

RIVISTA

di INGEGNERIA SANITARIA

e di EDILIZIA MODERNA

È riservata la proprietà letteraria ed artistica degli articoli e disegni pubblicati nella RIVISTA DI INGEGNERIA SANITARIA E DI EDILIZIA MODERNA.

MEMORIE ORIGINALI

FABBRICHE E RESTAURI DELLE CASE COLONICHE DI PROPRIETA' GIOVANNI AMBIVERI IN BERGAMO.

Comune di Trescore Balneario. — Frazione di Valle di Lesse. — Cascina Barnabà. — La località trovasi sul pendio della collina, a 367 metri sul livello del mare. Preesistevano due cascine. Quella segnata a sinistra del tipo unito venne completamente demolita nell'anno 1904, e sostituita coll'attuale.

Casa colonica di nuova costruzione. — L'umidità esistente nel fabbricato demolito suggerì la sopraelevazione del pianterreno, previo opportuno drenaggio. Gli ambienti di m. 5,60 per m. 5, alti m. 3,20 sono illuminati da non meno di tre finestre, di ampiezze di m. 1,70 per m. 0,90.

Ogni ambiente è munito di caminetto e di tubi di ventilazione ricavati nei muri, che vanno a sboccare sopra il tetto.

Il fabbricato serve per una sola famiglia, che ha pure a sua disposizione l'ampio solaio. Le camere a pianterreno, sia di questa che di tutte le altre cascine, non servono che per cucine ed allevamento bachi.

Cascina restaurata. — La cascina di destra venne restaurata, ampliando finestre, abbattendo vòlti, rialzando soffitti, attivando la circolazione dell'aria mediante tubi di lamiera sbocanti sul tetto.

Abolite le preesistenti stalle, se ne adibirono gli ambienti per l'allevamento bachi.

Questo fabbricato serve pure per una sola famiglia, salvo una camera al piano superiore, adibita per la conservazione del grano, per uso dei coloni di questa località.

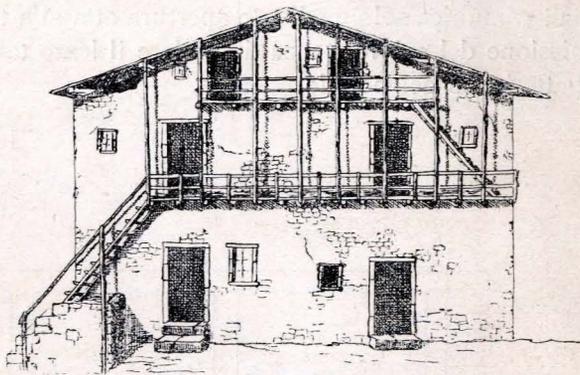


Fig. 1. — Cascina Terreno Nuovo, demolita. (Scala 1 : 200).

Stalle. — Nuova costruzione dell'anno 1903. — Le stalle, poste fra le due cascine, furono costruite secondo i dettami igienici ritenuti migliori, in considerazione dell'abitudine dei contadini di passarvi la maggior parte dell'inverno.

I pavimenti e le mangiatoie sono in cemento, e di cemento è pure l'intonaco delle pareti fino all'altezza di m. 1,50 per facilitarne la lavatura.

La luce entra abbondante da tre finestre per ogni

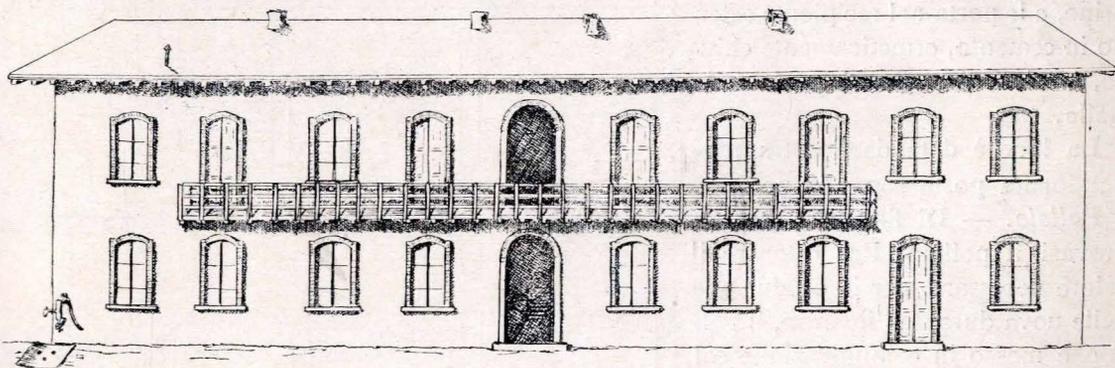


Fig. 2. — Idem. Cascina nuova. (Scala 1 : 200).

stalla. La circolazione dell'aria è attivata da tubi internati nel muro, partenti alcuni in basso e alcuni in alto dell'interno dell'ambiente e sbocanti sul tetto.

Le pareti ed i vòlti sono annualmente disinfettati con latte di calce.

Fra le due stalle trovasi un locale attualmente adibito a deposito attrezzi, da ridursi però al bisogno ad infermeria, bastando per deposito il porticato. Il piano superiore è adibito a fienile.

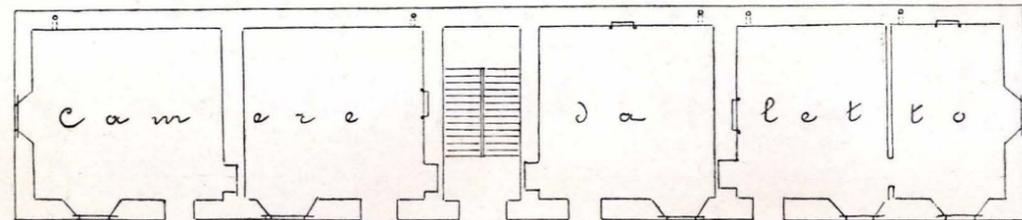


Fig. 3. — Cascina nuova. - Primo piano. (Scala 1:200).

Porcili. — A ciascun lato delle stalle trovasi il porcile, con accesso indipendente dalle stesse, colle quali comunica solo mediante apertura atta alla trasmissione del calore, senza diffondere il lezzo tanto caratteristico del porcile.

Latrine. — Posteriormente, fuori di vista ed al riparo dal sole, trovasi la latrina.

Il pavimento è in cemento armato, con il sottostante pozzo-nero impermeabile ed indipendente da quello della stalla. Ermetico chiuso ne facilita lo spurgo, impedendo la diffusione dei miasmi.

La puzza riscontrata nelle case coloniche fornite di latrine interne consigliò a staccarle dall'abitato, considerando che il disturbo che può derivarne al colono è certo meno dannoso dei miasmi inevitabili.

