche disturbo in principio acquistano una quasi immunità: il Lehmann afferma, che in locali ove si trovi l'1 per 100.000 di cloro, l'operaio che ha acquistato l'immunità può stare senza disturbo alcuno: con

(1) LÉON POINCARRÉ, *Traité d'hygiène industrielle*, Paris.

(2) REVELLI, op. cit., pag. 72.

dose maggiore allora la sua respirazione diviene molto difficile.

Le industrie principali nelle quali si può sviluppare il cloro sono le fabbriche di soda, le cartiere, le officine d'imbiancamento di tessuti vegetali, le fabbriche di cloruro di calce, ecc.

La più pericolosa, fra tutte, è quella della fabbricazione del cloruro di calce.

Per ovviare ai pericoli che possono derivare agli operai per la respirazione del cloro, è necessario che i locali siano energicamente ventilati, ma essendo il cloro un gas molto pesante, le aperture dei ventilatori si debbono mettere al livello del suolo.

Il sig. Kolb consiglia di far passare l'aria contenente il cloro ed aspirata dai ventilatori, attraverso strati di soda, che assorbono il cloro, in modo che gli operai possano poi con maggior sicurezza lavorare nei locali così ventilati.

Ove è possibile, è conveniente neutralizzare il cloro per via chimica, usando la calce o le soluzioni alcaline di soda o di potassa.

Quando però i locali nei quali si produce il cloro non possono essere convenientemente ventilati od il cloro non può essere neutralizzato, allora è necessario che gli operai facciano uso di maschere respiratorie: l'ovatta di queste maschere può, secondo il Flügge, essere imbevuta di alcali.

Gas illuminante. — Il gas illuminante si ricava distillando il carbone fossile: esso non ha una composizione fissa, ma varia invece secondo la durata della distillazione o secondo la temperatura.

Però tutti i gas che compongono il gas illuminante

sono più o meno tossici ed irrosparabili, e specialmente l'acido carbonico che si trova nella proporzione del 6 o 7 per cento circa (1).

In parecchie leggi operaie estere viene considerato il caso dell'igiene nelle officine a gas, e così il decreto francese del 9 febbraio 1867 ha i seguenti articoli:

Art. 4. — La ventilazione delle officine di distillazione deve essere assicurata da aperture sufficientemente larghe e numerose, praticate nelle pareti laterali ed alla parte superiore del tetto.

Art. 5. — Gli apparecchi di condensazione saranno stabiliti in piena aria o in locali ove la ventilazione è assicurata come quella delle officine di distillazione.

Art. 6. — Gli apparecchi di epurazione saranno posti in piena aria o in locali ove la ventilazione è assicurata come quella delle officine di distillazione o di condensazione.

Condizione generale in ogni officina ove si produce gas illuminante od ove esso viene usato come forza motrice o come illuminazione, è quella di far uso di tubature ermetiche e di evitare qualsiasi causa di fuga del gas illuminante.

Per i locali ove si produce il gas illuminante deve essere assicurata una buona ventilazione, adottando le norme espote nel decreto francese del 9 febbraio 1867.

§ 3. — Gas velenosi.

Fra i gas velenosi i principali sono: l'ossido di carbonio, l'idrogeno arseniato e l'idrogeno solforato.

(1) Vedere a questo riguardo: LAYET, *Le gaz d'éclairage devant l'hygiène*, Comunicazione presentata al Congresso internazionale d'igiene di Torino.

Ossido di carbonio. — Questo gas è eminentemente velenoso. Leblanc fece delle esperienze per vedere in quale quantità l'ossido di carbonio può essere nocivo: egli trovò che un cane muore istantaneamente in una atmosfera contenente dal 4 al 5 per cento di ossido di carbonio, mentre esso può vivere qualche istante in un'atmosfera contenente il 30 per cento di acido carbonico.

Quest'ossido di carbonio si produce specialmente nelle combustioni incomplete: e quindi le intossicazioni con l'ossido di carbonio sono a temersi in quelle industrie ove si trovano focolari non molto efficaci.

L'unico mezzo per evitare questa intossicazione è quello di condurre all'esterno l'ossido di carbonio, sia con una buona ventilazione, sia anche con camini aspiratori.

Idrogeno arsenioso. — Questo gas è il più pericoloso di tutti i gas che si producono nelle industrie (1). Secondo l'Eulemberg, il 2 o il 3 per mille di idrogeno arsenioso nell'atmosfera, la rende pericolosa per gli operai.

L'operazione principale ove si produce dell'idrogeno arsenioso è quella della produzione dell'idrogeno puro: perchè trattando lo zinco non puro con l'acido solforico, che contiene anch'esso dell'acido arsenioso, si sviluppa l'idrogeno arsenioso insieme all'idrogeno puro: si elimina il pericolo dell'avvelenamento con questo gas facendo passare l'idrogeno attraverso un tubo fatto ad U e contenente solfato di argento, assorbendo quest'ultimo l'idrogeno arsenioso.

(1) RAZOUS, *L'assainissement*, ecc., pag. 156.

Numerosi sono i casi di avvelenamento con l'idrogeno solforoso contenuto nell'idrogeno: questo gas fece delle vittime non solo fra gli operai, ma anche fra gli scienziati durante esperienze di laboratorio: e così si può citare il Gehlen di Stoccolma (1815), lo Schindler di Berlino (1839), il Blitton di Dublino (1841), l'italiano Bietani (1848) e Von Arten di Rotterdam (1849).

Idrogeno solforato. — Questo gas è pericolosissimo e può essere dannoso anche se contenuto in piccola quantità nell'atmosfera.

Questo gas però, dice il Poincaré, non è ugualmente pericoloso per tutti gli individui; e può la stessa quantità di idrogeno solforato produrre effetti molto diversi su diversi operai.

Questo gas si può produrre nelle seguenti principali industrie secondo i dati del Razous:

a) nelle officine per la fabbricazione del gas illuminante quando si spegne il coke;

b) nelle officine ammoniacali ove si trattano le acque di condensazione delle officine a gas e le acque di rifiuto delle fognature;

c) nei lavori di vuotamento o di puliture dei pozzi neri, di pulitura delle caldaie a vapore e di nettamento dei condotti delle sorgenti solforose;

d) nelle saponerie ove si consuma soda carica di solfuri che sono decomposti dalle materie grasse;

e) nella fabbricazione della seta artificiale quando si mette la seta in un bagno di solfuro di calcio per togliere alla seta i danni di esplosione e di grande infiammabilità;

f) nella fabbricazione del solfuro di carbonio in seguito all'azione del solfo sull'idrogeno del carbone;

g) nella preparazione dell'ossicloruro di piombo, del solfuro di sodio, del bleu di Prussia, del bleu di oltremare, del solfocianato di ammoniaca.

Per ogni singola operazione, che può emanare dell'idrogeno solforato, esistono sistemi speciali di prevenzione di avvelenamento per gli operai.

In generale però l'idrogeno solforato viene eliminato abbruciandolo: si riconosce quando si abbrucia dell'idrogeno solforato dal colore bleu della fiamma.

Gas solforoso. — Oltre ai gas da noi studiati, molti altri gas si emanano in diverse operazioni industriali, gas che sono più o meno nocivi alla salute dell'operaio.

Noi considereremo ancora brevemente il gas solforoso, perchè lo studio degli altri gas non ha una grande importanza.

Questo gas produce negli operai che respirano dell'aria che ne contenga, una tosse dolorosa ed una irritazione cronica delle mucose.

Le operazioni industriali, durante le quali si può sviluppare del gas solforoso che si spande nell'aria, sono: l'imbianchimento della paglia, della lana, della seta, delle piume, delle corde armoniche, ecc.

Per evitare che questo gas si mantenga nell'aria e possa così nuocere agli operai, si può condensarlo con una proiezione di vapore acqueo, o fissarlo con delle soluzioni alcaline o di biossido di piombo.

Si hanno emanazioni di gas solforoso anche nell'industria dei fiammiferi di legno, e nelle fabbriche di acido solforico.



CAPITOLO VI.
V A P O R I

Vapori nitrosi e nitrici. — I vapori nitrosi e nitrici determinano negli operai una tosse molto violenta, ed alcune volte anche la morte.

Le industrie principali nelle quali si producono i vapori nitrosi sono: fabbricazione dell'acido solforico, dell'arseniato di soda, dell'acido nitrico, degli acid ossalico ed arsenioso, della nitrobenzina, nelle officine di indoratura, nelle fabbriche di cotone fulminante, del fulminato di mercurio, ecc.

Per impedire che gli operai abbiano a respirare questi vapori è necessario che essi siano condotti attraverso una serie di bombole di condensazione, e siano infine assorbiti da una colonna di coke nella quale cade dell'acqua, che passa dalla prima bombola alla seconda e così di seguito in tutte le altre; altri sistemi di depurazione dell'atmosfera contenente vapori nitrosi e nitrici sono quelli di Livache, con un camino a tiraggio forzato con getto di vapore; di Herscher e Geneste, con aspirazione combinata ascendente e discendente, oppure con aspirazione per mezzo di un ventilatore.

Vapori d'acido fluoridrico. — I vapori di acido fluoridrico sono molto pericolosi, perchè essi hanno una rapida azione sugli organi respiratori.

Le industrie nelle quali si producono vapori d'acido fluoridrico sono le fabbriche d'acido fluoridrico, quelle di superfosfati e le officine per l'incisione sul vetro.

L'azione dei vapori dell'acido fluoridrico sugli operai viene eliminata munendo di una cappa in comunicazione con il camino tutti gli apparecchi che possono produrre questi vapori; oltre a ciò è necessario ventilare molto bene tutta l'officina.

Vapori cianidrici. — I vapori cianidrici sono fra i più pericolosi.

Essi si producono durante la fabbricazione dei cianuri, nella doratura od argentatura galvanoplastica, nella fabbricazione del fulminato di mercurio, nella tintura e nella stampa delle stoffe con bleu di Prussia, nella fabbricazione dei prodotti ammoniacali.

Non esistono norme speciali per eliminare questi gas; bisogna quindi ricorrere ad una energica ventilazione, tanto di tutta l'officina, quanto anche dei singoli apparecchi che possono produrre vapori cianidrici.

Vapori ammoniacali. — I vapori ammoniacali non sono molto asfissianti, ma però quando questi vapori si trovano in grande quantità, allora possono essere nocivi alla salute degli operai.

Secondo le esperienze di Hirt, un operaio può vivere in un'atmosfera contenente ammoniacca nella dose del 10⁰/₁₀, quando però vi si trovi ossigeno in quantità sufficiente.

Le emanazioni di vapori ammoniacali si possono verificare in molte industrie, e fra esse sono principali la fabbricazione dell'ammoniaca per decomposizione dei sali ammoniacali e la fabbricazione della soda con il processo Solway; si possono avere emanazioni di ammoniacca anche nelle fabbriche di ghiaccio artificiale, quando si usa nei compressori l'ammoniaca invece dell'acido carbonico o dell'anidride solforosa.

Per impedire che questi vapori ammoniacali possano

spandersi nell'atmosfera oltre ad adottare una energica ventilazione è conveniente neutralizzarli chimicamente facendoli attraversare un bagno di acido solforico diluito o denaturazionandoli col fuoco.

Vapori d'acido cloridrico. — I vapori d'acido cloridrico producono delle infiammazioni acute e croniche delle vie respiratorie (1).

Questi vapori si possono produrre nella fabbricazione dell'acqua regia, del fosforo con il processo Coignet, del sale ammoniaco, dei diversi cloruri, degli ossicloruri di piombo, dei superfosfati, ecc.

Per impedire la diffusione dei vapori d'acido cloridrico nelle officine, è sufficiente:

1° Avere apparecchi ben chiusi evitanti le fughe;

2° Assicurare la condensazione perfetta dell'acido.

La prima condizione non offre difficoltà alcuna, mentre la seconda offre invece qualche difficoltà. Il signor Kolb ha, nelle officine Kuhlmann, ottenuta la condensazione dell'acido cloridrico con l'acqua polverizzata; altri invece ottengono la condensazione con speciali apparecchi; i principali di essi si basano sui due seguenti principii: far uso di bombole nelle quali la dissoluzione dell'acido cloridrico si effettua per contatto con la superficie del liquido in esse contenuto, od ottenere il contatto in modo più perfetto con l'aumento della superficie del dissolvente, che scorre su materiali suddivisi; nei due casi però il gas ed il liquido scorrono in senso inverso.

Anche per questi vapori è conveniente ventilare energicamente i locali ove essi si possono produrre.

(1) P. RAZOUS, *L'assainissement*, ecc., pag. 185.

Vapori fosforici. — Le manifestazioni dell'avvelenamento con i vapori di fosforo non sono ancora ben conosciute; però è certo che essi sono molto nocivi per la salute dell'operaio. Delle industrie che possono produrre dei vapori fosforici e dei rimedi da usarsi in esse per proteggere l'operaio ne parleremo quando, studiando le malattie professionali, tratteremo del fosforismo.

Vapori solforici. — Sngli effetti prodotti da questi vapori non vi sono molte osservazioni e studi; però si sono fatte esperienze mettendo una cavia sotto una campana con una capsula piena di acido solforico fumante: allora l'animale presentò subito i segni di una profonda irritazione delle mucose congiuntive nasali e labiali, e quindi accessi di una tosse ostinata, finché l'animale morì per asfissia (1).

Questi vapori di acido solforico sono nocivi non solo agli operai, ma anche per quanti abitano nei dintorni delle fabbriche: per ciò è necessario, per prevenire la diffusione di questi vapori, adottare un buon tipo di forno; un pericolo grave esiste per gli operai addetti alla fabbricazione dell'acido solforico quando essi debbono entrare nelle camere di piombo: è conveniente perciò adottare un regolamento apposito, che gli operai sono tenuti ad osservare rigorosamente.

I locali nei quali si possono avere vapori di acido solforico debbono essere energicamente ventilati, ed i vapori stessi debbono essere condensati in appositi apparecchi.

Vapori di solfuro di carbonio. — Questi vapori hanno un'influenza disastrosa sul sistema nervoso (2).

(1) REVELLI, op. cit.

(2) RAZOUS, *L'assainissement*, ecc., pag. 203.

Secondo Dujardin-Beaumetz, gli effetti che gli operai risentono dai vapori di solfuro di carbonio sono dovuti alla presenza dell'idrogeno solforato.

Questi vapori si usano in quelle industrie nelle quali è necessario far sciogliere sostanze insolubili in altre sostanze.

Essendo questi vapori molto pesanti, quando si vogliono eliminare è necessario praticare aperture nei pavimenti, in modo che essi discendano in appositi condotti che servono a raccogliarli ed eliminarli.

Vapori di mercurio. — Di questi vapori ne parleremo quando, studiando il capitolo delle malattie professionali, tratteremo del mercurismo.

Altri vapori. — Altri vapori nocivi alla salute degli operai si emanano in molte industrie: noi abbiamo soltanto parlato di quei vapori che hanno una azione più funesta e pronta: gli altri vapori più o meno nocivi agli operai sono: *i vapori di solfo, di bromo, di etere, di trementina, di benzina, di alcool, di petrolio, ecc.*

Un rimedio comune a tutti i vapori è certamente quello di adottare una energica ventilazione: questa ventilazione può essere tanto generale quanto particolare per ogni singolo apparecchio; tutti questi vapori poi non si debbono emettere all'aria esterna all'officina, perché possono essere nocivi agli abitanti dei dintorni od alla vegetazione; è necessario perciò che essi vengano condensati o disciolti in appositi liquidi.

CAPITOLO VII.

RESIDUI E CASCAMI

In tutte le industrie si hanno dei prodotti che non hanno alcun valore commerciale o che ne hanno uno minimo; oltre a ciò questi residui ed i cascami delle materie utili possono essere causa di emanazioni nocive alla salute degli operai; è conveniente perciò che tanto i residui quanto i cascami siano, man mano che si producono, tolti dalle officine onde non abbiano a rendere l'atmosfera irrespirabile o nociva; questi residui possono essere *minerali, vegetali od animali.*

Secondo il Revelli i casi principali che si verificano in pratica riguardano:

- a) La conservazione dei residui nell'interno dell'officina od in punti esterni determinati;
- b) Il loro allontanamento dalla fabbrica;
- c) Il trattamento con mezzi meccanici o chimici, allo scopo di denaturarli o depurarli;
- d) La loro utilizzazione agricola od industriale.

Per ciò che riguarda il primo caso, quando cioè è necessario conservare i residui, allora bisogna che essi siano posti in locali appositi, lontani il più possibile dai locali ove lavorano gli operai; quando si tratta di sostanze solide allora è conveniente che esse siano collocate in cortili in modo che le emanazioni nocive

non possano nuocere agli operai: se le sostanze non è conveniente vengano in contatto con l'acqua, allora si debbono collocare sotto apposite tettoie; se invece si tratta di residui liquidi, essi si conservano in pozzi o cisterne ben chiuse; quando però i residui ed i cascami non sono più utilizzati in altri stabilimenti, è necessario che essi siano allontanati dall'officina man mano che essi si producono.

Molte volte però è necessario che tanto i residui, quanto i cascami siano depurati o denaturati prima che vengano allontanati dall'officina; la depurazione si può fare con mezzi *fisici* (meccanici) o *chimici*.

