

RIVISTA

di INGEGNERIA SANITARIA

e di EDILIZIA MODERNA ☆ ☆ ☆

È riservata la proprietà letteraria ed artistica degli articoli e dei disegni pubblicati nella RIVISTA DI INGEGNERIA SANITARIA E DI EDILIZIA MODERNA. - Gli originali, pubblicati o non pubblicati, non vengono restituiti agli Autori.

MEMORIE ORIGINALI

COME FU RISOLTO IL PROBLEMA
DELL'ACQUA POTABILE IN ADRIA.

Dott. ODDONE RAULE.

(Continuazione e fine; vedi Numero precedente).

Condotta principale. -- È costituita da un tubo a cordone e bicchiere in lamiera d'acciaio a salda-

provinciale Adria-Ariano, alla profondità di m. 1,20 dal piano stradale, raggiunge la città dopo un percorso di 4000 metri.

Mette capo al serbatoio di distribuzione costruito in un giardino di proprietà comunale e lungo il suo percorso trovansi saracinesche per isolare a tratti la condotta per le eventuali riparazioni, sfiatoi automatici per eliminare l'aria che essa potesse raccogliersi e scarichi per i necessari lavaggi.

Serbatoio di distribuzione. -- S'innalza sopra otto pilastri ed è tutto in cemento armato e della capacità di 200 mc. È diviso in due scomparti concentrici per permettere la pulitura e gli eventuali

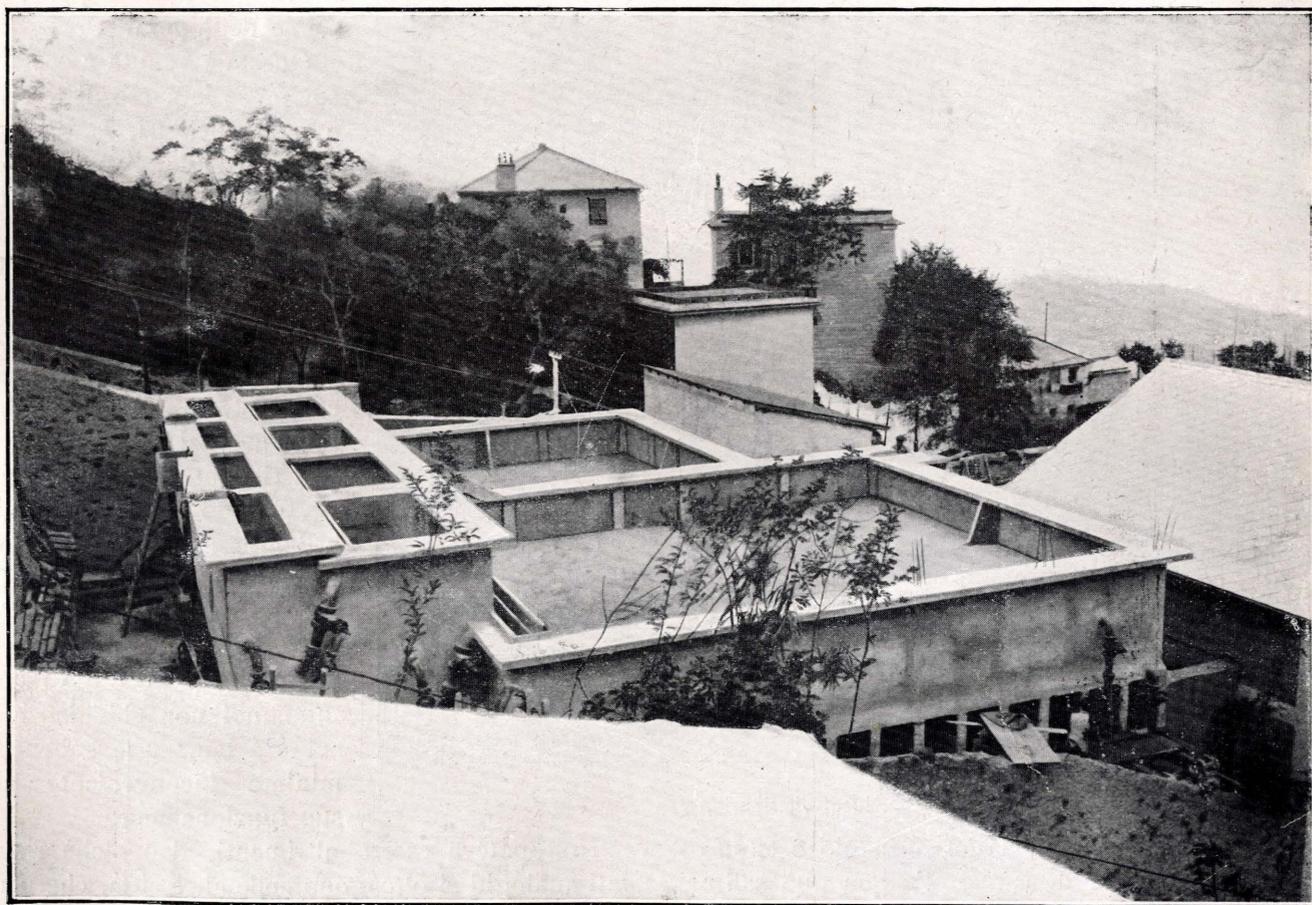


Fig. 8. - Genova. Impianto di filtrazione dell'Acquedotto Nicolai.

tura autogena, del diametro interno di mm. 230, che parte dalla sala macchine e seguendo la strada

restauri e per rendere meno sensibili all'acqua i cambiamenti della temperatura esterna.

La sua altezza dal piano di campagna al fondo della vasca è di m. 13,40; al limite superiore dell'acqua di m. 16,80; alla sommità della volta di m. 17,80; al punto più elevato del cupolino di m. 20,30; alla vasca si accede a mezzo di elegante scala a chiocciola.

Distribuzione in città. — La rete di distribuzione in città è lunga complessivamente m. 8000 ed i vari tubi hanno i seguenti diametri:

Tubazione del diametro di mm.	170 per m.	467
»	»	130 » 262
»	»	100 » 450
»	»	75 » 1590
»	»	50 » 5231



Fig. 9. - Serbatoio di distribuzione.

Data l'altezza dell'acqua del serbatoio e tenuto calcolo delle perdite di carico, l'acqua può salire nelle case sino all'altezza di m. 12.

Questo serbatoio, di cui si osservano nella fig. 9 le giuste proporzioni e l'eleganza delle linee, fu pure costruito dalla Ditta Puech-Chabal e C.

Vennero adottati i tubi Mannesmann di acciaio senza saldature, rivestiti all'esterno di tela iuta e dentro e fuori incatramati.

Il numero delle fontanelle a getto intermittente per l'erogazione gratuita dell'acqua è limitato a 14 ed a 30 quello per le bocche d'incendio e di innaffiamento stradale.

La rete di distribuzione, come pure la condotta premente tra l'officina ed il serbatoio, furono eseguite dalla Ditta Luigi Medici di Torino, con la quale il Comune aveva già trattato per l'assieme dell'opera.

Questa è venuta a costare, comprese le spese di terreno e supplementari, L. 350.000 in cifra tonda, cioè poco più di L. 20 per ogni abitante, ossia una somma assai minore della media usuale, che varia da L. 40 a 70 per ogni abitante.

L'impianto di filtrazione col sistema Puech-Chabal funziona dal 10 marzo 1912 ed i risultati ottenuti in questo periodo di tempo furono brillantissimi e non inferiori di certo a quelli avuti nelle diverse installazioni dell'estero, e per quanto non sia trascorso che poco più di un anno, noi non abbiamo mai avuto a lamentare il benchè minimo inconveniente nel suo funzionamento.

Non poteva essere altrimenti, dappoichè risultati analoghi si ottengono nelle altre città, che usufruiscono di tale sistema per la depurazione di acqua di fiume a contenuto batteriologico ben superiore di quello delle acque del Po, arrivando ad una eliminazione batteriologica che varia dal 99

al 99,70 per mille. Così ad esempio a Magdeburgo, dove la Ditta Puech-Chabal costruì nel 1908 l'impianto di chiarificazione, l'acqua dell'Elba, che contiene in media 50.000 germi per cent. cubico, arriva ad averne dopo filtrata 6, pari ad una depurazione del 99,70 per mille.

Città di Magdeburgo. Media del numero di batteri risultante dalle analisi giornaliere dopo 48 ore di incubazione:

	Novembre 1910	Dicembre 1910	Gennaio 1911
	Batteri per cc.		
Acqua greggia . .	43523	50976	9794
» sgrossata . .	3938	2071	1865
» prefiltrata . .	636	278	176
» filtrata . .	7	5	5

	Percentuale di eliminazione		
	Novembre 1910	Dicembre 1910	Gennaio 1911
Dopo gli sgrossatori	90,95 %	95,93 %	80,95 %
» i prefiltri . .	98,53 »	99,45 »	98,20 »
» i filtri . .	99,98 »	99,99 »	99,94 »

Così a Cherburg, con l'acqua della Divette, pure filtrata col sistema Puech-Chabal, si arriva ad una percentuale di eliminazione pari a 99,55 %.

Anno	Acqua greggia della Divette	Acqua filtrata
1907	29190	75
1908	57874	45
1909	25917	92
1910	10162	93
1911	18905	44

Ad Anversa (Waelhem) i risultati, gentilmente fornitimi dall'illustre prof. Kemna per l'anno 1910, sono davvero sorprendenti, arrivando anche qui ad una percentuale di depurazione pari a 99,95 %.

	Batteri per cc.
Fiume	100000
Decantazione	50000
Ghiaia n. 1	40000
» n. 2	30000
» n. 3	10000
Filtro a sabbia	50

Tabella I. IMPIANTO DI NANTERRE

EPOCA	Batteri p. cc.
Dal 7 al 13 Aprile 1907	{ greggia 1.688,585 filtrata 130
Dal 19 al 25 Maggio 1907	{ greggia 1.423,265 filtrata 160
Dall'8 al 14 Marzo 1908	{ greggia 1.011,180 filtrata 50
Dal 4 al 9 Maggio 1908	{ greggia 1.385,435 filtrata 30
Dal 29 Nov. al 5 Dicem. 1908	{ greggia 2.017,765 filtrata 135
Dal 20 al 26 Dicembre 1908	{ greggia 293,200 filtrata 6

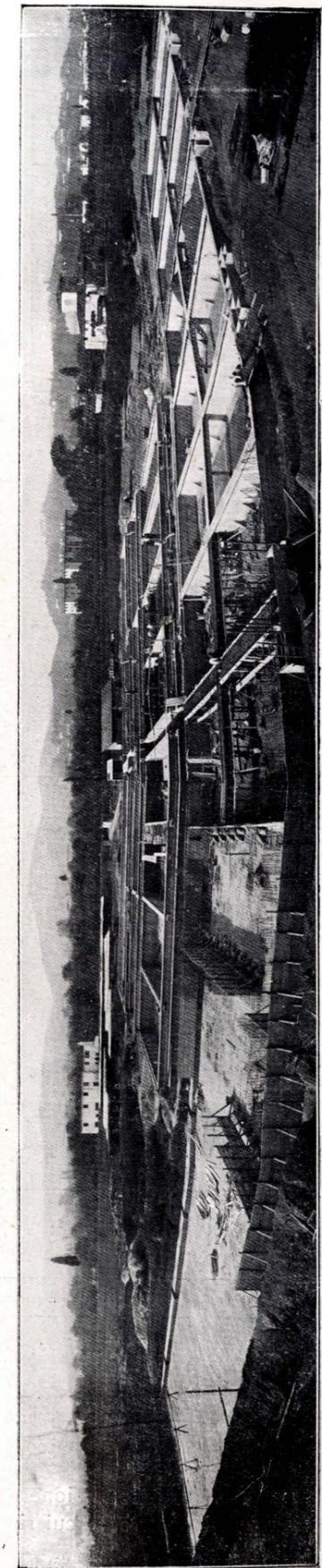


Fig. 10. - Impianto di Firenze (in costruzione).

Tabella II.

Anno 1909	Acqua greggia	Acqua filtrata
Dal 3 al 9 Gennaio	527900	50
» 10 » 16 »	727185	35
» 17 » 23 »	330000	20
» 24 » 30 »	439990	95
Dal 1 al 6 Febbraio	166000	40
» 7 » 13 »	67000	60
» 14 » 20 »	47000	25
» 21 » 27 »	9725	20
Dal 28 Febbraio al 6 Marzo	331740	10
» 7 Marzo al 13 Marzo	53335	6
» 14 » 20 »	77845	10
» 21 » 28 »	48430	30

La prima tabella dimostra che la qualità dell'acqua filtrata è indipendente dallo stato del fiume. Le analisi riportate si riferiscono infatti a periodi di fortissima piena della Senna.

La seconda tabella dimostra che il contenuto batterico dell'acqua filtrata è affatto costante ed indipendente dal contenuto batterico dell'acqua greggia. La terza tabella infine dimostra che la depurazione va sempre più migliorando, giacché il numero medio annuo delle colonie riscontrate nell'acqua filtrata va sempre più abbassandosi.



Fig. 11. - Adria. Altra veduta dell'impianto filtrante.

Tabella III.

Anno	Acqua greggia	Acqua filtrata	Elementazione
1906	238305	170	999.29 ‰
1907	410580	120	999.70 »
1908	315470	125	999.57 »
1909	309405	110	999.64 »
1910	169717	92	999.46 »
1911	93484	76	999.19 »
1912	77940	69	999.10 »

Un altro esempio di una depurazione eccellente è data dall'impianto di Nanterre, di cui riporto qui sopra le tabelle di analisi.

NB. - Le numerazioni delle colonie riportate sono fatte dopo quindici giorni di incubazione.

Dal 1906, epoca in cui fu messo a funzionare l'impianto Puech-Chabal, al 1911 la febbre tifoidea nei Comuni alimentati coll'acqua filtrata suddetta ebbe una diminuzione del 50 % nei casi mortali, non dimenticando che sussistono ancora pozzi privati in numero rilevante.

Potrei riportare ancora i risultati di analisi fatte sulle acque naturali e filtrate a Pau ed in altri siti ancora, ma mi sembrano già sufficienti quelli ri-

portati per dimostrare gli enormi vantaggi che si ottengono con tale metodo di filtrazione.

Per l'acquedotto della nostra città il controllo batteriologico dell'acqua viene fatto quasi giornalmente nel laboratorio annesso all'Ufficio d'Igiene

dei germi riscontrati nell'acqua filtrata è di 33, arrivando così ad un coefficiente di eliminazione del 999.61 per mille.

I germi che si riscontrano nell'acqua filtrata sono i comuni saprofiti dell'acqua: il *liquefaciens*, l'*aquatilis*, qualche volta il *micrococcus candidans* e l'*albus*: una sol volta fu riscontrato un bacillo che produceva un pigmento rosso, ma che non seppi differenziare fra quello del Dowdeswal e quello trovato nelle acque dall'Eisenberg e dal Chemnitz.

Mentre che nelle acque del Po, insieme ad innumerevoli colonie di microrganismi, di cui si notano moltissime varietà con predominio dei fondenti, e sull'agar Drigalski-Conradi si sviluppano numerose colonie di b. coli e nell'acqua peptonata alcune varietà di vibrioni, già nell'acqua passata dagli sgrassatori si ha uno sviluppo di un più limitato numero di varietà di germi e di qualche colonia di b. coli: all'esame batteriologico dell'acqua prefiltrata la ricerca di questo bacillo e dei vibrioni riesce

negativa ed il numero delle varietà si riduce sempre più fino ad averne per solito due varietà (*liquefaciens* ed *aquatilis*) nell'acqua filtrata prelevata, sia nella camera di analisi, sia nei diversi robinetti di laboratorio, sia nelle fontanelle pubbliche: tale constatazione venne fatta a Magdeburgo, come dallo specchio riportato, e come è dimostrativo da noi col seguente specchio di analisi fatte, sia nel labora-

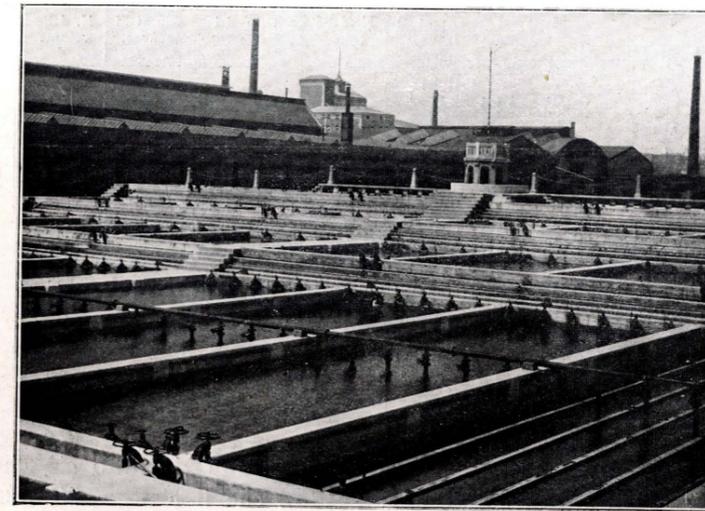


Fig. 12. - Veduta dell'impianto filtrante di Magdeburgo.

del Comune e spesse volte i campioni di acqua vengono spediti al laboratorio micrografico del Comune di Padova.

L'acqua filtrata organoletticamente si presenta perfettamente limpida, trasparente al punto da permettere ad una vista normale di leggere l'ora in un orologio da tasca attraverso uno spessore di acqua di 5 metri, tenendo presente che l'acqua del Po si presenta costantemente torbida, e nei periodi di piena talmente carica di melma che anche lasciata decantare per lungo tempo non chiarifica mai, mentre che quella filtrata lasciata in calice anche per un mese non dà il benchè minimo sedimento; l'acqua inoltre è sempre perfettamente inodora.

All'esame microscopico mentre che l'acqua del Po dà abbondantissimi detriti calcarei ed amorfi con cellule e fibre vegetali, l'acqua filtrata non dà che qualche rarissimo detrito calcareo od amorfo.

L'analisi batteriologica ha dato sempre e costantemente risultati soddisfacentissimi. Come risulta dalle analisi batteriologiche del Po, tanto nei periodi di magra che di massima piena, eseguite nel laboratorio batteriologico dell'Ufficio d'Igiene di Padova e nel nostro laboratorio, la variabilità della flora batterica è grandissima (dai 2000 a 20.000 germi per cc.); si può quindi calcolare una media di 9000-9500 germi per cc., mentre che la media



Fig. 13. - Veduta dell'impianto filtrante di Hanoi.

torio di Padova, sia nel nostro, i quali chiaramente dimostrano quello che fu già detto da principio, e cioè nella installazione filtrante Puech-Chabal vi è una ripartizione di lavoro in tutte le sezioni del filtro.

ACQUA	27/1	29/3	6/5	18/5	17/5	1/10	32/10
del fiume . . .	18000	3800	6000	3200	19100	4500	17920
degli sgrassatori	9500	1950	3000	1900	10000	1100	8250
dei prefiltri . . .	150	200	160	200	400	200	825
dei filtri . . .	40	30	25	60	40	25	40

NB. - Le date 27/1, 17/6 e 23/10, corrispondono alle piene del Po.

Un'altra cosa importantissima da rilevare si è quella che anche nei periodi di massima piena del Po il numero dei germi nell'acqua filtrata si mantenne presso a poco uguale.

Il numero delle colonie conteggiate col Wolfhügel dopo due a otto, fino a quindici giorni di incubazione ha sempre variato da 0 a 100, e lo specchio in appresso dimostra le variazioni giornaliere del contenuto batteriologico per centimetro cubico nell'acqua filtrata.

La media giornaliera del numero dei germi osservati nell'acqua filtrata durante l'anno 1912 fu di 33 per cc., avendo praticati, come risulta dal secondo specchio, 326 esami durante i dieci mesi di funzionamento dell'acquedotto.