Porcili, pollai e latrine sono costruiti in prismi di cemento, e di cemento armato ne è pure la co-

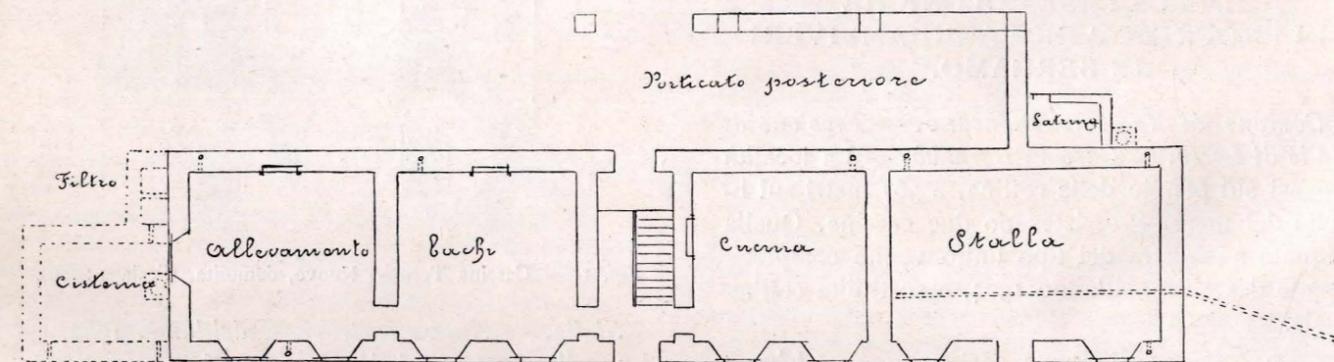


Fig. 4. — Cascina nuova. - Piano terreno. (Scala 1:200).

Quest'ultimo, dell'altezza di m. 2,40 è diviso in due parti mediante cancelletto in legno facilmente asportabile per la pulizia. Una di dette parti serve per gli animali, l'altra da andito pel personale.

Apposito canaletto raccoglie le urine, e le porta nel recipiente esterno in cemento, ermeticamente chiuso, a cui affluisce pure lo scolo della stalla.

La luce è data da finestra proporzionata posta sopra la porta.

Pollaio. — Di fianco al porcile trovasi il pollaio. Per ottenere il calore necessario per la produzione delle uova durante l'inverno, il pollaio è messo in comunicazione col porcile mediante alte e strette aperture, atte a lasciar passare dal porcile stesso quel calore che a sua volta riceve dalla stalla.

Prende luce come il porcile, a cui è simmetrico. Apposita area cinta da rete metallica serve per la chiusura del pollame quando le esigenze agricole lo impongano.

apertura. E' poi messo a disposizione dei contadini il gesso occorrente per l'aspersione delle lettiere delle stalle, per evitare le emanazioni ammoniacali.

Concimaie. — Cinque concimaie poste lontano

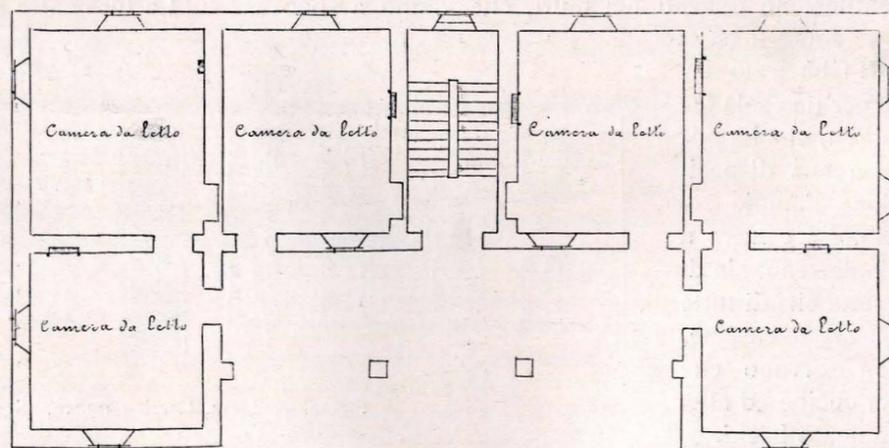


Fig. 5. — Cascina nuova Minella. - Primo piano. (Scala 1:200).

dal fabbricato sono distribuite a seconda dei bisogni dell'azienda. Su queste viene giornalmente collocato il letame e ricoperto con terra.