Nei mezzi fisici, per quanto riguarda i liquidi, vanno compresi la chiarificazione, la decantazione e la filtrazione; con i mezzi chimici per depurare i residui industriali si tende a neutralizzare i composti minerali, acidi od alcalini, con sostanze di reazione contraria e a disinfettare le materie tessili con corpi capaci di formare dei composti insolubili e fissi coi prodotti della decomposizione putrida; a precipitare i composti salini disciolti; a trasformare insomma le materie pericolose e nocive in composti indifferenti ed innocui (1).

Per quanto riguarda al quarto caso dell'utilizzazione agricola od industriale dei residui noi non la tratteremo, perchè è nostro compito di studiare soltanto le norme di igiene dell'operaio nell'interno delle officine.

(1) REVELLI, op. cit., pag. 301.



CAPITOLO VIII.

MALATTIE PROFESSIONALI

§ 1. — *Generalità.*

Fino a questi ultimi anni i legislatori e gli industriali non si erano occupati che del modo di diminuire gli infortuni sul lavoro, senza dare molta importanza alle malattie professionali; ciò certamente dipese dal fatto che gli infortuni sul lavoro essendo di effetto immediato ed impressionante, colpivano maggiormente il sentimento umano; le malattie professionali invece, hanno un'azione lenta, ma continua, benchè poco appariscente, se si tolgono poche malattie, in modo che esse impressionano poco gli operai e gli industriali.

Ma le malattie professionali recano maggior danno alla maestranza che non gli infortuni sul lavoro, sia per il maggior numero degli operai colpiti, sia per l'effetto che ne risentono anche le nuove generazioni di operai; le malattie professionali hanno una grande influenza su tutta la vita dell'operaio e sui suoi figli (1);

(1) Ing. E. MAGRINI, « Le malattie professionali », *Rivista Tecnica*, anno 1, n. 12, 1901, Torino.

è perciò assolutamente necessario che tanto i tecnici, quanto i legislatori provvedano efficacemente a prevenire le malattie del lavoro.

All'estero già molte leggi vennero emanate, ed in Italia il ministro Baccelli ha già fatto studiare profondamente la questione, in modo che ben presto anche noi avremo una legge ed un regolamento sulle malattie professionali.

Le industrie principali, ove queste malattie professionali si verificano di più, sono quelle ove si lavora il piombo ed i suoi composti, il fosforo, l'arsenico ed il mercurio.

La tavola seguente ci dà il numero degli avvelenamenti e delle morti accadute in Inghilterra negli anni 1898-1899-1900 e 1901 (1), ed i casi accaduti nel 1898.

Malattie professionali ed industrie	CASI				DECESSI		
	1898	1899	1900	1901	1899	1900	1901
a) Intossicamento con il piombo	1278	1258	1058	863	31	38	34
b) Intossicamento con il mercurio	—	10	9	18	—	—	—
Fabbricazione dei termometri e barometri . . .	—	3	1	6	—	—	—
Processi di pelletterie . . .	—	1	2	4	—	—	—
Industrie diverse . . .	—	6	6	8	—	—	—
<i>A riportarsi</i> . . .	1278	1268	1067	881	31	38	34

(1) *Bulletin de l'inspection du travail*, 10^e année, 1902, n. 5 et 6, Paris, pag. 362-363.

Malattie professionali ed industrie	CASI				DECESSI		
	1898	1899	1900	1901	1889	1900	1901
<i>Riporto</i> . . .	1278	1268	1067	881	31	38	34
c) Intossicamento con il fosforo	21	8	3	4	1	—	—
Fabbricazione dei fiammiferi	18	7	3	4	1	—	—
Industrie diverse	3	1	—	—	—	—	—
d) Intossicamento con l'arsenico	—	—	22	12	—	—	—
Pittura, estrazione dell'arsenico	—	—	7	3	—	—	—
Industrie diverse	—	—	15	9	—	—	—
e) Intossicamento col carbonchio	28	55	37	39	14	7	10
Lavoratori di lana	16	18	9	6	5	2	4
Lavoratori in crine	3	17	12	9	4	3	1
Lavoratori in pelli, ecc.	8	16	9	20	3	1	5
Industrie diverse	1	4	7	4	2	1	—
TOTALE	1327	1331	1129	936	46	45	44

Fatta conoscere così l'importanza che hanno le malattie professionali nello studio dell'igiene dell'operaio nell'officina, passiamo a studiare le principali industrie che sono maggiormente causa di malattie professionali, indicando per ogni industria la gravità della malattia, la natura di essa ed i mezzi preventivi da usarsi onde proteggere l'operaio.

§ 2. — Industria del piombo.

Una delle industrie più pericolose per la salute degli operai è certamente quella del piombo e dei suoi com-

posti; questi ultimi sono più pericolosi che non il piombo allo stato metallico; i composti del piombo più pericolosi sono: il litargirio (protossido), il minio, la cerussa (carbonato) ed il cromato; quest'ultimo può essere causa di malattia anche per la presenza dell'acido cromico (1).

L'intossicamento del piombo è maggiormente a temersi per il fatto che esso non avviene in poco tempo, ma lentamente; l'operaio non si accorge di essere colpito dal saturnismo se non quando i sintomi sono gravi e l'intossicamento è molto avanzato.

Ne nasce da ciò la necessità tanto per gl'industriali quanto per gli operai di conoscere a fondo le cause del saturnismo ed i rimedi che bisogna adottare onde prevenire l'intossicamento del piombo e dei suoi composti.

Dato il grande numero di industrie, ove gli operai sono in contatto con il piombo ed i suoi composti, industrie che secondo il dottor Layet (2) sommano al numero di 111, e la gravità del saturnismo, è naturale come molti siano gli operai che vengono colpiti dal saturnismo.

Il dottor Armand Gautier riporta la qui unita tabella (3).

(1) M. CAZENEUVE, Rapport présenté le 22 février 1894 au Conseil départemental d'hygiène du Rhône.

(2) A. LAYET, « Hygiène industrielle », tome VI della *Encyclopédie d'hygiène et de médecine publique*, del dottor Rochard, Paris, 1894.

(3) Dr. ARMAND GAUTIER, Rapport au Conseil d'hygiène et de salubrité du département de la Seine. (Compte rendu des séances, n. 20, 1899).

Colpiti da saturnismo di ciascuna professione, ammessi annualmente negli ospedali di Parigi (1894-1898):

Professione	ANNI					Media
	1894	1895	1896	1897	1898	annua
Pittori, ecc.	265	218	216	257	159	223
Lavoratori del piombo	29	18	22	24	17	22
Calderai	11	8	11	13	2	9
Fonditori	11	10	6	10	8	9
Verniciatori	7	9	6	10	2	7
Fabbricanti di cerussa	3	5	4	5	3	4
Tipografi	9	—	3	2	2	3
Tagliatori di pelli	3	—	3	4	3	3
Vetrai	8	—	4	1	—	3
Pulitori	3	3	—	2	4	2
Saldatori	3	1	5	1	—	2
Cappellai	—	—	—	1	1	—
Industrie diverse	20	29	21	30	17	23
Totale	372	301	301	360	218	—
Totale morti	12	28	14	20	12	17

Riguardo poi al numero medio dei giorni passati all'Ospedale di Parigi dai colpiti da saturnismo nelle differenti professioni, si ha:

Professioni	ANNI					Media
	1894	1895	1896	1897	1898	annua
Fonditori	41	16	15	8	43	24,6
Cesellatori	40	7	20	18	—	21
Verniciatori	36,3	14,8	15	14	25	21
Macinatori di colori	45,5	27	6,5	7	12	19,6
Calderai	40,6	7	21,8	4	—	18,5
Saldatori	20	12	—	—	15	16
Lavoratori di piombo	16	27	11	10	16	16
Pittori	14	15	17	16	18	16
Vetrai	16,6	—	24	5	—	15
Tagliatori di pelli	15	—	16	19	22	14
Fabbricanti di cerussa	14	8	17	17	9	13
Tipografi	15	—	11	17	8,5	13

Gli 86 morti per saturnismo vanno così classificati:

Professione	N. degli operai
Pittori di bastimenti	43
Meccanici	2
Lavoratori di piombo	2
Lattai	2
Fonditori di carattere	2
Tipografi	1
Tornitori	1
Tagliatori di cristalli	1
Professioni non indicate	32

La statistica inglese per le malattie professionali, per ciò che riguarda il saturnismo, riporta i dati della tabella seguente, osservando che per l'industria n. 1 l'avvelenamento è dovuto soprattutto ai vapori di piombo, per le industrie da 2 a 5 al piombo metallico, e nelle altre ai sali di piombo (6 a 13, polveri di sali; 14 a 16, polveri e colori piombiferi) (1).

(1) *Bulletin de l'inspection du travail*, dixième année, 1902, n. 5 et 6, pag. 360.

E. MAGRINI « L'igiene dell'operaio nelle fabbriche di accumulatori elettrici », *Rivista Tecnica*, anno III, 1903, Torino, Roux e Viarengo.

CATEGORIA DELLE INDUSTRIE	CASI DICHIARATI			DECESI		
	1899	1900	1901	1899	1900	1901
1. Fusione dei metalli	61	34	54	1	1	3
2. Laminazione del piombo	26	17	17	—	1	—
3. Tipografia	26	18	23	1	2	1
4. Taglio delle lime	41	40	46	1	3	7
5. Smaltatura di apparecchi in ferro	15	5	10	—	—	—
6. Fabbricazione del bianco di cerussa	399	358	189	5	6	7
7. Fabbricazione del minio e del cromato di piombo	23	19	14	—	—	—
8. Porcellane	249	200	106	16	8	5
9. Trasporto su pietre litografiche	11	10	7	—	—	—
10. Vetri	8	7	11	1	—	3
11. Fabbricazione di placche in metallo	9	11	9	—	—	—
12. Fabbricazione di accumulatori elettrici	32	33	49	1	—	1
13. Colori e vernici	75	56	56	1	1	—
14. Carrozzerie	65	70	65	1	5	4
15. Costruzioni navali	33	32	28	—	2	1
16. Pittura in altre industrie	54	50	61	1	5	—
17. Industrie diverse	131	98	118	2	4	2
TOTALE	1258	1058	863	31	38	34

Oltre ai casi dichiarati nella tabella sopra riportata, si verificarono i seguenti casi di saturnismo presso i pittori e gli impiombatori in costruzioni:

1900 - Casi di saturnismo	199	-	Decessi	38
1901 - " " "	169	-	" "	41

Sono maggiormente colpite da saturnismo le donne che non gli uomini; infatti da una relazione inglese, che riguarda gli operai occupati ai lavori che comportano la manipolazione del piombo, nelle fabbriche di maioliche e di porcellane del Distretto di North-Stafford, durante l'anno 1898, si ricava che si ha una percentuale di 4,9 operai colpiti da saturnismo, contro 12,4 operaie (1).

Numero degli operai lavoranti in luglio 1898 nelle fabbriche di maioliche del Distretto di North-Stafford e numero dei colpiti da saturnismo:

Operai	N. 3123
Operaie	" 1580
Operai colpiti da saturnismo	" 152
Operaie colpite "	" 196
Percentuale operai	% 4,9
" operaie	" 12,4

Secondo l'età, si hanno i seguenti dati sugli operai colpiti da saturnismo:

Meno di 13 anni	Operai	7	Operaie	—
Da 13 a 18 "	"	509	"	256
Più di 18 "	"	2607	"	1324
	Totale	3123		1580

Riguardo all'età ed il sesso, i colpiti da saturnismo negli anni 1896-1897-1898, vanno così divisi:

Da 13 a 18 anni	Operai	57	Operaie	78
Più di 18 anni	"	421	"	529
	Totale	478		607

(1) Report on the employment of lead in manufactures, etc., By professor Thorpe and professor Thom. Olivier, Londra, 1899.

Per ciò che riguarda la natura dell'intossicamento saturnino, essa è unica, qualunque siano i composti del piombo industrialmente impiegati.

Il dott. Thoinot così si esprime sull'avvelenamento con il piombo.

L'avvelenamento con il piombo è quello che presenta la più grande ricchezza di espressioni sintomatiche; i sintomi del saturnismo sono numerosissimi, di importanza diversa, e parecchi sono ancora o male conosciuti o discussi. Enumerarli tutti sarebbe difficile ed inutile; noi ci accontenteremo di enumerare i più frequenti, i più importanti, i meglio conosciuti.

Si possono enumerare nel modo seguente i diversi sintomi patologici che costituiscono le manifestazioni più conosciute del saturnismo.

Sintomi acuti:

1. Colica del piombo;
2. Agitazioni nervose motrici e sensitive; paralisi, isterismo saturnino, tremiti.

Sintomi cronici:

- Cachessia saturnina con i suoi costituenti;
- Anemia progressiva;
- Nefrite saturnina;
- Gotta saturnina;
- Arteriosclerosi.

I sintomi del saturnismo appaiono più o meno precoci, dopo che l'operaio è in contatto con il piombo od i suoi composti, secondo la *predisposizione individuale*, le *abitudini igieniche* e la *dose del veleno*.

In quanto alla prima condizione nulla si sa di certo; si verifica però il fatto che diversi operai esposti egualmente all'azione del veleno sono colpiti diversamente dal saturnismo.

Le abitudini igieniche hanno un'influenza grandissima sul principio dei sintomi; l'operaio pulito evita o ritarda l'avvelenamento.

La dose del veleno dipende dalla natura dell'industria esercitata; i sintomi si hanno più precoci in quelle industrie ove l'avvelenamento si fa più facile e più grave.

L'alcoolismo ha una grande influenza sul saturnismo, e deve quindi essere proibito agli operai di far uso di bevande alcoliche.

Non è nostro compito studiare particolarmente la natura e la cura della malattia; noi ci siamo invece prefissi di studiare soltanto le cause delle malattie professionali e di indicarne i rimedi onde prevenirli; tocca all'opera del medico di adottare i rimedi creduti convenienti per guarire gli operai colpiti da saturnismo.

Vista così la grande gravità che ha il saturnismo nelle industrie, studiamo quali precauzioni si debbano adottare onde prevenirlo.

La Commissione francese delle malattie professionali propone i seguenti mezzi per prevenire il saturnismo professionale (1).

La difesa più efficace contro i danni del saturnismo consiste nel sopprimere la causa del male, rinunciando al piombo ed ai suoi composti nella maggior parte dei suoi usi e sostituendoli con i loro succedanei.

(1) *Poisons industriels*, pag. 59.

Il più gran nemico dell'operaio è la polvere di piombo; è necessario quindi, nelle industrie ove il piombo è usato, assicurare nelle officine una ventilazione energica che elimini questa polvere appena si è prodotta, e munire di maschere respiratrici gli operai, quando una buona ventilazione non si può effettuare.

A queste regole gli operai debbono aggiungere le seguenti precauzioni igieniche:

1° Fare uso di abiti di lavoro che debbono deporre in un apposito locale prima di uscire dall'officina;

2° Fare, prima di uscire dall'officina, la pulizia delle mani, delle unghie, del viso e della bocca. La non pulizia dei denti, il cattivo stato delle gengive, le fermentazioni boccali, i residui che occupano le cavità, favoriscono la trasformazione in sali di piombo solubili ed in conseguenza assorbibili, delle polveri che vi si depositano e vi si accumulano (1);

3° Non prendere mai i cibi nello stabilimento e senza aver prima soddisfatto alle precauzioni di pulizia indicate.

Oltre i bagni semplici, le doccie a pioggia ed i bagni solforosi debbono essere raccomandati e facilitati per sbarazzare la pelle di tutte le particelle di piombo; i bagni solforosi danno origine ad un solfato di piombo insolubile, che si elimina così dalla pelle dell'operaio.

Queste precauzioni sono assolutamente necessarie, e non bisogna mai cessare dall'applicarle se non si vuole risentirne tristi effetti.

(1) Doct. A. LAYET, *Hygiène industrielle*, pag. 479.

È inutile il ricordare che non esiste un antidoto del piombo e che gli operai si ingannano completamente quando credono di mettersi al riparo bevendo sia del latte, sia del caffè, sia della limonata, quando sono addetti ad un lavoro pericoloso.

Ma però non sempre, pur adottando tutte le precauzioni indicate, si può evitare il saturnismo. È necessario allora cercare di eliminare completamente la causa di così grave malattia e sostituire in molti usi, al piombo ed ai suoi composti, i suoi succedanei.

A parecchi composti di piombo si possono molte volte sostituire altre sostanze la cui produzione non è nociva alla salute degli operai; troppo lungo sarebbe lo studiare tutti i succedanei del piombo: noi studieremo quello che ha la massima importanza, e cioè la sostituzione del bianco di zinco al bianco di cerussa.

Nella tabella che indica il numero dei colpiti da saturnismo in Inghilterra, si vede che gli operai maggiormente colpiti sono quelli addetti alla fabbricazione del bianco di cerussa con 399 casi e 5 decessi nel 1899, 358 casi e 6 decessi nel 1900, e 189 casi e 7 decessi nel 1901; ora se si eliminasse questa fabbricazione sostituendo il bianco di zinco al bianco di cerussa, si diminuirebbe di molto il numero dei colpiti da saturnismo.