Data del prelevamento	Giorni di incubaz.	N. delle colonie	Data del prelevamento	Giorni di incubaz.	N. delle colonie
1912 13-3	5	12	1912 8-8	6	40
» 17-3	6	40	» 17-8	4	40
» 22-3	4	50	» 38-8	6	30
» 29-3	5	30	» 4-9	6	40
» 11-4	6	96	» 15-9	6	40
» 25-4	7	22	» 2-10	6	50
» 2-5	6	50	» 10-10	6	60
» 20-5	4	40	» 15-10	6	10
» 3-6	5	0	» 23-10	6	40
» 9-6	6	10	» 11-11	5	30
» 17-6	6	40	» 24-11	5	40
» 24-1	6	10	» 1-12	6	12
» 28-6	7	30	» 11-12	6	10
» 4-7	6	0	» 16-12	4	20
» 15-7	8	50	» 30-12	4	10
» 25-7	6	6			

Riassumendo, risulta da tutto ciò che fin'ora si è detto, che il sistema filtrante Puech-Chabal, oltre che dare un'acqua perfettamente limpida, ne riduce quasi a zero il contenuto batteriologico e soprattutto impedisce il passaggio dei germi patogeni, tra i quali i più importanti per noi il bacillo dell'Eberth e quello dell'Escherich.

V'ha chi non veda di quanta importanza abbia, dal lato sanitario, questo risultato.

Per dimostrare che tale risultato fu ottenuto anche nel nostro Comune non potremo valerci delle osservazioni fatte in un anno di funzionamento; però non bisogna non tener presente il seguente specchio dei casi denunciati negli ultimi 15 anni di tifo, il quale, se non può avere un assoluto valore perchè la morbilità tifica è stata

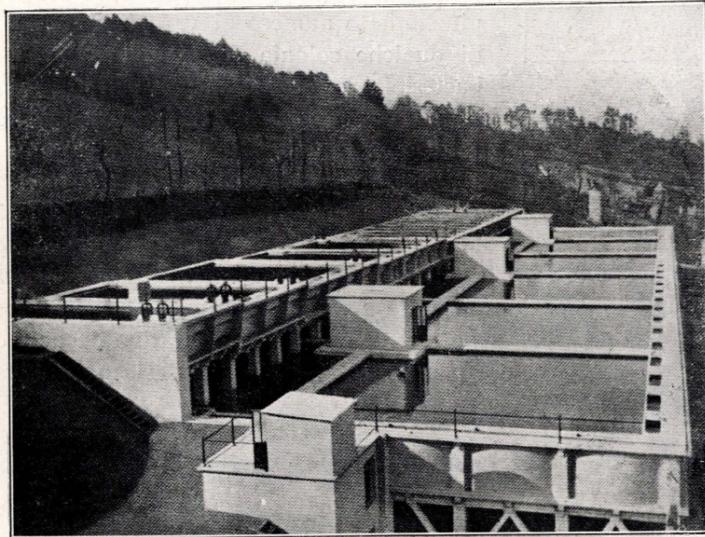


Fig. 14. - Veduta dell'impianto filtrante di Cherbourg.

ESAME BATTERIOSCOPICO - SPECCHIETTO DELLE OSSERVAZIONI										
Mesi	Qualità organolettiche	Esame microscopico	Numero dei campioni	Mezzi di coltura	Quantità di acqua	Media dei giorni di incubazione	Temperat. delle incubazioni	Media delle colonie per cc.	Varietà dei microrganismi	Osservazioni
Marzo . .	limpidissima	qualche raro detrito amorfo	15	Gelatina	1/10 cc.	10 - 15	22° - 37°	33	bacillus liquefaciens	Negativa la ricerca dei germi patogeni e del bacillo coli.
Aprile . .	»	»	31	Gelatina Abba	»	»	»	55	b. bianco	
Maggio . .	»	»	10	Agar-Drigalski Conradi	»	»	»	22	b. luteo	
Giugno . .	»	»	24	»	»	»	»	28	micrococcus	
Luglio . .	»	»	58	»	»	»	»	23	candicans	
Agosto . .	»	qualche detrito calcareo	52	»	»	»	»	32	»	
Settembre	»	»	24	»	»	»	»	40	»	
Ottobre . .	»	detrito amorfo	48	»	»	»	»	27	»	
Novembre .	»	»	30	»	»	»	»	33	»	
Dicembre .	»	»	34	»	»	»	»	29	»	

molto fluttuante in questi anni, pure non bisogna disprezzare il piccolissimo numero di casi denunciati nel 1912 in confronto degli anni precedenti.

Anno	N.° dei casi
1898	113
1899	34
1900	33
1901	41
1902	13
1903	33
1904	22
1905	18
1906	16
1907	37
1908	48
1909	19
1910	22
1911	27
1912	4

di quella città dopo l'impianto dei filtri sommersi a sabbia col sistema Puech-Chabal. Valga il seguente specchio a dimostrare la verità del mio asserto.

Anno	Casi di tifo	
1906	93	
1907	120	
1908	124	
1909	147	
1910	1°	25
	2°	0
	3°	1
	4°	0
1911	0	

È inutile dire che questa trasformazione dello stato sanitario della città coincide col funzionamento della installazione filtrante avvenuta nel secondo trimestre del 1910.

Un caso interessantissimo è pure quello della

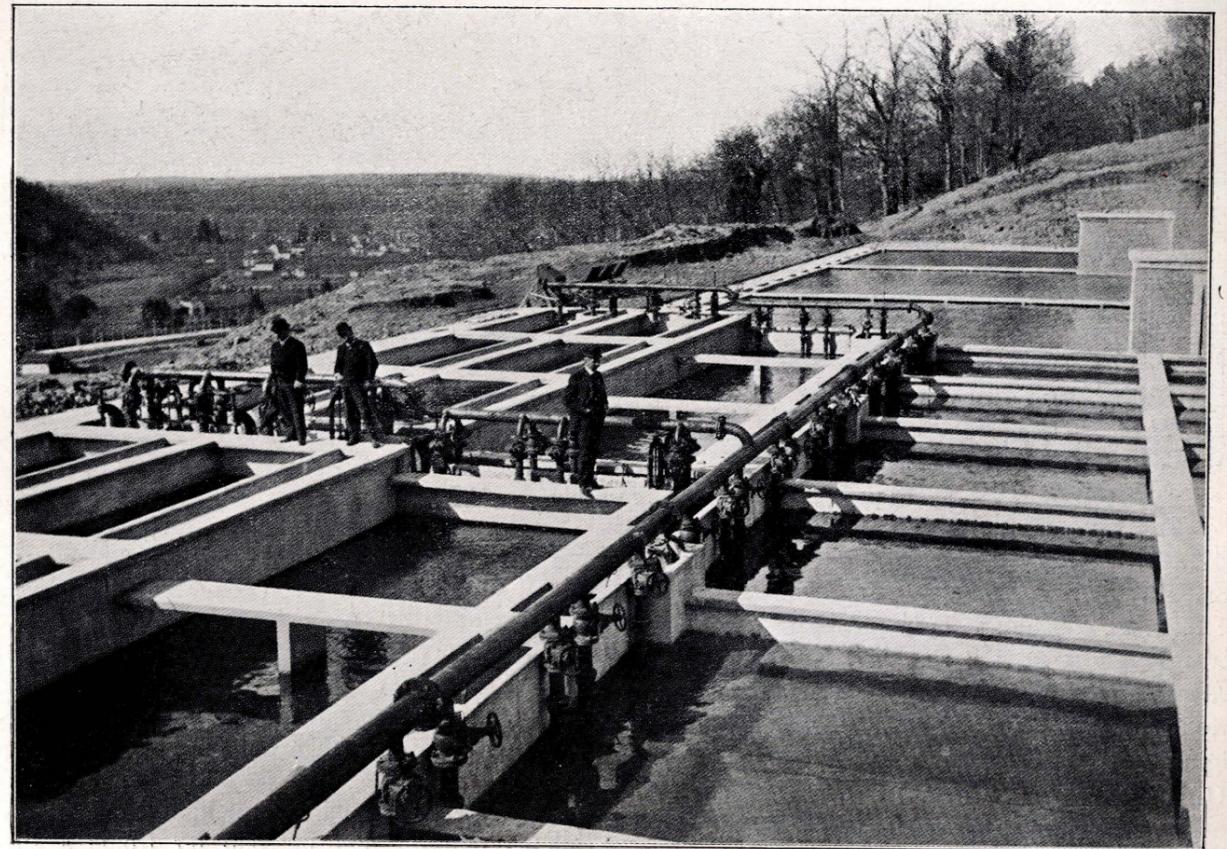


Fig. 15. - Veduta dell'impianto filtrante di Pau.

Bisogna tener presente che dei quattro casi di tifo denunciati nel 1912 tre si ebbero nel suburbio in cui l'acqua filtrata non è ancora trasportata.

Possiamo ricordare che i risultati ottenuti ad esempio nella città di Pau dimostrano gli eccellenti effetti e l'influenza favorevole sullo stato sanitario

città di Cherbourg, nella quale inferiva, sia nella popolazione civile, sia nella militare il tifo in proporzione spaventevole: dopo che furono istituiti i filtri Puech-Chabal in città il tifo è diminuito del 70%, e mentre che nell'arsenale marittimo su una popolazione militare di 8378 abitanti nel 1909 nello

spazio di 20 settimane vi furono 283 soldati malati con 54 morti, nella popolazione civile vi furono soltanto 21 casi con un solo decesso su 37.000 abitanti: questo contrasto dipendeva dal solo fatto che l'arsenale era alimentato dall'acqua della Divate non filtrata, mentre che la città beveva dell'acqua ben filtrata.

STATISTICA DELLA MORTALITA'

Mortalità generale paragonata con quella del quinquennio precedente Rapporto su 1000 abitanti					
1907	1908	1909	1910	1911	1912
26.78	28.48	30.26	29.30	29.48	20.88

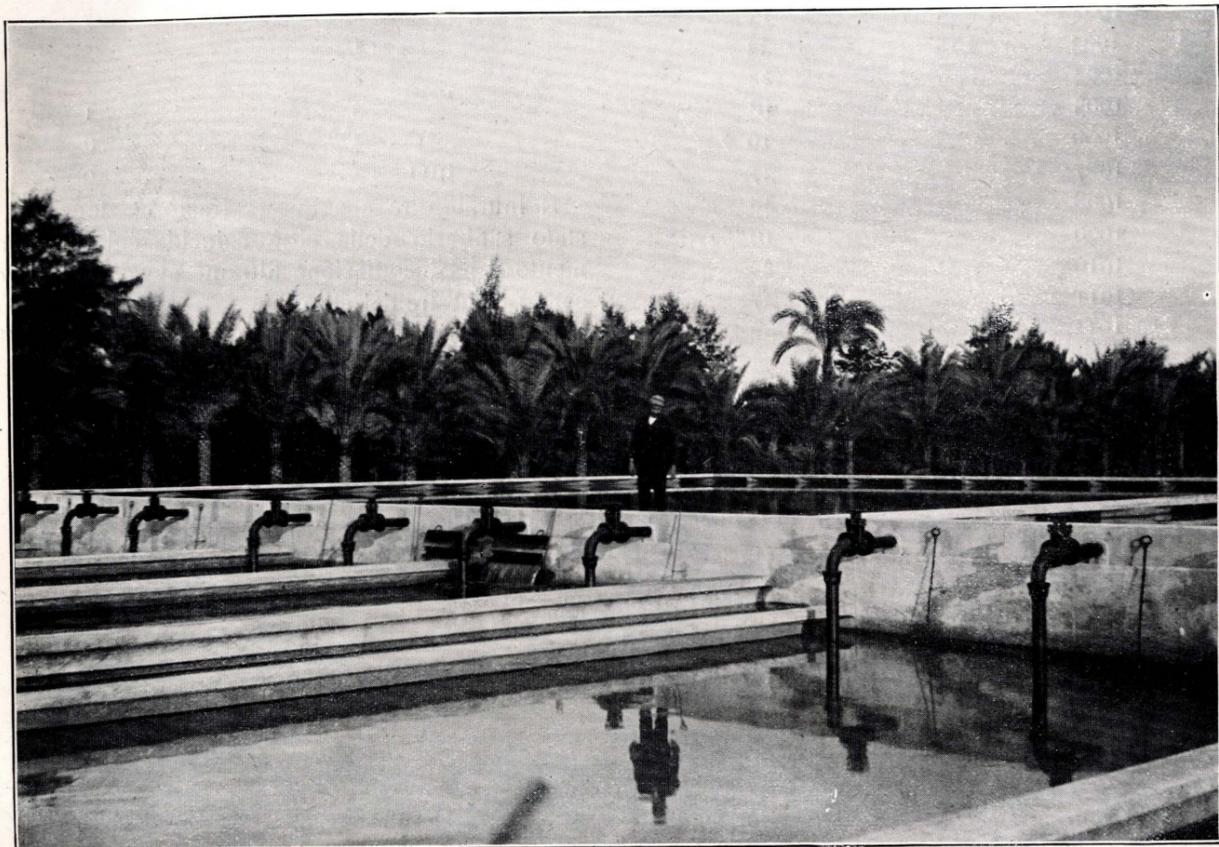


Fig. 16. - Veduta dell'impianto filtrante di Porto Said.

Così Zurigo e moltissime altre città hanno visto scomparire il terribile morbo dopo l'installazione dei filtri. Si conchiude che i filtri a sabbia sommersa raggiungono il loro ufficio, quello cioè di mettere fra l'acqua impura ed il consumatore un serio ostacolo alla trasmissione delle malattie di origine idrica.

Un altro fatto, di cui dobbiamo tenere calcolo e che risulta dal bollettino sanitario del Comune di Adria del 1912, si è quello relativo alla mortalità generale, che per quanto non possa avere un valore assoluto, dato il breve tempo da cui funziona l'impianto filtrante, pure non è da disprezzare. Difatti, come risulta dalla tabella qui annessa, mentre la mortalità generale arriva al 28,48 per mille nel 1908, al 30,26 per mille nel 1909, nel 1912 si riduce al 20,88 per mille.

Certamente, come abbiamo già detto, gli impianti di purificazione dell'acqua per essere veramente efficaci devono essere scientificamente costruiti e sorvegliati quotidianamente con la più grande diligenza.

Non bisogna dimenticare che anche dal lato economico i filtri Puech-Chabal presentano non lievi vantaggi e questo fatto deve interessare le Amministrazioni comunali, le quali, in generale, con bilanci ristretti, non possono far fronte a spese ingenti per approvvigionare di acqua potabile naturale le loro città.

Come ho detto da principio, il nostro impianto venne a costare circa L. 350.000, cioè circa L. 20 per ogni abitante, a differenza degli altri impianti che costano da L. 40 a L. 70 per ogni abitante. Ma sono le spese di esercizio quelle che in generale preoccupano le Amministrazioni; le spese per il

nostro impianto sono ridotte a pochissimo: la semplicità degli apparecchi Puech-Chabal permette di realizzare delle economie di mano d'opera considerevoli: un solo operaio è bastante per la pulitura dell'impianto filtrante; aggiungasi un macchinista ed un fontaniere; olii pesanti ed accessori per il macchinario e null'altro. Per tutto ciò le spese annue non sorpasseranno le 8000 lire, spesa irrisoria, quando la si confronti con le spese necessarie per gli altri impianti, come ad esempio per l'ozonizzazione dell'acqua. Opino quindi che a parità di risultati una Amministrazione comunale debba cercare di spendere il minimo possibile, ciò che veramente si ottiene con il sistema di filtrazione Puech-Chabal, il quale presenta risultati veramente eccezionali sia dal lato fisico, sia dal lato batteriologico, igienico ed economico, tanto è vero che tale sistema comincia già a diffondersi anche in Italia: a Firenze funziona già da qualche mese, a Iolanda di Savoia è in via di costruzione, ed in altre città, quali Copparo, Rho, Formignana, Ostellato e Migliarino si sta studiando i progetti.

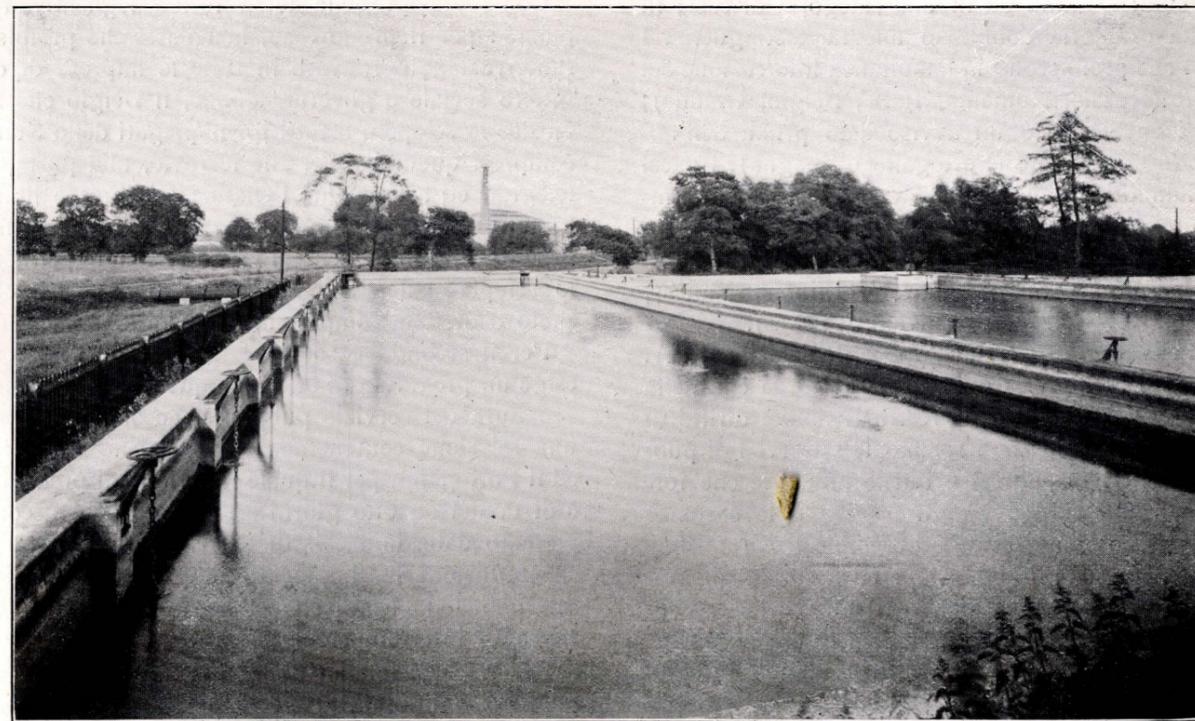


Fig. 17. - Veduta dell'impianto filtrante di Londra.

Quanto agli spiriti scettici che avevano dimostrato sia disprezzo, sia della diffidenza riguardo al sistema di depurazione adottato dalla nostra città, essi avranno senza dubbio ora qualche difficoltà a mantenere ed a motivare le loro prevenzioni: amo meglio credere che essi abbandoneranno i loro timori e si rallegreranno con noi dei risultati ottenuti.

QUESTIONI TECNICO-SANITARIE DEL GIORNO

GLI SCIOPERI E LO STATO

Lo sciopero, cioè la rottura improvvisa e collettiva di un contratto di lavoro da parte dei salariati, impone sovente al Pubblico Potere l'obbligo di risolvere problemi gravi che interessano direttamente o la sicurezza materiale o quella economica della collettività. Infatti se i salariati che abbandonano il lavoro sono gli agenti di un pubblico servizio, può da questo fatto rimanere compromessa la vita delle persone o addirittura la sicurezza del territorio nazionale; se invece, gli scioperanti erano addetti ad un lavoro pubblico in servizio di un impresario che si è incaricato dell'opera per conto dello Stato, quest'ultimo va a rischio di non avere pronta l'opera per l'epoca fissata nonchè di vedersi chiamato a risarcire dei danni all'impresario che può attribuire alla legge o all'attitudine del Pubblico Po-

tere il sorgere dello sciopero od il suo prolungarsi. Concludendo, lo Stato può soffrire le conseguenze di uno sciopero sia nel campo dei pubblici servizi sia in quello dei lavori pubblici.