Le concimaie sono in cemento, e la parte liquida

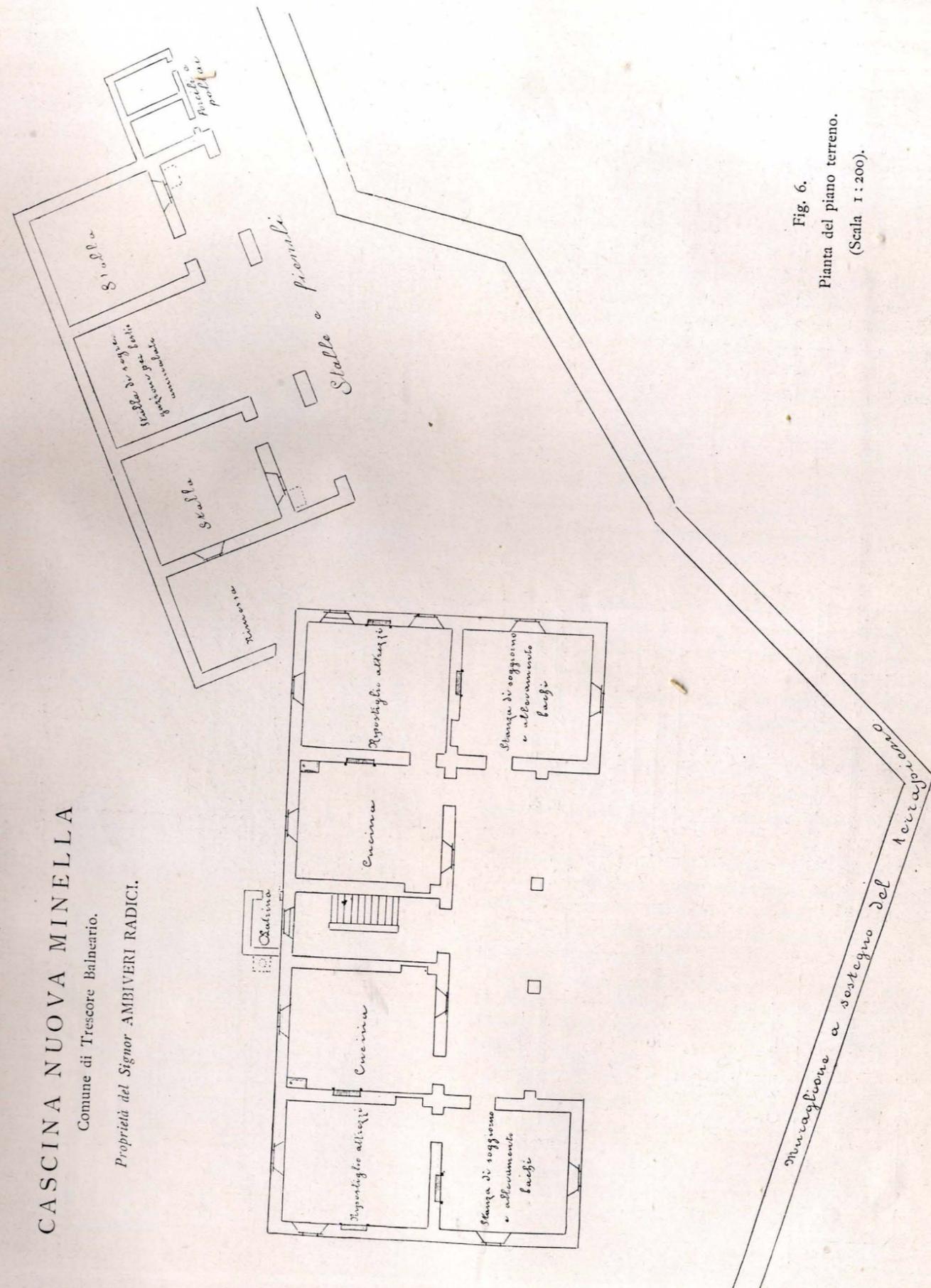


Fig. 6. — Pianta del piano terreno. (Scala 1:200).

CASCINA NUOVA MINELLA

Comune di Trescore Balneario.

Proprietà del Signor AMBIVERI RADICI.

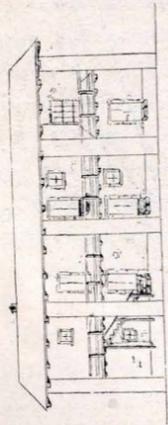


Fig. 7. — Cascina demolita.

CASCINE BARNABÀ

Comune di Trescore Balneario - Frazione Valle di Lesse.
Proprietà Cav. GIOVANNI AMBIVERI.

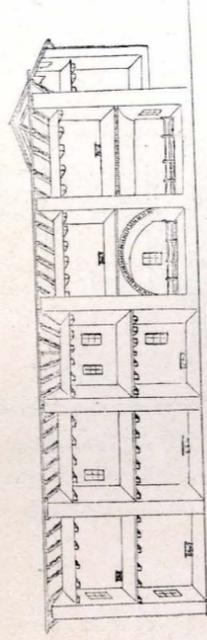


Fig. 8. — Spaccato della sottostante prima del restauro.

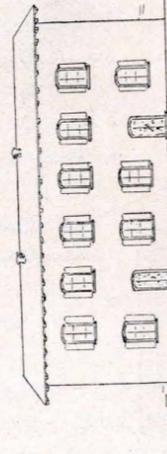


Fig. 9. — Casa colonica.
Nuovo fabbricato.

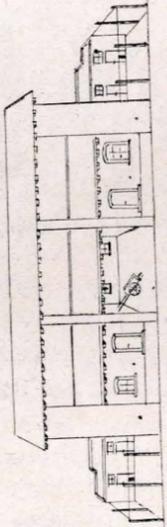


Fig. 10. — Nuovo fabbricato.
Stalle, porcelli, pollai, latrine.

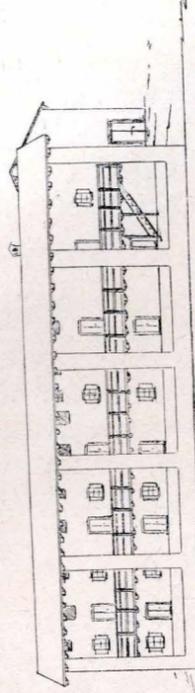


Fig. 11. — Idem, dopo il restauro.

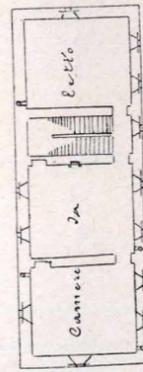


Fig. 12. — Pianta del piano terreno.

- 1, Stalle. - 2, Rimessa. - 3, Porcili. - 4, Pollai.
- 5, Latrine. - 6, Pozzetti di scolo. - 7, Pozzoneri.
- 8, Area cinta da rete metallica.

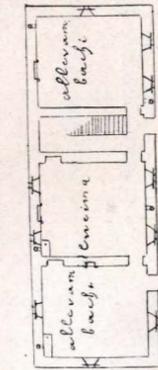


Fig. 13. — Pianta del piano superiore.

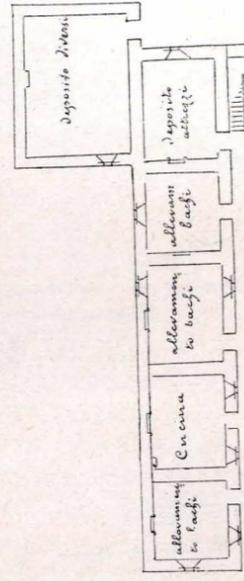
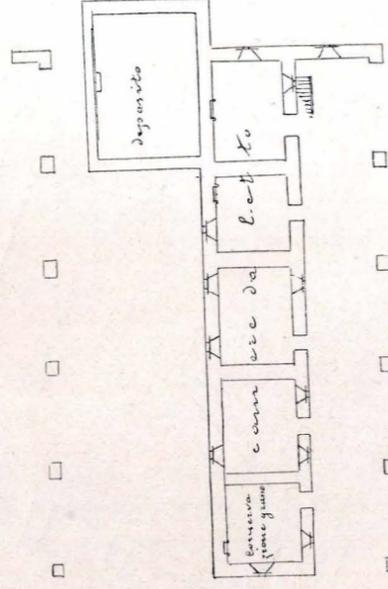
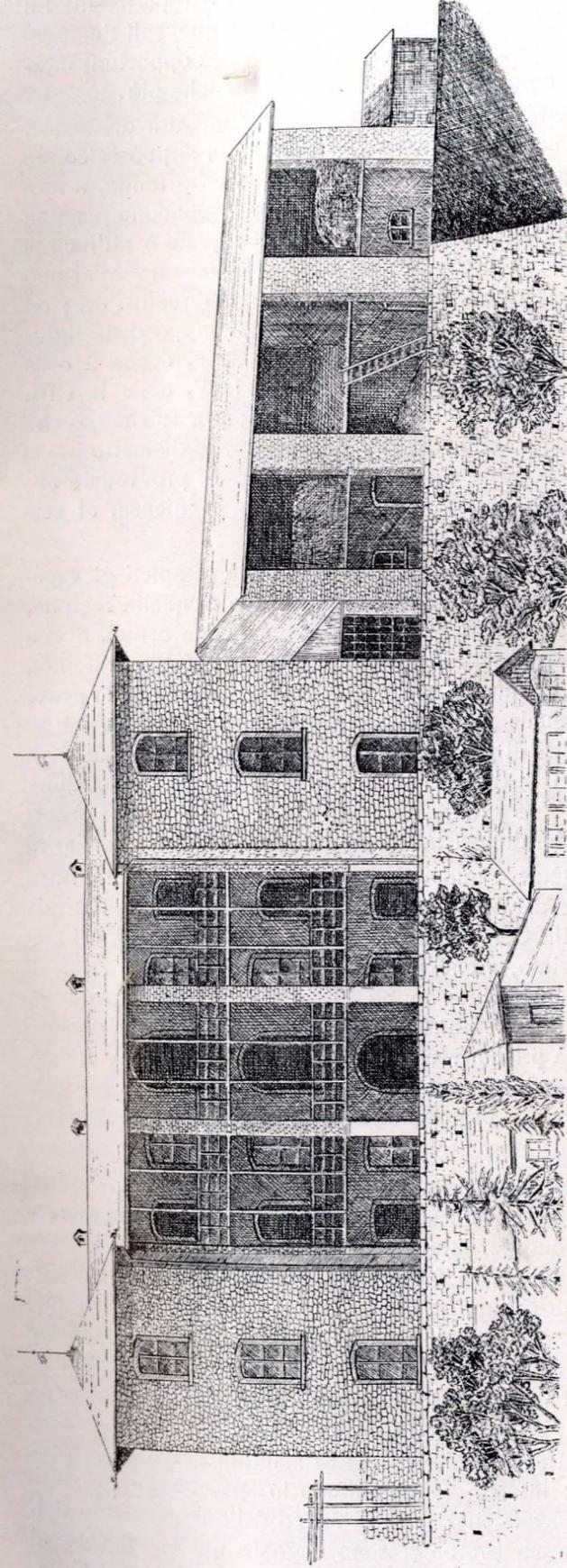