La sostituzione del bianco di zinco al bianco di cerussa ha dato luogo a molti studi ed esperienze. Già più di un secolo fa Courtois presentava all'*Académie de Dijon* un bianco di zinco inalterabile; ma l'uso del bianco di zinco non si è sviluppato se non dopo i lavori di Leclair (1849), che riuscì a fabbricare l'ossido di zinco in grande quantità.

In Francia molte esperienze vennero fatte da una *Commission d'Architecture du Département de la Seine* (1), nominata dal Prefetto della Senna il 18 giugno 1850. Le esperienze vennero fatte in seguito alla domanda fatta da d'Eichtahl, amministratore della *Société anonyme du blanc de zinc et des couleurs à base de zinc*, per l'impiego di queste materie nei lavori di pittura che la città di Parigi faceva eseguire.

Le esperienze condussero alla conclusione che « la peinture au blanc de zinc, dont les avantages pour la santé des ouvriers ont été déclarés considérables par les hommes spéciaux, étant plus économique, plus belle, plus durable que celle de la céruse, il y a lieu d'inviter M. rs les architectes de la ville à l'adopter dans les travaux qu'ils dirigent ».

Dietro domanda della medesima Società, una Commissione fu nominata il 3 luglio 1850, nelle persone di: Le Froter de la Garenne, Le Bouleux de Courlon, Janvier ed Agarrat, dal Prefetto marittimo di Tolone, per fare le esperienze comparative fra le pitture a base di zinco e le pitture a base di piombo.

Questa Commissione, dopo parecchie esperienze, concluse che:

1° il bianco di neve può sostituire il bianco d'argento negli usi molto ristretti che ne fa la marina;

2° il bianco di zinco può, sotto i vari rapporti del colore, del prezzo e della durata sostituire con vantaggio il bianco di cerussa;

(1) La Commissione era composta dei sigg. Durand, P. Féré, Jolivet, Ménagers, P. Baltard, Fromentin, Ch. Frichot, Féré, Jay.

3° il grigio di zinco procurerà dell'economia in molte circostanze, ove non si può impiegare che il minio.

In quanto all'impiego di questo grigio e quello dei colori verdi per le carene in ferro, la Commissione concluse che le esperienze non erano tali da poter dare un giudizio.

Ultimamente poi ancora in Francia vennero fatte altre esperienze, e così ad esempio il *Conseil général des bâtiments civils* della Francia, in seguito al rapporto presentato dal sig. C. Moyaux nella seduta del 27 febbraio 1901, sulla sostituzione del bianco di zinco al bianco di cerussa nei lavori di pittura del Consiglio, ha pubblicato un avviso ove conclude « que la substitution du blanc de zinc au blanc de céruse pourrait avoir lieu sans compromettre la durée des travaux pour les peintures intérieures, sans nuire à leur aspect et sans augmenter leur prix de revient; mais en ce qui concerne les peintures extérieures, que la durée en serait moindre ».

E quasi contemporaneamente il *Comité consultatif d'hygiène publique de France*, nella sua seduta del 4 marzo 1901, adottava le seguenti conclusioni di un rapporto di Ogier (1):

« La substitution des peintures à base d'oxyde de zinc aux peintures à base de céruse, est tout à fait désirable au point de vue de l'hygiène;

« Cette substitution semble possible dans la très grande majorité des travaux de peinture;

(1) *Bulletin de l'inspection du travail*, 9^e année, 1901, num. 1, Paris, pag. 77.

« Par suite, les administrateurs de l'Etat donneraient un exemple salubre, et feraient une œuvre d'hygiène très utile, en prescrivant, chaque fois que cela sera possible, la substitution du blanc de zinc au blanc de céruse dans les travaux exécutés pour le compte de ces administrations ».

Ed è così che il ministro Millerand, con decreto ministeriale in data 25 marzo 1901, proibì l'uso del bianco di cerussa nei lavori dipendenti dal suo Ministero: egualmente il ministro francese dei lavori pubblici, con circolare in data 1° giugno 1901, proibì l'uso del bianco di cerussa nei cantieri dell'Amministrazione dei lavori pubblici.

Oltre che in Francia, in molte altre nazioni esistono leggi riguardante l'igiene dell'industria del piombo.

In *Germania*, con l'ordinanza dell'8 luglio 1893, concernente l'installazione e l'esercizio delle fabbriche di colori a base di piombo e di acetato di piombo, sono date le norme principali per ciò che riguarda le officine e gli operai; un'altra ordinanza del 31 luglio 1897 riguarda gli stabilimenti e l'esercizio delle tipografie e fonderie di caratteri (1); una ordinanza dell'11 maggio 1898 riguarda l'installazione e l'esercizio degli stabilimenti per la fabbricazione di accumulatori elettrici per mezzo del piombo o dei suoi composti (2).

(1) Bekanntmachung, betreffend die Einrichtung und den Betrieb der Buchdruckereien und Schriftgiessereien.

(2) Bekanntmachung, betreffend die Einrichtung und den Betrieb von Anlagen zur Herstellung elektrischer Accumulatoren aus Blei oder Bleiverbindungen. Vedere: Ing. E. MAGRINI. « L'igiene dell'operaio nelle fabbriche di accumulatori elettrici ». — *Rivista Tecnica*, anno III, 1903.

In *Inghilterra* esistono dei regolamenti speciali dell'Ispettore generale delle fabbriche relativi alle industrie esposte all'intossicazione saturnina. Essi riguardano: la metallurgia del piombo, la preparazione del bronzo e di certe altre leghe, la fabbricazione del *massicot*, la fabbricazione degli ossidi di piombo, la fabbricazione della cerussa, la fabbricazione degli accumulatori elettrici, la fabbricazione dei colori e manipolazione della cerussa o dell'arsenico, lo smalto degli oggetti in ferro, (impiego del piombo, dell'arsenico e dell'antimonio), la fabbricazione delle porcellane e terracotte e l'impiego del cromato di piombo. Per ogni singola parte vi sono enumerati gli obblighi dei capi degli stabilimenti e gli obblighi degli operai.

In *Swizzera* esistono delle istruzioni speciali per gli operai delle fabbriche nelle quali si lavora o si utilizza il piombo ed i suoi derivati: queste istruzioni vennero pubblicate dall'Ispettore federale delle fabbriche per la prevenzione delle malattie professionali e degli infortuni industriali: altre istruzioni speciali esistono per prevenire le malattie nelle tipografie e nelle fonderie di caratteri. In Italia non esistono leggi speciali che riguardano il lavoro degli adulti nelle industrie che usano il piombo od i suoi composti.

Come esempio di protezione degli operai dall'azione del piombo, riportiamo in breve quanto venne fatto nella grande *Fabrique de céruse de Saint-Waast-La Vallée* (Nord) (1).

(1) M. GREGOIRE, « Mesures préventives employées à la fabrique de céruse de Saint-Waast (Nord) », *Bulletin de l'inspection du travail*, 10^e année, 1902, n. 1 et 2, Paris 1902, pag. 138.

I processi di fabbricazione della cerussa in uso nell'officina di Saint-Waast sono dovuti all'invenzione di un ingegnere inglese, James: essi sono molto importanti dal punto di vista di protezione dell'operaio, perchè in questi sistemi di fabbricazione è eliminato ogni pericolo per l'operaio di andare soggetto all'avvelenamento saturnino; ed infatti nello stabilimento che ora noi studiamo, questa malattia è sconosciuta: però oltre a fare uso di uno speciale processo di fabbricazione che è per sé stesso innocuo, in questo Stabilimento sono state prese tutte le opportune disposizioni per prevenire il saturnismo presso gli operai.

Dato il grande numero di operai colpiti da saturnismo che forniscono le fabbriche di cerussa, è molto utile il riferire quale sia il processo di fabbricazione di James e studiare inoltre le altre disposizioni adottate nella fabbrica di Saint-Waast.

Secondo il metodo James la cerussa si fabbrica in 48 ore eseguendo le operazioni seguenti, che si fanno in locali separati: la prima operazione è l'ossidazione del piombo e la sua trasformazione in litargirio. Il piombo, in forni speciali a riverbero, è portato alla temperatura di fusione e questa fusione dura otto ore: l'ossidazione è completa in 24 ore: ultimata l'ossidazione si toglie il litargirio dal forno e si mette in speciali vagoncini e si porta alle macine: da queste macine il litargirio macinato passa nei carbonatori, ove esso viene umettato ed in seguito sottomesso all'azione dei vapori di acido acetico e di acido carbonico che lo trasformano in idrocarbonato di piombo o bianco di cerussa.

All'uscita dal carbonatore, il bianco di cerussa cade

in una cassa, nella quale degli agitatori meccanici agiscono costantemente sulla massa per metterla in movimento. Una pompa aspira questo bianco di cerussa e la manda nei *filtre-presses* ove è fortemente compressa nelle forme ricoperte di tela filtrante e da dove esce in pasta compatta bianca, sotto forma di pani di m 0,04 circa di spessore e 0,55 m di lato.

Dopo il passaggio nei filtri, le operazioni si dividono in due, per permettere di ottenere della cerussa macinata all'olio e della cerussa in polvere.

La metà della produzione di cerussa dell'officina di Saint-Waast è in polvere.

Per ottenere la prima qualità di cerussa si mette la pasta in uno speciale apparecchio nel quale si incorpora l'olio: dopo passa fra i cilindri macinatori ed è in seguito messa in barili per la spedizione.

La cerussa in polvere si ottiene come segue: le forme dei *filtre-presses* contenenti la pasta di cerussa sono messe in appositi carri e condotti ai forni d'essiccamento ove stanno circa 60 ore: quando l'essiccamento è finito, allora si portano i pani di cerussa nella tramoggia degli acciaccatoi.

I forni di essiccamento sono costituiti di un lungo corridoio in mattoni, chiuso anteriormente e posteriormente da porte a doppia cerniera. Essi sono riscaldati con l'aria a 100 gradi, proveniente da un condensatore ad aria posto nel locale della macchina a vapore. Quest'aria, dopo di avere attraversato i forni, va al camino principale dell'officina.

L'operaio incaricato specialmente dell'acciaccamento, ritira le forme dai vagoncini e getta i pani di cerussa nella tramoggia dell'acciaccatoio: una vite di Archi-

mede trascina la cerussa sino alla base di un elevatore, che la fa cadere in un molino, ove essa è polverizzata. All'uscita dal molino, la cerussa è condotta, per mezzo di un secondo elevatore, in una vasca, da dove essa passa nel densificatore, ove si trovano le mole verticali.

Quando queste mole hanno ruotato il tempo voluto, si apre, alla base dell'apparecchio, una piccola porta, che permette l'uscita della cerussa: la cerussa è portata via da una vite senza fine, ed è condotta in una camera apposita ove essa è messa in barili.

Quando un barile è pieno, si ritira lentamente dalla camera e l'operaio ne opera la chiusura: la cerussa è così pronta per la spedizione.

Esaminata così la questione tecnica, passiamo alla questione igienica.

Come si è visto esaminando la parte tecnica, l'operaio è tolto completamente da qualsiasi contatto con la polvere di cerussa o di litargirio: ciò oltre che dal processo speciale descritto è anche ottenuto dall'applicazione di tutte le norme che l'igiene industriale suggerisce; così tutte le operazioni vengono eseguite in vaste sale, ben ventilate e molto alte: il pavimento è lavato continuamente con grande quantità d'acqua e con stracci bagnati.

L'intervento poi dell'olio e dell'acqua nella fabbricazione della cerussa, una energica ventilazione, l'uso di apparecchi chiusi, ecc., rendono lo stabilimento di Saint-Waast perfetto sotto il punto di vista igienico; ed infatti a Saint-Waast non si verificò finora alcun caso d'operaio colpito da saturnismo.

Ma per ottenere questo risultato nell'officina di

Saint-Waast, oltre all'aver adottato un processo di fabbricazione innocuo, sono osservate dagli operai molte precauzioni individuali.

L'operaio dei forni di ossidazione, l'operaio specialmente incaricato di introdursi nei forni di essiccamento per togliere i vagoncini carichi di pani di cerussa ed occupato dell'alimentazione dell'acciaio, l'operaio impiegato alla chiusura dei barili, che è particolarmente esposto, fanno uso, durante il loro lavoro, di spugne bagnate e di fazzoletti che ricoprono il naso e la bocca: gli operai non vogliono far uso di maschere protettive. Essi sono muniti di abiti da lavoro, pantaloni e giubbe, che lasciano in officina prima di uscire.

In diversi locali dell'officina sono posti a loro disposizione rubinetti ad acqua, spazzole per unghie, sapone ed asciugamani individuali. Essi depositano i loro abiti in questi locali, isolandoli dai muri con un foglio di forte carta d'imballaggio.

Nessun cibo è preso nelle sale di lavoro. Esiste lontano dall'officina un refettorio che è riscaldato in inverno: a questo refettorio è annessa una piccola camera da bagno.

Un medico, appositamente impiegato dallo stabilimento, fa la visita a tutti gli operai circa una volta al mese. Questa visita ha luogo improvvisamente ed a date irregolari.

Infine il direttore è molto severo per gli operai che si ubbriacano: gli operai che fanno uso di alcool sono inesorabilmente licenziati.

Come si vede quindi, se nell'officina di Saint-Waast non esiste saturnismo, ciò è dovuto a due specie di

misure indispensabili: norme generali d'igiene ed osservanza regolare, dagli operai, delle cure di pulizia.

Come conclusione a questo breve studio sul saturnismo, è utile riportare le istruzioni ufficiali inglesi per gli operai soggetti al saturnismo (1); dopo di aver enumerate le cause del saturnismo e come esso possa colpire gli operai, queste istruzioni indicano le seguenti precauzioni che si debbono prendere:

1° Si deve avere la più scrupolosa attenzione alla pulizia delle mani, della faccia, dei denti e degli abiti. Le mani e le unghie debbono sempre lavarsi con sapone e con una spazzola prima di mangiare. È conveniente lavarsi anche la bocca. È necessario spazzolarsi i denti almeno una volta al giorno, di preferenza prima di mangiare;

2° Si deve evitare di fare della polvere, anche quando un sistema di ventilazione è stabilito per eliminarla man mano essa si produce. Quando i colori a base di piombo sono allo stato umido, il danno viene dai residui che si asciugano e si riducono in polvere; onde evitare il danno che risulta dalla polvere che si tissa nei capelli o sugli abiti, è utile tenersi al riparo da questa polvere e dai residui facendo uso di appositi abiti di lavoro, abiti che si debbono lavare una volta alla settimana: non bisogna mai scuoterli.

(1) Questa relazione venne stampata nel 1900 in una prima edizione di 10.000 copie. Questa edizione venne immediatamente esaurita: altre edizioni vennero fatte dopo la prima: gli operai stessi ne chiesero una copia.

Come mezzo preventivo prendere una o due volte alla settimana un cucchiaino o due di sale d'Epsom in soluzione nell'acqua.

L'esperienza ha dimostrato che il modo di vivere e le abitudini degli operai hanno una influenza nella più o meno grande facilità di avvelenamento. Così gli alcoolisti sono le prime vittime: è raccomandabile anche di non incominciare il lavoro, alla mattina, a digiuno.

Gli operai che manipolano il piombo ed i suoi composti, debbono sempre ricordarsi, tutti i giorni ed a tutte le ore, che non bisogna respirare le polveri, né portarle alla bocca per qualsiasi causa.

Non bisogna poi esitare a consultare un medico quando si producano dei sintomi di avvelenamento.

§ 3. — *Industria del rame.*

Trattando dell'industria del rame, la prima domanda a farsi è questa: esiste avvelenamento con il rame?

Per rispondere a ciò esaminiamo le opinioni degli igienisti a questo riguardo.

Nel 1751, Desbois de Rochefort, in una sua pubblicazione rimasta celebre, descrisse lo stato lamentevole degli abitanti di Villedieu-les-Poëles, impiegati tutti come calderai. Le autorità di Villedieu-les-Poëles, ed il medico di questo paese, dott. Letellier, protestarono contro le affermazioni di Desbois de Rochefort, provandone l'erroneità; non ostante queste proteste, molti crederettero alla pubblicazione di Desbois de Rochefort, e si ebbero così molti decreti tanto in Francia quanto

all'estero per proibire l'uso di apparecchi di rame per la preparazione delle vivande (1).

Il dott. Galippe (2) fece delle esperienze per provare che il rame non può produrre avvelenamento, e come prova principale egli e la sua famiglia, per un anno di seguito, mangiarono soltanto vivande preparate in apparecchi di rame, senza risentirne danno alcuno.

Il Chevallier (3) constatò il perfetto stato sanitario degli operai addetti alla preparazione del verde.

Pecholier e Saint-Pierre (4) hanno constatato che gli operai addetti alla preparazione del verdetto (colore all'acetato di rame) non hanno danno alcuno, pur assorbendo il rame in grande quantità. Houlés (5), facendo la storia del villaggio di Durfort (Tarn), ove da secoli gli abitanti sono applicati all'industria del calderai, afferma che la salute degli abitanti è perfetta.

Oggigiorno i principali igienisti sono concordi nell'affermare che non esiste un avvelenamento con il rame.

(1) *Poisons industriels*, op. cit., pag. 62.

G. SANARELLI e A. TRAMBUSTI, *Igiene del lavoro*, (Manuali Hoepli), pag. 81, Milano 1895.

(2) GALIPPE, « De l'usage des vases culinaires en cuivre », *Bull. de la Société de médecine publique et d'hygiène professionnelle*, 1878.