Di questi due casi si occupa, per riguardo alle legislazioni relative in vigore nei diversi Stati, l'ingegnere Bellom in un interessante articolo pubblicato dal *Génie Civil*, escludendo il terzo

caso che potrebbe presentarsi, quello cioè in cui i rappresentanti dello Stato sono invitati a trovare un punto di conciliazione fra gli operai ed un industriale privato, missione questa troppo delicata ed alla quale lo Stato dovrebbe sempre cercare di sottrarsi.

L'intervento della legge per ciò che riguarda gli scioperi nei pubblici servizi si manifesta sotto tre forme diverse: talvolta, dopo aver emesso delle misure generali limitanti il diritto di sciopero, il legislatore ha redatto delle disposizioni speciali per i servizi pubblici (Colonie inglesi della Nuova Galles del Sud, Nuova Zelanda, Canada e Transvaal); tal'altra il legislatore impone a titolo obbligatorio il rispetto delle condizioni di lavoro che sono state fissate o dall'organo costituito in virtù della legge o dalle convenzioni sottoscritte in conformità delle leggi (Comunità Australiana, Australia dell'ovest, Australia del Sud, Tasmania, Nuova Galles del Sud, Victoria, Queensland, Nuova Zelanda, Danimarca, Ginevra). Tal'altra ancora il legislatore ha limitato il diritto di sciopero soltanto nei servizi di pubblica utilità od in una categoria di casi; in questa categoria dobbiamo ancora distinguere: i paesi che proibiscono la simultanea interruzione del lavoro (Russia, Rumenia, Italia, Belgio, Olanda); quelli che esigono un avviso dato prima dell'abbandono del lavoro (Portogallo e Spagna); i paesi che hanno istituito l'obbligo dell'arbitramento (Impero Ottomano); quelli che interdicono lo sciopero al personale delle ferrovie (Francia, Stati Americani del Connecticut, Delaware, Illinois, Kansas, Maine, New Jersey, Pensilvania, Texas).

Di ciascuna di queste forme di legislazione, l'A. dà alcuni esempi. Circa la prima, ricorda che nella Nuova Galles del Sud la restrizione del diritto di sciopero si applica non solamente ai servizi di pubblica utilità, ma altresì a quelle industrie che forniscono alla collettività gli oggetti o le sostanze di prima necessità, come ad esempio il carbon fossile, il gaz per l'illuminazione ed il riscaldamento, l'acqua per usi domestici e gli alimenti « la cui privazione può compromettere la vita umana o causare qualche grave danno al corpo umano » (legge 20 dicembre 1909). Se nei casi contemplati scoppia uno sciopero, chiunque vi prende parte era passibile, secondo la legge dell'aprile 1908, di una ammenda variabile fino a 1000 marchi e, a titolo sussidiario, della prigione per un periodo anche di due mesi. La citata legge del 1909 ha aggravato queste sanzioni, sostituendo all'opzione fra ammenda e carcere per due mesi, il carcere per un anno; essa ha inoltre autorizzato qualunque ufficiale di polizia a penetrare, anche colla forza, in ogni locale dove egli abbia motivo di credere che si tenga una riunione a scopo di eccitare o di aiu-

tare la dichiarazione o la continuazione di uno sciopero, ed a sequestrare tutti i documenti che egli può ritenere relativi ad uno sciopero già dichiarato oppure ancora in progetto. Infine la legge dichiara illegale qualsiasi riunione di due o più persone tenuta allo scopo di eccitare allo sciopero o di aiutare la continuazione di esso, di dirigere o di sorvegliare gli scioperanti.

Riguardo alla seconda forma di legislazione, l'ing. Bellom cita le due leggi Danesi del 12 aprile 1910, di cui la prima crea una Corte Arbitrale permanente, composta di dodici membri (sei delegati dagli imprenditori, sei dagli operai), di un presidente, un vice-presidente, un segretario. Questa Corte, i cui membri hanno veste di ordinari giudici, deve cercare di conciliare le parti e può colpire di multa la parte che violasse la convenzione pattuita. La seconda legge istituisce un conciliatore ufficiale con mandato biennale, il quale può, in caso di scoppio o di minaccia di sciopero grave, ed in caso di pratiche infruttifere fra le parti, obbligare queste a riunirsi in una conferenza.

Come esempi della terza forma legislativa abbiamo: per il primo caso, la Russia che proibisce l'interruzione del lavoro in tutte le imprese di carattere sociale o governamentale, il Belgio che interdice lo sciopero a tutti gli impiegati dello Stato, compresi quelli addetti alle ferrovie, alla posta, ai telegrafi ed ai telefoni; l'Olanda che invece limita l'interdizione agli impiegati ferroviari delle linee principali; e finalmente l'Italia che non permette lo sciopero alle persone addette al servizio dello Stato o di una Compagnia ferroviaria.

Per il secondo caso ricordiamo la Spagna, che esige un preavviso di otto o cinque giorni (secondo la natura del servizio pubblico), accompagnato da una relazione contenente i motivi dello sciopero; ed il Portogallo, per il quale il periodo di preavviso è di dodici od otto giorni e l'obbligo ne è accompagnato dalla minaccia di licenziamento per qualsiasi funzionario, impiegato di pubblici servizi o salariato dello Stato che si accordi con altri allo scopo di interrompere il lavoro.

Per il caso finalmente in cui l'interdizione di sciopero è limitata al personale di servizio delle ferrovie, serve di esempio la legge francese 18 luglio 1845, che prevede il caso dell'abbandono del lavoro da parte dei macchinisti, conduttori e guardafreni. Nei già ricordati Stati Americani i macchinisti e gli impiegati incaricati della marcia dei treni sono passibili del carcere se abbandonano il posto prima che il convoglio sia giunto a destinazione; in alcuni di essi poi sono passibili di carcere quegli impiegati di una data Compagnia, i quali, per favorire lo sciopero esistente su un'altra rete ferroviaria, rifiutano di cooperare alla circolazione dei

veicoli di questa stessa rete sulle linee di cui sbrivio il servizio.

Classificando le citate nazioni in un ordine diverso, si constata che in Europa nove Stati hanno adottato delle misure speciali per prevenire gli scioperi nei servizi di pubblica utilità, fra i quali cinque interdicono in modo assoluto lo sciopero in alcuni determinati servizi, tre subordinano la legalità dello sciopero al preventivo accompagnamento di alcune condizioni, ed uno finalmente non si cura che dell'abbandono del lavoro da parte del personale attivo delle ferrovie.

Nella seconda categoria di scioperi che interessa lo Stato, quella cioè che riguarda i lavori pubblici, il carattere di forza maggiore deve essere considerato sotto due diversi aspetti: quello dello sciopero in sé stesso riguardo all'interruzione di lavoro che esso genera e quello dei danni materiali e diretti che fa subire all'impresa sotto forma di perdita, danneggiamenti di materiali, ecc.

Nei rapporti fra lo Stato e l'imprenditore assuntore di un lavoro pubblico non è il caso di considerare la questione, che preoccupa invece un privato industriale della perdita di clientela su un dato mercato; occorre invece tener calcolo del pericolo in cui incorre l'imprenditore di dover pagare delle penalità per ritardata consegna e dei danni che può subire per la forzata interruzione della sua impresa.

Secondo il primo punto di vista, sorge l'eventualità di un litigio fra lo Stato e l'impresa, lagnandosi il primo dell'ineseguito lavoro ed invocando il secondo lo sciopero come forza maggiore.

Per il secondo punto di vista nasce l'eventualità di una lite fra l'impresa che pretende un'indennità dallo Stato in risarcimento dei danni subiti e lo Stato che cerca di sottrarsi a qualsiasi responsabilità.

La questione di sapere se lo sciopero assume il carattere di forza maggiore è lasciata al libero giudizio dei Tribunali, che ne decidono in ragione delle circostanze, tenendo specialmente conto della generalizzazione e della subitanità dell'interruzione del lavoro nonchè della possibilità maggiore o minore da parte dell'imprenditore di determinare la ripresa dei lavori con opportune e sagge concessioni.

Così, lo sciopero non deve essere considerato come un avvenimento di forza maggiore se esso poteva essere previsto quando fu firmato il contratto, oppure se l'interruzione dei lavori si limita ad aumentare le difficoltà od il costo dell'esecuzione (Corte di Cassazione, luglio 1912, nella causa Amministrazione delle Ferrovie di Stato contro Dreyfus e C.^a; Corte di Rouen, novembre 1911, nella causa Amministrazione delle Ferrovie dello Stato contro Rochette e Vaudour).

Lo sciopero costituisce invece un caso di forza maggiore se scoppia d'un tratto, improvvisamente, senza alcun segno precursore, se è generale e se non è stato provocato da un grosso errore dell'imprenditore o prolungato dal suo atteggiamento (Corte di Rouen, 8 agosto 1900, e Corte di Poitiers, 4 dicembre 1906).

Nel caso in cui lo sciopero riveste il carattere di forza maggiore, nasce la questione di sapere se l'imprenditore ha il diritto di pretendere dallo Stato il risarcimento dei danni subiti. Questi danni possono essere di due specie; perdite, avarie, demolizione di parte dell'opera, deterioramento di materiali, ecc., oppure aumento di spese.

I danni della prima categoria danno luogo, secondo la giurisprudenza, a diritto di indennità (Consiglio di Stato, 24 novembre 1905). Circa i danni della seconda categoria, varie e divergenti sono le opinioni: generalmente però la giurisprudenza tende a fissarsi nel senso di un rifiuto di indennità a vantaggio dell'imprenditore per i danni pecuniari e morali subiti durante l'esecuzione dell'opera, distinguendoli da quelli che consistono in avarie o danni imputabili a cause di forza maggiore. La giurisprudenza si fonda nei termini e l'origine dell'articolo 28 del capitolato di clausole e condizioni generali dei Ponts e Chaussées sostenendo che questo stato, derogatorio al diritto comune iscritto all'art. 1788 del Codice civile, ha lo scopo di garantire l'imprenditore non contro qualsiasi rischio finanziario incontrato durante l'esecuzione dell'opera, ma solamente contro gli attentati materiali e diretti agli elementi dell'impresa e contro le loro conseguenze immediate.

Così, ad esempio, in seguito alla guerra franco-tedesca, considerata come un avvenimento di forza maggiore, il Consiglio di Stato ha rifiutato di indennizzare i danni causati dalla privazione d'industria, dal prolungamento della durata dei lavori, nonchè dalla perdita di interessi delle somme impiegate in un'impresa (Consiglio di Stato, 19 gennaio 1883) e da un aumento della mano d'opera (9 dicembre 1887). Egli ha fatto una netta distinzione fra queste cause di danno e quelle che consistono in una cessazione di lavoro ed una disorganizzazione dei cantieri risultanti sia da inondazioni (12 agosto 1854) o da devastazioni da parte degli scioperanti (24 novembre 1905), dando queste ultime diritto ad indennità, perchè il pregiudizio era la conseguenza diretta ed immediata degli attentati materiali subiti dall'impresa.

Altra importante sentenza in materia è quella del Consiglio di Prefettura della Senna dell'8 marzo 1913, che rifiutava l'indennità ad un impresario incaricato della costruzione di un tronco di ferrovia metropolitana per i danni subiti dallo sciopero dei

muratori e degli sterratori del novembre 1905. L'impresario chiedeva il risarcimento dei danni derivanti da perdite, deterioramenti di materiali, ecc. non solo, ma altresì quelli causati dall'immobilizzazione del materiale e delle spese inerenti alla sorveglianza dei cantieri: il Consiglio ha giudicato che l'impresa non avesse diritto ad indennizzo per il danno derivante dall'inutilizzazione del materiale, dalle spese generali rese improduttive e dal cessato lucro.

RECENSIONI

GELLUSSEAU L.: *Il teatro dei Champs Élysées a Parigi* - (*Génie Civil* - 5 aprile 1913).

Questo nuovo grandioso edificio, che sorge sulla Avenue Montaigne e che fu inaugurato il 2 aprile u. s., presenta invero molte particolarità degne di nota, sia per la disposizione degli ambienti che per la decorazione artistica. I progettisti, nonchè costruttori, fratelli Perret, consci dei grandi vantaggi offerti dal cemento armato, usarono quasi interamente di questo moderno sistema di costruzione, il quale bene si presta per una soluzione razionale ed elegante dei complessi problemi che si presentano per erigere un importante teatro.

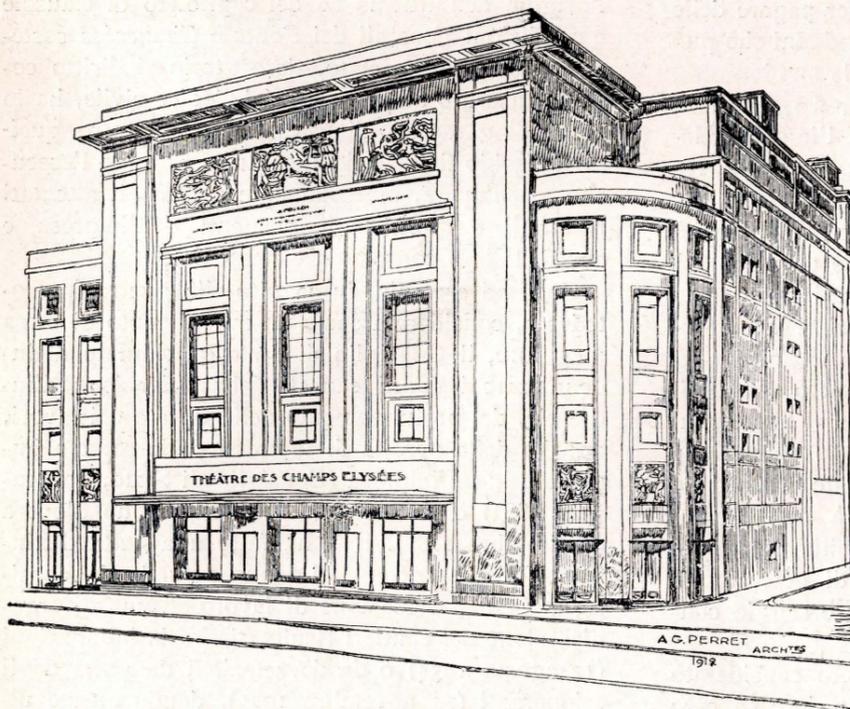


Fig. 1.

La costruzione, che copre una superficie di circa 3000 mq., comprende tre parti principali; un grande teatro di musica diretto da Gabriele Astruc, capace di 2000 uditori con sala di prove posta al piano superiore; un teatro di prosa, diretto da Léon Poirier con 600 posti a sedere, munito anch'esso di sala per le prove; un grande salone per esposizioni artistiche, dove le opere si troveranno in condizioni favorevoli di luce.

Il prospetto principale verso l'Avenue Montaigne (v. fig. 1) è interamente rivestito di marmo bianco leggermente venato, proveniente dall'Allier; la decorazione è costituita: nella parte più alta, da un fregio intagliato nel marmo e rappresentante le Muse dinanzi ad Apollo (opera di A. Bourdelle), sulle porte d'ingresso, da cinque altorilievi allegorici: la Commedia, la Tragedia, la Danza, la Musica e la Scultura unita all'Architettura. Una pensilina, sempre in cemento armato, si avvanza di 3 metri per proteggere gli spettatori.

Al teatro si accede attraverso tre grandi porte, un grandioso vestibolo ed un elegante peristilio, da cui partono le due larghe scale di accesso al primo piano; un'ampia apertura dà passaggio ai corridoi dell'orchestra, in fondo ai quali si trovano gli ascensori che portano ai piani superiori. In questi corridoi, che costituiscono dei veri foyers, trovano posto i vestuari, la cui numerazione corrisponde a quella delle poltrone, per cui l'uscita degli spettatori viene molto semplificata.

La grande sala del teatro (m. 27,50 di diametro per 22 di altezza) avrebbe potuto contenere un numero di spettatori molto maggiore dei 2000 stabiliti, ma si è giustamente voluto che da ogni posto si potesse vedere perfettamente la scena e che la circolazione riuscisse facile e comoda.

La platea comprende 500 comode poltrone, dietro le quali stanno i palchi scoperti e le sedioline; i tre piani di gallerie sono completamente in aggetto; le loro balastrate, di soli 65 centimetri d'altezza, sono rivestite in marmo bianco e danno all'insieme un piacevole aspetto di eleganza e di leggerezza. Il pavimento dei palchetti è sistemato a gradinate e nelle file di fondo si sono collocate sedie di altezza maggiore; questa disposizione, unita alla totale assenza di colonne, permette a tutti gli spettatori indistintamente di vedere bene lo spettacolo.

L'orchestra propriamente detta è disposta come a Bayreuth, sotto un proscenio in aggetto e si può ricoprirlo con un palco quando si voglia dare un concerto con orchestra e cori, oppure una rappresentazione di tragedia. Nell'orchestra si ha la tastiera di un organo di 52 voci, le cui canne, disposte nel quadro della scena, contribuiscono a decorarla.

Il telone della scena è tutto ricamato in argento; la cupola che ricopre la sala è ornata da una grandiosa pittura di Maurice Denis, rappresentante la storia della musica, della danza, della sinfonia, dell'opera e del dramma lirico.

A destra della scena trovansi gli uffici dell'Amministrazione, a sinistra i magazzini per gli attrezzi; in fondo i camerini per gli artisti, ai quali si accede da una strada esterna e da un ampio cortile. Questi camerini hanno a loro servizio un ascensore, sono convenientemente riscaldati e comprendono un buon numero di sale da bagno. Nella stessa costruzione dei camerini trovansi il salone di prova per il ballo.

Il piccolo teatro di prosa nulla ha da invidiare per eleganza e comodità al teatro di musica; vi si accede da una scala e da un ascensore capace di 20 persone; esso comprende una platea inclinata e due gallerie in aggetto. Sul telone è dipinto il quadro di Roussel: le danze di Bacco;

il prospetto principale verso l'Avenue Montaigne. Il macchinario della scena è quanto mai ricco e completo, e tutte le disposizioni sono state prese per evitare i pericoli d'incendio.

Nei sotterranei dell'edificio si trovano le sale di studio per i cori e per il corpo di ballo, i locali per i macchinisti e per le caldaie; sotto il già ricordato cortile, che dà accesso ai camerini degli artisti, si ha l'officina elettrica.

In tutto il teatro, l'illuminazione è stata disposta in modo che nessuna lampada sia visibile; in alcuni locali si hanno delle grandi coppe in cristallo che nascondono la sorgente luminosa, in altri dei cassettoni circondati da docce in cui vengono collocate le lampade. L'usuale lampadario nella sala del teatro è sostituito da uno scudo in bronzo e cristallo che lascia giungere attenuata la luce dei riflettori elettrici mettendo invece in rilievo le pitture della grande volta.

Il riscaldamento e la ventilazione furono ottenuti coi sistemi più moderni e perfezionati; cinque caldaie poste nel sotterraneo distribuiscono il vapore nei radiatori sparsi per tutto l'edificio e riscaldano nel tempo stesso, in camere speciali, l'aria fresca apportata dai camini di aspirazione. Quest'aria così riscaldata viene spinta da potenti ventilatori nelle sale di spettacolo attraverso a due serie di aperture praticate l'una al di sopra dei palchetti di platea e l'altra al di sotto delle gallerie; altra aria calda giunge in corrispondenza della balastra che separa le poltrone dallo spazio riservato all'orchestra, evitando così l'inconveniente della corrente gelata che proviene dalla scena all'alzarsi del sipario. Potenti canne di ventilazione aspirano nella sala l'aria viziata evitando nel tempo stesso un esagerato riscaldamento dell'ambiente; altri camini di ventilazione trovansi in corrispondenza delle scale.

L'A., data nelle notizie che abbiamo qui riassunte, una descrizione generale della decorazione, dei servizi interni e della sistemazione del nuovo teatro, passa a trattare diffusamente del modo con cui esso fu costruito, presentandosi qui invero un caso di costruzione tutt'altro che facile, sia per l'enorme mole da erigersi, sia anche per il fatto che l'edificio sorge su un terreno argilloso sotto il quale sta una falda acquifera in comunicazione colla vicina Senna e che risente tutte le variazioni del livello del fiume.