Fig. 14. — Cascina nuova Minella. - Prospetto. (Scala 1 : 200).



(Scala 1 : 400)



del letame scola in apposito pozzetto pure in cemento, ricoperto da chiusino.

Comune di Cenate Sopra, — Cascina Terreno Nuovo. — Nuova costruzione. — Questa cascina, sorta nel 1906 in sostituzione di altra demolita perchè irriducibile, è situata in alta collina, a m. 456 sul livello del mare. Essendo inaccessibile ai carri, il materiale da fabbrica venne meccanicamente sollevato dal piede della collina mediante fili.

Gli ambienti vennero costruiti coi criteri seguiti per l'erezione della nuova Cascina in Val di Lesse sopra descritta.

Le stalle, che qui si dovettero incorporare nel fabbricato, vennero isolate il più possibile, e le orine vennero condotte mediante tubo sotterraneo alla concimaia in cemento, posta ad oltre 10 m. dalla parte abitata.

Cisterna. — Distando l'acqua di sorgente oltre un chilometro, si provide alla raccolta dell'acqua piovana in apposita cisterna. Dal letto l'acqua passa nel Filtro. — Esso è diviso in due comparti, della profondità ciascuno di m. 1,50 e regolarmente ripieni di carbone e di sabbia. Dovendo l'acqua scendere al fondo dell'uno e risalire alla sommità dell'altro prima di riversarsi nella cisterna, essa percorre un filtro della lunghezza di tre metri.

La cisterna è coperta da vòlto, reso impermeabile mediante una sovrapposizione di cemento. Vi si accede per l'annuale pulizia da apposito chiusino in pietra. Il tubo per smaltire l'acqua sovrabbondante della cisterna è munito di una fitta rete metallica, per impedire che qualsiasi bestia possa eventualmente introdursi.

L'acqua si attinge mediante pompa.

L'On. Comizio Agrario di Bergamo per le sud-dette Cascine Barnabà e Terreno Nuovo ha conferito :

Diploma di Medaglia dorata di 1° Grado, pel Concorso : « Costruzioni nuove, concimaie economiche e razionali » indetto nel 1907; Diploma di 1° Grado, pel « Concorso miglioramento stalle coloniche » indetto nel 1909.

Comune di Trescore Balneario. — Cascina nuova Minella. — Nuova costruzione. — Questo fabbricato colonico venne costruito ex-novo nell'anno 1903.

I criteri seguiti per la sua erezione sono eguali a quelli precedentemente enunciati, salvo lievi modificazioni suggerite in seguito dall'esperienza.

Comune di Bergamo. — Censuario di Boccaleone. — Le tre cascine : Cadrega in via Nazionale del Tonale, Alberata in via delle Scuole, e Cascinetto del Prato al Conventino, che furono acquistate in condizioni sfavorevoli riguardo all'igiene, vennero sistemate separando anzitutto le stalle dalla casa di abitazione. Anzi in Cadrega venne asse-

gnato un reparto separato per i porcili, com'è intenzione di fare anche per le altre cascine.

Vennero aumentati e migliorati i locali di abitazione dei coloni, adibendo locali appositi per la migliore conservazione del granoturco.

Tutte tre le Cascine, quantunque distanti fra loro, vennero subito provvedute di acqua potabile a spese del Proprietario, il quale ne paga pure i canoni annui di consumo.

Bergamo, Gennaio 1911.

STUDI E PROGETTO PER LA CONDOTTA DI ACQUA POTABILE NELLA CITTÀ DI CASALE MONFERRATO.

(Continuazione, vedi num. precedente).

Il tubo d'aspirazione della pompa non era munito di alcuna valvola di ritenuta e quindi per l'adescamento della pompa stessa si dovette ricorrere al sistema di iniettare nel pozzo un forte getto di acqua (circa sei litri al minuto secondo) mediante una pompa *duplex* a vapore, in maniera da far rimontare l'acqua del pozzo dentro il corpo della centrifuga, la quale veniva allora messa subito in movimento. Da questo pompamento, che si è protratto per un'intera settimana nella seconda quindicina di ottobre fino a che l'acqua estratta non asportava più tracce di sabbia, si ottenne una portata normale costante di 14 litri al 1", vale a dire uguale alla massima portata della pompa, con un vuoto indicato dal vacuometro, posto sul tubo di aspirazione, che oscillava dai 40 ai 50 centimetri di colonna di mercurio. Si noti però che l'abbassamento del pelo di acqua della falda doveva essere notevolmente meno sentito del vuoto segnato dal manometro, perchè il pozzo tubolare veniva ad avere una sezione alquanto più ridotta di quella che corrisponde ad un tubo di 120 mm.; infatti esso conteneva nell'interno i tubi che iniettavano l'acqua per l'adescamento della pompa, e che in corrispondenza dei giunti avevano il diametro esterno uguale a 70 millimetri. Ne veniva di conseguenza che doveva crescere necessariamente la velocità dell'acqua (raggiungendo, per la portata di 14 litri al 1", il valore di m. 1,90 al 1") e dovevano quindi aumentare notevolmente le resistenze e le relative perdite di carico nella condotta d'aspirazione.