(3) « Note sur les ouvriers qui travaillent le vert-de-gris », *Ann. d'hygiène*, 1847.

(4) PECHOLIER et SAINT-PIERRE « Étude sur l'hygiène des ouvriers employés à la fabrication du verdet », *Montpellier medical*, 1864.

(5) HOULÉS « Action du cuivre sur l'économie. Histoire d'un village », *Journal d'hygiène*, 1879.

Il medico Bouchardat riassume la questione dicendo: « Au point de vue de l'hygiène, le plomb a fait plus de mal que de peur, et le cuivre plus de peur que de mal ».

Il Poincaré così dice: « J'ai interrogé beaucoup d'ouvriers depuis un certain nombre d'années et je crois qu'aucun n'a jamais eu de véritables coliques de cuivre.

« Néanmoins, il est certain qu'on doit s'attacher à diminuer de plus en plus les chances de cette absorption » (1).

Il Layet dice: « Il n'existe pas, à proprement parler, d'intoxication professionnelle par le cuivre, analogue à celle que provoque le travail de mercure, de l'arsenic et du plomb » (2).

Il Werber dice che la più piccola dose di solfato di rame che è necessaria per avvelenare un adulto è almeno di 28 grammi (3).

Il Toussaint dice che il rame non è velenoso (4).

Riconosciuto così che il rame non è velenoso, ci intratterremo un poco sulle vie di assorbimento del rame e sui mezzi preventivi da adottarsi nelle officine.

L'assorbimento del rame si fa soprattutto con le polveri; esso può farsi anche per le vie digestive quando le polveri sono abbondanti e quando gli operai mangiano nell'interno dell'officina.

(1) POINCARÉ, *Traité d'hygiène industrielle*, Paris, 1886, pagina 285.

(2) Doct. A. LAYET, *Hygiène industrielle*, Paris, 1894, pagina 523.

(3) G. SACCARELLI e A. TRAMBUSTI, *Igiene sul lavoro*, Milano, 1895, pag. 82.

(4) G. SACCARELLI e A. TRAMBUSTI, op. cit., pag. 82.

La malattia principale che può produrre il rame è la colica del rame; ma si crede che i disturbi descritti come conseguenza di questa colica siano invece prodotti dal piombo e dall'arsenico che sono mescolati al rame (1).

Le industrie che espongono l'operaio all'assorbimento del rame sono:

1° coltivazione delle miniere di rame;

2° metallurgia del rame;

3° lavorazione del rame (fonditori, calderai, tornitori, limatori, ecc.);

4° lavorazione dei composti di rame (fabbricazione del verdetto od acetato di rame, fondita del bronzo e dell'ottone, lavorazione del rame vecchio, leghe di rame, ecc.).

Per prevenire agli operai qualsiasi danno proveniente dal rame o dai suoi composti, è necessario che le officine siano ben ventilate, sia naturalmente che artificialmente, sapendosi che tutti i pericoli provengono dalla polvere; oltre a ciò è necessario che gli operai abbiano molta cura nella pulizia delle mani e del viso e specialmente della bocca; deve essere assolutamente proibito di prendere i cibi nell'officina.

§ 4. — *Industria dello zinco.*

Quanto si è detto per il rame si può ripetere per lo zinco e che cioè non esiste un avvelenamento speciale dovuto allo zinco.

(1) *Poisons industriels*, pag. 66.

Gli igienisti Brémont, Layet e Napias non citano nelle loro pubblicazioni avvelenamenti dovuti allo zinco, il Proust nega la possibilità dell'avvelenamento, ed il Poincaré nota che disturbi si possono avere per l'azione meccanica delle polveri di zinco.

Recentemente il dottor Laborde sottomise dei piccoli animali all'azione della cerussa e del bianco di zinco, mentre la cerussa ha avvelenato rapidamente i soggetti in esperienza, il bianco di zinco non li ha incomodati in modo alcuno.

Le industrie nelle quali l'operaio si trova esposto all'azione dello zinco e quindi delle impurità che esso contiene (piombo ed arsenico), sono: la metallurgia dello zinco, la fabbricazione e la manipolazione del bianco di zinco, la fabbricazione dei fili di ferro galvanizzati, ecc.

Le norme da osservarsi sono: evacuazione costante delle polveri; pulizia dell'officina; pulizia corporale ed igiene degli operai; uso di abiti di lavoro, cibi presi fuori dell'officina.

§ 5. — *Industria del mercurio e suoi composti.*

Tutti i sali di mercurio sono pericolosi: i più impiegati nell'industria sono: il cinabro (solfo), il nitrato acido, il sublimato corrosivo (biclورو), il solfo-cianuro, ecc.

Le vie di assorbimento del mercurio e dei suoi composti sono tre: la pelle, l'apparato respiratorio e l'apparato digestivo.

Il mercurio può essere assorbito allo stato di vapore o sotto forma di polvere.

Fra le varie specie di assorbimento quello per la pelle è il più raro e si ha in casi eccezionali; infatti non è che in condizioni molto speciali che il mercurio attraversa una pelle intatta (1).

Anche l'assorbimento per l'apparato digestivo si ha rarissimamente: si verifica quando gli operai, mangiando nell'interno dell'officina, insudiciano gli alimenti col contatto delle mani sporche di polvere di mercurio.

L'assorbimento del mercurio e dei suoi composti si fa abitualmente per l'apparato respiratorio: il massimo pericolo è offerto dai vapori di mercurio che si producono a tutte le temperature e che sono di una grande diffusibilità e quindi pericolosissimi; si cita il caso che avendo alcuni operai lasciato volatilizzare 200 grammi di mercurio, ebbero a soffrirne gravemente, ed uno di essi anzi morì (2).

Le persone più giovani sono quelle che vengono più facilmente colpite dal mercurismo: ciò dipende anche dal fatto che quelli che hanno resistito in principio sono difficilmente colpiti in seguito; in quanto alle donne esse sono maggiormente colpite che non gli uomini: fra le donne quelle che trovansi in istato interessante sono quelle che offrono la maggior percentuale delle operaie colpite dal mercurismo.

Gli operai che lavorano il mercurio sono esposti,

(1) *Poisons industriels*, pag. 74.

(2) A. GAUTIER. Rapporto al « Conseil d'hygiène de la Seine », 16 dicembre 1885.

secondo il dott. Josias (1), alle seguenti malattie:

a) stomatite;

b) tremito;

c) disturbi nella nutrizione, suscettibili di produrre la cachessia.

La stomatite sotto forma cronica è la più frequente, ed essa può manifestarsi come una conseguenza della stomatite acuta, o manifestarsi subito sotto forma cronica.

Il tremito ha una intensità molto variabile, incominciando da un piccolo tremito della lingua e delle labbra andando fino ad un tremito violento di tutte le membra.

I disturbi nella nutrizione si hanno nell'operaio prima che si manifesti la stomatite ed il tremito; l'operaio in causa di ciò perde l'appetito, dimagrisce e diventa anemico; se questi disturbi perdurano si può manifestare anche la cachessia mercuriale.

Tutte queste malattie però non sono mortali: l'operaio colpito dal mercurismo perde molto della sua produttività industriale, benché molti operai colpiti da mercurismo hanno potuto continuare ad esercitare comodamente il loro lavoro; ciò si può benissimo vedere dalla seguente tabella.

(1) Dott. ALBERT JOSIAS « *Les maladies professionnelles dues au mercures et à ses composés* ». Rapport sur l'assimilation des maladies professionnelles aux accidents du travail présenté à la Commission d'hygiène industrielle. *Bulletin de l'inspection du travail*, 10^e année, 1902, n. 3-4.

Statistica degli ammalati colpiti da mercurismo entrati negli ospedali di Parigi dal 1897 al 1901.

Anni	Ammalati		Guariti		Morti	
	uomini	donne	uomini	donne	uomini	donne
1891	9	4	9	3	—	a) 1
1892	5	1	5	1	—	—
1893	8	—	8	—	—	—
1894	5	1	5	1	—	—
1895	2	—	2	—	—	—
1896	3	—	3	—	—	—
1897	9	—	9	—	—	—
1898	3	1	3	1	—	—
1899	6	1	6	1	—	—
1900	8	2	8	1	—	b) 1
1901	3	1	3	1	—	—
Totali	61	11	61	9	—	2
Totali gen.	72		70			2

a) suicida.

b) causa ignota.

Esaminando questa tabella risulta quindi che dal 1891 al 1901 su 72 ammalati di mercurismo, 70 guarirono e due soli morirono per cause estranee al mercurismo.

Le industrie che espongono gli operai all'avvelenamento mercuriale non sono numerose; il dott. Layet ne conta 24. Noi qui ne daremo l'elenco indicando per ciascuna di esse il modo di assorbimento del veleno e la natura della sostanza velenosa; questa tabella venne tolta da una più generale pubblicità del dott. Layet.

PROFESSIONI

Natura del veleno

Operai delle miniere di mercurio	Mercurio e cinabro	Stato del veleno
Id.	Mercurio	Vapori emessi ad alta temperatura, e polveri.
Indoratori al mercurio	Id.	Vapori emessi ad alta temperatura.
Argomentatori al mercurio	Id.	Id.
Orefici	Id.	Id.
Operai delle officine di forza elettrica	Id.	Id.
Costruttori di barometri	Id.	Id.
Chimici	Id.	Id.
Fabbricanti di prodotti chimici	Id.	Vapori emessi a bassa temperatura.
Id.	Mercurio nello solfidato e vari composti di mercurio.	Socità velenosa.
Tintori e stampatori su drappi	Finalità, ecc.	Socità e polveri velenose.
Bronzatori di figurine	Edilizio di mercurio	Id.
Tagliatori di metalli da dorare	Mercurio soddio	Id.
Fabbricanti cappelli in feltro	Mercurio e nitrito acido di mercurio	Id.
Id.	Id.	Vapori, polveri, ecc.
Id.	Mercurio e solfitato di mercurio	Id. e polveri velenose.
Damastratori di canne per fucili	Solfitato e solfito di mercurio	Id.
Stagnatori di specchi	Edilizio — Nitrito acido di mercurio	Feltro velenoso.
Coloritori di fiori artificiali	Mercurio — Amalgama di mercurio	Socità, polveri e vapori.
Imbalsamatori	Bisulfito e bisomato di mercurio	Id. e polveri.
Fotografi	Edilizio	Feltro.
Intettatori di pali telegrafici	Mercurio metallico e bisulfito di mercurio	Vapori e soluzioni velenose.
Fabbricanti di lampade ad incandescenza	Edilizio di mercurio	Socità e polveri velenose.
Impiegati di tiri	Mercurio metallico	Id.
	Solfato di mercurio	Vapori velenosi.

Nella pubblicazione fatta dalla Commissione di igiene industriale francese, le industrie vennero divise in tre grandi gruppi:

- a) Industrie della metallurgia del mercurio;
- b) Industrie che impiegano il mercurio;
- c) Industrie che impiegano i composti di mercurio.

Le norme principali per prevenire il mercurismo sono: uso di abiti di lavoro, pulizia delle mani e del viso prima dei pasti, pulizia della bocca, grande sobrietà, bagni con sapone giornalieri, eliminazione delle polveri e dei vapori.

Deve essere assolutamente proibito agli operai di eseguire operazioni con il mercurio ed i suoi composti a domicilio; tutte le operazioni nelle quali si deve far uso di mercurio è necessario siano eseguite in appositi locali nei quali l'operaio non deve dormire, nè prendere i suoi pasti.

Per ciò che riguarda la legislazione sull'igiene nelle industrie che usano il mercurio ed i suoi composti si hanno:

a) in *Francia* un regolamento proposto nel 1892 dal *Conseil d'hygiène publique et de la salubrité du département de la Seine*,

b) in *Germania* un primo decreto emesso nel 1892, ed un secondo decreto emesso in luglio 1889.

§ 6. — *Industria dell'arsenico.*

Mentre l'arsenico metallico non è velenoso, tutti i suoi composti sono velenosissimi; però anche l'arsenico metallico può essere nocivo alla salute degli

operai perchè, esposto all'aria, dà luogo all'acido arsenioso, che è velenosissimo; fra i composti di arsenico sono da considerarsi il *verde di Scheele* (arsenito di rame), il *verde di Vienna*, il *verde di Mitis*, il *verde imperiale*, il *verde di Kirchberger* (arseniato di rame), il *verde di Schweinfurt* (composto di arsenico ed acetato di rame), il *riálgar* (bisolfuro d'arsenico), l'*orpimento* (trisolfuro di arsenico), ecc.

Mentre negli avvelenamenti accidentali, criminali o volontari, l'assorbimento dell'arsenico si fa per le vie digestive, presso gli operai questo assorbimento costituisce una eccezione: si produce quando gli operai mangiano senza lavarsi prima le mani ed il viso.

Nella maggior parte dei casi l'assorbimento dell'arsenico nelle officine si fa per inalazione: queste inalazioni possono essere dovute all'idrogeno arseniato od alle polveri arsenicali. L'idrogeno arseniato è il più velenoso fra tutti i composti d'arsenico, ed infatti su 49 casi osservati di avvelenamento con questo gas, 18 hanno determinato la morte: nelle industrie però il caso più frequente è quello dell'assorbimento delle polveri arsenicali.

L'avvelenamento arsenicale può anche prodursi attraverso la pelle; però la massima parte degli avvelenamenti con l'arsenico si hanno per inalazione di idrogeno arseniato o di polveri arsenicali.

Per quanto riguarda il modo di penetrazione del veleno, il professore Brouardel (1) ha dimostrato che le preparazioni arsenicali hanno un minimo di tossicità quando esse penetrano dal tubo digerente.

(1) Prof. G. BROUARDEL, *Étude sur l'arsenicisme*. Th. de Paris, 1897.

Le vie di eliminazione dell'arsenico sono: la pelle e gli altri emuntori.

Il professore Brouardel (1) ha dimostrato che il latte di una nutrice che assorbe dell'arsenico, contiene questo veleno; ha inoltre dimostrato che occorrono 40 giorni all'organismo per eliminare l'arsenico (2).

Le forme medicale dell'arsenicismo professionale si possono raggruppare in tre categorie: forma acuta, forma cronica e forma limitata a delle lesioni puramente locali (3).

Consideriamo brevemente queste tre forme.

La *forma acuta* non si produce molto frequentemente, ma ha conseguenze molto gravi; essa è dovuta specialmente ad inalazioni di idrogeno arseniato: si verifica la forma acuta nelle industrie che fanno uso di zinco ed acido solforico impuri, contenenti cioè arsenico.

La *forma cronica* è dovuta generalmente ad inalazioni di polveri arsenicali: si manifesta con dolori generalizzati, vertigini, debolezza, ecc.

La *forma locale* è caratterizzata dall'azione diretta delle polveri arsenicali più frequenti.

Il dott. Bourges (4) dà il seguente prospetto indicante per ciascun caso di malattia le conseguenze

(1) Prof. G. BROUARDEL, *Annales d'hygiène*, 1885, A. II, pag. 73.

(2) Prof. G. BROUARDEL, *Annales d'hygiène*, 1889, A. II, pag. 487.

(3) *Poisons industriels*, pag. 105.

(4) Dott. BOURGES, « Les accidents professionnels dus à l'arsenic », *Bulletin de l'inspection du travail*, 10^e année, 1902, n. 3 et 4, Paris, pag. 301.

abituale che può avere (morte, incapacità permanente totale, incapacità permanente parziale, incapacità temporanea del lavoro, infine indisposizione che non conduce né alla disoccupazione, né alla diminuzione di capacità del lavoro).

Arsenicismo acuto	{	Morte (frequente).		
		Incapacità permanente parziale. Incapacità temporanea.		
Arsenicismo cronico	{	Disturbi digestivi o laringo-bronchite	{	indisposizione senza disoccupazione.
				Incapacità temporanea del lavoro.
	{	Lesioni cutanee	{	Indisposizione senza disoccupazione.
				Incapacità temporanea del lavoro.
{	Paralisi	{	Morte (?).	
			Incapacità permanente totale o parziale. Incapacità temporanea.	
{	Nefrite cronica o cachessia	{	Morte.	
			Incapacità permanente parziale o totale.	
Lesioni locali per contatto	{	Indisposizione senza disoccupazione.		
		Incapacità temporanea del lavoro.		
		Incapacità permanente parziale.		

Le industrie nelle quali l'operaio si trova esposto all'arsenicismo sono abbastanza numerose.

Un primo elenco venne presentato dai sigg. Gubler e Napias al Congresso internazionale d'igiene, te-

nutosi a Parigi nel 1880: essi diedero il seguente elenco:

Operai delle fabbriche di piombo da caccia.	Pittori di bastimenti.
Operai in carte dipinte.	Fabbricanti di colori.
Macinatori di colori.	Negozianti di colori.
Fonditori.	Decoratori.
Tiratori.	Fioristi.
Tipografi.	Fabbricanti di foglie artifice.
Satinatori.	Conciatori.
Tagliatori.	Cucitrici.
Operai lavoranti al <i>veloutage</i> .	Operai di fabbriche d'anilina.
Apprettatori di stoffe.	Fonditori (minerali arseniferi).
Tintori.	Fabbricanti d'acidi arseniosi ed arsenici.
Stampatori di stoffe.	