Ad evitare i gravi inconvenienti cui davano luogo queste particolari condizioni di luogo, molto giovò l'uso del cemento armato; si è con esso costruita una specie di grande nave stagna, di cui il fondo è costituito da una serie di volte e le pareti da muri innalzantesi fino a livello del suolo naturale e perfettamente impermeabile all'acqua. La grande platea base è rinforzata da ossature costituite da robuste travi forate, senza diagonali, sulle quali si appoggia il

pavimento del pianterreno che costituisce così, in certo qual modo, il ponte della nave. Le volte e le travi sono state calcolate per una sottopressione generale di 3000 kg. e, su una certa superficie, per una reazione del suolo dovuta ai carichi, di 6500 kg. al metro quadrato.

Le grandi ossature su ricordate, vere travi da ponte di 23 metri di portata, resistono a momenti di flessione di 250.000 kg. ed a sforzi di taglio di 100.000 kg., e furono

calcolate supponendo i montanti verticali perfettamente incastrati nelle due ossature, superiore ed inferiore.

Da queste nervature si innalzano quattro piloni costituiti ciascuno da quattro colonne, i quali, dopo aver sostenuto ai vari piani i pavimenti dei disimpegni, scale, ecc., nonchè le gallerie in aggetto di 5-6 metri, vengono collegati nella loro parte superiore, a 25 metri di altezza dal suolo, da due ponti ad arco di m. 23,50 di portata e di m. 4 di freccia. Questi due ponti, formati ciascuno da due archi in cemento larghi m. 0,44 e aventi uno spessore di m. 1 in chiave e di m. 1,25 all'impasto, sono lontani l'uno dall'altro m. 14 e sostengono i due solai superiori che misurano m. 36 x 36; il primo serve di pavimento al salone per le prove e ad esso è sospeso il soffitto della sala del teatro. Questi due solai furono calcolati per un sovraccarico libero di 400 kg. per metro quadrato; per studiare gli archi si seguì il metodo di Ritter applicato al caso di archi parabolici incastrati, il



Fig. 2.

cui momento d'inerzia della sezione varia in ragione inversa del coseno dell'angolo che la tangente fa coll'orizzontale.

Le gallerie del grande teatro sono sospese a pareti in cemento che sopportano le gradinate; il loro oggetto non è controbilanciato dai corridoi esterni, ma si è seguito l'artificio di collegare le pareti al solaio del corridoio superiore e di appoggiarle a quello del corridoio inferiore, essendo che questi solai, per la loro forma stessa, costituiscono delle corone rigide.

I solai di peristilio, corridoi, foyers, ecc., sono costituiti da platee senza nervatura della portata massima di m. 6, oppure da cassettoni, con nervature, di m. 12, disposte in modo da costituire la base stessa della decorazione.

Il palcoscenico, profondo m. 18, largo 31 e alto 38, è un'immensa vasca stagna, nella quale trovano posto gli organi del macchinario; per mezzo di ponti mobili azionati elettricamente, si può far discendere quasi tutto intero il pavimento, producendo tutti i possibili effetti di scena.

Il fondo del palcoscenico è una grande platea impermeabile, situata a 7 metri sotto il livello del suolo, calcolato per una sottopressione di 7000 kg. al metro quadrato e costituita da volte e da travi della portata di m. 18, ancorate alle loro estremità in pozzi scavati nel terreno resistente. Le pareti verticali sono stagne fino al livello del suolo e poi continuano in semplici muri di cemento armato. Il muro di fondo, per una larghezza di m. 21 ed un'altezza di 31, è assolutamente isolato; esso è formato da pilastri verticali e da traverse orizzontali e riempito da un muro vuoto costituito da due pareti in mattoni separate da un nuovo spazio di 23 centimetri; la stabilità è assicurata da due contrafforti verticali e da una passerella posta a metà altezza.

Questo muro sostiene la copertura del palcoscenico, costituita da tre ponti piani della portata di m. 18, formati ciascuno da due travi alte m. 1, collegate da altri travicelli; i vuoti sono coperti da vetri e da armature combustibili in conformità ai regolamenti che impongono per i palcoscenici coperture la cui combustibilità deve assicurare il tiraggio necessario a preservare la sala dall'invasione delle fiamme e dal fumo, qualora sulla scena venisse a prodursi un incendio.

Altra parte interessante del nuovo teatro è l'officina elettrica, fornita di due motori Diesel a tre cilindri che azionano ciascuno una dinamo di 1000 ampères sotto 110 volts e da un gruppo di accumulatori.

Questa officina fornisce la corrente non soltanto per l'illuminazione, ma anche per far agire i motori del macchinario, i ventilatori ed i nove ascensori e montacarichi che permettono, insieme colle ventidue scale, una facile comunicazione fra i vari piani in qualunque punto della costruzione. Notevoli sono le tre scale a chiocciola destinate al passaggio dei pompieri e dei macchinisti, costituite da scalini di m. 0,70 sporgenti da una colonna centrale di 25 centimetri di diametro; questi scalini, fatti di getto insieme col corrispondente tratto di colonna fornita di un foro, vengono infilati l'uno dopo l'altro e collegati mediante riempimento di cemento.

Lo scheletro di cemento armato del teatro dei Champs Élisées costituisce una eccellente cassa di risonanza, per cui si è certi di ottenere nelle sale una perfetta acustica.

La grandiosa costruzione fu innalzata e portata a termine nel breve spazio di due anni; le prove di resistenza, eseguite nel giugno-settembre 1912, dall'ingegnere De Tedesco, hanno dato risultati soddisfacentissimi, per cui la sicurezza del pubblico, per quanto numeroso possa accorrere nel nuovo teatro, è perfettamente assicurata.

Contatore Etoile d'aria compressa, a disco - (*Génie Civil*, 17 maggio 1913).

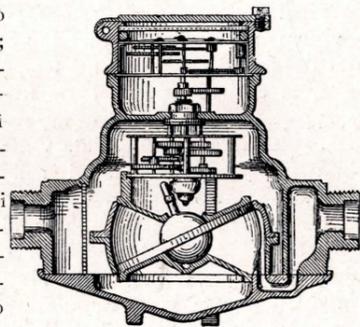
Le applicazioni industriali dell'aria compressa vanno di giorno in giorno aumentando; numerosissimi sono oramai i tipi di martelli pneumatici per chiodare, battere la lamiera, per praticare fori, senza contare quelli da tempo usati per tagliare la pietra nelle cave nonché le perforatrici adottate nelle miniere e nelle gallerie. Tutti questi apparecchi hanno dei distributori molto precisi, ma che si consumano abbastanza presto, generando un aumento considerevole nel consumo d'aria compressa e ciò prima ancora che il funzionamento dell'utensile abbia a guastarsi. E perciò importantissimo verificare periodicamente questo consumo, inquantochè se un po' di sciupio d'aria non importa un grande aumento di spesa, tuttavia può da questo venir turbato l'aumento degli utensili di tutto un cantiere. A questo controllo provvedono i contatori, fra i diversi tipi dei quali i più esatti sono quelli volumetrici, costituiti essenzialmente da un recipiente di capacità nota, diviso in due camere da una parete mobile e perfettamente impermeabile. Ne risulta che il volume generato dalla parete mobile è uguale a quello dell'aria che ha attraversato l'apparecchio; questo volume può quindi venir misurato contando le volte che la parete mobile ha percorso complessivamente le due camere d'entrata e d'uscita dell'aria.

La parete mobile può assumere forme diverse; per ridurre le dimensioni ed il peso, è meglio darle la forma di una superficie di rivoluzione (disco piano o leggermente conico) disposti in un involucro a sezione circolare ed oscillante sotto l'azione dell'aria che passa; al suo asse rimane così impresso un movimento continuo di rotazione, movimento che si trasmette al sistema totalizzatore.

Affinchè il numero dei riempimenti e degli svuotamenti della capacità del contatore corrisponda ad una massa d'aria ben precisa, è necessario che quest'aria abbia sempre la stessa pressione nella camera di misura; è poi meglio evitare che l'aria passi attraverso il contatore ad una velocità troppo forte per non compromettere la solidità dei vari organi mobili dell'apparecchio; a tale scopo è necessario far uso di un lubrificante.

Il contatore «Etoile», rappresentato in sezione nell'unità figura, soddisfa a queste condizioni generali; il suo stantuffo-disco si muove in una camera costituita da due vaschette, che formano un tronco di cono limitato esternamente da una zona sferica e la sua oscillazione è regolata dal contatto delle superfici coi tronchi di cono della camera. Esso è costituito da un disco circolare munito al centro di una sfera; una scanalatura praticata radialmente in questo disco abbraccia un diaframma che costituisce la parete della camera del disco stesso e permette a quest'ultimo di oscillare. Il passaggio dei bordi del disco dinanzi agli orifizi di entrata e d'uscita dell'aria assicura la distribuzione in modo tale che ogni rotazione corrisponde al passaggio di un volume esattamente uguale a quello della camera. Ogni rotazione è trasmessa, per mezzo di una manovella, al movimento di orologeria, che la traduce in litri e metri cubi sui quadranti.

Il contatore è preceduto da un filtro metallico ed un si-



stema di lubrificazione distribuisce l'olio a tutti gli organi che potrebbero, per il loro movimento, riscaldarsi.

Una fra le maggiori difficoltà incontrate nella misurazione dell'aria ed, in generale, dei gaz compressi, è la rapidità con cui questi gaz acquistano il massimo di velocità nelle condutture, quando i robinetti vengono manovrati senza precauzioni; i contatori poi debbono anche essere protetti contro ad afflussi esagerati d'aria, che sottoporrebbero i suoi organi a sforzi per i quali non furono costruiti.

Al contatore perciò segue un robinetto di ritenuta, il cui funzionamento è il seguente: un richiamo troppo brusco od una certa velocità dell'aria, anche raggiunta lentamente, provocano, al passaggio della sede della valvola, una depressione sufficiente per farla chiudere. Essa è poi munita di fori che, per la portata necessaria determinata, permettono il passaggio dell'aria con una piccola depressione supplementare, ma per un aumento della portata, provocano delle depressioni che vanno rapidamente aumentando. Una volta chiusa la valvola, si può perciò continuare ad aprire il robinetto regolatore, ma senza poter aumentare sensibilmente il deflusso totale.

Le valvole di protezione dei contatori di 30 e di 40 millimetri agiscono rispettivamente per le portate orarie di 20 e di 40 metri cubi contati compressi, il che corrisponde, per una pressione assoluta di 6 kg., a 120 e 240 metri cubi contati alla pressione ordinaria; queste portate corrispondono al consumo degli utensili più usuali.

Carrozze ferroviarie di terza classe con cuccette sovrapposte (*Génie Civil* - 24 maggio 1913).

L'anno scorso sulla linea da Cristiania a Bergen, linea lunga circa 500 km., furono messe in servizio dalle Ferrovie di Stato, delle vetture di terza classe con cuccette sovrapposte che incontrarono molto il gusto del pubblico. Credo

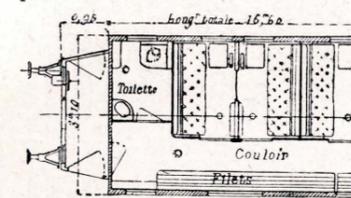


Fig. 1.

che la cosa sia perfettamente nuova e non abbia altri esempi sulle ferrovie europee; certo offre un discreto vantaggio ed una certa comodità per i lunghi tragitti di notte. Queste carrozze pesano 35 tonnellate, hanno una lunghezza, fra i respingenti, di m. 19,80 e sono divise in dodici scompartimenti con corridoio laterale e con un gabinetto di toilette. Ogni scompartimento comunica col vicino e contiene soltanto un gruppo di tre cuccette sovrapposte; la inferiore (v. fig. 2) costituisce il sedile fisso, le altre due possono trovarsi in posizione verticale a e b, oppure venire ribaltate orizzontalmente in a', b' a formare lettuccio.

In ogni carrozza si hanno dunque 36 posti di notte e 48 di giorno. Negli scompartimenti vi sono inoltre due tavolini pieghevoli, un lavabo ed una leggera scaletta in ferro per ascendere alle cuccette superiori. Ogni lettuccio è fornito di una coperta, due lenzuola ed un cuscino. Sotto il sedile inferiore passa la conduttura del riscaldamento a vapore regolato mediante una manovella. Sia negli scompartimenti che lungo il corridoio si trovano delle reticelle per i bagagli a mano. Il corridoio ha la larghezza di m. 0,95, per cui i viaggiatori possono trovarvisi a loro agio

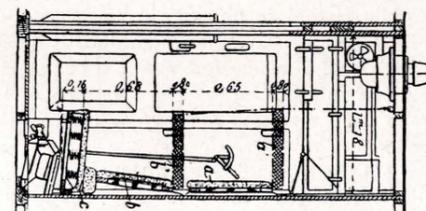


Fig. 2.

specialmente alla sera ed al mattino, quando si preparano o si disfanno i letti.

Le finestre sono munite di vetri doppi come tutti i vagoni norvegesi e l'illuminazione è fatta a mezzo di gaz d'olio.

Porta di sicurezza per pozzi di miniere - (*Engineering and Mining Journal* - 25 gennaio 1913).

Questa porta, sistema Harvey, consiste essenzialmente in un cilindro verticale C, nel quale si muove uno stantuffo che passa superiormente in un premistoppa ed il cui stelo è direttamente collegato alla porta E.

Dalla parte inferiore del cilindro parte un tubo ricurvo che va a sboccare in un secondo cilindro orizzontale con stantuffo differenziale, lo stelo del quale è collegato ad un apparecchio di controllo messo in azione dalla gabbia quando discende.

Nella posizione rappresentata in figura, cioè quando la gabbia si trova in alto, la porta è chiusa; quando la gabbia discende, viene ad agire sul contatto AD e, spingendo lo stantuffo B, fa giungere l'aria od il vapore, attraverso il tubo verticale, nel cilindro C; lo stantuffo di quest'ultimo resta allora innalzato e la porta segue il suo movimento verticale.

Quando la gabbia risale, il contatto AD viene liberato, lo stantuffo differenziale B ritorna nella sua posizione iniziale e l'aria compressa (od il vapore) del cilindro C sfugge attraverso la valvola F; allora la porta discende con velocità regolata dalla stessa valvola F.

TIAN A.: Nuovo modo di costruire le lampade in quarzo a vapori di mercurio - (*Académie des Sciences* - 7 aprile 1913).

L'A. incomincia a ricordare, a proposito dell'azione esercitata dalla luce ultravioletta sull'acqua, la differenza esistente fra le proprietà chimiche dei raggi di piccolissima lunghezza d'onda ($\lambda = 1900$ Angström) e quelle delle altre radiazioni ultraviolette, le quali ultime si limitano sovente a distruggere le combinazioni endotermiche prodotte dalle prime.

E quindi necessario, quando si vogliono realizzare gli effetti chimici delle radiazioni estreme (ozonizzazione dell'aria, perossidazione dell'acqua, decomposizione dell'acido cloridrico, ecc.), di servirsi di una sorgente che dia una proporzione più piccola possibile di raggi dotati di proprietà opposte.

In pratica si adotta quasi sempre la lampada in quarzo a vapore di mercurio, molto comoda e molto potente, e la si sottopone ad un regime elettrico molto basso. L'involucro di quarzo delle lampade a vapore di mercurio funziona a bassa tensione e ad una temperatura poco elevata, per cui si può senza pericolo avvicinarsi la preparazione fino quasi a toccarla. Tuttavia le lampade generalmente in uso nei laboratori non si prestano molto, per la loro forma complessa, ad essere immerse in un liquido od in un gaz, e sarebbe utile costruirne dei tipi, sempre a bassa tensione, meglio atti allo scopo.

L'A. ha costruito qualche lampada la cui parte in quarzo trasparente ha la forma di un tubo da saggio; un po' di mercurio posto al fondo serve da catodo, al quale la cor-

rente giunge attraverso un filo di ferro protetto da un piccolo tubo di quarzo opaco, situato sull'asse della lampada; l'anodo è un piccolo cilindro di ferro.

Il supporto in rame che sostiene la lampada dall'alto serve nel tempo stesso a raffreddarla, asportandone il calore per conducibilità. La lampada costruita in questa nuova forma può funzionare in tutte le posizioni.

Il « Kassabieh » - (Engineer - 1913).

In Egitto, prima di irrigare il terreno, bisogna convenientemente prepararlo, rendendolo piano ed uniforme; talvolta per raggiungere questo stato di cose, bisogna operare grandiosi movimenti di terra che, eseguiti per mezzo di animali, importerebbero un costo enorme. I grandi proprietari di laggiù hanno pensato giustamente di valersi della trazione meccanica ed i fratelli Laren di Leeds (Inghilterra) hanno costruito un carrello speciale che serve molto bene

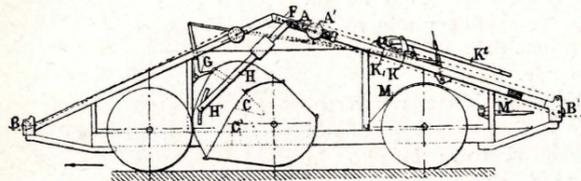


Fig. 1.

allo scopo. Esso è costituito da un *châssis* in ferri a T portato da due rulli del diametro di m. 1.20 e di lunghezza variabile da m. 2.45 a 3.65, secondo l'importanza della macchina. Fra i due rulli è disposta la cassetta a bordi taglienti (v. figura 1) che serve al trasporto della terra; essa ha una larghezza di 3.60 ed è rinforzata da una serie di pareti verticali. Mobile intorno ad un asse che riposa sui due longheroni del *châssis*, la cassetta può assumere tre diverse posizioni; una corrispondente all'istante in cui asporta e carica la terra, un'altra per quando la trasporta e l'ultima per il momento in cui essa deve venir sparsa nel punto opportuno. Il peso totale del carrello vuoto è di 6 tonnellate e mezzo e la sua capacità è di 8 tonnellate e mezzo; un freno gli permette di percorrere terreni in pendenza.

I movimenti sono trasmessi per mezzo delle funi BB' (v. fig. 1), collegate entrambe alla guida A, la fune B direttamente alle sue estremità superiori e quella B' per mezzo della puleggia A' solidale ad A; quest'ultima fune va poi ad attaccarsi ad un punto fisso nella parte inferiore del telaio. La guida A è munita di ruotelle che possono girare contro le ali dei ferri ad U dell'intelaiatura.

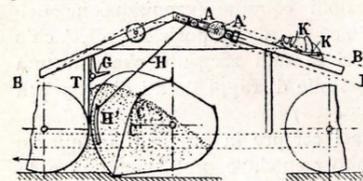


Fig. 2.

La parete centrale della cassetta porta una fessura ricurva, attraverso la quale passa la caviglia H' fissata all'estremità della biella H. Quando il carrello è giunto nel luogo dove si vuole asportare della terra, si solleva il gancio G (fig. 2) e si permette così alla cassetta di ruotare fino a che la parete C viene ad urtare contro l'ostacolo C', la cui posizione è variabile a volontà. Continuando il carrello ad avanzare, la cassetta col suo bordo raschia la terra che si accumula nella sua cavità dove è trattenuta dal grembiere verticale T.

Quando si è caricata una sufficiente quantità di terra, si ferma il verricello che tira la fune B e si mette in moto quello che aziona B'; allora la guida A discende lungo il telaio inclinato e fa ruotare, per mezzo della biella H, la cassetta; giunto A in corrispondenza dei ganci K, K', lo si ferma, ed essendo la cassetta sufficientemente sollevata dal suolo, si continua a far avanzare il carrello.

Volendo poi spandere la terra raccolta, si sollevano, per mezzo della leva K₂, i ganci K, K' e la guida A, scendendo fino all'ostacolo posto in fondo al telaio inclinato, fa rovesciare la cassetta.