Durante questo periodo non si osservò mai nel primo pozzo il benchè minimo abbassamento del pelo d'acqua quando quello nuovo era in attività; per cui dalla somma dei dati raccolti si può conchiu-

dere favorevolmente circa la grande potenzialità dello strato acquifero, giacchè gli esperimenti fin qui descritti dimostrarono che da quei soli due pozzi si può comodamente estrarre, con opportuni mezzi, una ventina di litri al 1" ed anche più.

Ora il fabbisogno attuale per la Città di Casale, a completo sviluppo dell'impianto, si può calcolare uguale a 25 litri al 1", pari, in cifra tonda, a metri cubi 2100 giornalieri, che corrispondono per una popolazione di 21.000 abitanti, quale è all'incirca quella del concentrico di Casale, ad una dotazione di 100 litri per abitante nelle ventiquattro ore; ed anche supponendo che, collo sviluppo delle industrie e l'aumento della popolazione, debba il consumo arrivare fino a 35 litri al 1", ossia in cifra tonda a 3000 metri cubi per giorno, io ritengo che progettando tre pozzi di 120 mm. di diametro interno si possa essere sempre sicuri di provvedere abbondantemente, in qualunque evenienza, al servizio.

Ad ogni modo, per rendere più completi gli esperimenti e lo studio del sottosuolo di quella regione, quantunque non vi possa più essere ormai, a mio avviso, dubbio sulla ricchezza della falda profonda, è attualmente in corso di costruzione un terzo pozzo il quale potrà essere spinto, occorrendo, oltre i 50 metri di profondità, se prima non avremo indizi sicuri di trovarci in presenza di terreni che si differenzino grandemente da quelli superiori quaternari e che dimostrino di appartenere all'epoca terziaria.

Questo nuovo scandaglio, che si trova sulla linea che dal pozzo precedente corre parallela alla strada della Cerchia, a 40 metri di distanza a sud del medesimo, viene pure fatto con tubi di 120 mm. di diametro interno, ed i risultati che se ne trarranno, ci indicheranno sicuramente quale sarà la profondità più conveniente a cui dovremo arrestare le opere definitive, che nella peggior ipotesi non attingeranno a profondità minore dei 30 ai 35 metri.

4. *Esperimenti sulla qualità dell'acqua.* — Durante tutti questi periodi di pompamento che mi servirono per studiare la questione dal punto di vista idraulico, si fecero altresì numerosi rilievi termometrici; inoltre si eseguirono diverse analisi chimiche e batteriologiche su campioni prelevati a diverse riprese per giudicare della qualità dell'acqua.

Ora noterò subito che un primo indizio della sua origine profonda e della sua bontà si può avere senz'altro dall'alto grado di stabilità della temperatura; infatti, se esaminiamo lo specchietto qui sotto riportato, nel quale a fianco delle temperature dell'acqua profonda sono segnate quelle rilevate al pozzo della cascina Fornace, profondo 7 m. circa,

appare subito che mentre la temperatura dell'acqua freatica, subendo l'influenza dell'avvicinarsi delle stagioni è salita da 8°,4 (8 marzo) a 13°,6 (2 novembre) facendo un salto di 5°,2, quella dell'acqua profonda al contrario ha subito un leggero abbassamento di mezzo grado appena, dal 25 aprile al 2 novembre.

DATA DEGLI ESAMI		Temperatura in gradi centigradi	
		dell'acqua freatica	dell'acqua profonda
Marzo	8	8°,4	
»	29	8°,7	
Aprile	11	9°,4	
»	25	9°,8	13°,8
Maggio	10	10°,2	13°,8
»	26	10°,8	13°,8
Giugno	7	11°,0	13°,8
»	15	11°,1	13°,8
»	19	11°,2	13°,8
»	26	11°,3	13°,8
Luglio	9	11°,6	13°,7
Agosto	16	12°,4	13°,6
Ottobre	8	13°,3	
»	21	13°,5	
Novembre	2	13°,6	13°,4
			13°,3

Invece la temperatura misurata al nuovo pozzo costruito dalla Ditta Audoli e Bertola il 20 ottobre ed il 2 novembre fu di 13°,8. Questa leggera differenza di temperatura fra il primo pozzo d'esperimento (profondo metri 20) ed il secondo profondo m. 33) può già indurre nel sospetto, come apparirà anche meglio dalle analisi chimiche, che i due strati acquiferi a cui attingono rispettivamente questi due pozzi, senza essere nettamente separati da un potente strato impermeabile siano tuttavia distinti, presentando alcuni caratteri di una sensibile differenziazione.

L'analisi chimica venne eseguita dal dottor Guglielmo Ceresa nel laboratorio chimico della Società Anonima Fabbrica di Calce e Cementi sopra campioni che furono prelevati al primo pozzo (profondo metri 20) il giorno 25 aprile, l'11 maggio, il 21 giugno, il 4 luglio, il 9 luglio ed il 2 novembre; e poiché i risultati di tutte queste analisi (come appare dai bollettini allegati in appendice) si possono considerare eguali fra loro, giacchè non differenziano che di qualche milligramma per alcune determinazioni, mi limito a trascrivere i risultati dell'analisi del 2 novembre nella seguente tabella, nella quale riporto pure i risultati dell'analisi chimica eseguita sui campioni raccolti dal secondo pozzo di esperimento lo stesso giorno 2 novembre:

DETERMINAZIONI ESEGUITE	Pozzo I	Pozzo II
	Milligr. per litro	
Residuo a 100°-110°	287,8	292,2
» a 180°		284,—
» calcinato, ripristinando in seguito i carbonati	261,8	256,4
Ossido di calcio totale (CaO)	108,—	96,—
Ossido di magnesio (MgO)	23,61	30,24
Anidride solforica (SO ₃)	28,41	28,4
Cloro allo stato di cloruri	3,56	4,16
Ossidabilità	0,11	0,14
Durezza totale in gradi francesi	23°,5	24°,—
Azoto ammoniacale	0,0002	0,0005
Azoto albuminoideo	0,0006	0,0008
Anidride nitrica	3,94	2,70
Anidride nitrosa	0	0
Anidride silicica	10,8	8,6

Appare adunque dall'esame della tabella sopra riportata che l'acqua più profonda, di fronte ad un leggero aumento di cloruri (cosa che si riscontra spesso nelle acque più profonde), presenta una sensibile diminuzione dell'anidride nitrica, il che non solo torna a suo favore, ma conferma una volta di più il sospetto che non vi sia una immediata comunicazione collo strato sovrastante.