Il dott. Layet però, nel 1894, completò l'elenco, comprendendo anche quelle industrie che manipolano sostanze impure. Il Layet fa così un elenco di 27 industrie che espongono gli operai all'arsenicismo: esse sono indicate nella seguente tabella:

PROFESSIONE	Natura della sostanza velenosa
1. Operai impiegati alla preparazione dell'arsenico e degli acidi arsenicali . . .	Solfuro d'arsenico e solfoarseniosi. Acido arsenioso ed arsenico.
2. Operai impiegati al trattamento dei minerali di zinco	Composti arseniosi.
3. Operai impiegati al trattamento dei miner. distagno	Id. id.
4. Fonditori di rame bianco . . .	Id. id.
5. Id. di zinco	Acido arsenioso mescolato al rame.

PROFESSIONE

Natura della sostanza del veleno

6. Operai di fabbriche d'anilina	Idrogeno arseniato.
7. Fabbricanti di solfato di rame per trattamento del vecchio ferro con acido solforico	Acido arsenioso.
8. Chimici	Idrogeno arseniato.
9. Fabbricanti di colori arsenicali. Pittori	Arsenito di rame.
10. Fabbricanti di carte dipinte	Arseniti ed arseniati.
11. Id. foglie artificiali	Arsenito di rame. Fucsina arseniata.
12. Aeronauti	Idrogeno arseniato.
13. Fabbricanti piccoli palloni per giuoco	Id. id.
14. Bronzatori di metalli . . .	Solfuro d'arsenico. Arseniuro di rame.
15. Fabbr. carte da giuoco, ecc.	Arsenito di rame.
16. Cucitrici	Id. id.
17. Tintori ed apprettatori di stoffe	Id. id.
18. Tintori in cuoi	Id. id.
19. Conciatori	Trisolfuro d'arsenico
20. Imbalsamatori	Acido arsenioso.
21. Fabbricanti di pietre false .	Arsenito di rame.
22. Gioiellieri	Idrogeno arseniato.
23. Fabbricanti di vetri e cristalli	Arsenato di soda.
24. Trafilatori di zinco	Arseniuri id.
25. Capellai	Acido arsenioso.
26. Fabbricanti di matite colorate	Arsenito di rame.
27. Fabbricanti di soda artificiale	Idrogeno arseniato.
28. Fabbricanti di glucosio . .	Id. id.

Le industrie si possono poi dividere in due grandi categorie:

a) Industrie che esigono la manipolazione dell'arsenico;

b) Industrie nelle quali l'operaio è esposto all'azione dell'arsenico allo stato di impurità.

In quanto alle precauzioni per prevenire l'arsenicismo, la Commissione francese di igiene industriale propone le seguenti (1):

1° *Precauzioni che incombono all'operaio.* — L'operaio, pur non potendo far nulla contro la composizione dell'aria che respira, deve ascoltare tutte le raccomandazioni che a lui vengono fatte allo scopo di prevenirlo dall'arsenicismo.

Per prevenire l'avvelenamento per le vie digestive, l'operaio non deve portare i suoi alimenti nell'officina, e deve prendere i suoi cibi fuori dell'officina; deve pulirsi con una piccola spazzola i denti onde togliere le sostanze pulverolenti che possono accumularsi fra le gengive ed i denti; deve inoltre pulirsi la bocca e le mani prima di mangiare.

Contro le molecole tossiche che si depositano sulla sua pelle e sui suoi abiti, l'operaio può facilmente difendersi: è necessario perciò che egli faccia uso di abiti da lavoro, che si possano pulire facilmente e che egli possa lasciare nell'officina quando ha finito il suo lavoro; l'operaio per la pulizia del suo corpo deve prendere di sovente bagni caldi e freddi.

Per riparare le mani dall'azione delle sostanze arsenicali può usare guanti speciali, o mettere sulle

(1) *Poisons industriels*, pag. 125.

mani della polvere di taleo: non deve assolutamente toccare sostanze arsenicali se ha delle ferite alle mani.

Il dott. Brémont (1) consiglia a tutti gli operai che sono esposti all'arsenicismo di far uso di magnesia o di idrato di perossido di ferro o una miscela di bianchi d'uova sbattuti nell'acqua con zucchero.

Ma la norma principale perchè l'operaio non sia troppo esposto all'arsenicismo è l'igiene generale.

Dice il Layet: « L'habitude de boire avant constitue une cause prédisposante; l'habitude de boire pendant, une cause accélérante; l'habitude de boire après, une cause aggravante » (2).

2° *Precauzioni che incombono all'industriale.* — Un obbligo principale per ogni industriale è quello di evitare la produzione dell'idrogeno arseniato e di fare in modo di eliminarlo dall'officina man mano che esso si produce.

Si evitano emanazioni di idrogeno arseniato facendo uso di materie prime pure, cioè prive di arsenico o dei suoi composti; oltre a ciò la ventilazione deve essere perfetta, e si debbono applicare tutti gli apparecchi da noi descritti per eliminare le polveri man mano che esse si producono.

In definitiva è necessario che nelle industrie nelle quali gli operai si trovano esposti all'arsenicismo, le officine siano vaste, ben illuminate e ventilate, e che abbiano molta acqua a loro disposizione.

Gli operai è utile facciano a turno le operazioni più pericolose.

(1) BRÉMONT, *Précis d'hygiène industrielle*, pag. 96.

(2) LAYET, *op. cit.*, pag. 492.

Per ciò che riguarda la legislazione si ha:

a) in *Francia*;

1° un decreto del 29 giugno 1895 sulla fabbricazione del verde di Schweinfurt;

2° una *Instruction du Préfet de Police* in data 20 aprile 1861 sull'industria dei fiori artificiali;

b) in *Inghilterra*, dei Regolamenti speciali dell'ispettore generale delle fabbriche relativi alle industrie esposte all'avvelenamento con l'arsenico (1).

§ 7. — *Industria del fosforo.*

L'avvelenamento con il fosforo è quasi limitato alle fabbriche di fiammiferi; ma pure esso è molto noto per le sue funeste conseguenze.

Però l'avvelenamento con il fosforo colpì maggiormente l'immaginazione degli operai e dei medici, che non gli avvelenamenti dovuti al piombo ed al mercurio, e ciò a torto.

Nel 1896 il Governo francese, che ha il monopolio dei fiammiferi, colpito dal grande numero di ammalati fra gli operai delle sue officine, nominò una Commissione apposita che studiasse la questione del fosforismo.

Questa Commissione constatò i seguenti risultati su 226 operai che si dichiararono ammalati:

a) 189 operai, giovani e vigorosi, che non presentavano alcun segno di malattia, avrebbero potuto riprendere il lavoro il giorno dopo della visita; ma,

(1) HAMILTON P. SMITH, *Appendix: Special Rules*. Nel volume *Dangerous Trades*, di THOMAS OLIVER, London, 1902.

su questo numero, 126 avevano uno o più denti guasti, senza traccia d'intossicazione di fosforo; si sono perciò invitati a cercarsi lavoro in altre industrie dando loro una forte indennità pecuniaria; gli altri 65 hanno ripreso immediatamente il lavoro;

b) 12 operaie, impiegate da lunghi anni nella fabbricazione dei fiammiferi, non ammalate, ma un po' indebolite, vennero proposte per la riforma con una piccola pensione, permettendo loro di impiegarsi in altre industrie;

c) 10 operai vecchi e da lungo tempo in servizio, dei quali qualcuno ebbe già a soffrire per il fosforismo, del quale però guarirono completamente, vennero proposti per essere messi in pensione;

d) infine 15 operai vennero messi in osservazione (1).

In questo modo l'amministrazione che aveva dovuto, durante gli undici primi mesi dell'anno 1896, pagare più di 450.000 lire in indennità agli operai ammalati, alla fine del 1897 pagò soltanto 42.000 lire (2).

Da profondi studi del dott. Courtois-Suffit risulta che i mali prodotti dal fosforismo si credono maggiori di quelli che non lo siano effettivamente.

Studiamo ora un po' più attentamente come si possa produrre l'avvelenamento con il fosforo e come si possa evitare.

Vi sono nell'industria due specie di fosforo: il fosforo rosso ed il fosforo bianco: il primo è poco velenoso, il secondo invece è velenosissimo; infatti nelle officine

(1) *Revue d'hygiène*, 1897, n. 2, pag. 97.

(2) COURTOIS-SUFFIT, *Le phosphorisme professionnel*.

francesi per la fabbricazione dei fiammiferi, dopo il 1° ottobre 1898, dopo cioè che non si usò più fosforo bianco, su 2100 operai impiegati (660 uomini e 1440 donne) non si ebbe a verificare nessun caso di avvelenamento (1).

Invece, secondo il Courtois-Suffit, bastano da 15 a 30 grammi di fosforo bianco per produrre la morte ad un adulto.

L'assorbimento del fosforo si può fare attraverso le vie digerenti quando l'operaio non ha cura o di lavarsi le mani ed il viso prima di mangiare, o di far uso di abiti da lavoro; però l'assorbimento nella maggior parte dei casi si fa per inalazione dei vapori di fosforo: molto sovente l'assorbimento si fa con il contatto dei mascellari dell'operaio con il fumo di fosforo o con particelle di fosforo sciolte nella saliva.

L'eliminazione del fosforo si ottiene sia per la via polmonare, sia per la pelle.

Le industrie che espongono gli operai al fosforismo sono:

a) *Fabbriche di fosforo*. È molto raro che si verifichi qualche caso di fosforismo fra gli operai addetti alla fabbricazione del fosforo: così ad esempio il dottor Riche (2) verificò che nell'officina Cognet di Lione, che fabbrica da 150.000 a 200.000 Chg. di fosforo all'anno, non si verificarono che 6 casi di necrosi, dovuti al fosforo, dal 1838 al 1897.

b) *Fabbriche di fiammiferi chimici*.

(1) COURTOIS-SUFFIT, Nota letta all'Académie de médecine il 13 febbraio 1900.

(2) *Journal de pharmacie et de chimie*.

Come si è detto la massima parte degli operai colpiti dal fosforismo appartengono alle fabbriche dei fiammiferi.

Nel 1898, si avevano in Inghilterra 26 fabbriche di fiammiferi, occupanti 4311 operai così suddivisi:

Età degli operai	Uomini	Donne
Operai adulti	617	2283
Operai da 14 a 18 anni . . .	390	1015
Operai al disotto di 14 anni . .	6	0
Totale	1013	3298
Totale generale	4311	

Di essi però soltanto 1701 erano esposti all'azione del fosforo, e cioè:

Lavori speciali degli operai	Numero operai		
	Uomini	Donne	Totale
Preparazione della pasta, ecc.	283	247	530
Operai occupati a mettere nelle scatole i fiammiferi	17	1154	1171
Totale	300	1401	1701

Ora su questi 1701 operai, dal 1894 al 1898, cioè in 5 anni, si ebbero 30 casi di fosforismo: questi casi vanno così divisi:

Anni	Operai ammalati		Morti	
	Uomini	Donne	Uomini	Donne
1894	1	1	—	—
1895	1	3	1	—
1896	4	3	1	—
1897	5	2	—	—
1898	5	5	1	—
Totali	16	14	3	—

Si ha cioè una media annua del 0.035 per cento, cioè 35 casi per 100.000 operai e per anno; si vede quindi che il fosforismo non è così grave come si crede, e che invece ben maggior numero di vittime fanno il piombo ed il mercurio. Onde evitare però anche questi pochi casi di fosforismo, vennero ideati fiammiferi senza fosforo o non nocivi, come ad esempio quelli inventati dal dottor G. Craveri di Villanova-Solaro (1), quelli fabbricati in Rumenia, Belgio, ecc.

In quanto alle norme preventive ecco quanto propone il dott. Magitot:

« Nello stato attuale delle nostre conoscenze in igiene, la fabbricazione dei fiammiferi può essere resa perfettamente salubre senza apportare alcun cambiamento nella tecnica di questa industria.

« Questa salubrità dipende dall'applicazione delle due norme seguenti:

« Ventilazione delle officine (ventilazione generale e isolata o individuale).

« Selezione del personale, basata su una sorveglianza medica che non permette nè ammette, di conservare nessun operaio affetto da lesione iniziale dei denti o delle gengive ».

Per riguardo alla legislazione sulle industrie del fosforo si hanno le seguenti leggi e decreti:

a) *Germania*. Decreto dell'8 luglio 1893 concernente l'installazione e l'esercizio delle manifatture di fiammiferi al fosforo bianco.

(1) Vedere: Dott. E. BERTARELLI, *Revue d'hygiène et de police sanitaire*, oct. 1899, citato nell'articolo « *Phosphorus and lucifer matches* » di THOMAS OLIVER, contenuto nel volume « *Dangerous Trades* », London, 1902, pag. 431.

b) *Inghilterra* Regolamento speciale dell'Ispettore generale delle fabbriche, sulle fabbriche di fiammiferi chimici al fosforo bianco o giallo (1).

§ 8. — *Altre industrie.*

Molte altre industrie esistono che sono causa di malattie professionali agli operai: queste malattie però non hanno conseguenze molto gravi ed il numero degli operai colpiti è così piccolo, che non assumono una grande importanza: perciò noi in questo nostro breve studio non faremo altro che enumerare le altre industrie che possono essere causa di malattie professionali.

Sotto il nome di idro-carburismo il Layet riuni nel suo volume sulle malattie professionali, tutte quelle malattie dovute all'avvelenamento con i carburi d'idrogeno.

I più importanti di questi carburi d'idrogeno sono:

a) Il *benzol* che si usa nelle seguenti industrie:

- 1° Estrazione del benzol;
- 2° Tintorie.

b) *Nitrobenzina* che si usa nelle industrie:

- 1° Preparazione della nitrobenzina;
- 2° Fabbricazione dell'anilina.

c) *Anilina*;

d) *Petrolio* che si usa nelle industrie:

- 1° Estrazione del petrolio;
- 2° Distillazione del petrolio;

(1) ARTHUR WHITELEGGE, *Appendix-Special Rules - Dangerous Trades* by THOMAS OLIVER, London, 1902, pag. 859.

3° Raffinazione del petrolio.

e) *Catrame* che si usa nelle industrie:

- 1° Fabbricazione degli agglomerati di carbon fossile e di carbone di Parigi;
- 2° Fabbricazione della paraffina;
- 3° Fabbricazione dell'acido fenico.

f) *Essenza di trementina*;

g) *Vaniglia* che si usa nelle industrie:

- 1° Immagazzinazione della vaniglia;
- 2° Fabbricazione dei liquori di vaniglia.

h) *Essenze odoranti*;

i) *The*;

l) *Acido picrico*;

m) *Metilene puro*.

Oltre all'idro-carbonismo gli operai possono andare soggetti al nicotismo (nelle fabbriche di tabacco), all'azione dell'idrogeno solforato, dell'ossido di carbonio, ecc.



PARTE TERZA.

L'igiene dell'operaio fuori dell'officina

CAPITOLO I.

GENERALITÀ

Nelle prime due parti di questo studio si è parlato dei pericoli che minacciano la salute dell'operaio nell'officina e se ne sono indicate le norme preventive; ma non basta però proteggere l'operaio quando esso si trova nell'interno dell'officina, è anche necessario proteggerlo quando egli si trova fuori dell'officina.

È necessario proteggere la salute dell'operaio facendolo alloggiare in case igieniche ed ampie, procurandogli il mezzo di potersi fornire di alimenti sani e nutrienti, agevolandogli l'uso di bagni, ecc.

Noi tratteremo perciò brevemente nei capitoli seguenti tutte queste questioni, sotto il punto di vista dell'igiene.



CAPITOLO II.

CASE OPERAIE

La questione delle case operaie è certamente una delle più importanti per ciò che riguarda la salute dell'operaio fuori dell'officina.

Mentre prima le case operaie vennero costruite per alloggiare gli operai nelle vicinanze dell'officina per non obbligarli a fare lunghi percorsi per recarsi al lavoro, ora invece, nella costruzione delle case operaie, si parte da un punto di vista molto più importante, che è quello di costruire case operaie per fare alloggiare gli operai in ambienti vasti ed igienici.

All'estero la questione delle case operaie venne molto studiata e varie importanti pubblicazioni vennero fatte a questo riguardo; in Italia la questione delle case operaie, portata sul terreno pratico dall'on. Luzzatti, con un suo progetto di legge da poco approvato dalla Camera dei deputati, si va sviluppando, ed importanti pubblicazioni vennero fatte in questi ultimi tempi (1): non tratteremo perciò a fondo questa questione, tanto

(1) Vedere le pubblicazioni di PAGLIANI, EINAUDI, AMORUSO, MAGRINI, SPATARO, ecc.

più che noi qui avremo bisogno di studiare una sola parte della complessa questione delle case operaie.

Le case operaie costrutte dagli industriali per i loro operai sono una delle tante soluzioni del problema più generale delle *abitazioni popolari*: ed infatti le *abitazioni popolari* possono distinguersi in varie categorie, secondo che noi consideriamo chi dovrà abitare queste case o chi le deve costruire o le costruisce.

Le abitazioni popolari possono essere costrutte:

- a) dagli industriali per i loro operai (case operaie);
- b) dai privati per uso delle classi meno abbienti;
- c) dai Comuni per fornire abitazioni economiche ed igieniche agli abitanti le grandi città;
- d) dalle Società cooperative per uso dei soci;
- e) da Società private per venderle od affittarle.