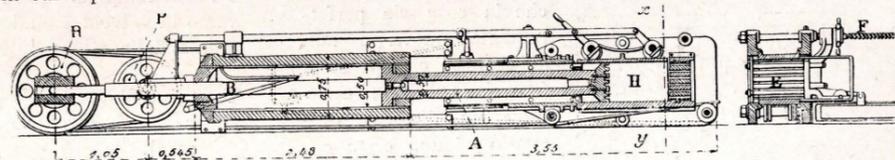
Il conduttore che ha il suo posto su una piccola piattaforma, fa agire il freno M e provvede alla manovra delle leve e dei ganci. Con questa macchina, si poterono spandere 240 tonnellate di sabbia in un'ora su un percorso di 23 metri e 100 tonnellate su 110 metri.

Torchio idraulico orizzontale per comprimere le balle di cotone - (Engineer - 3 gennaio 1913).

Questo nuovo torchio idraulico ha lo scopo di ridurre e semplificare il lavoro dell'operaio nella preparazione delle balle di cotone; colle macchine finora adibite a quest'uso, è necessario comprimere prima a mano il cotone nella scatola in cui poi viene ad agire lo stantuffo del torchio, il quale non fa che determinare una forte compressione finale, non riuscendo però a ridurre il volume del materiale tanto quanto è necessario.

La macchina, descritta dalla rivista inglese e dovuta a Cummins, comprime il cotone in due tempi successivi; nel primo essa agisce con debole pressione e lunga corsa, nel secondo con piccola corsa e forte pressione.

L'apparecchio si compone di un cilindro di 50 centimetri di alesaggio, che contiene uno stantuffo a due steli, di cui uno, A, di 30 centimetri di diametro, serve per la compressione



diretta, mentre l'altro B, fa agire l'insieme costituito dai tamburi scanalati P ed R (v. figure). L'estremità libera di questo sistema passa sotto il torchio e mette in azione una specie di carrello compressore, il quale si sposta nel lungo tubo, chiuso mediante coperchio, in cui si è posto il cotone. Quando lo stantuffo del torchio va verso sinistra, il carrello si muove nello stesso senso e viene a riempire lo spazio H di tutto il cotone contenuto nel tubo. Ciò fatto, per mezzo della vite F si introduce fra il carrello ed il cotone un fondo mobile E e si fa giungere dell'acqua sotto pressione dietro alla faccia sinistra dello stantuffo, il quale si sposta verso destra comprimendo fortemente il cotone che riempie lo spazio H fino a costituirne una palla; nello stesso tempo il carrello viene riportato a destra, all'estremità del tubo, da un contrappeso.

La palla compressa esce dall'apparecchio attraverso una apertura disposta nella parte superiore di H e chiusa, durante la compressione, da un coperchio tenuto a posto da un catenaccio ad eccentrico, manovrato da una leva. Mentre si estrae la palla finita, si riempie il tubo di cotone ed il ciclo ricomincia.

La macchina può formare in un'ora 50-60 balle da 180 chilogrammi l'una.

FASANO DOMENICO, Gerente.

STABILIMENTO TIPOGRAFICO G. TESTA - BIELLA.

RIVISTA

di INGEGNERIA SANITARIA

e di EDILIZIA MODERNA ☆ ☆ ☆

E riservata la proprietà letteraria ed artistica degli articoli e dei disegni pubblicati nella RIVISTA DI INGEGNERIA SANITARIA E DI EDILIZIA MODERNA. - Gli originali, pubblicati o non pubblicati, non vengono restituiti agli Autori.

MEMORIE ORIGINALI

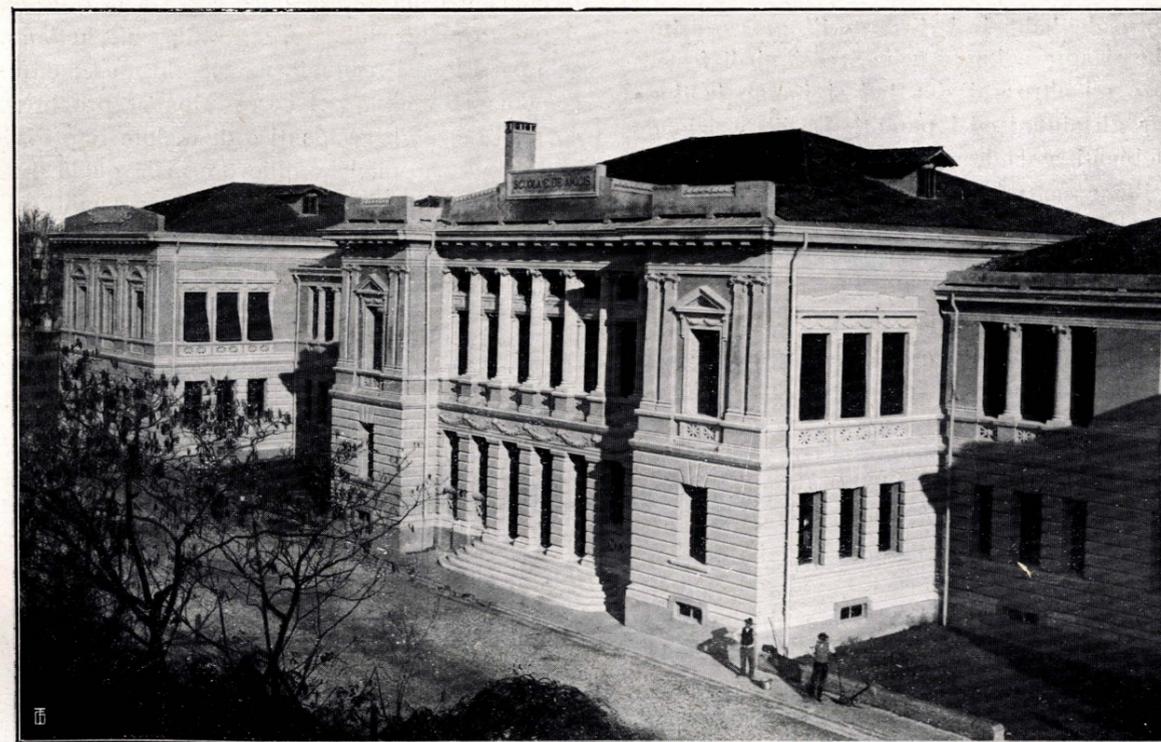
LE NUOVE SCUOLE COMUNALI
DI TREVISO.

Progetto dell'Ingegnere-capo comunale MILANI.

Nessuno vi ha più oramai che neghi l'importanza educativa, igienica e sanitaria della decorosa co-

entrano con entusiasmo e lieti si apprestano ad ascoltare la voce di chi deve impartire loro le prime nozioni. E mentre le loro giovani menti si aprono ai rudimentali principî dell'istruzione, i delicati organismi nulla risentono dello sforzo e dell'immobilità cui vengono costretti, quando si trovino in condizioni perfettamente consone ad un loro sviluppo sano e vigoroso.

Non da molto tempo, purtroppo, queste convinzioni sono entrate nella coscienza di chi deve provvedere, e spesso ancor oggi si vedono le scuole sistemate in edifici poveri d'aria, male illuminati, soffocati quasi dalle costruzioni vicine e distribuiti



Scuole Comunali di Treviso. - Veduta fotografica della facciata principale.

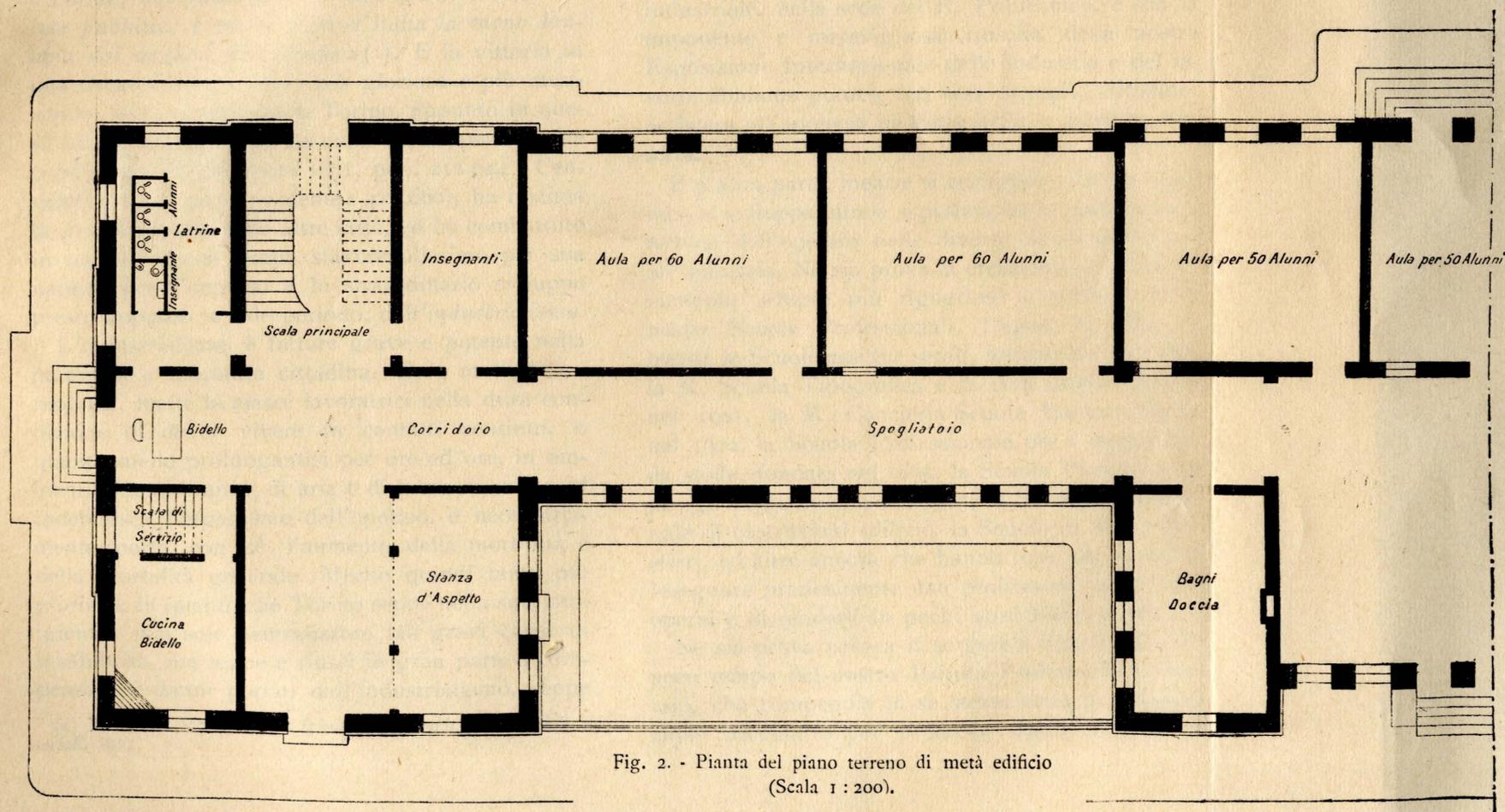
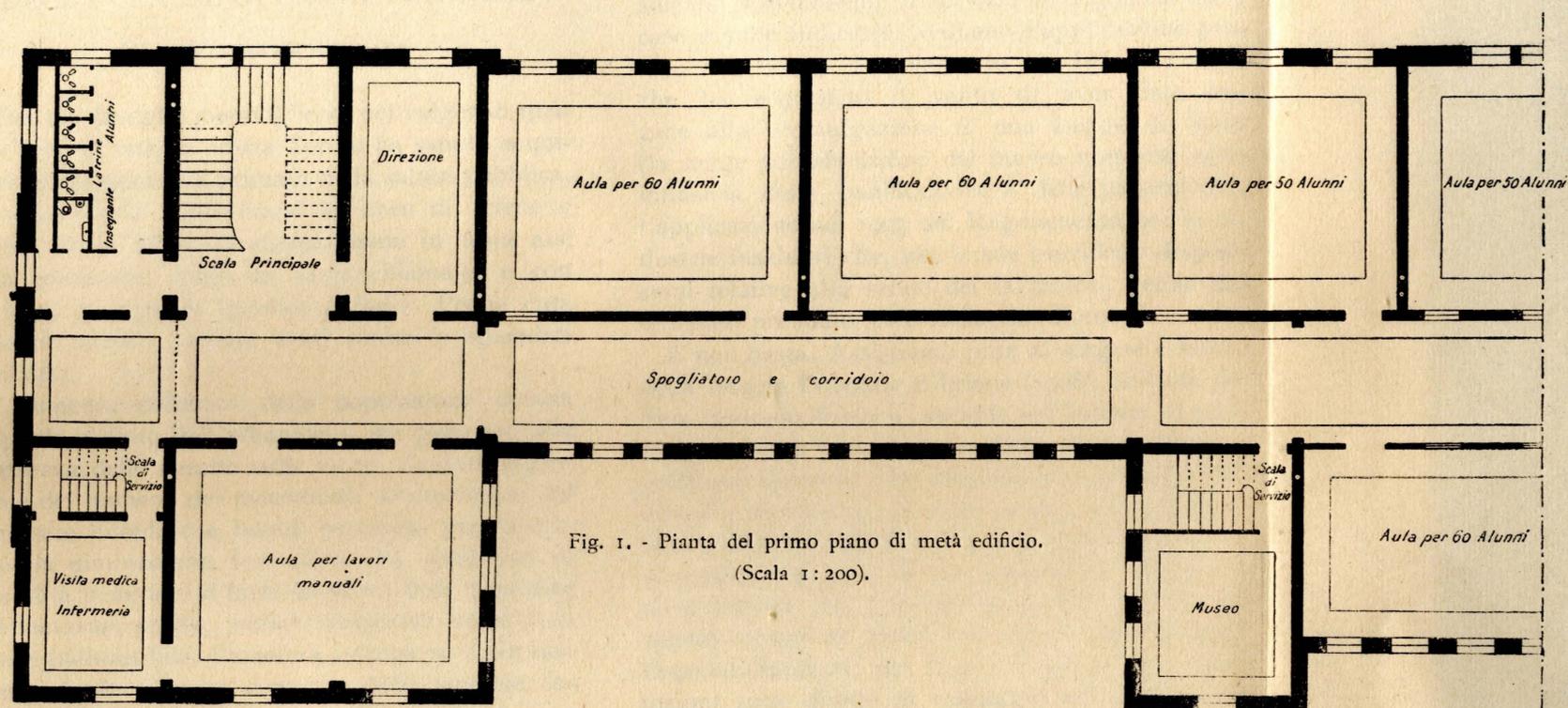
struzione e della razionale sistemazione degli edifici scolastici. In un ambiente gaio, ove la luce e l'aria penetrino in abbondanza, i nostri bambini

internamente in modo per nulla adatto allo scopo cui vengono adibiti.

Qualcosa però si è già fatto e si sta facendo di

Rivista di Ingegneria Sanitaria e di Edilizia Moderna, Anno IX, 1913 - N. 16.

LE NUOVE SCUOLE COMUNALI DI TREVISO
Progetto dell'Ingegnere Capo Comunale MILANI.



bene, e noi siamo ben lieti di segnalare, ogni qualvolta ce ne si presenta l'occasione, i nuovi progressi in questo campo raggiunti.

Le nuove scuole comunali di Treviso, di cui riportiamo qui due piante ed il prospetto principale, rappresentano in realtà un buon esempio di questo genere di costruzioni e soddisfano a tutte le condizioni imposte dall'igiene moderna e dalle esigenze didattiche.

L'edificio, che il Comune, con delicato pensiero, volle dedicato al ricordo di Edmondo De-Amicis, sorge in una località molto tranquilla, lontana dai rumori della città, è circondato da ampî viali alberati, è ricco di sole ed abbondantemente illuminato. Con giusto criterio si è limitato il numero dei piani a due, e si è adottato la forma lineare, tanto patrocinata dagli intelligenti cultori dell'arte edilizia scolastica.

Le classi sono quasi tutte disposte in serie semplice collo spogliatoio verso via, ben illuminato e ventilato e solo per un piccolo tratto il corridoio è racchiuso fra due serie di aule.

La divisione fra la parte adibita ai maschi e quella per le femmine è verticale ed i due ingressi sono abbastanza lontani da escludere l'inconveniente di chiasso e di disordine.

Al centro dell'edificio è disposto l'ingresso principale che si apre soltanto nelle occasioni di feste, conferenze od altro; ai due lati si hanno le due porte per gli alunni ed i parenti. La disposizione degli ambienti essendo perfettamente simmetrica, rispetto l'asse centrale, crediamo sufficiente di riportare qui soltanto una metà delle piante rappresentanti lo sviluppo planimetrico dell'intero edificio.

A pianterreno, oltre alle aule capaci di 50-60 alunni ed illuminate ciascuna da quattro finestre, abbiamo una sala per gli insegnanti, una stanza dove i parenti possono attendere all'uscita i bambini senza dar noia ed impiccio nei corridoi, la cucina del bidello, i cui locali d'abitazione trovansi in una parte del sottotetto convenientemente sistemata allo scopo ed una sala per i bagni a doccia. L'aver disposto il locale per i bagni al pianterreno ed in modo che possa ricevere abbondantemente i raggi del sole ed usufruire di una buona ventilazione è certo lodevole cosa. Purtroppo non sempre negli edifici moderni si ottempera a questa soluzione e si fa male, inquantochè i sotterranei, dove solitamente viene stabilito l'impianto di bagni, sono, nella primavera e nell'estate, troppo freddi in rapporto alla temperatura esterna ed invitano poco gli allievi a valersi della doccia se non li predispongono addirittura a malanni, perchè abbondanti

sono le condensazioni del vapor acqueo; l'ambiente tutto di conseguenza diventa quindi poco opportuno nei rispetti sanitari e poco piacevole e gaio in rapporto a quelli estetici.

Altro impianto fatto bene è quello delle latrine, poste negli angoli interni dell'edificio e separate dai corridoi mediante un'ampia antilatrina munita di finestra; esse sono: al pianterreno in numero di quattro per gruppo: una con lavabo e sedile ordinario riservato agli insegnanti e tre con sedile alla turca per gli allievi, ed al piano superiore in numero di sei; resta così ottemperata la condizione di avere una latrina almeno per classe.

Degna di nota è una piccola novità adottata nelle scuole di Treviso: il bidello invece di starsene rinchiuso in un locale a parte, permane, nelle ore in cui le scuole sono aperte, in fondo al corridoio dove ha a sua disposizione un sedile ed una specie di cattedra; da questo punto gli è facile sorvegliare in modo sicuro e continuo l'andirivieni nei corridoi, l'ingresso e l'accesso alle scale. Di queste, la principale si svolge proprio rimpetto alla porta d'ingresso ed è ben illuminata da numerose ed ampie finestre.

Dal pianerottolo al piano superiore si accede direttamente nella stanza dove è posta la direzione. A questo piano abbiamo, oltre alle aule, un'ampia sala per i lavori manuali, un piccolo museo ed una camera provvoluta del necessario per pronto soccorso, in caso di accidenti o di malore improvviso che colpiscano qualche allievo e nella quale il medico procede anche, con tutta sua comodità, allo esame sanitario dei ragazzi.

Ogni aula è provvista di canna per la ventilazione; il riscaldamento è centrale, a vapore a bassa pressione, è facilmente regolabile in funzione con il bisogno termico del complesso dell'edificio.

La decorazione delle facciate, con tendenze classiche, è semplice ed elegante e dà all'insieme un aspetto simpatico e piacevole, mentre le linee severe e sobrie rispondono egregiamente al concetto moderno che l'architettura esterna rispecchi, per quanto possibile, la destinazione dell'edificio.

Il progettista ha quindi risolto molto egregiamente al suo compito; alla intelligente Amministrazione comunale ed a lui va proprio data sincera lode, in quanto seppero con spesa mite sì, ma senza alcun risparmio nei particolari dei servizi interni e nel decoroso sviluppo architettonico, arricchire la ridente Treviso di un edificio scolastico rispondente ai dettami moderni dell'arte di costruire, alle complesse esigenze didattiche ed a quelle razionali sanitarie.

R. B.

COME SI SVOLGE IL SERVIZIO
DI VIGILANZA IGIENICA INDUSTRIALE
E QUALI SONO
LE CONDIZIONI IGIENICO-SANITARIE
DELLA CLASSE OPERAIA TORINESE

Dott. VINCENZO RONDANI.