Come si sa (1), per l'addietro era ammessa la massima importanza all'esame chimico di un'acqua con cui si aveva di mira specialmente il riconoscimento e la determinazione di due specie di componenti: gli uni capaci direttamente di recare danno a chi fa uso dell'acqua, a certe industrie ed alle condutture stesse; gli altri innocui di per sè ma di grave significato come indici di avvenuto inquinamento. Appartengono alla prima categoria i sali di calcio e di magnesio, i quali se sono presenti nell'acqua in notevole quantità sono di pregiudizio a talune industrie ed in certe operazioni domestiche, giacchè il calcio, per esempio, sotto forma di solfato, in certa quantità impartisce alle acque un sapore sgradevole speciale, ed unito con l'anidride carbonica a formare notevole quantità di bicarbonato, rende le acque incrostanti.

D'altronde sembra che le acque ricche di silice favoriscano la formazione di tubercoli ferruginosi sulle condotte di ghisa, consistenti in concrezioni mammellonate che rivestono internamente le pareti dei tubi, riuscendo talora ad ostruirli in gran parte. Le acque di tale natura hanno in genere un residuo minerale molto basso, sono povere di calcio e di magnesio e contengono invece molta anidride silicica che in certi casi può arrivare a 70 od 80 milligrammi per litro.

In secondo luogo, per riconoscere l'avvenuto inquinamento di un'acqua coi mezzi chimici bisogna

(1) Vedi: Prof. ACHILLE SCLAVO, *Relazione sull'esame dell'acqua potabile di Cagliari.* - Roma, 1894.

ricorrere a vie indirette, ricercando cioè quanto l'acqua contenesse di sostanze capaci ancora di putrefarsi (sostanze organiche) o di quei composti che sono il risultato della scomposizione putrida di sostanze azotate (ammoniaca, anidride nitrosa, anidride nitrica), oppure ancora di quei corpi (cloruri) che si trovano in notevole quantità in alcune sostanze putrescibili di origine animale (feci od urine). Queste sostanze veramente non sono dotate di proprietà nocive per l'uomo, nella quantità almeno in cui possono trovarsi nelle peggiori acque potabili, ma la loro presenza e la loro quantità deporrebbero per un più o meno stretto rapporto che l'acqua ha potuto contrarre con un focolaio di putrefazione.

Premesse queste considerazioni, si può dedurre facilmente dai risultati ottenuti che i caratteri chimici presentati dalla falda profonda esistente in regione Piarda Rossa corrispondono a quelli di una acqua potabile ottima sotto tutti i punti di vista.

A questo proposito mi basti riportare nella seguente tabella alcuni risultati di analisi chimiche eseguite su campioni d'acqua di alcune città dell'Italia:

ACQUA E LUOGO DI PRESA	Residuo solido	Cloro	Durezza in gradi tedeschi	Anidride solforica	Ossidabilità	Azoto nitrico
Asti (condotta)	290		13,7	29		
Bologna (nuovo acquedotto)	320	9	12,5	59	0,30	0,50
Firenze (Anconella)	297	17	13	24	0,12	1,40
Genova (Gorzente)	74	3	2,4	9	1,0	
Genova (Nicolay)	196	5	7,6	18	0,60	0,86
Milano (condotta)	244	6	11	17	0,02	1,60
Napoli (Serino)	202	8	10,1		0,00	
Roma (acqua Felice)	438	10	16,4	20	0,06	1,60
Roma (acqua Marcia)	286	4	14,2	2,6	0,03	0,70
Roma (acqua Paola)	278	37	5,7	20	0,10	0,60
Roma (acqua Vergine)	369	13	10,3	17	0,10	2,10
Torino (acqua Val Sangone)	75,90	1,5	3	6	0,14	0,48
Torino (acqua di Millefonti)	398	3	16,5	80	0,12	0,80
Casale (Piarda Rossa)	292	4,1	13,4	28,4	0,14	0,70
Casale (Pozzo di via Cavour)	692	58,7	17	83,8	78,5	12,7

Appare dunque dalle cifre di questo specchietto che il grado di mineralizzazione della nostra acqua di Piarda Rossa si aggira intorno a quello delle acque più stimate ed universalmente ritenute eccellenti, come sono l'acqua del Serino di Napoli e l'acqua Marcia di Roma; e se pure in confronto con queste contiene una dose un po' maggiore di solfati è, per contro, meno ricca di cloruri ed ha un grado bassissimo d'ossidità, che rappresenta, secondo il metodo di Kubel, l'ossigeno del permanganato di potassio consumato dalle materie organiche. Sono invece veramente impressionanti e non hanno bisogno di commenti le cifre che riassumono le determinazioni fatte su campioni d'acqua prelevata ad un pozzo di Casale e precisamente al pozzo

delle scuole elementari di via Cavour; esse possono dare un'idea delle condizioni pessime in cui si fa oggi giorno l'alimentazione idrica di tutta quanta la Città!

Per formarci un criterio della purezza dell'acqua, anche dal punto di vista batteriologico, furono istituite alcune analisi che non poterono essere così numerose come quelle chimiche per le grandi cautele che occorre avere nel prelevamento dei campioni, e le speciali condizioni che bisogna siano rigorosamente osservate per ottenere dei risultati che non possano trarre facilmente in errore. E' infatti risaputo che molte circostanze, assolutamente indipendenti dalla bontà di un'acqua, contribuiscono a renderne elevato il numero di germi che si rivelano all'esame batteriologico, come ad esempio il fatto di non avere previamente sterilizzato il pozzo e le diverse parti stesse della pompa, oppure un arresto del macchinario, anteriore anche a distanza di tempo non troppo grande al prelevamento dei campioni, una variazione della velocità dell'acqua pompata, ecc.

Ad ogni modo, i risultati delle analisi fatte su campioni prelevati dal primo pozzo di esperimento, il 25 giugno, dopo cinque giorni di pompamento ininterrotto e dopo recenti piogge abbondantissime ed una piena del Po, sono i seguenti:

1° campione: colonie non fondenti 42, fond. 7, totale 49 per c. c.
2° » » » 48 » 6 » 54 »
3° » » » 74 » 9 » 83 »

La quantità d'acqua analizzata fu di 1 centimetro cubo, ed il conteggio venne fatto in decima giornata.

Una seconda analisi fu eseguita su campioni raccolti il 9 luglio, pure dopo un periodo ininterrotto di cinque giorni di pompamento e dopo aver abbondantemente irrigato i terreni sovrastanti al pozzo; se ne ottennero i risultati seguenti:

Campione 1° non fondenti 38, fondenti 6, totale 44 per c. c.
» 2° » 46 » 6 » 52 »
» 3° » 53 » 7 » 60 »

E finalmente vennero prelevati campioni per analisi batteriologica il 21 ottobre dopo un periodo di otto giorni di pompamento: dal conteggio fatto sempre in decima giornata si ricavarono le cifre seguenti:

1° campione: colonie non fondenti 40, fondenti 6, totale 46 p. c. c.
2° » » » 31 » 3 » 34 »
3° » » » 26 » 4 » 30 »
4° » » » 47 » 5 » 52 »
5° » » » 26 » 2 » 28 »
6° » » » 32 » 3 » 35 »

I risultati di tutte queste analisi che il prof. Vanzetti non ha esitato a dichiarare ottimi, ci dimo-

strano che l'acqua da noi studiata si trova in eccellenti condizioni dal lato igienico, tanto che se si potessero prelevare dei campioni direttamente dalla falda, senza l'intermediario del sollevamento meccanico, si deve ritenere che molto probabilmente si otterrebbero delle piastre sterili.