Nel nostro caso noi dobbiamo considerare soltanto le abitazioni popolari della prima categoria.

Molti industriali già riconobbero essere uno dei primi loro doveri quello di fare alloggiare i loro operai in case igieniche, e perciò noi vediamo che le città operaie vanno continuamente aumentando di numero e di ampiezza.

Ben dice il Crespi (1): « I più bei momenti della giornata sono per l'industriale quelli in cui vede i robusti bambini dei suoi operai scorrazzare nei fioriti giardini, correndo incontro ai padri che tornano dal lavoro; sono quelli in cui vede l'operaio svagarsi ad ornare il campicello e la casa linda ed ordinata; sono quelli in cui scopre un idillio od un quadro di domestica felicità, in cui fra l'occhio dell'industriale e quello

(1) S. B. CRESPI, op. cit., pag. 97.

del dipendente corre un raggio di simpatia, di fratellanza sincera ».

Ci limiteremo in questo lavoro a trattare soltanto dei vari tipi di case operaie.

Il tipo più semplice di casa operaia è quello di *casa isolata*, che serve per una sola famiglia: in queste case tutti i locali possono essere ben ventilati e ben illuminati; oltre a ciò essendo ogni famiglia separata completamente dalle altre, queste case sono perfette dal punto di vista morale; però esse non sono economiche, ed è perciò che in molte città operaie le case sono *doppie*: sono cioè formate da due case riunite

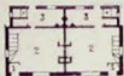


Fig. 139.

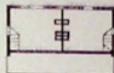


Fig. 140.

fra di loro: benché in queste case alcuni locali non risultino bene esposti, pure questo inconveniente è compensato da una minore spesa nella costruzione della casa.

Nelle figure 139 e 140 sono rappresentate le piante del piano terreno e del primo piano delle case costrutte dalla *Windsor Royal Society* (1).

In 1 vi è l'entrata, in 2 la cucina ed in 3 la latrina ed il lavatoio. Al primo piano vi sono le camere da letto.

Oltre a riunire le case a due a due, si possono riunire molte case in modo che abbiano un muro in co-

(1) M. AMORUSO, « Case operaie ». *Rivista Tecnica*, anno II, Torino, 1902.

mune. Si hanno così le *case su di una sola fila*, come venne rappresentato nella figura 141.

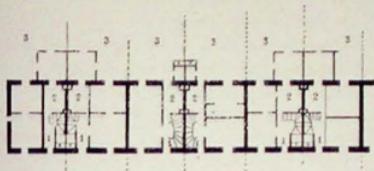


Fig. 141.

Un tipo molto meno vantaggioso è quello delle *case quadruple* (fig. 142 e 143), consistenti in quattro case aventi, a due a due, due muri in comune. Queste

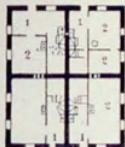


Fig. 142.

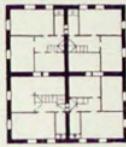


Fig. 143.

case hanno l'inconveniente che almeno un alloggio si trova in cattive condizioni igieniche.

Le case, oltre ad essere ad un solo piano, possono avere due o più piani e si hanno così le *caserme operaie* da non consigliarsi, benché esse siano le migliori dal punto di vista economico.

È necessario che le case, a qualunque tipo appartengano, siano tenute con molta proprietà dagli operai,

ed è quindi utile che l'industriale, nel contratto di affitto o di vendita, si riservi il diritto di fare ispezionare le case, per vedere se esse rispondono alle norme d'igiene che la pratica suggerisce.

Le case debbono, se è possibile, essere circondate da giardini, ed è necessario siano raggruppate fra di loro in modo che una non sia di danno all'altra.

Un buon sistema di fognatura deve servire per le acque di rifiuto di queste case.



CAPITOLO III.

L A T R I N E

Le latrine debbono, in tutti gli stabilimenti industriali, essere costrutte in modo che si possano mantenere pulite e che non siano causa di emanazioni pestifere.

Il problema si potrebbe facilmente risolvere adottando i sistemi igienici applicati nelle abitazioni moderne, se gli stabilimenti industriali non fossero frequentati da persone rozze, non curanti del proprio né dell'altrui benessere, insofferenti di qualunque regola che le costringa anche all'atto più semplice, quale sarebbe quello di aprire una valvola od un rubinetto: nemici implacabili dello star seduti sui vasi all'uopo collocati (1).

Per impedire quindi che gli operai possano ridurre le latrine in uno stato indecente, rendendo così pestifera l'aria circostante, è necessario costruire le latrine in modo che gli operai siano obbligati a stare seduti.

(1) DEL PRA ing. ANTONIO. « Le latrine degli stabilimenti industriali ». *L'Ingegneria Sanitaria*, anno VI, n. 11, 1895, Torino.

Molti sistemi vennero ideati per realizzare questa importante norma di igiene, noi però ci limiteremo a descriverne uno solo, quello applicato alla Fabbrica

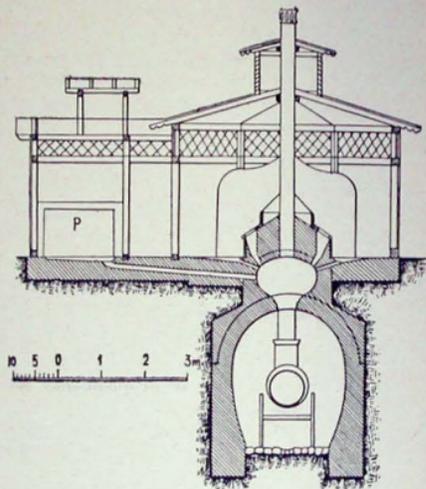


Fig. 144.

municipale di birra di Pilsen: questo sistema è rappresentato nella figura 144 (1).

Queste latrine, che comprendono in P anche otto orinatoi, sono in un locale a parte, separato dall'offi-

(1) MAX KRAFT, op. cit., pag. 20.

cina: per obbligare gli operai a non salire con i piedi sul sedile, venne adottato quest'ultimo a piano inclinato, in modo che l'operaio è costretto a sedersi.

I condotti degli orinatoi, come pure quelli delle latrine, comunicano con un unico canale, il quale è in comunicazione con il condotto di spurgo. Le varie latrine sono poste circolarmente intorno a questo canale unico.

Onde poi togliere qualsiasi emanazione di cattivi odori, viene per mezzo di un camino, azionata una buona ventilazione nei condotti; oltre a ciò la copertura è fatta in modo da favorire una energica ventilazione naturale in tutti i locali della latrina.

Per impedire che gli odori pestiferi che si emanano dalle latrine possano essere nocivi per la salute degli operai, è condizione generale quella di mettere le latrine in locali separati: oltre a ciò le latrine debbono essere ben ventilate e tenute pulite con continue lavature.

Il pavimento, le pareti ed il soffitto delle latrine debbono essere costrutti con materiale non putrescibile ed adatto a poter essere lavato.

Però è molto meglio impedire che le emanazioni pestifere si possano produrre: si sono ideati perciò molti sistemi, ma non essendo ancora essi molto perfezionati, l'Association des Industriels de France contre les accidents du travail bandi nel 1895 un concorso internazionale per gli apparecchi dei gabinetti di decenza per officine e stabilimenti.

Il primo premio venne dato all'apparecchio presen-

tato dai signori Sauvegarde e Dumay di Châtelet-Chatelinau (Belgio) (1).

È un gabinetto a torba pulverolenta funzionante automaticamente, indipendentemente dalla volontà o dalla negligenza dell'operaio.

Questi si siede su di una sedia formata da due settori laterali, di sezione semi-circolare, aventi quattro centimetri di larghezza e dodici centimetri circa di lunghezza. Questi settori, che sono in legno o, di preferenza di una materia sulla quale l'orina non abbia azione alcuna, rappresentano ciò che rimane di una lunetta annullare completa, quando se ne sia soppressa la parte davanti e quella di dietro. Esse sono avvitate su di una doccia metallica che riposa su un largo cono in lamiera galvanizzata o smaltata.

Questa doccia ruota attorno ad un asse fisso a questo cono; l'equilibrio è fatto in modo che basta un piccolo peso per farlo ruotare.

Alla parte anteriore del cono una tasca speciale in lamiera o in ghisa smaltata, riceve l'orina e la conduce nel recipiente inferiore.

Nella parte posteriore ed al disopra della sedia è disposto un recipiente a torba pulverolenta, in legno od in lamiera e di una capacità sufficiente per assicurare durante un mese il servizio di 25 persone.

La sua faccia anteriore ha la forma di un piano

(1) HENRY MAMY. *Résultats des concours publics internationaux ouverts par l'Association des Industriels de France contre les accidents du travail*, pag. 7. Rapporto presentato al 6° Congresso internazionale degli infortuni sul lavoro e delle assicurazioni sociali in Düsseldorf, 17-24 giugno 1902.

inclinato che costringe l'operaio a sedersi sulla sedia, senza permettergli di salirvi sopra.

Questo recipiente porta alla sua parte inferiore un distributore automatico di torba.

Quando l'operaio si siede sulla sedia, il distributore si riempie di torba; quando egli si alza questa torba discende e cade sulle materie fecali.

Nel medesimo tempo che essa li disinfetta, forma con esse una miscela che costituisce un eccellente concime.

Un altro sistema ove si applica la torba è quello applicato nella fabbrica di Neugebauer's Söhne di Langenbilau nella Slesia. In esso la parete del recipiente di torba non è inclinato, ma verticale; viene impedito agli operai di salire sulla sedia, facendola con un piano inclinato. Gli escrementi cadono con la torba in un cono, e da esso in una botte che, quando è piena, viene tolta a mezzo di appositi carrelli e sostituita con una vuota. Il recipiente della torba è sufficiente per mille operai (1).

Per 300 operai sono necessari per un anno circa 5000 kg di torba; in media si può calcolare un consumo di grammi 50 a 60 di torba per ogni persona e per volta, se la latrina è al piano terreno, e gr 75 se nei piani superiori (2).

Oltre alla torba si usano per disinfettare e deodorare le materie fecali nelle fosse, il solfato di ferro (24 grammi per persona e per giorno), tanto solo come

(1) MAX KRAFT, op. cit., pag. 21.

(2) C. A. REVELLI, *Igiene industriale e Polizia sanitaria nelle manifatture, fabbriche e depositi*. Torino, 1897, pag. 278.

misto con il solfato di rame, il cloruro di calce, il solfato ed il cloruro di zinco, ecc.

Molti sistemi ove si usano disinfettanti liquidi vengono applicati, ed è molto usato fra di essi il sistema Baker e Brown.

Le latrine debbono esser poste in locali appositi, isolati dal resto della fabbrica; tanto l'aria come la luce vi deve essere in abbondanza, le finestre non devono mai essere minori di $0,30 \times 0,60$.

Tanto le pareti come il pavimento debbono essere costrutti in modo da potersi facilmente lavare e disinfettare.

Bisogna poi fare in modo che nessuna parte in legno possa venire in contatto con materie putrescibili.



CAPITOLO IV.

OSPEDALI OPERAI

Come si è visto, gli operai vanno soggetti, per la natura stessa della loro professione, a numerose malattie ed a gravi infortuni; è necessario quindi che l'industriale pensi al modo di curare l'operaio in appositi ed adatti locali.

Quando l'officina è piccola, allora certamente non è conveniente per l'industriale di costruire un apposito ospedale con medici ed infermieri, perchè ciò verrebbe a costare molto: in questi casi però è necessario che nell'officina si abbia una camera di soccorso per le più urgenti cure da darsi agli operai in caso di infortunio o di improvviso malore; nei grandi stabilimenti invece molti industriali hanno opportunamente fatto costruire per i loro operai dei vasti e perfetti ospedali.

Noi non tratteremo a fondo la questione degli ospedali operai perchè ci condurrebbe troppo a lungo; accenneremo invece a qualche tipo di ospedale ope-

raio, e specialmente a quelli costrutti da Krupp ad Essen.

Officine di Krupp (Essen). — Il servizio ospedaliero nelle officine di Krupp ad Essen, dice il Willoughby (1), è uno dei più importanti per la salute degli operai.

Questo servizio fu inaugurato nel 1872; nel 1888 ai tre padiglioni originari se ne aggiunsero due nuovi per le donne ed i fanciulli, e nel 1890 i primi vennero completamente rinnovati e ricostrutti in parte.

I terreni occupano 17.302 ettari, di cui 2924 metri sono fabbricati: i rimanenti servono come giardini per gli ammalati.

Tutti i muri sono dipinti ad olio a tinte chiare ed i palchetti sono di legno duro. Le camere da bagno e le latrine hanno pavimenti e pareti di mattonelle.

L'illuminazione è a gas ed il riscaldamento è fatto con stufe ad aria calda.

Questo ospedale è intieramente di proprietà della Ditta: l'Amministrazione della Cassa contro le malattie non ha su di esso autorità alcuna: essa vi manda i suoi ammalati pagando alla Ditta 1.50 marchi al giorno per gli uomini, 1.20 per le donne, 80 pfenning pei fanciulli e 40 pei bambini.

Il numero degli ammalati della ditta Krupp ci viene dato dalla seguente tabella:

(1) W. F. WILLOUGHBY. « Industrial communities: Krupp Iron and Steel Works ». *Bulletin of the Department of Labor*, n. 5, Washington.

Numero degli ammalati negli ospedali della ditta Krupp dal 1875-76 al 1893-94.

Anni	Media operai della ditta Krupp	Numero ammalati		Percentuale degli operai negli ospedali
		Uomini	Donne e fanciulli	
1875-76	9720	474	—	4.93
1876-77	8510	300	—	3.53
1877-78	9255	401	—	4.33
1878-79	8655	357	—	4.12
1879-80	8190	368	—	4.49
1880-81	9767	726	—	7.43
1881-82	11.021	813	—	7.38
1882-83	10.753	539	—	5.01
1883-84	10.207	371	—	3.63
1884-85	10.402	418	—	4.02
1885-86	11.138	587	—	5.27
1886-87	12.257	697	131	5.69
1887-88	13.057	734	311	5.62
1888-89	13.403	730	464	5.45
1889-90	14.967	1135	567	7.58
1890-91	15.918	1192	575	7.49
1891-92	16.511	1384	601	8.38
1892-93	16.808	1236	729	7.35
1893-94	17.168	1148	660	6.69

Il numero dei morti per mille va diminuendo continuamente, e mentre nel 1871 fu del 17 $\frac{0}{100}$ e normalmente del 13 $\frac{0}{100}$, nel 1894 fu soltanto del 6 $\frac{0}{100}$.

La natura delle malattie ci viene indicata dalla seguente tabella:

Statistica delle malattie curate negli ospedali delle officine Krupp dal 1872-73 al 1893-94.

Anno	Malattie interne	Operazioni chirurgiche	Malattie della pelle	Malattie veneree	Totale
1872-73	533	466	162	47	a) 1228
1873-74	355	344	117	28	844
1874-75	223	225	59	22	529
1875-76	217	194	50	18	479
1876-77	129	134	23	14	300
1877-78	129	183	59	27	a) 401
1878-79	115	175	35	32	357
1879-80	107	190	36	35	368
1880-81	289	289	86	62	726
1881-82	226	357	88	90	761
1882-83	222	228	65	24	539
1883-84	150	169	36	16	371
1884-85	152	227	22	17	418
1885-86	256	285	23	23	587
1886-87	358	423	18	29	828
1887-88	464	532	31	18	1045
1888-89	484	623	66	21	1194
1889-90	655	860	88	20	1623
1890-91	528	979	159	28	a) 1695
1891-92	617	1137	197	34	1985
1892-93	616	1057	225	63	1961
1893-94	506	1041	208	53	1808

(a) Questo totale è sbagliato anche nelle tabelle ufficiali fornite dalla ditta Krupp.

Oltre all'ospedale principale vi sono tre ospedali per le malattie infettive; essi sono costruiti in legno; uno di essi è nel quartiere sud-ovest di Essen, un secondo è posto su di una collina a mezzogiorno di Schederhof, ed il terzo all'estremità opposta dell'officina e pur esso su di una collina (1).

La spesa giornaliera per ciascun ammalato è la seguente:

Anno	1878 79	Spesa giornaliera	lire	2 40
"	1879-80	"	"	1.95
"	1880 81	"	"	1.55
"	1881-82	"	"	1.45
"	1882-83	"	"	1.65
"	1883-84	"	"	1.70
"	1884-85	"	"	1.70
"	1885 86	"	"	2.15
"	1886-87	"	"	1.80
"	1887-88	"	"	2.15
"	1888-89	"	"	2.55
"	1889-90	"	"	2.55
"	1890-91	"	"	3.50
"	1891-92	"	"	2.90
"	1892-93	"	"	3.45
"	1893-94	"	"	3.20

Officine Schneider e C. (Creusot). — Anche nelle officine della ditta Schneider e C. (Creusot) esiste un ospedale per gli operai (2).

(1) FRIEDRICH C. G. MÜLLER. *L'usine Krupp*. (Traduzione in francese dal tedesco) pag. 157. Lausanne, 1898. Vedere anche: Dr. W. KLEY, *Bei Krupp*. Leipzig, 1899.