Con un risveglio meraviglioso, nel volger di quarant'anni di vita, la nostra Torino ha saputo acquistarsi e mantenere il primato della salute pubblica, ha saputo così trasformarsi in linea di igiene e sanità, tanto da porsi risolutamente in testa alle città consorelle, tanto da esser chiamata, e con ragione, *la capitale igienica d'Italia*. Poche città possono invero vantare tanti pratici e splendidi risultati.

L'aumento continuo della popolazione dovuta non solo al fatto dell'urbanismo, ma pur anco alla eccedenza delle nascite sulle morti, l'aumento graduale del numero dei matrimoni, sicuro indice del benessere cittadino e buona promessa per l'avvenire, la diminuzione fortissima del quoziente di mortalità generale, il forte aumento della mortalità per marasma senile, indice eloquente assai e di valore indiscutibile, l'assoluta scomparsa delle epidemie, la decrescenza continua delle malattie infettive, sono fatti tutti di tale e tanta importanza che ci autorizzano a dire, coll'Einaudi, che « *Torino, dal punto di vista dell'igiene e della salute pubblica, è tra le città d'Italia la meno lontana dal vagheggiato ideale* » (1). E la vittoria in tale titanica lotta è tanto più gloriosa e più meritevole, se si considera che Torino, appunto in questi ultimi quarant'anni, ha quasi raddoppiata la sua popolazione (Censimento 1871, pop. 212.644 - Censimento 1911, pop. residente: 418.666), ha iniziata la gara alla coda delle altre città, ed ha combattuto in un periodo di tempo sfavorevolissimo per sua natura, per l'impulso e lo straordinario sviluppo preso, appunto in tale periodo, dall'*industrialismo*.

L'industrialismo è fattore grave e potente nella morbilità e mortalità cittadina. Esso moltiplica i rapporti, mette le masse lavoratrici nella dura condizione di dover vivere in contatti continui, o quanto meno prolungantisi per ore ed ore, in ambienti chiusi, limitati di aria e di luce, che mina ed indebolisce l'organismo dell'operaio, e necessariamente porta con sé l'aumento della morbilità e della mortalità generale. Merito quindi tanto più glorioso, in quanto che Torino seppe nella sua lotta igienica non solo neutralizzare tali gravi cause di insalubrità, ma seppe e riuscì in gran parte a compensare i danni portati dall'industrialismo, seppe

(1) Torino - *Sue istituzioni igieniche, sanitarie, filantropiche e sociali*. 1911.

prevenire i pericoli, seppe allontanare le origini del male.

E noi assistiamo allo svilupparsi di tutti i rami della previdenza e assistenza igienica, vediamo, specie in questi ultimi anni, estendersi ed intensificarsi specialmente il servizio di vigilanza sulle case e sulle industrie, vediamo l'applicazione pratica del nostro Regolamento di Igiene (1905), che ha acquistato il vanto di aver dato origine alla promulgazione di una Legge di Stato (la legge sull'abolizione del lavoro notturno nella industria della panificazione e delle pasticcerie), l'applicazione nel 1907 del Regolamento per le industrie insalubri che, per le sue previdenti disposizioni relative alla salute dei lavoratori, venne dal Governo premiato con medaglia d'oro.

E non basta. Assistiamo pure al sorgere e fiorire della Scuola Popolare d'Igiene (1908), istituita dal Sen. Secondo Frola e, sempre nell'intento di educare le masse lavoratrici in linea di previdenza e profilassi igienica, alla distribuzione gratuita, per cura del Municipio, a tutti gli operai, di un Manualletto pratico di igiene del lavoro e dei lavoratori; al sorgere rapido delle case operaie, al sorgere ed al funzionare del preventivo antitubercolare, destinato in special modo alla classe operaia, degli Ospedali-Sanatori, dei Bagni Popolari, ecc. istituzioni tutte dirette al vantaggio ed al miglioramento della classe lavoratrice; e nel 1911, infine, con l'apertura della Mostra permanente di Igiene industriale, nella sede del R. Politecnico, e con la imponente e meravigliosa riuscita della nostra Esposizione Internazionale delle industrie e del lavoro, abbiamo potuto, con vero orgoglio cittadino, assistere all'apoteosi di tanta bella e meritata vittoria.

E d'altra parte, mentre si sviluppano i mezzi igienici, si sviluppa pure e si perfeziona la preparazione tecnica dell'operaio nelle diverse applicazioni sue all'industria. Ne sia prova la creazione ed il funzionamento sempre più rigoglioso e proficuo delle nostre Scuole Professionali. Degne di nota tra queste le Scuole assidue serali, fondate fin dal 1887, la R. Scuola Tipografica e di Arti affini, fondata nel 1901, la R. Concieria-Scuola Italiana, eretta nel 1902, la Scuola Professionale per i tappezzieri da stoffe, fondata nel 1895, la Scuola Professionale per gli orefici, eretta nel 1903, la Scuola Professionale di costruzioni edilizie, la Scuola di Arti e Mestieri, ed altre ancora che hanno tutte per scopo di insegnare praticamente una professione ai giovani operai e di renderli in pochi anni buoni artefici.

Ne sia prova ancora il sorgere e l'ingigantire in poco tempo del nostro Istituto Professionale Operaio, che compendia in sé stesso tutta la preparazione necessaria per produrre operai valenti in

ogni ramo dell'industria. Esso infatti ha scuole di meccanica e di arti fabbrili, di arte muraria, di arte decorativa industriale, di plastica ornamentale e di chimica.

Lo sviluppo così rapido, il perfezionamento così notevole dell'industria torinese, è tanto più grande se si considera come Torino si trovi in una posizione geografica infelice o per lo meno poco adatta e favorevole a tale sviluppo, inquantochè è chiusa a sud, ad ovest ed a nord da una catena di montagne ed è lontana dal mare, col quale non ha avuto fin'ora facile comunicazione, non si trova cioè nelle favorevoli condizioni di Milano che, per essere al centro della gran pianura lombarda, ha sempre potuto avere maggior rinomanza, sia per gli affari, sia per le industrie.

Ad onta di tutto, e malgrado ancora i gravissimi ostacoli ad essa portati dai gravi tributi diretti ed indiretti, per gli enormi oneri che il Piemonte ebbe a sopportare per il risorgimento politico ed economico nazionale, Torino si accinse fidente al lavoro, perseverò tenace, e nel volger di brevi anni si conquistò il posto che veramente le spetta nell'economia nazionale.

Torino però non è, e non può essere, città prettamente industriale. Non esistono da noi le grandi industrie, cioè quei colossali impianti che caratterizzano alcune città estere, che d'altronde non potrebbero aver ragione d'essere; vi fioriscono invece stabilimenti industriali di primo ordine, i cui prodotti, gareggiando con quelli esteri, varcano vittoriosi non solo la frontiera d'Italia, ma i confini d'Europa.

Prevalgono in Torino la media e la piccola industria, ed è una vera falange laboriosa di modesti ma forti industriali che, senza tregua e senza fatica, giornalmente collabora a quella copiosa e svariata produzione giornaliera che è la fonte inesauribile del benessere economico della città nostra.

Una sola nota dolorosa: la constatazione della stazionarietà della tubercolosi.

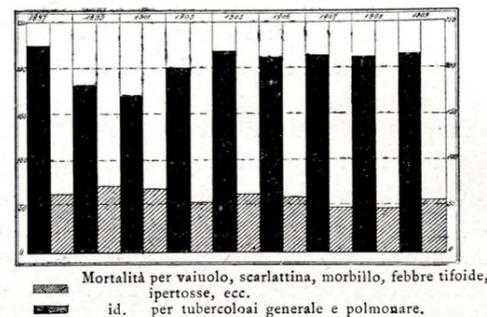
I morti in Torino per tubercolosi generale e polmonare (cifre proporzionali a 10.000 abitanti) mantennero, dal 1897 in poi, le percentuali seguenti:

1897 : 33.5	1906 : 27.9
1899 : 26.2	1907 : 27.8
1901 : 24.4	1908 : 27.7
1903 : 28.4	1909 : 28.8
1905 : 25.2	1910 : 28.4

cioè un livello di mortalità quasi costante. Tale malattia non ha seguito quindi la meravigliosa curva di discesa di tutte le altre malattie infettive che, con potenti mezzi curativi e preventivi, si sono potute reprimere e domare in breve volger di tempo.

La tavola seguente è la prova evidente e chiara di tal fatto:

Totale complessivo dei morti per malattie infettive nella città di Torino, Napoli, Roma, Milano, Genova, Firenze, Venezia, Bologna.



In Torino la mortalità per tale malattia si mantiene sempre alta, pur essendo al di sotto di quella di molte altre città italiane: la tubercolosi, bisogna pur ammetterlo e confessarlo, è sempre la malattia che miete più vittime e porta il danno maggiore economico alla cittadinanza nostra, poichè oltre alle vite umane sopresse, ne mette nell'impossibilità di lavorare e di rendere, un numero stragrande, numero che neppure è calcolabile, in quanto che non vi è ancora l'obbligo della denuncia per tale malattia, nè è concesso addivenire annualmente ad un vero e proprio censimento dei tubercolotici.

Tale stazionarietà, che non è solo di Torino, ma generale, come risulta evidente dalla tavola, è crudele e dolorosa anche perchè è tacitamente e quietamente sopportata, ma, per noi igienisti, data la mancanza di un mezzo profilattico diretto, dato l'enorme sviluppo preso dalla città e dall'industrialismo (che di per sè solo è già fattore importantissimo per la diffusione della tubercolosi), data la mancanza di ospedali adatti e sufficienti per ospitare la maggior somma possibile dei tubercolotici avanzati, che sono i veri e propri disseminatori della malattia nelle famiglie, nelle officine, negli uffici, dati i pochi mezzi di difesa indiretta e il poco coordinato sistema di lotta fin'ora adottato in Torino, per noi, affermo, che tale stazionarietà è per sè stessa un'altra vittoria dell'igiene, poichè crescendo la popolazione, crescendo l'industria, crescendo le cause di contagio, avrebbe pur anco dovuto proporzionalmente crescere e diffondersi la malattia. Ma ciò non fu. Il fatto, in altre parole, significa che, in Torino, *Igiene e Industria* sono sempre andate d'accordo, e si portarono vicendevolmente aiuto senza intralciarsi nel proprio cammino, anzi servendo l'una allo sviluppo dell'altra.

È doveroso però il ricordare che Torino, appunto in questi giorni, assiste ad un risveglio della titanica lotta.

Per merito speciale della Società Piemontese di Igiene e sotto l'illuminata e ferma guida del Pro-

fessore Abba, Medico capo dei Servizi di Igiene e di Sanità della città di Torino, Torino cerca di porre nuovi argini all'inferire della malattia, di dare un indirizzo più preciso e più pratico alla lotta stessa, e di fare infine, coi mezzi che potrà avere a sua disposizione, una seria ed oculata profilassi indiretta e preventiva. E se dallo slancio dell'iniziativa e dall'abnegazione dei dirigenti si dovesse giudicare l'esito finale della nuova *crociata*, certo non si andrebbe errati profetizzando una sicura vittoria, un avvenire radioso di trionfi sul male che tante e tante vittime tiene ancor oggi legate a sua catena!

E noi dobbiamo ora far nostre le parole che l'Abba stesso scrive, augurandoci di esser buoni profeti: « Non si può che compiacersi degli sforzi fin qui fatti per ottenere codesti miglioramenti complessivi e far voti che il Comune perseveri in essi e possibilmente li intensifichi allo scopo di raggiungere, primo fra i Comuni italiani, i vantaggi ottenuti da altre città estere, le quali iniziarono, più presto di noi, la lotta contro tutte le cause di indebolimento o di distruzione dell'organismo umano ».

E la strada fin'ora seguita è buona e sicura, se in sì breve tempo ha dato sì buoni risultati: non bisogna però riposare sugli allori, fermarsi a metà od illuderci che il già fatto ci sia di garanzia per l'avvenire: molto ancora ci rimane a fare: è dovere, è necessità progredire sempre ed aggiungere vittoria a vittoria: è dovere, è necessità insegnare altrui come Torino sappia proteggersi, difendersi e mantenersi sempre la prima sulla via dell'Igiene e della salute pubblica.

Non fuori proposito quindi io ho creduto dover mio il riassumere quanto fin'ora fu fatto e si fa in linea di profilassi igienica industriale, di vedere quali sono le condizioni igieniche dei nostri operai, di mettere a confronto la Torino industriale di quarant'anni fa, colla Torino industriale moderna, di stabilire dei dati statistici, sicuri che possano per l'avvenire servire di base a studi più completi e più fecondi; di dimostrare la grande utilità e la necessità di intensificare tale servizio di vigilanza igienica; ed infine, valendomi di quella poca pratica acquistata durante il mio servizio presso l'Ufficio d'Igiene come medico ispettore delle industrie, di presentare alcune mie osservazioni e proposte che, se attuate, non tarderebbero a portare benefici frutti, in ordine alla tutela della salute dei nostri lavoratori ed alla protezione ed al miglioramento delle industrie cittadine.

Già tutti i sanitari che *ab antiquo* si son succeduti coll'incarico di curare e provvedere alle cose della salute pubblica, e che embrionalmente rap-

presentavano l'Ufficio d'Igiene, si son sempre dati gran cura in modo speciale della tutela della salute della classe lavoratrice torinese: e fu così che nel 1630 Gian Francesco Fiocchetto, primo consigliere di sanità, stette impavido a combattere con tutte le sue forze, per più d'un anno, il contagio pestifero che « a guisa di cerbero infernale, con tre fauci voraci sfrenatamente inferociva contro il popolo di Torino! ». Ma è solo colla creazione di un vero e proprio Ufficio per i servizi di igiene e sanità; fu verso la metà del secolo scorso (1886) che può dirsi iniziata una vigilanza attiva igienico-industriale. E ne è prova una diligente ed accurata relazione del Dott. Rizzetti, allora Capo dell'Ufficio, sul lavoro nei principali stabilimenti industriali di Torino, considerato sotto il rapporto della salute degli operai, studio importantissimo, sia per le notizie igieniche, sia per i dati statistici in essa riportati. Tale studio-relazione venne eseguito nel 1872 e fatto in seguito a speciale invito del Ministero dell'Interno, che iniziava allora i necessari studi che portarono in seguito alla promulgazione della Legge sul lavoro delle donne e dei fanciulli. La relazione sarà utilissima per noi e ci servirà quale termine di confronto facendo assurgere, netta e precisa, l'immagine di Torino industriale di quarant'anni fa e dimostrandoci quanto e quale cammino la città abbia fatto in tale periodo di tempo.

Ma però fino al 1905 non si ebbe un vero e proprio servizio di vigilanza igienico-industriale specializzato e distinto dagli altri servizi; esso veniva eseguito contemporaneamente ad altri rami della vigilanza igienica e fatto coi mezzi di cui allora disponeva l'Ufficio. Esso però s'imponesse di per sè stesso: dato l'aumento delle industrie, la necessità di proteggere la salute dell'operaio, il dovere di applicare nella pratica i disposti legislativi e specialmente il Regolamento d'Igiene, entrato in vigore appunto nel 2 aprile 1905, il Consiglio Comunale, su proposta della Giunta, deliberò di affidare tale vigilanza ai singoli medici di beneficenza incaricandoli di eseguire le visite agli stabilimenti industriali, esistenti nei rispettivi distretti, e di riferirne all'Ufficio, con modulo speciale, qualora venisse riscontrato alcunchè di irregolare, per i necessari, ulteriori provvedimenti.

Ma l'esperienza pratica dimostrò non conveniente e per nulla proficuo tale sistema di vigilanza, che a tutta prima, per esser svolto da numeroso personale medico e per zone fisse, era stato creduto invece convenientissimo sotto ogni riguardo. A parte la spesa non indifferente e per nulla proporzionata all'utile ricavato, si potè ben presto constatare l'inefficacia di tale lavoro eseguito senza coordinazione e senza direttiva speciale, fatto con criteri diversi e da personale poco pratico di tale ramo di vigi-

lanza igienica. Bastarono pochi mesi di esperienza perchè la Giunta Municipale, togliendo tale incarico ai medici di distretto, con sua deliberazione 22 agosto 1905 lo affidasse in via straordinaria invece ad un medico dell'Ufficio, aggregandolo alla III^a Sezione colla qualità ben determinata di *Ispettore degli opifici industriali* nella persona del dottore Barelli prima, e successivamente del Dott. Rondani con deliberazione 13 marzo 1907. Il Consiglio Comunale, coll'approvazione dell'ultimo Organico, entrato in vigore il 1° gennaio 1910, sanzionò tale stato di cose, confermando, sempre presso la III^a Sezione dell'Ufficio d'Igiene il posto di *Medico ispettore industriale*, che prima ancora era solo temporaneo e provvisorio.

Il campo di tale ramo di vigilanza igienica è ben chiaro e definito: ma è vastissimo, vario e complesso assai, ed abbraccia numerose leggi governative ed innumerevoli disposizioni regolamentari. Una parte è essenzialmente Comunale, un'altra parte è Governativa e si deve svolgere d'intesa e d'accordo coll'Ispettorato del lavoro, riferendo ad esso quanto per tale parte si trova di irregolare, perchè esso, che ha veste ufficiale e la possibilità di farlo, possa prendere le disposizioni necessarie e volute dalle leggi stesse. (Continua).

QUESTIONI TECNICO-SANITARIE DEL GIORNO

LA DEPURAZIONE DELL'ACQUA DI ALIMENTAZIONE DI NEW YORK PER MEZZO DELL'IPOCLORITO DI CALCE

Il sistema di depurare le acque destinate agli usi domestici aggiungendovi una certa quantità d'ipoclorito di calce va estendendosi sempre più. Ed infatti questo procedimento, pur essendo di costo poco elevato e di facilissima applicazione, assicura la completa distruzione delle sostanze organiche contenute nell'acqua e serve anche a diminuirne in proporzioni considerevoli il numero dei batteri. Esso consiste essenzialmente nel trattare l'acqua con del cloruro o dell'ipoclorito di calce, composto complesso il cui elemento attivo è l'ipoclorito di calcio; questo sale viene decomposto dall'acido carbonico sciolto nell'acqua dando origine ad acido ipocloroso che, a sua volta, si decompone subito in acqua, cloro ed ossigeno, i quali, trovandosi allo stato nascente, distruggono, ossidandole, le sostanze organiche.

In Europa il sistema è poco adottato e generalmente soltanto in impianti provvisori, sia in periodi

di epidemia, sia nel caso in cui occorra purificare un'acqua adoperata temporaneamente in sostituzione od in aggiunta a quella potabile normalmente usata. In America invece si ha maggior fiducia in questo procedimento e le applicazioni sono più numerose e sovente definitive; la più importante è certo quella per il trattamento dell'acqua potabile di New York. Già nel giugno 1910 era stato fatto un esperimento in proposito ed i risultati ottenuti furono così soddisfacenti che si decise di depurare coll'ipoclorito di calce tutta l'acqua del

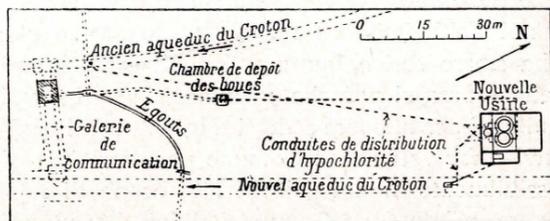


Fig. 1.

vasto bacino di Croton, che alimenta la metropoli americana. Nel 1911 venne fatto un impianto provvisorio a Pocantino per trattare le acque del nuovo acquedotto di Croton ed ora finalmente si è terminata l'officina definitiva di Dunwoodie che provvede alla depurazione dell'intera massa d'acqua ed è posta appunto (v. fig. 1) nella località in cui i due acquedotti, l'antico ed il nuovo, si trovano più vicini. Dall'*Engineering News*, che descrive particolareggiatamente l'impianto, togliamo alcune notizie che ci paiono veramente degne di interesse.