Faccio inoltre notare che i germi trovati appartengono ad un numero limitato di specie tutte acquatili e banali.

Del secondo pozzo, che attinge ad una profondità maggiore, si può già *a priori* dichiarare che si trova in condizioni batteriologiche altrettanto buone quanto il precedente, senza averne fatti esami speciali, che non si poterono finora compiere per il modo già descritto nel quale venne applicata la pompa, e perchè essi non avrebbero avuto significato data la troppo recente costruzione dell'opera.

(Continua).

QUESTIONI TECNICO-SANITARIE DEL GIORNO

LA DEPURAZIONE BIOLOGICA DELLE ACQUE LURIDE DI PARIGI.

(Continuazione e fine, vedi num. precedente).

Nell'aprile del 1902 si sono riprese le esperienze sull'utilizzazione di una fossa settica in capo ad una serie di letti di contatto; ma i risultati furono nulli e la depurazione insignificante.

Il Servizio Municipale ha incominciato allora delle esperienze sull'uso di letti percolatori, formati da materiali diversi e alimentati in diversi modi. Le prime esperienze hanno dimostrato che è possibile ottenere colle fosse settiche e coi letti percolatori, in buone condizioni di funzionamento, una sufficiente depurazione delle acque luride, a condizione di opporsi al colmataggio dei letti mediante una accurata decantazione preliminare e di distribuire metodicamente l'effluente sui letti per mezzo di apparecchi speciali. Dal 1906 sono state fatte esperienze sulla decantazione e sulla scelta dei materiali costituenti i letti.

Nel giardino modello di Gennevilliers è stato impiantato un letto biologico circolare di 7 metri di diametro, alimentato da una fossa settica. Esso è diviso in sei settori uguali ripieni di materiali diversi e rivestiti di mattoni vuoti; ogni settore è isolato ed ha il suo drenaggio particolare. La ripartizione delle acque è fatta da un arganello idraulico.

Uscendo dai settori ripieni di scorie e di *machefer*, le acque erano chiare, limpide e senza nessun odore; esse erano invece torbide, ma sempre inodore, sortendo dai settori di ghiaia, mattoni rotti, e

sassolini ordinari. All'uscita dal settore della torba, l'acqua aveva il colore di questa sostanza; la sua composizione primitiva non aveva subito nessuna modificazione; la depurazione era stata perciò nulla. Tuttavia i risultati di quest'ultimo settore potevano essere dovuti alla natura della torba usata ed anche a difetto di neutralizzazione dell'acidità di questo materiale; furono quindi eseguite nuove esperienze colla torba di Villiers-sur-Coudun, che diedero migliori risultati.

Ad ogni modo, le scorie ed il *machefer* sembrano costituire i materiali migliori per il riempimento dei letti batterici; essi possono depurare fino ad un metro cubo per metro quadrato ed al giorno. La distribuzione dell'acqua va fatta o per mezzo di polverizzatori continui o per mezzo di apparecchi distributori a va e vieni, in modo da innaffiare tutta la superficie dei letti.

I risultati delle accennate esperienze furono utilizzati nei due primi impianti fatti dal Servizio Municipale della Senna alla Roche Guyon ed al Fond-de-Vaux.

L'impianto della Roche Guyon è stato fatto nel 1906 nel locale Ospedale infantile, per conto dell'Assistenza pubblica. Il volume d'acqua lurida trattato è di 12 metri cubi in media, con un massimo di 25 metri cubi. Una pompa centrifuga spinge quest'acqua in una fossa settica circolare, coperta, avente un diametro interno di circa 4 metri; sortendo da questa fossa, le acque vengono distribuite uniformemente sopra un letto batterico circolare di 5,75 di diametro e 1,70 di altezza utile. Al centro del letto trovasi un serbatoio cilindrico in cemento armato, nel quale sbocca l'estremità di un ventilatore che ha lo scopo di aereare il letto stesso, per combattere le emanazioni fetide provenienti dalle acque dell'Ospedale. L'impianto ha costato circa 17.000 lire e funziona normalmente dal 1907; poco tempo fa si sono dovute ricambiare le scorie.

L'impianto di Fond-de-Vaux è stato esclusivamente fatto allo scopo di depurare le acque di fogna che vengono ad accumularsi nel *thalweg* della valle di Vaux ed in una depressione di terreno esistente nel luogo denominato Bois du Pont. Attualmente quest'impianto è costituito: 1.° da un vasto bacino di ritenuta; 2.° da una canalizzazione che conduce in questo bacino le acque della depressione di Bois du Pont e da canaletti che vi guidano le acque dei versanti della Valle; 3.° da due letti percolatori a valle del bacino, uno circolare di 15 metri di diametro; l'altro rettangolare con 15 metri di larghezza per 50 di lunghezza. Questo impianto è capace di trattare un volume giornaliero di 1000-1200 metri cubi e funziona in modo eccellente. L'acqua, depurata in modo soddisfacente, viene cacciata nell'Oise.

Il bacino di ritenuta, che ha una superficie di 50 are, è costituito da uno sbarramento in terra, collocato attraverso la valle di Vaux. I due letti percolatori sono ripieni di *machefer* grosso come nocciuole per un'altezza di m. 1,50; le acque sono distribuite sul letto circolare per mezzo di un arganello idraulico di 15 metri di diametro, il quale funziona sotto l'azione di cacciate d'acqua prodotte ad intervalli regolari. Sul letto rettangolare, l'acqua è distribuita da un apparecchio automatico a va e veni. Questi due letti permettono di depurare un metro cubo d'acqua per ogni metro quadrato e l'impianto funziona perfettamente dal 1908.

Il Servizio Municipale ha poi fatto un progetto di maggior importanza, destinato alla regione di Carrières-Triel, dove un certo volume di acqua lurida sfugge alla depurazione per mezzo del suolo e dove è anche necessario creare un regolatore della distribuzione generale delle acque. In questo progetto è studiato l'impianto di un serbatoio capace di 10.000 metri cubi, di bacini di decantazione reversibili (cioè con alimentazione dal basso e dall'alto) con una superficie totale di 900 metri quadrati, e di dieci letti percolatori con 50 metri di lunghezza per 15 di larghezza muniti di apparecchi distributori di vari sistemi.

Questo impianto deve permettere di studiare la depurazione delle acque luride dei collettori di Parigi, come esse sono portate a Triel dall'emissario generale, e tutti i problemi di ordine pratico che vi si riferiscono, allo scopo di ottenere basi precise per l'impianto dei progetti previsti col prestito di 900 milioni di cui parliamo più sopra.