(2) Le notizie su questo ospedale mi vennero fornite dal sig. Schneider stesso.

Questo ospedale, inaugurato il 15 settembre 1894, venne fondato dalla vedova di Eugenio Schneider e da Enrico Schneider e sua moglie. I signori Schneider e C. vi hanno partecipato con una sovvenzione importante per la sua costruzione, ed hanno donato il terreno, che ha una superficie di 60 ettari.

L'ospedale venne costruito per essere sostituito ad una infermeria ed un ospedale, divenuti insufficienti.

Il nuovo ospedale comprende 127 letti; esso venne costruito per contenerne il doppio, se i bisogni lo esigono: costò la somma di 1.650.000 lire.

Questo ospedale assicura, in caso di ferite o di malattia, il servizio ospitaliero:

In primo luogo al personale dei sigg. Schneider e C.; in secondo luogo agli abitanti della città e del cantone del Creusot; in terzo luogo alle truppe che sono di guarnigione al Creusot; in quarto luogo, agli stranieri in residenza temporanea al Creusot.

Oltre a questo ospedale, gli operai hanno il vantaggio di essere curati, a spese della Ditta, al loro domicilio, tanto in caso di ferita che in caso di malattia.

Compagnia delle miniere di Blanzky (Francia). — Prima del 1871 Montceau possedeva un piccolo ospedale (1): per l'aumento del numero degli operai, questo ospedale divenne insufficiente, e nel 1869 la Compagnia di Blanzky cominciò ad erigerne un altro a sue spese. Nel 1871 questo fu finito ed ufficialmente aperto: il suo aspetto è imponente e il suo ordinamento in-

(1) W. F. WILLOUGHBY, *Comunità industriali*. «Biblioteca dell'Economista», serie IV, vol. 4°, parte I, Torino, 1900.

terno sembra perfetto. Questo ospedale copre 533 m², misurando il fabbricato centrale m 22 per m 11 e le ali m 17 per m 8,50.

Altre Ditte che hanno un ospedale proprio sono le seguenti:

La *K. K. priv. osterr. Ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft* possiede tre ospedali nelle sue officine: un ospedale con 25 letti è posto a Reschitza; un secondo con 22 letti è posto ad Anina ed un terzo con 24 letti a Brandeis.

La *Witkowitz Bergbau-und Eisenhütten-Gewerkschaft* di Witkowitz in Mahren possiede un bellissimo e perfetto ospedale (1).

Esso si compone di tre corpi principali e può contenere 70 letti: separati da questi corpi principali sono altri piccoli locali: come ad esempio l'abitazione delle infermiere, i lavatoi, le cucine, le ghiacciaie, ecc.

Ospedali operai si trovano pure nelle officine della Ditta *Solway*, ed in molti altri stabilimenti industriali.

(1) MAX KRAFT, op. cit., pag. 415.

CAPITOLO V.

BAGNI OPERAI

Parlando delle malattie professionali abbiamo già dimostrato la grande importanza che hanno i bagni, per la prevenzione delle malattie.

Quando la piccola importanza dell'officina non permette di impiantare apposite sale da bagno, è indispensabile che all'uscita dell'officina si trovi un *lavabo* con un sufficiente numero di bacinelle: in questo modo l'operaio può lavarsi le mani e la faccia e non si ha il pericolo che le sostanze nocive possano essere trasportate fuori dell'officina.

Molte volte però questo lavabo non è sufficiente; è necessario allora costruire apposite camere da bagno, o annesse all'officina o in appositi locali.

Queste camere da bagno debbono essere costrutte in modo che l'operaio possa prendere una doccia od un bagno in vasca, sia con acqua fredda che con acqua calda.

La spesa per il mantenimento di queste camere da bagno non è certamente eccessiva se si considera il grande vantaggio che ne ricavano gli operai.

Molti stabilimenti industriali già applicarono su vasta scala queste camere da bagno, ed è a sperare che

tutti i principali stabilimenti abbiano a seguirne l'esempio.

Bagni della erzh. Albrecht'schen Güterdirection a Saybuck (fig. 145).

In questo stabilimento di bagni, che si può benissimo applicare negli stabilimenti industriali si trovano:

- 2 Camere da bagno W con due vasche ciascuna;
- 1 Camera per doccie d;
- 1 Camera per il bagno in comune V;
- 1 Camera per il bagno a vapore D;
- 1 Camera spogliatoio Z.

I varii locali di questo stabilimento sono molto ampi e ben arredati.

Ditta Krupp (Essen).

— Un servizio completo di bagni si ha nelle officine della Ditta Krupp.

All'uscita di ogni officina si trovano camere da bagno (1), ed oltre a ciò esiste anche uno stabilimento centrale da bagno: questo stabilimento contiene sette camere da bagno con varie specie di doccie ad acqua calda e fredda ed un bagno a vapore che può servire per sei persone nello stesso tempo.

Ogni bagno viene pagato dagli operai 15 pfenning; in caso di malattia allora il bagno è gratuito.

(1) W. F. WILLOUGHBY. — *Comunità industriali.* — Biblioteca dell'Economista — Serie IV, vol. 4º, parte I, pag. 268 — Torino, 1900.

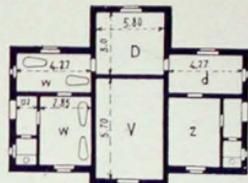


Fig. 145.

CAPITOLO VI.

REFETTORI OPERAI

Molti operai abitano lontano dall'officina e non possono quindi andare alle loro case nelle ore dedicate al pranzo: si è perciò costretti di costruire apposite sale ove essi possono comodamente preparare e consumare i loro cibi.

È ciò certamente una buona norma, onde impedire che gli operai prendano i loro cibi nell'interno dell'officina od in locali non appositamente adibiti a questo scopo.

Questi refettori possono essere anche muniti di cucine, in modo che gli operai possano comperare a buon mercato cibi sani e nutrienti. I refettori operai si trovano in molti stabilimenti, ma è utile che essi abbiano una più vasta applicazione.

Come esempio riportiamo i refettori dello stabilimento di Menier a Noisiel.

Dei refettori vennero creati, nello stabilimento di Menier a Noisiel, soprattutto per gli operai e le operaie che abitano i villaggi vicini, e in questi refettori gli operai trovano tutti gli apparecchi necessari per far riscaldare le loro vivande, ed oltre a ciò possono comperare i cibi che essi desiderano ad un prezzo minimo.

Come esempio, riportiamo una lista di prezzi che trovasi in una speciale monografia fatta dalla Ditta

Menier in occasione dell'Esposizione Universale di Parigi del 1900 (1).

Brodo (40 centilitri)	0,10
Panc (350 grammi)	0,10
Vino rosso o bianco (20 centilitri)	0,10
" " " (33 ")	0,15
Carne arrosto con legumi	0,20
Piatto di carne con legumi	0,20
Pesce	0,20
Volatili	0,20
Legumi	0,10
Formaggio	0,10
Caffè con zucchero (20 centilitri)	0,10

Questi refettori sono costituiti da tre grandi sale ben mobigliate: una è per gli operai, una per le operaie ed una terza è mista per le famiglie operaie: queste sale possono contenere ottocento persone. Oltre a ciò vi sono due alberghi per gli operai celibi o vedovi.

Si è visto che per evitare molte malattie professionali è necessario che gli operai, entrando nell'officina, abbiano a deporre i loro abiti, per mettersi abiti appositamente costrutti per il lavoro.

Questi abiti di lavoro l'operaio li deve lasciare nell'officina quando esce.

Perciò è necessario che in ogni stabilimento vicino ai bagni od al lavabo si trovi uno *spogliatoio*, nel quale gli operai possano comodamente cambiarsi.

(1) Questa monografia mi venne gentilmente fornita dal signor Menier stesso.



INDICE

Dedica	Pag.	5
Prefazione	"	7

PARTE PRIMA.

Sicurezza dell'operaio nell'industria.

CAPITOLO I. — GENERALITÀ	"	11
CAPITOLO II. — LEGISLAZIONE ITALIANA	"	15
CAPITOLO III. — INDUSTRIE IN GENERALE	"	25
§ 1. Motori	"	25
<i>Motori a vapore</i>	"	25
Volanti	"	26
Regolatori	"	31
Stantuffi	"	32
Eccentrici, bielle e manovelle	"	32
<i>Motori a gas</i>	"	33
<i>Motori idraulici</i>	"	35
<i>Arresto e messa in moto dei motori</i>	"	35
Sistema De Angeli	"	36
Apparecchio Ressenon	"	37
Sistema Favero	"	37
Sistema Dollfus-Mieg	"	37

§ 2. Trasmissioni	Pag. 38
<i>Alberi</i>	41
<i>Manicotto protettore Delacommune</i>	41
<i>Manicotti d'unione</i>	49
<i>Chiavette</i>	52
<i>Anelli d'arresto</i>	53
<i>Puleggie</i>	54
<i>Ingranaggi</i>	55
<i>Cilindri e conì di frizione</i>	57
<i>Coppie di cilindri</i>	57
<i>Cinghie</i>	57
<i>Portacinghie Biedermann</i>	60
<i>Montacinghie a gancio</i>	64
<i>Pertica Chouanard</i>	65
<i>Pertica Dulken</i>	66
<i>Pertica Triomphe</i>	66
<i>Montacinghie portatile Micault</i>	67
<i>Montacinghie portatile dell'Associazione degli industriali d'Italia per prevenire gli infortuni sul lavoro</i>	69
<i>Montacinghie Baudoin</i>	73
<i>Montacinghie Brancher</i>	73
<i>Montacinghie dell'Associazione degli industriali d'Italia per prevenire gli infortuni sul lavoro</i>	74
<i>Montacinghie Baudoin-Wolff</i>	76
<i>Montacinghie Piat-Forest</i>	77
<i>Montacinghie Ertzbischoff-Simon</i>	78
<i>Montacinghie per conì di trasmissione</i>	80
<i>Spostacinghie</i>	81
<i>Unione delle cinghie</i>	84
<i>Oliatura e pulitura delle cinghie</i>	85
<i>Fusi di trasmissioni</i>	85
<i>Arresto delle trasmissioni</i>	86
<i>Arresto con puleggia folle</i>	86
<i>Innesto a denti</i>	86
<i>Innesto a frizione A. Piat et ses fils</i>	87
<i>Innesto a frizione Villard et Bonnaffous</i>	88

<i>Innesto Liébaud</i>	Pag. 90
<i>Innesto magnetico di Bovet</i>	90
<i>Altri tipi di innesti</i>	90
CAPITOLO IV. — INDUSTRIA DEL LEGNO	92
§ 1. Seghe circolari	92
<i>Coltello divisore</i>	93
<i>Coprisega Goede</i>	95
<i>Apparecchio Heller</i>	95
<i>Apparecchio Fleck</i>	96
<i>Apparecchio Lavaur</i>	97
<i>Apparecchio Alexandre et Picart</i>	98
<i>Coprisega Oberlin</i>	98
<i>Coprisega Fleuret</i>	99
<i>Coprisega Marey et Bance</i>	102
<i>Coprisega Guilliet et fils</i>	102
<i>Coprisega Bruillard</i>	103
<i>Altri apparecchi</i>	103
§ 2. Seghe per segare trasversalmente	105
§ 3. Seghe a nastro	105
§ 4. Piallatrici	107
<i>Protettore Dovreux-Collard</i>	108
<i>Protettore Kirchner</i>	108
<i>Protettore Schrader</i>	108
<i>Protettore Schmals</i>	109
<i>Protettore Blumwe et Sohn</i>	109
§ 5. Fresatrici	109
<i>Protettore Weber et Mathon</i>	110
<i>Protettore Kirchner</i>	112
<i>Altri protettori</i>	112
CAPITOLO V. — INDUSTRIE TESSILI	113
<i>Apritoi e battitoi</i>	113
<i>Carde</i>	114
<i>Riunitrici</i>	114
<i>Laminatoi</i>	114
<i>Banchi a fusi</i>	115

<i>Selfactings</i>	Pag.	115
<i>Twiners</i>	"	115
<i>Rings</i>	"	115
<i>Paranavette</i>	"	115
<i>Paranavette Seonfietti</i>	"	117
<i>Guardanavette Hurst</i>	"	118
CAPITOLO VI. — INDUSTRIE ELETTRICHE	"	119
CAPITOLO VII. — INDUSTRIE MECCANICHE	"	121
Protezione delle mole sistema Masson	"	122
Protezione delle mole sistema Huré	"	123
Protezione delle mole sist. Mayer et Schmidt	"	123
CAPITOLO VIII. — MONTACARICHI	"	124
§ 1. Manovelle di sicurezza	"	124
§ 2. Montasacchi	"	125
Montasacchi sistema Gischar	"	125
Montasacchi sistema Kroeller	"	126
§ 3. Montacarichi	"	127
Gabbia	"	128
Porte	"	129
Porte del piano superiore	"	129
Porte dei piani intermedi	"	130
Corde e catene	"	135
Freni e paracadute	"	136

PARTE SECONDA.

L'igiene dell'operaio nell'officina.

CAPITOLO I. — LEGISLAZIONE SULL'IGIENE NELLE FABBRICHE	Pag.	139
CAPITOLO II. — VENTILAZIONE DELLE OFFICINE	"	151
§ 1. Generalità	"	151
<i>Cubatura delle officine</i>	"	152
<i>Rinnovamento dell'aria</i>	"	153
§ 2. Ventilazione naturale	"	153

§ 3. Ventilazione artificiale	Pag.	155
Camini d'aspirazione	"	156
Camini sistema W. Lönholdt	"	157
Ventilatori meccanici	"	157
Ventilatori Trentler e Schwarz	"	158
Umidificatori	"	159
Apparecchio Petit	"	159
Ventilatore Kosmos	"	160
Ventilatore Victoria	"	160
Ventilatore Körting	"	161
CAPITOLO III. — RISCALDAMENTO ED ILLUMINAZIONE DELLE OFFICINE	"	162
§ 1. Riscaldamento	"	162
§ 2. Illuminazione	"	163
Illuminazione naturale	"	163
Illuminazione artificiale	"	163
Illuminazione a gas illuminante	"	164
Illuminazione ad acetilene	"	164
Illuminazione elettrica	"	165
CAPITOLO IV. — POLVERI INDUSTRIALI	"	167
§ 1. Generalità	"	167
§ 2. Diminuzione della produzione delle polveri	"	168
§ 3. Eliminazione delle polveri	"	169
§ 4. Protezione dell'operaio dalle polveri industriali	"	172
Maschera respiratorie	"	172
Maschera Détroys	"	172
Occhiali	"	174
CAPITOLO V. — GAS	"	177
§ 1. Generalità	"	177
§ 2. Gas asfissianti	"	177
Acido carbonico	"	178
Cloro	"	180
Gas illuminante	"	181

7. Gas velenosi	Pag. 182
Ossido di carbonio	" 183
Idrogeno arsenioso	" 183
Idrogeno solforato	" 184
Gas solforoso	" 185
CAPITOLO VI. — VAPORI	
Vapori nitrosi e nitrici	" 186
Vapori d'acido fluoridrico	" 186
Vapori cianidrici	" 187
Vapori ammoniacali	" 187
Vapori d'acido cloridrico	" 188
Vapori fosforici	" 189
Vapori solforosi	" 189
Vapori di solfuro di carbonio	" 189
Vapori di mercurio	" 190
Altri vapori	" 190
CAPITOLO VII. — RESIDUI E CASCAMI	
CAPITOLO VIII. — MALATTIE PROFESSIONALI	
1. Generalità	" 193
2. Industria del piombo	" 195
3. Industria del rame	" 214
4. Industria dello zinco	" 217
5. Industria del mercurio	" 218
6. Industria dell'arsenico	" 223
7. Industria del fosforo	" 231
8. Altre industrie	" 236

PARTE TERZA.

L'igiene dell'operaio fuori dell'officina.

CAPITOLO I. — GENERALITÀ	Pag. 241
CAPITOLO II. — CASE OPERAIE	" 242
CAPITOLO III. — LATRINE	" 247
CAPITOLO IV. — OSPEDALI OPERAI	" 253
CAPITOLO V. — BAGNI OPERAI	" 260
CAPITOLO VI. — REFFETTORI OPERAI	" 264

INDICE ALFABETICO

A

Abitazioni popolari, pag. 243.	Arresto dei motori, pag. 35.
Acido arsenioso, 224.	— delle trasmissioni, 86.
— carbonico, 178.	Arsenico (avvelenamento), 223.
— (cautele), 178.	— (assorbimento), 224.
— cloridrico (vapori), 188.	— (malattie), 225.
— fluoridrico (vapori), 186.	— (industrie), 227, 228.
— picrico, 237.	— (cautele), 229.
Aktiebolaget Verkygsmaski- ner, etc., 81.	— (legislazione), 231.
Alberi (riparo), 41.	Assicurazione degli operai, 13.
— (oliatura), 44.	Association de la Belgique, etc., 84.
— (pulitura), 44.	— de Mulhouse, etc., 14, 107.
Albrecht'schen, ecc. (bagni), 261.	— des Ind. de France, etc., 14, 60, 67, 98, 99, 103, 110, 130, 172, 174, 175, 249.
Alcool (vapori), 190.	— des Ind. du nord de la France, etc., 14.
Alexandre et Picart (copri- sega), 98.	Associazione degli industriali d'Italia, ecc., 14, 34, 69, 74.
Alzati (paranavette), 116.	Associazioni di industr., ecc., 14.
Anelli d'arresto (riparo), 53.	Auer (becchi ad incandescenza), 164.
Anilina, 236.	
Apritoi, 113.	
Arca nelle officine, 151.	
Arquembourg, ing., 11, 113.	