L'officina di Dunwoodie ha una potenzialità giornaliera di 1.400.000 mc. d'acqua e comprende (vedi figura 2): due vasche in calcestruzzo alte m. 2.70 e del diametro di m. 3, destinate a contenere la so-

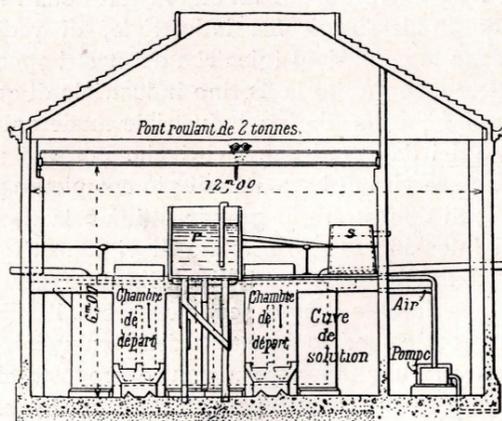


Fig. 2.

luzione d'ipoclorito; due camere adiacenti alle vasche, munite di registro graduato; un serbatoio d'acqua alimentato da una pompa che pesca nell'acquedotto; una fossa per il deposito dei barili d'ipoclorito; delle tramogge mobili per la distribuzione

dell'ipoclorito nelle vasche ed un ponte scorrevole per il trasporto delle tramogge.

Il reattivo è portato in officina entro botti metalliche *t*; ognuna di queste viene munita di un collare d'acciaio con due perni e poi trasportata sulla fossa i cui bordi portano dei cuscinetti nei quali trovano posto i perni. Ciò fatto, si toglie il coperchio alla botte sulla quale si fissa subito, per mezzo del collare *c* (fig. 3), una tramoggia; facendo fare alla botte un mezzo giro si riempie la tramoggia senza nulla sprecare del materiale. La tramoggia è formata da un imbuto troncoconico alla base del quale trovasi una griglia composta di tre sbarre dentellate suscettibili di ruotare intorno ai propri assi quando venga manovrata la manovella *m*.

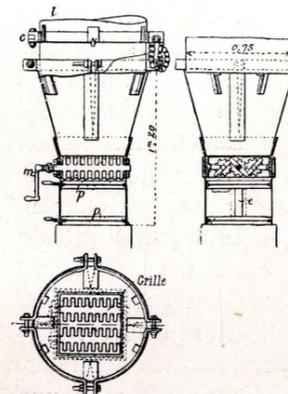


Fig. 3.

Sotto la griglia poi la tramoggia si prolunga in un tratto cilindrico limitato da due pareti scorrevoli *p p'* e munito di due spie a vetri graduate, per cui è facile misurare la quantità di reattivo versato nella tramoggia o distribuita nelle vasche. La griglia serve a sbriciolare quel po' di sale che potrebbe essersi agglomerato.

Fig. 4.

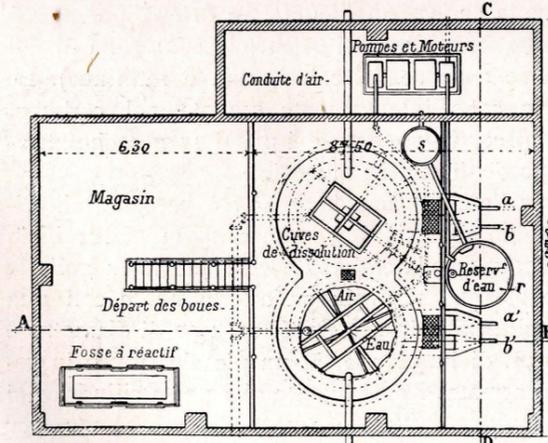
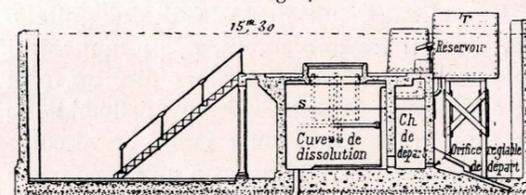


Fig. 5.

Una volta riempita la tramoggia, il ponte scorrevole l'afferra e la trasporta sopra una delle due grandi vasche ed il materiale in essa contenuto viene

versato in una specie di cassa che si trova immersa nella vasca stessa ed è costituita da un'ossatura in ferro galvanizzato colle pareti in reticolato di bronzo. Proprio al di sotto di questa cassa trovasi un tubo che lancia, dal basso in alto, un getto di acqua il quale trascina il cloruro di calce posto nella cassa, e lo fa sciogliere; nello stesso tempo giunge in fondo alla vasca un getto d'aria compressa che, agitando fortemente il liquido, favorisce la soluzione del reattivo; le sostanze non sciolte si radunano in fondo alla vasca e vengono allontanate attraverso un condotto di 15 centimetri di diametro. Si lascia cadere nella vasca, ogni dieci minuti, una quantità misurata del reattivo, corrispondente alla

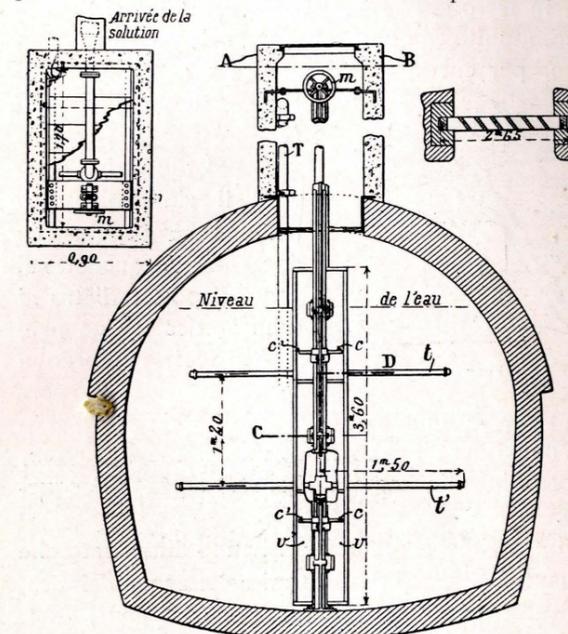


Fig. 6.

portata della conduttura che va agli acquedotti e a quella degli acquedotti stessi.

Il liquido non va direttamente dalle vasche agli acquedotti, ma passa prima nelle due camere adiacenti alle vasche, nelle quali non si risente l'agitazione prodotta dall'arrivo dell'aria e dell'acqua (vedi fig. 4 e 5); alla parte inferiore di ciascuna di queste camere si hanno due orifici di presa *a b*, *a' b'*, dai quali partono due tubazioni che alimentano, una, *a* od *a'*, il nuovo acquedotto, l'altra, *b* o *b'*, l'antico; ogni orifizio è chiuso da una valvola regolabile, la cui apertura è graduata.

Accanto alle grandi vasche, ad un livello leggermente più alto, si trovano due serbatoi in legno (v. fig. 4), di cui il più grande, *r*, alimentato dalla pompa che pesca nell'acquedotto, porta un foro di uscita disposto in modo che l'acqua vada nelle vasche sotto un carico costante di m. 2.35 d'altezza d'acqua; la sua quantità è allora regolata da una valvola graduata collocata alla base del serbatoio;

il secondo, s, riceve il troppo-pieno del primo e serve ad alimentare l'officina.

La soluzione d'ipoclorito preparata nelle vasche è portata agli acquedotti per mezzo di tubi in ceramica di 15 centimetri di diametro. Per l'antico acquedotto queste condutture vanno a terminare in un tubo perforato verticale, in ferro galvanizzato, del diametro di cinque centimetri, che attraversa l'acquedotto dall'alto in basso e dopo il quale trovansi due telai con palette inclinate che agitano il liquido, facendo mescolare bene la soluzione coll'acqua dell'acquedotto. Nel nuovo acquedotto invece, la soluzione penetra attraverso un tubo perforato, in ferro galvanizzato, di 75 millimetri di diametro, munito di quattro braccia orizzontali *tt'* perforate, per cui la soluzione passa nell'acquedotto

attraverso ventidue fori (v. fig. 6 e 7). Per rendere poi più attivo e sicuro il rimescolamento della massa d'acqua che attraversa l'acquedotto si sono disposte, dietro al tubo verticale, due pale *v v'* articolate intorno a cerniere verticali che possono ricevere un movimento oscillatorio per mezzo delle palmole *c c'*, azionate da un volante a mano *m*, disposto in una camera che sta sopra all'acquedotto.

Gli esperimenti preliminari hanno dimostrato che la quantità di cloro da versarsi nelle acque del Crotona varia da 0,40 a 0,65 litri per 1000 metri cubi, secondo le stagioni; la dose minore è conveniente quando la temperatura è più elevata ed il serbatoio è pieno e va invece aumentando man mano che la temperatura si abbassa e diminuisce il livello dell'acqua nel serbatoio.

Oltre all'impianto di Dunwoodie, il servizio delle acque di New York ha fabbricato quattro officine per la depurazione delle acque di Crotona. Una di esse tratta le acque del Kisco River, tributario del serbatoio di Crotona, immettendovi da 1 a 2 litri d'ipoclorito per 1000 metri cubi d'acqua.

A Brewster fu fatto un impianto che purifica le acque di un piccolo fiume, il Torretto Brook, della portata giornaliera di 180.000 metri cubi, nonchè un impianto per la depurazione delle acque di fogna per le quali si consumano 15-16 litri di cloro ogni 1000 metri cubi di liquame.

Finalmente due altri piccoli impianti sono stati recentemente ultimati per depurare le acque del Katoneh Brook e del lago Glenida, vicino al villaggio di Carmel.

LE ESPLOSIONI DA PULVISCOLO NELLE MINIERE E LE COSTATAZIONI SPERIMENTALI

Un pericolo grave delle miniere di carbone, pericolo che ha originato discussioni teoriche e ricerche pratiche in ogni tempo, è quello dello scoppio delle polveri o meglio del pulviscolo. Il grisou ha dato numerose vittime e ancora oggi ne produce: ma forse non è esagerato dire che la maggior parte degli accidenti esplosivi che si verificano oggidì nelle miniere derivano non dal grisou, ma dalla accensione e dalla esplosione del pulviscolo carbonoso che si forma nelle miniere.

Per illuminare il fenomeno e per interpretare in maniera logica questo fatto, a tutta prima di non facile comprensione, si è costruito a Lievin (nord della Francia) una apposita stazione sperimentale, dalla quale sono usciti pubblicazioni e lavori davvero pregevoli. Gli Inglesi per loro conto, interessati grandemente al quesito, hanno costruito una galleria di ricerche a Eskmaels nel Cumberland; e agli Stati Uniti si sono fatte apposite considerevoli gallerie destinate esclusivamente a queste ricerche nelle miniere di Pittsburg.

La stazione sperimentale di Pittsburg merita un cenno, e qualche parola meritano le recenti esperienze ivi condotte, che sostanzialmente confermano le interpretazioni che gli autori francesi avevano dato del fenomeno delle esplosioni di pulviscolo. La galleria risulta in realtà di due gallerie parallele, distanti tra loro m. 12,30, prolungantesi nel monte per 216 m. con una sezione di m. 2,10 di altezza e 2,40-2,70 di larghezza. In una delle gallerie si fanno avvenire le esplosioni: l'altra serve come galleria di aerazione e comunica con un pozzo posto a 18 m. dall'ingresso e munito di un ventilatore. Le due gallerie sono riletigate tra di esse per mezzo di tre trasverse distanti 61 m. ciascuna (due di tali trasverse sono semicircolari, una è rettilinea). Le gallerie sono intensamente scavate nel carbone, salvo in corrispondenza dei primi 15 m., che attraversano degli strati schistosi.

La galleria di aerazione non è percorsa all'origine dalle esplosioni, perchè a 45 m. dall'orificio essa comunica lateralmente con una terza galleria diagonale che si prolunga esteriormente con una parte cilindrica in acciaio di m. 1,90 di diametro e di 36 m. di lunghezza, in un piccolo tronco in cemento armato. Lateralmente alla parte cilindrica si è posto un ventilatore capace di dare 30 mc. per secondo con una pressione di 5 cm. di acqua o 7 mc. con pressione di 16 cm. Il ventilatore è reversibile, così da permettere lo studio delle esplosioni che si propagano o seguendo la direzione delle correnti d'aria o contro di esse.

Le esplosioni avvengono per lo più nel cilindro d'acciaio e si propagano nella galleria diagonale, poi in quella di aerazione e poi per mezzo delle trasverse arrivano alla galleria principale, raggiungendo infine la bocca di questa galleria. L'estremo di questa galleria appunto per ciò è stato consolidato con una volta in cemento armato, poichè è verso l'orificio che si producono i più violenti effetti dinamici. Dispositivi automatici permettono di prendere campioni nei differenti punti della galleria e di misurare la velocità delle correnti, ecc. Ben inteso nel corso delle esperienze del pulviscolo può essere distribuito nella galleria e specialmente sul suolo.

Ecco come tipo alcuni dati di una esperienza del febbraio 1912: il pulviscolo carbonoso è posto nella galleria principale, nella terza trasversa e nella galleria di aerazione sino alla seconda trasversa, in ragione di kg. 1,5 per una linea di galleria su piccoli sostegni laterali e di kg. 1,5 per m. sul pavimento (640 gr. per mc. d'aria). Immediatamente dopo la seconda trasversa, nella galleria di aerazione, si pone uno sbarramento formato da 13 sassi di 50 cm. di larghezza, distanti ciascuno m. 1,52, sui quali erano sparsi 115 l. di schisti polverizzati. Al di là dello sbarramento, si riprese la distribuzione del pulviscolo carbonoso per una lunghezza di m. 15, nella quantità già ricordata. La 1ª e 2ª trasversa erano state separate e annullate con sacchi di sabbia. L'esplosione si riprodusse con un colpo di mina sparata al fondo della galleria principale con 1360 gr. di polvere nera posta su un tubo di 3 cm. di diametro. Due secondi e mezzo dopo l'esplosione si vide alla uscita della galleria principale una grossa nube di polvere e fumo, seguita da una fiamma che si diffuse a tutta la nube, e un carro vuoto abbandonato nella galleria fu proiettato a 60 m. dall'orificio della galleria di aerazione con molti frammenti di legno e di cemento. Al contrario, all'orificio della galleria di aerazione non si rilevò se non una lieve nube di pulviscolo e di fumo senza fiamma.

I più vivaci effetti dell'esplosione si verificarono nella parte della galleria principale compresa tra le due stazioni di misura a 15 e 45 metri dall'orificio. La pressione alla stazione a 45 m. fu di 8 kg. per centimetro quadrato. Nella galleria di aerazione la fiamma si arrestò a 23 m. dall'orificio e cioè a 75 m. al di là dello sbarramento, che fu completamente demolito. Circa il ventilatore, esso non soffrì punto: mentre con esplosioni meno gravi ma senza sbarramento, aveva profondamente sofferto. La velocità della fiamma all'inizio dell'esplosione era di 60-120 m., poi raggiunse i 600 m. per secondo.

La conclusione fu che, così come in Francia, (prove sperimentali di Taffanel) risultò provato che gli sbarramenti di acqua e di schisti hanno la pro-

prietà di interrompere il propagarsi delle fiamme al pulviscolo e che la difesa deve cercarsi per questa via.

Di recente il Taffanel, che in Francia ha avuto occasione di compiere alla stazione sperimentale di Lievin belle e utili ricerche sugli effetti e sulla via di propagazione delle fiamme e delle esplosioni da pulviscolo carbonoso, ha potuto eseguire una grande prova valendosi di una galleria abbandonata (Commentry) di ben 1125 m. Le esperienze quivi eseguite hanno detto che per provocare la esplosione occorre almeno 900 gr. di pulviscolo carbonoso per mc. (nelle gallerie sperimentali di Lievin con identico carbone di uguale finezza occorre quantità minori e cioè 250 gr.): meno evidente (ma per ragioni estranee alla prova stessa) è stato l'effetto benefico dello sbarramento.

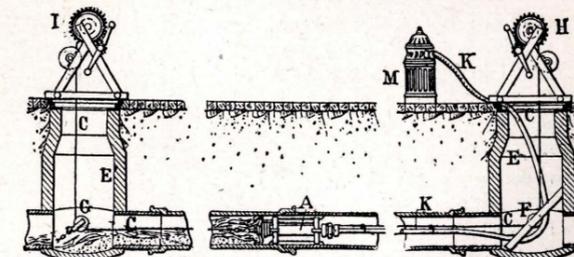
Ma su questa parte troppe prove hanno parlato chiaro, ed oggi è possibile affermare che la difesa principale contro gli accidenti esplosivi di pulviscolo carbonoso sta nell'interrompere con sbarramento le lunghe gallerie.

E. BERTARELLI.

RECENSIONI

Apparecchio a turbina per lo spurgo dei canali neri - (Engineering News - 19 dicembre 1912).

Questo nuovo apparecchio funziona già da parecchi anni in diverse città degli Stati Uniti d'America; esso consiste essenzialmente in un cilindro cavo A di rame, lungo circa 64 centimetri, munito lateralmente di quattro lastre e anteriormente di una piccola turbina ad alette taglienti. Questo tubo si attacca ad ambedue le estremità ad una fune C che si è fatta preventivamente passare da un tombino E al susseguente E' per tutto il tratto di fogna da spurgare. La fune si appoggia su due puleggie di rinvio F e G e poi si avvolge sui due verricelli H ed I mediante i quali si può tirare in un senso o nell'altro il cilindro A. Vi ha poi inoltre un tubo flessibile K, attaccato di tanto in tanto alla fune C, che collega il cilindro A colla presa d'acqua N.



Con una pressione d'acqua di 4 atmosfere, questo apparecchio svolge una forza di 3 cavalli. Le alette dell'elica, messe in movimento dal getto d'acqua, sminuzzano i materiali solidi contenuti nel canale, i quali poi scendono via insieme coll'acqua stessa. Se un primo passaggio del cilindro nel tratto di fogna fra E ed E' non è stato sufficiente a ripulirla bene, si può riportare l'apparecchio indietro mediante la fune C ed uno dei verricelli e ricominciare da capo l'operazione.

Nel caso in cui la fogna fosse completamente ostruita e si rendesse così impossibile il passaggio della fune C da un tombino all'altro, si può far discendere un piccolo verricello speciale, che per mezzo di aste rigide ed allungabili spinge innanzi il cilindro A.

Come già abbiamo detto, questo ingegnoso apparecchio ricevette molte applicazioni. A Kansas, in quattordici giorni, si poterono spurgare circa 2400 metri di fogna, spendendo 52 centesimi il metro, mentre lo stesso lavoro fatto da operai appositi avrebbe importato la spesa di lire 4,15.

A Milwaukee si provvide in sedici ore allo spurgo di 98 metri di un canale del diametro di 30 centimetri, così ingombro di grasso proveniente da una fabbrica che sarebbe stato impossibile qualsiasi altro sistema di ripulitura.

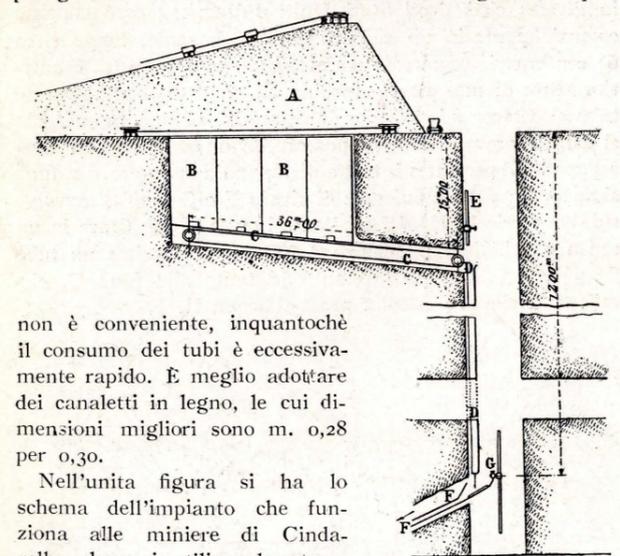
A Menfi un'altra fogna di 38 centimetri di diametro, quasi del tutto ostruita, fu ripulita in quindici minuti per una lunghezza di circa 70 metri.