B

Baccelli Guido, pag. 142, 194.
 Bach (oliatore), 32.
 Bagni operai, 260.
 Baker e Brown (latrine), 252.
 Bance (Marcy et), 102.
 Banchi a fusi (riparo), 115.
 Barral (innesto), 91.
 Barzanò Carlo, 116.
 Battitoli (riparo), 113.
 Baudoin (montacinghie), 73.
 Baudoin-Wolff (montacinghie),
 76.
 Benzina (vapori), 190.
 Benzol, 236.
 Bianco di cerussa, 204.
 — — zinco, 204.
 Biedermann (portacinghie), 60.
 Bielle, 32.

C

Camini d'aspirazione, pag. 156.
 Cappe d'aspirazione, 155.
 Carde (ripari), 114.
 Carette (montacinghie), 80.
 Cascamì industriali, 191.
 Case operaie, 242.
 — — isolate, 244.
 — — doppie, 244.
 — — su di una fila, 245.
 — — quadruple, 245.

Caserne operaie, pag. 245
 Catene per montacarichi, 135.
 Catrame, pag. 237.
 Cerussa, 196, 204, 208, 209.
 Chevallier, 215.
 Chevancee (giunto), 50.
 Chouanard (perlica a ganc.), 65.
 Cilindri di frizione, 57.
 Cinabro, 218.
 Cinghie (maneggio), 58.

Cinghie (riparo), pag. 57.
 — (unione), 84.
 Cloro, 180.
 — (cautele), 181.
 Cloruro di calce, 252.
 — di zinco, 252.
 Coignet, 188, 235.
 Collettore di polvere, 170.
 Coltello divisore, 93.
 Commissione francese d'igiene
 industriale, 202, 223, 229.
 Compagnie des Chemins de fer
 de l'Ouest, 124.
 — du Nord, 81.
 Coni di frizione, 57.

Coppie di cilindri, pag. 57.
 Coprichiavette, 52.
 Coprisega (per seghe circolari),
 92.
 — (per seghe a nastro), 105.
 Corde per montacarichi, 135.
 Costin (unione delle catene),
 136.
 Curtois Suffit, dott., 532, 233.
 Craveri, dott. G. 235.
 Crespi Benigno, 113, 243.
 Cresson (giunto), 50.
 Creusot (ospedali), 257.
 Cromato di piombo, 196.
 Cubatura delle officine, 152.

D

De-Angeli, Senatore E. (ar-
 resto dei motori), pag. 36.
 — (pulitura ed oliatura
 degli alberi), 45.
 — (sicurezza delle trasmis-
 sioni), 40.
 — (regolamento per i mon-
 tarichi), 128.

Delacomme (riparo per al-
 beri), 41.
 Dell'Acqua (paranavette), 116.
 Desbois de Rochefort, 214.
 Detourbe (maschera respira-
 trice), 174.
 Détroye (id.), 172.
 Dohmen Leblanc (innesto), 91.

Dollfus-Mieg (arresto dei mo-
 tori), pag. 37.
 — (freno per volanti), 30.
 — (riparo delle seghe),
 105.
 Doux (unione delle catene),
 136.
 Dubois (manovell. di sicurezza),
 124.
 Duisburg (bagni), 262.
 Dujardin-Beaumetz, 190.
 Dülken (perlica a gancio), 66.
 Domay (latrine), 250.
 Duparque (montacinghie), 81.
 Durand (id.), 80.
 — (perlica a gancio), 66.

E

Eccentrici (riparo), pag. 32. Essen (bagni), pag. 262.
 Edweston (innesto), 91. Essenza di trementina, 262.
 Eichtal, 205. Essenze odoranti, 237.
 Ertzbischoff-Simon (montacinc
 ghie), 78. Etere (vapori), 190.
 Essen (ospedali), 254. Eulenberg, 183.

F

Fabbrica municipale di birra Flügge, pag. 181.
 di Pilsen, pag. 248. Forchheimer (coprisega), 105.
 Fabbricazione della birra (cau- Forest (Piat et) (montacin-
 tele), 179. ghie), 77.
 Fabrique de céruse de Saint- Fosforo (avvelenamento), 231.
 Waast, 208. — (assorbimento), 233.
 Faidy (montacarichi), 134. — (industrie), 233.
 Farjasse (innesto), 91. — (statistiche), 234.
 Favero (arresto dei motori), 37. — (cautele), 235.
 Fiammiferi chimici, 233. — (legislazione), 235.
 — non nocivi, 235. — (vapori), 189.
 Figliodoni (paranavette), 116. Fourneron (montacarichi), 130.
 Fleck (coprisega), 96-105. Freni per montacarichi, 136.
 Fleuret (id.), 99. Frickart (arresto dei motori),
 — (riparo per fresatrici), 38.
 112.

G

Gabbie per montacarichi, p. 128. Gas (cautele), pag. 182.
 Galippe, 215. — industriali nocivi, 177.
 Gautier A., 196. — asfissianti, 177.
 Gas illuminante, 161. — velenosi, 182.

Gas solforoso, pag. 185. Gischard (montasacchi), p. 126.
 — — (industrie nelle quali Glover (coprisega), 103.
 si produce), 185. Goede (id.), 95-105.
 — — (cautele), 185. Görlitzer Maschinenbau, etc.,
 25.
 Gawron (innesto), 90. Gspann (riparo per ingranaggi),
 57.
 Gehlen, 184. Gubler, dott., 226.
 Geneste, 186. Gillet (umidificatore Victoria),
 160. — (riparo per fresatrici),
 Gelson, 69. 112.
 Girlot (unione delle catene), Gumtow (umidificatore Victo-
 136. ria), 160.

H

Haase (innesto), pag. 90. Hirsch (montacincghie), pag. 81.
 Hambruch (oliatore), 32. Hirt, 180-187.
 Hannover (bagni), 262. Hoffmann (pertica a gancio), 66.
 Hauts-Fourneaux (coprichia- — (coprisega), 103.
 vette), 53. Horn (pertica a gancio), 66.
 Heller (coprisega), 95. — (coprisega), 103.
 Herscher, 186. Houles, 215.
 Heureka (pertica a gancio), Huré (riparo per mole), 123.
 66. Hurst (paranavette), 116-118.

K

K. K. priv. Oester-Ungar Staat- Kirehner (riparo per fresatrici),
 scinbahne Gesellschaft pag. 112.
 (ospedali), pag. 259. Klutte, (unione delle catene),
 136.
 Kernaul (giunto), 50. Knipiler (montacarichi), 132.
 Kirehner (riparo per seghe a Kolb, 181-188.
 nastro), 107. Körting (umidificatore), 161.
 — (riparo per piallatrici), Kosmos (id.), 160.
 108.

- Kraemer, Geo. (paranavette), pag. 116.
 Kroeller (montasacchi), 126.
 Krupp (ospedali), 254.
 — (bagni), 261.

I

- Idrocarbonismo, pag. 237.
 Idrogeno arsenioso, 224, 183.
 — — (cautele), 183.
 Idrogeno solforato, 184.
 — — (industrie), 184.
 — — (cautele), 185.
 Illuminazione delle officine, 162.
 — naturale, 163.
 — artificiale, 163.
 — a gas illuminante, 164.
 — a gas acetilene, 164.
 — elettrica, 165.
- Industrie in genere, pag. 25.
 Industria del legno, 92.
 Industrie tessili, 113.
 — elettriche, 119.
 — meccaniche, 121.
 — del piombo, 195.
 — del rame, 214.
 — dello zinco, 217.
 — del mercurio, 218.
 — dell'arsenico, 223.
 — del fosforo, 231.
 Ingranaggi (riparo), 55.
 Innesti, 86.

J

- James, ing., pag. 209.
 Josias, 220.
- Jouanny (coll. dipolv.), pag. 170.
 Judenburg (bagni), 262.

L

- Laborde, pag. 218.
 Laminatoi, 114.
 Langen e Wolf, 34.
 Latrine, 247.
- Lavabo, pag. 260.
 Lavaur (coprisega), 97.
 Layet, A., 221, 218, 196, 216,
 227, 230, 236.

- Leblanc, pag. 183.
 Leclair, 204.
 Legge italiana sugli infortuni sul lavoro, 15.
 — italiana sul lavoro delle donne e dei fanciulli, 143.
 — francese sull'igiene nelle fabbriche, 139.
 Legislazione sulle industrie del piombo, 207.
 — del mercurio, 223.
 — dell'arsenico, 230.
- Legislaz. sul fosforo, pag. 235.
 Lehmann, 180.
 Leichsenring (epostacchie), 84.
 Lemaréchal (innesto), 91.
 Letellier, dott., 214.
 Liébaud (innesto), 90.
 Litargirio, 196.
 Livache, 186.
 Lohmann (innesto), 90.
 Lönholdt (ventilatore), 157.
 Löwenthal (bagni), 262.

M

- Magitot, dott., pag. 235.
 Malattie dovute al piombo, 201.
 — dovute al mercurio, 220.
 — " all'arsenico,
 — " al fosforo,
 — professionali, 193.
 Mamy H., 99.
 Manchester (unione delle cinghie), 85.
 Manicotti d'unione, 49.
 Manovelle di sicurezza, 124.
 Marey et Bance (coprisega), 102.
 Margozzini G., 69.
 Maschere respiratrici, 172.
 Masson (riparo per mole), 122.
 Mathon et Weber (riparo per fresatrici), 110.
 Maxon (unione delle cinghie) 85.
- Mayer et Schmidt (riparo per mole), pag. 123.
 Menier (bagni), 261.
 — (refettori), 264.
 Mercurio (avvelenamento), 218.
 — (assorbimento), 218.
 — (malattie), 220.
 — (statistica dei colpiti da mercurismo), 221.
 — (industrie), 221.
 — (precauzioni), 223.
 — (legislazione sull'industria del), 223.
 — (vapori), 219-190.
 Messa in moto dei motori, 35.
 Messa in moto dei volanti, 28.
 Metilene puro, 237.
 Millerand, 207.
 Minio, 196.
 Montacariichi, 124-127.
 Montacachingie a gancio, 64.

- Montacinghie portatili, pag. 67. Motori (arresto e messa in
— fasi, 73. — a moto) pag. 35.
Montasacchi, 125. — a vapore, 25.
Montceau (ospedale), 258. — a gas, 33.
Morand (messa in moto dei vo- — idraulici, 35.
lanti), 28. Moyaux C., 206.
Morin, 152. Munich, 180.

N

- Napias, pag. 218, 226. Noisiel (bagni), pag. 263.
Nicotismo, 237. — (refettori), 264.
Nitrobenzina, 236.

O

- Oberlin (copriseqa), pag. 98. Ospedali operai, pag. 253.
Occhiali, 174. Ossido di carbonio, 183.
Officine Styria (bagni), 262. — (cautele), 183.
Ogier, 206. Oury (unione delle catene),
Orpimento, 224. 136.

P

- Paracadute per montacarichi, Petrolio (vapori), pag. 236.
pagina 136. Pettenkorfer, 152.
Paranavette, 115. Piat et ses fils (innesto), 87.
Passerelle di servizio, 49. Piat-Forest (montacinghie), 77.
Patouret A., 85. Picart (Alexandre) (copri-
Pechalier, 215. sega), 98.
Pertiche a gancio, 65. Pinsch (copriseqa), 103.
Petit (umidificatore), 159. Piombo (avvelenamento), 196.
Petrolio (vapori), 190. — (malattie), 201.

- Piombo (statistica degli operai Pontiggia (costruzione porta-
colpiti da saturnismo), cinghie Biedermann),
pag. 197. pag. 62.
— (cautele), 202, 213. — (limiti di applicabilità
— (legislazione), 207. dei portacinghie Bie-
Pizzorni (paranavette), 116. dermann) 63.
Poincaré, 184-216-218. — (montacinghie portat.),
Polveri industr. (effetto), 167. 69.
— — (diminuzione nella — (montacinghie fisso), 74.
produzione), 168. Porte per montacarichi,
— — (eliminazione), 169. 129.
— — (protezione dell'ope- Proust, 218.
raio), 172. Puleggie (riparo), 54.

R

- Rame (avvelenamen.), pag. 214. Residui industriali, pag. 191.
— (assorbimento), 216. Ressenon (arresto dei motori),
— (industrie), 217. 37.
— (cautele), 217. Reuleaux (giunto), 50.
Razous P., 179-184. Revelli, 154-163-191.
Réalgar, 224. Riche, dott., 233.
Refettori operai, 264. Rieger (montacinghie), 81.
Regolamento per prevenire, Rings, 115.
ecc. 20. Rinnovamento dell'aria nelle
— francese sulle industrie officine, 162.
elettriche, 119. Riscaldamento delle officine,
Regolatori (riparo), 31. 162.
Reh (paranavette), 116. Ritter (copriseqa), 105.
Reinhard (pertica a gancio), Riunitrici, 114.
66. Rossi (paranavette), 116.

S

- Saint Pierre, pag. 215. Sauler (oliatore), pag. 55.
Saint-Waast, 209. Sauvegarde (latrine), 250.
Saturnismo, 195. Scale portatili, 47.

Scellos (unione delle cinghie), pag. 84.
 Schindler, 184.
 Schmidt (bagno), 252.
 Schmidt et Mayer (riparo per mole), 123.
 Schmals (riparo per piallatrici), 109.
 Schneider et C^{ia} (ospedali), 257.
 Schrader (riparo per piallatrici), 108.
 Schwarz e Treutler (ventilatore), 158.
 Sconfetti (paranavette), 116, 117.
 Selfactings, 115.
 Sellar (giunto), 50.
 Shaw (montacinghie), 79.
 Simmelbauer (occhiali), 174, 175.
 Simon (montacinghie), 74.
 Snyers (innesto), 91.
 Société des lunetiers de Paris (occhiali), 175.
 — anonyme du blanc de zine, 205.
 Solfato di ferro (latrine), 251.
 — — rame (id.), 252.
 — — zinco (id.), 552.

Solfo (vapori), pag. 190.
 Solfuro di carbonio (vapori), 189.
 Solway, 187.
 — (ospedali), 259.
 — (bagno), 262

Sonnenthal (unione delle cinghie), 84.
 Spogliatoì, 265.
~~Sp~~ostacinghie, 81.
 Springer A. (coprichiavette), 53.
 — (riparo per anelli d'arresto) 54.
 — (collettore di polv.), 171.

Statistica delle malattie professionali in Inghilterra, 194.
 — delle malatt. del piombo a Parigi, 197.
 — delle malatt. del piombo in Inghilterra, 198.
 — delle malattie del mercurio a Parigi, 221.

Stigler (freno per montacarichi), 136.
 Stolterfoht (innesto), 90.
 Stuch (igiene nelle fabbriche di birra), 179.
 Sublimato corrosivo, 218.

T

Thè, pag. 237.
 Thoniot, 201.
 Torba (latrine), 250.

Toussaint, pag. 216.
 Trasmissioni (riparo), 38.
 — (arresto), 86.

Trementina (vapori), pag. 190.
 Treutler e Schwarz (ventilatore), 158.

Triomphe (pert. a ganc.), p. 66.
 Turpil (montacarichi), 135.
 Twiners, 115.

U

Umidificatori pag. 159.

V

Vaniglia, pag. 237.
 Vapori industriali nocivi, 186.
 — nitrosi e nitrici, 186.
 — d'acido fluoridrico, 186.
 — cianidrici, 187.
 — ammoniacali, 187.
 — d'acido cloridrico, 188.
 — fosforici, 189.
 — solforici, 189.
 — di solfuro di carbon., 189.
 — di mercurio, 190, 219.
 — di solfo, 190.
 — di bromo, 190.
 — di etere, 190.
 — di trementina, 190.
 — di benzina, 190.
 — di alcool, 190.
 — di petrolio, 190.

Ventilazione delle officine, 151.

Ventilazione naturale delle officine, pag. 153.
 — artificiale delle officine, 155.
 Ventilatori meccanici, 157, 155.
 Ventilazione per *descensus*, 169.
 Verde di Scheele, 224.
 — di Vienna, 224.
 — di Mitis, 224.
 — imperiale, 224.
 — di Schweinfurt, 224.

Vernocchi (montacinghie), 80.
 Vioria (umidificatore), 169.
 Villardet Bonnaffous (innesto), 88.
 Volanti (riparo), 26.
 — (messa in moto), 27.
 — (arresto), 30.

Von Arten, 184.

W

Walker (unione delle cinghie), pag. 85.
 Weber et Mathon (riparo per fresatrici), pag. 110.

Werber, *pag.* 216.
Wetzell (giunto), 50.
Windsor Royal Society (case
operatic), 244.

Witkowitz Bergbau, etc.
(ospedale), *pag.* 259.
Wittefeld (oliatore), 32.
Wolff Baudoin- (montacin.), 76.

Z

Zinco (avvelenamento), *pag.* 217.
Zinco (industrie), *pag.* 218.
— (cautele), 218.

47825

48377

Lire Quat



E