È ovvio notare che questo apparecchio serve soltanto per i piccoli canali adottati nel sistema di canalizzazioni separate, sistema che, oltre agli altri numerosi vantaggi, ha anche quello di consentire una rapida e completa pulizia.

SAWYER: *Colmate con sabbia alla miniera di Cindarella (Transvaal) - (Engineering and Mining Journal - 1913).*

Quando il riempimento in una miniera non deve venir effettuato in modo continuo e ci si deve servire di pozzi molto profondi, si ha un grande vantaggio ad usare la sabbia in luogo di terra. Nelle miniere aurifere del Transvaal, si è tentato di utilizzare la sabbia uscente dalle vasche al cianuro, ma, benchè trattata col permanganato di potassa, il contatto colle acque acide del fondo della miniera, faceva svolgere una grande quantità di cianogeno.

In linea generale, la sabbia per colmate non deve contenere più del 5 o 6 % di umidità e l'uso dei tubi in ghisa per gettarla in fondo alla miniera mediante getto d'acqua,



non è conveniente, inquantochè il consumo dei tubi è eccessivamente rapido. È meglio adottare dei canaletti in legno, le cui dimensioni migliori sono m. 0,28 per 0,30.

Nell'unità figura si ha lo schema dell'impianto che funziona alle miniere di Cindarella, dove si utilizza la stessa sabbia A della miniera, attenuando l'inconveniente suaccennato mediante una lunga preventiva esposizione del materiale all'aria libera.

I vagoni carichi vengono meccanicamente guidati fin sopra ad una serie di casse B della capacità di 500 tonnellate. Versata in queste tramogge, la sabbia è portata, per mezzo di un trasportatore a cinghia C, al disopra del canale D verticale fissato lungo la parete del pozzo. Per facilitare la discesa, dalla condotta E può essere mandato un getto d'acqua ad intervalli regolabili a piacere. Quando la sabbia

è giunta all'altezza della galleria che deve seguire per arrivare al punto di utilizzazione, cade su un piano inclinato F sul quale la sua discesa è favorita dal lancio d'acqua Q.

L'A. ha fatto delle esperienze sulla più conveniente proporzione d'acqua atta ad assicurare un regolare scorrimento della sabbia e ne ha riportate le conclusioni in una relazione presentata all'« Institution of Mining and Metallurgy ». Fino alla proporzione del 5 %, la sabbia scorre liberamente senza aderire alle pareti del canale; se le pareti sono, all'inizio dell'operazione, perfettamente asciutte, la quantità d'acqua può raggiungere il 7 % ma, oltrepassato questo limite, l'aderenza aumenta progressivamente. La presenza di calce influisce molto sui depositi; è sempre necessario stabilire una comunicazione fra il fondo della miniera ed il piazzale esterno per poter dare subito l'avviso qualora si verificasse qualche ostruzione.

WEGMANN E.: *Acquedotti antichi e moderni - (Engineering Record, n. 24 - 1912).*

Wegmann passa in sintetica rassegna gli impianti di servizi d'acqua dell'antichità, cominciando dalla descrizione di quelli dell'Egitto, della Siria e dell'Asia Minore, quindi tratta con qualche dettaglio gli acquedotti di Roma antica togliendo i dati da *Frontinus*, vissuto 94 anni dopo Cristo e che era *Curator aquarum*. Allora esistevano ben nove acquedotti, di dimensioni, nei canali, molto varie: queste variavano tra altezze di m. 1,6 a 2,6 e per larghezze di m. 0,7 a 1. Successivamente si costruirono altri tre acquedotti nuovi. Come materiale, per le tubazioni, allora non si usava che il piombo, che era molto caro, perciò si costruivano le condotte sempre, quando era possibile, in galleria, perforando la roccia, col cosiddetto metodo del fuoco: arroventandola e quindi rapidamente portandola a temperatura bassa per mezzo di abbondanti irrorazioni di acqua; con questo mezzo la roccia si screpolava e quindi era poi facile, per mezzo di appositi utensili, frantumare il materiale ed esportarlo. La condotta più antica fu costruita con tubazioni a sezione quadrata, composta di uno strato di ottimo cemento, dello spessore di 15 a 20 cm., rinforzato internamente con cocci di varie specie. Soltanto più tardi si usarono, come materiale di costruzione dei condotti, pietrisco e laterizi ottenuti artificialmente. Il pavimento della tubazione generalmente era lasciato irregolare, e ciò, a quanto pare, per diminuire la velocità della corrente, per facilitare l'uscita dell'aria in eccesso contenuta ed infine per arrestare i materiali sospesi trascinati dalla corrente. Le pendenze dei canali negli acquedotti erano molto differenti, variavano entro limiti di 1:3000 ed 1:600; in qualche condotta la pendenza era uniforme, mentre in altre era notevolmente variabile.

In città ogni acquedotto sboccava in un grande serbatoio, dal quale partivano tubi di piombo che portavano l'acqua ai serbatoi minori esistenti in ogni casa. La quantità giornaliera di acqua posseduta da Roma ai tempi di *Frontinus*, era da alcuni contemporanei valutata ad 1.500.000 mc., mentre autori posteriori ritengono che la dotazione fosse soltanto di 33.000 mc. circa.

Come acquedotto moderno importante e grandioso l'A. ricorda quello di New York, facendone anche un po' di storia. Soltanto nel 1774 si pensò a distribuire l'acqua come servizio pubblico, prima si utilizzavano delle cisterne; questa prima condotta fu fatta con tubazioni ottenute vuotando vecchi e grossi tronchi d'albero. Dal 1834 al 1842 si procedette alla costruzione dell'acquedotto che prende il nome dal fiume *Croton* dal quale sono derivate le acque. Esso ha una lunghezza di 15 km. ed ha origine in uno sbarramento alto 15 metri; secondo il progetto, la portata doveva essere di

soli 140.000 mc. giornalieri, mentre poi essa fu forzatamente aumentata fino a 450.000 mc. Nel 1880 si diede inizio ai lavori di altra condotta, derivando le acque dai fiumi *Broux* e *Byram*, avente una portata media giornaliera di 90.000 metri cubi; questo nuovo acquedotto fu ultimato nel 1884; con esso per qualche anno si provvide alle necessità più urgenti del servizio che in breve però richiese altri quantitativi di acque. Ed allora si iniziarono i grandiosi lavori del nuovo acquedotto *Croton*, che ebbero termine nel 1891; la spesa accertata a collaudo per questa nuova opera fu di circa 100 milioni di lire; la portata giornaliera normale media è di 1.200.000 mc. Anche questa enorme provvista però, non si dimostrò sufficiente per i bisogni della città e subito fu nominata una Commissione incaricata di studiare la derivazione di nuove masse di acqua e come conclusione degli studi furono iniziati dei lavori fino dal 1905, onde captare le acque provenienti dai monti *Catskill*, che dovrà offrire un quantitativo di acqua medio giornaliero superiore ai due milioni di mc.; per ottenere questo quantitativo si sono costruiti dei bacini artificiali enormi, tra i quali uno capace di 500 milioni di metri cubi. La condotta nell'interno dell'abitato è molto profonda, è collocata entro apposite gallerie scavate nel sottosuolo delle strade. Per casi di bisogni straordinari fu costruito un bacino ausiliario che ha una capacità di 150 milioni di metri cubi. La spesa che si è incontrata per questa nuova provvista idrica, si calcola debba aggirarsi intorno a 1050 milioni di lire, non potendosi ora fare un conto esatto consuntivo, essendo i lavori ancora in corso di compimento.

R.

AHRENS: *Pompe centrifughe Sulzer per pozzi tubulari profondi - (Zeits. des Ver. deutsch. Ing. - 1° marzo 1913).*

Si osserva attualmente la tendenza ad applicare ai pozzi tubulari di grande profondità, delle pompe centrifughe speciali, le quali, per una data portata, occupano assai meno posto delle ordinarie pompe alternative.

Il nuovo tipo di pompa costruito dai F.lli Sulzer e rappresentato nell'unità figura, è notevole per la piccolezza del suo diametro. Essa è azionata da un motore elettrico ad asse verticale per mezzo di un albero rigido; il motore è impiantato in vicinanza del pozzo nel quale la pompa si fa scendere fino a raggiungere una profondità sufficiente perchè l'aspirazione si effettui normalmente.

Ogni pompa è costituita da uno o più gruppi di ruote-turbine che funzionano in parallelo; questi gruppi sono collegati in serie ed il loro numero dipende dall'altezza cui si deve spingere l'acqua.

In figura sono rappresentati due di questi gruppi; l'acqua giungendo in *e*, entra nelle turbine per le due faccie delle loro ruote in modo da equilibrare le spinte assiali; attraverso le palette fisse e mobili *e*, attraverso le condutture *k*, passa nell'ingresso *c* della turbina seguente o nel tubo *r* che la porta a giorno.

L'A. fa un confronto fra una di queste pompe ed una pompa alternativa della stessa portata e dimostra che il peso della prima riesce notevolmente inferiore a quello della seconda e che lo scavo necessario per un pozzo capace di ricevere una delle pompe Sulzer è da tre a dieci volte più piccolo di quello necessario per un'ordinaria pompa alternativa. Di più, la pompa centrifuga ha il vantaggio di imprimere all'acqua una maggior velocità e di permettere perciò l'uso di tubi di minor diametro.

ESCLANGON E.: *Apparecchio per regolare la temperatura - (Académie des Sciences - Giugno 1913).*

L'A. presenta all'Accademia un nuovo regolatore termico, semplice, ad equilibrio indifferente sotto il regime normale ed instabile per gli scarti infinitamente piccoli da questo regime, di funzionamento molto regolare e nel tempo stesso molto preciso.

Il nuovo apparecchio è composto di un tubo circolare ACB (v. figura) chiuso in A, aperto in B, mobile intorno al centro O, il quale contiene in A un vapore saturo con un piccolo eccesso di liquido in D ed in DCE del mercurio. Il centro di gravità dell'apparecchio, astrazione fatta del mercurio, è sull'asse di rotazione O; in P trovasi una puleggia, alla quale è sospeso un peso Q.

Se per una data temperatura θ , l'apparecchio è in equilibrio, continua ad esserlo anche in seguito ad una rotazione intorno ad O; variando invece, anche di pochissimo, la temperatura, l'apparecchio oscillerà e collegando convenientemente questi movimenti coll'apparecchio riscaldante, si potrà regolare in modo semplice e preciso la temperatura.

Grazie all'equilibrio indifferente, la potenza dell'apparecchio riscaldante comandato dal regolatore è indeterminata sotto la temperatura θ ; ne consegue, praticamente, che questa potenza si armonizza ad ogni istante colle altre variabili da cui dipende il fenomeno (pressione del gaz, temperatura esterna, ecc.), per produrre esattamente la temperatura θ . Modificando il peso Q, si fa variare la temperatura di regime θ .

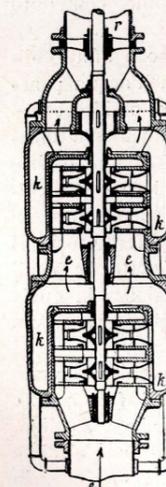
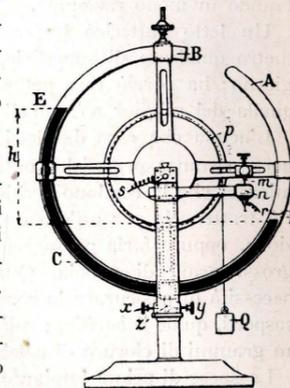
Praticamente, per maggior semplicità, si è sostituito un collegamento elettrico discontinuo al collegamento continuo coll'apparecchio di riscaldamento. L'apparecchio Esclangon ha il vantaggio di non essere troppo delicato, nè nella costruzione, nè nel funzionamento.

CALMETTE A.: *I principi della depurazione biologica delle acque di rifiuto - (Revue d'hygiène - Dicembre 1912).*

Qualsiasi acqua che contenga sostanze organiche putrescibili, deve subire, prima di essere immessa in correnti superficiali o sparsa sul suolo, una depurazione che trasformi le sostanze putrescibili in sostanze minerali; gli agenti naturali ed i più economici di questo fenomeno sono i microbi.

La depurazione biologica artificiale comprende tre fasi essenziali: 1° la decantazione dei materiali pesanti, sia minerali che organici contenuti nelle acque luride; 2° la solubilizzazione della maggior quantità possibile di sostanze organiche; 3° la mineralizzazione delle sostanze organiche sciolte. L'A., valente studioso di queste importantissime questioni, riassume in un chiaro ed interessante articolo, i principi scientifici di questa depurazione biologica.

La prima fase della depurazione si realizza in bacini adatti alla natura ed al volume dei depositi che essi debbono contenere; è necessario che in essi il contatto fra acqua e materiali non si prolunghi al di là di quattro ore per evitare le fermentazioni e lo sviluppo dei gaz. Talvolta la decantazione si ottiene meccanicamente, tal'altra per mezzo di coagulanti chimici, ma, salvo casi eccezionali, è meglio non ricorrere a quest'ultimo sistema. Qualunque sia il procedimento seguito, la maggior difficoltà è quella di smaltire i materiali raccolti: a Birmingham-Tyburn ed in qualche



altra città inglese si sotterrano senz'altro in terreno arabile, praticando dei fossi di m. 0,90 per 0,50, profondi 0,70; ciò riesce almeno di qualche utilità per l'agricoltura.

Le acque luride, sbarazzate per decantazione del 70 % circa di materiali pesanti, ne contengono ancora il 30 % in sospensione o allo stato colloidale; intervengono allora, nelle fosse settiche, i microbî anerobî ed aerobî che compiono nello spazio da 6 a 24 ore il loro lavoro di digestione. Dopo di che, le acque sono in grado di venir perfettamente depurate sui letti batterici. I migliori materiali per la confezione di questi letti sono le scorie degli alti forni; vengono in seguito la pozzolana ed il quarzo rotto in pezzi di conveniente grossezza. Questi materiali si accumulano in strati di m. 1,50-1,75 di spessore sopra una rete di drenaggio, sufficientemente vicini per facilitare l'aereazione e su di essi si spande il liquido in modo razionale.

Un letto batterico ben costruito può depurare per ogni metro quadrato di superficie, un metro cubo di liquame al giorno; ha perciò una potenzialità cento volte maggiore di quella del miglior terreno di spandimento.

L'acqua che esce dai letti microbici non deve più contenere sostanze organiche putrescibili, ma è ancora ricca di microbî che la rendono torbida ed opalescente; bisogna perciò trattenerla per un'ora o due in un bacino di sedimentazione, oppure farla passare attraverso un filtro costituito da grossi grani di sabbia. Qualche volta può presentarsi la necessità di assicurare la completa distruzione di certi germi sospetti, quale il *bacillum coli*; a tale scopo basta aggiungere 10 grammi di cloruro di calcio per ogni metro cubo d'acqua.

Le spese di primo impianto di una stazione di depurazione possono calcolarsi in 35-40 lire il metro cubo; il funzionamento regolare importa poi una spesa di 35-40 centesimi all'anno per abitante.

RICHARD G.: *Tipi recenti di lubrificatori a pompa* - (*Revue de mécanique* - Gennaio 1913).

L'uso dei lubrificatori a pompa va sempre più estendendosi per i numerosi vantaggi che essi presentano, fra i quali non certo ultimo la possibilità di regolare in modo preciso e sicuro la lubrificazione col semplice spostamento di ostacoli mobili che limitano la corsa d'aspirazione o di riempimento delle pompe. Oggigiorno si ha tendenza a sostituire le valvole di questi lubrificatori con distributori a marcia indipendente dalla velocità delle pompe e dalla resistenza degli olii lubrificanti, oppure con valvole speciali, mercè le quali nell'aspirazione la velocità degli stantuffi sia piccola e nella spinta essa aumenti grandemente di valore.

L'A. pubblica la descrizione, avvalorata da numerosi disegni, dei tipi più recenti di lubrificatori, fra i quali quello Daimler (v. figura), la cui connessione dei cilindri sono disposte in modo da ridurre il numero a quello dei punti serviti dall'apparecchio.

Nella figura, lo stantuffo differenziale *cd* di sinistra è al termine della sua corsa di spinta; lo stantuffo *d* di destra che chiude le sue luci *h* e *g* sul serbatoio ad olio *a* durante il tratto *x* della rotazione della manovella, spinge il lubrifi-

cante attraverso *k* verso la parte che deve ingrassare, mentre *c* lo spinge attraverso *h* sotto lo stantuffo *d* di mezzo. Nello stesso tempo, lo stantuffo di sinistra inizia la sua corsa ascendente, aspirando l'olio di *a* per *g* e, quando *c* scopre *g*, mentre lo stantuffo di mezzo caccia il lubrificante in *k*. Ciascuno degli stantuffi preme perciò durante l'arco *n*, chiude le sue luci in *y* e aspira in *z*.

Nei lubrificatori a condensazione od a spostamento per i cilindri a vapore si può temere, nel caso di alte pressioni, di rompere le spie di vetro; orbene Edwards e Panhorts hanno adottato delle disposizioni atte ad evitare questo pericolo.

Nella scatola di Koerner la distribuzione dell'olio si effettua dapprima per versamento e poi, quando la velocità aumenta, per effetto della forza centrifuga.

Gli apparecchi Dressler e Renshaw utilizzano, per le distribuzioni dell'olio, la variazione stessa della pressione nel cilindro da lubrificare.

Nel lubrificatore Sweeneg per cilindri di motori a gaz, l'olio entra attraverso un orificio chiuso da una palla disposta in modo tale che i gaz del cilindro non possono mai penetrare nel punto d'arrivo del lubrificante.

Estendendosi sempre più l'uso dei lubrificanti estratti dal petrolio, Sabatié e Pellet furono indotti a fare delle ricerche su questi olii, per verificare se, una volta usati e rigenerati, essi possono ancora servire al loro scopo; l'A. riporta i risultati di queste esperienze, le quali provano che questi olii, se accuratamente filtrati, conservano quasi intatte le loro proprietà.

PFLIEDERER: *La protezione del ferro contro la ruggine* - (*Zeits. des Ver. deutsch. Ingen.* - 8 febbraio 1913).

L'A. studia anzitutto la causa per cui si forma della ruggine sul ferro usato nelle costruzioni e principalmente su quello coperto di vernici all'olio. Già da tempo si era osservato che queste vernici non sono perfettamente impermeabili all'umidità e nemmeno all'aria calda, quand'esse sono bagnate, e si era dedotta l'ipotesi che la ruggine si producesse per ossidazione diretta del metallo da parte dell'ossigeno sciolto nell'acqua, in presenza dell'acido carbonico contenuto nell'aria.

Pare invece che le cose si effettuino in modo affatto diverso: vi sarebbe soluzione di ioni ferrosi nell'acqua penetrata sotto lo strato di vernice, i quali ioni si ossiderebbero in seguito al contatto dell'ossigeno libero ed anch'esso ionizzato che si trova nell'acqua con produzione di ioni d'idrogeno. Questi ultimi si combinerebbero, alla loro volta, col l'ossigeno dell'aria, che servirebbe pure a trasformare in ossido ferrico l'ossido ferroso primieramente formatosi. Il liquido diverrebbe inoltre la sede di correnti elettriche locali che potrebbero formarsi grazie all'ultima reazione; la quale non è altro che una depolarizzazione. La presenza di un acido facilita naturalmente tutte queste reazioni.

Per impedire quindi l'ossidazione sotto la vernice è necessario opporsi, per quanto possibile, a questi fenomeni e perciò mettere il ferro in contatto con soluzioni alcaline, ottenute sia mescolando direttamente delle sostanze alcaline alla vernice, sia componendo quest'ultima in modo che, in contatto col metallo, si mettano in libertà degli ossidi alcalini; si potrebbe, ad esempio, utilizzare la saponificazione dell'olio che essa contiene. Quest'ultimo procedimento riuscirebbe di grande vantaggio e permetterebbe di incorporare al colore le sostanze protettive in quantità sufficiente per un lungo periodo di tempo.

FASANO DOMENICO, *Gerente*.

STABILIMENTO TIPOGRAFICO G. TESTA - BIELLA.