Passiamo ora alla descrizione dell'impianto di depurazione delle acque luride del Dipartimento della Senna, al Mont-Mesly; esso tratta attualmente, ogni giorno, 10.800 metri cubi di acque luride provenienti da Ivry e da Vitry (45.000 abitanti), ma lo si sta sistemando perchè sia capace di trattare 21.000 metri cubi al giorno. Le acque sono prese ad Ivry e spinte a Mont-Mesly, ad una distanza di 9 km. e mezzo, da un'officina costruita sulla riva della Senna. Quest'officina comprende due gruppi di pompe elettriche, di cui ciascuno è capace di cacciare 3000 metri cubi di acqua al giorno. Le acque, giungendo all'officina, sono accolte in un bacino dove si depositano la sabbia ed i materiali pesanti; poi attraversano due griglie che trattengono le sostanze galleggianti e finalmente passano nella camera delle pompe donde vengono aspirate e spinte a Mont-Mesly in una condotta in cemento armato di m. 0,80 di diametro interno.

All'estremità di questo condotto, l'acqua sbocca in una camera rettangolare di 16 metri per 8 per 2, che serve come primo bacino di decantazione; essa si versa poi in due altri bacini consimili e finalmen-

te in un canale largo 4 metri, profondo 1,50 e lungo 100, il quale alimenta le fosse settiche.

Le fosse settiche attualmente in servizio sono 11, e ciascuna ha le seguenti dimensioni: 35 metri di lunghezza, 9 di larghezza e 4 di profondità utile. Il fondo di ogni fossa è inclinato verso il suo asse e su questo è stato scavato un canaletto a doppia inclinazione che finisce in uno scarico. Si sperava che le materie pesanti, cadendo sul fondo della fossa, si sarebbero riunite nel canaletto e quindi dirette verso la bocca di scarico da cui sarebbe stato facile cacciarle sotto pressione di acqua. Non fu possibile effettuare questo scarico automatico; è necessario, dopo aver vuotato il bacino, spingere colla pala il limo verso la bocca di scarico. Le fosse settiche sono divise nella loro lunghezza da pareti interrotte, che favoriscono la decantazione. Giunta all'ultimo scomparto, l'acqua passa al disotto e, prima di versarsi dall'orlo estremo della fossa, attraversa dal basso all'altro un filtro di ghiaia di 15 o 20 centimetri di spessore. Questa disposizione ha lo scopo di sbarazzare l'acqua dal materiale che essa tiene ancora in sospensione ed ha dato buonissimi risultati. L'acqua sorte dalle fosse settiche in lamine sottili su docce larghe due metri; quindi si aerea e lascia sfuggire i gaz provenienti dalla dissoluzione delle sostanze organiche. Essa viene raccolta da un canale di distribuzione, il quale la porta sui letti batterici.

Dapprima, si era previsto che 8000 metri cubi al giorno venissero depurati da letti di doppio contatto e 2000 da letti percolatori; ma ancora prima dell'inizio del funzionamento, si è rinunciato ai primi, trasformandoli in letti percolatori. I letti batterici, che funzionano in questo momento, formano una superficie di 8400 metri quadrati di letti a sifone divisi in quattro gruppi di 2100 metri quadrati caduno e 2400 mq. di letti a becchi polverizzatori divisi in due gruppi di 1200 mq. ciascuno.

Ogni gruppo di letti a sifone comprende un bacino rettangolare di metri $84 \times 25 \times 1,20$; i muri laterali, in calcestruzzo, sono attraversati da tre serie di fori che provvedono all'aereazione del letto ed allo scolo dell'effluente; il fondo è ricoperto di mezzi cilindri di calcestruzzo che costituiscono una superficie di drenaggio.

La distribuzione dell'acqua sul letto è fatta per mezzo di una condotta longitudinale, la quale adessa una serie di sifoni collocati in casse di cemento armato, in modo da produrre automaticamente delle cacciate in tubi da drenaggio immersi nel letto a poca profondità. I sifoni vuotano 1 mc. ogni minuto e le casse si riempiono in un quarto d'ora.

I letti a becchi polverizzatori sono formati da due bacini rettangolari uguali di $35 \times 30 \times 1,20$; la distribuzione dell'acqua si effettua per mezzo di tubi,

collocati alla superficie del letto, che hanno, ad una certa distanza gli uni dagli altri, parecchi polverizzatori; per mezzo di questi, l'acqua, sfuggendo sotto pressione, ricade sul letto in minutissima pioggia. I polverizzatori hanno dato risultati migliori dei sifoni, specialmente per l'aereazione dei letti e dell'effluente, inoltre costano meno e sono di più facile manutenzione.

Fra le fosse settiche ed i letti, si è interposto un serbatoio ad attraversare il quale l'acqua impiega circa tre ore; essa vi abbandona tutte le sostanze che ancora tiene in sospensione.

Questo decantatore è formato da un bacino in cemento armato di 10 metri di diametro interno e di tre metri d'altezza; in prosecuzione di questo c'è una specie di tino in forma di tronco di cono, alto m. 4,70 e col fondo formato da un cerchio di m. 0,80 di diametro; esso finisce con una parte cilindrica profonda m. 1,20.

Il tubo che conduce le acque dalle fosse settiche sbocca verso il basso, sotto al fondo del bacino superiore e lungo i fianchi del tronco di cono; in tal modo, l'acqua tende a trascinare le parti pesanti verso il basso dell'apparecchio e, se il movimento è abbastanza lento, a lasciarvele depositare. La comunicazione col letto batterico si fa per svasamento nella parte superiore in un bacino situato sul tubo centrale di distribuzione.

Per allontanare il limo depositato nel cilindro inferiore, in questo viene ad immergersi un tubo in ghisa, che termina dall'altra parte nella fossa per il limo di tutto l'impianto; questo tubo è munito di un robinetto-valvola e basta aprirlo perchè il fango, sotto la pressione dovuta all'altezza dell'acqua, venga cacciato nella suddetta fossa.

Questo impianto, che incominciò a funzionare nel 1909, ha dato finora risultati così soddisfacenti, che si è deciso di portare la sua capacità a 21.000 metri cubi. Il secondo gruppo di apparecchi, impiantati a questo scopo, comprende: undici fosse settiche, 8400 metri quadrati di letti percolatori, (costituiti dagli antichi letti di contatto trasformati) alimentati da apparecchi a va e veni e 2100 mq. di letti a becchi polverizzatori di nuova costruzione.

Ognuna delle nuove fosse è formata da un rettangolo di metri $42,60 \times 10$; il fondo è costituito da un piano disposto in modo che dal lato del canale di distribuzione vi sono 4 metri di profondità utile e all'uscita della fossa un metro.

Nella parte più profonda, il pavimento è orizzontale per una lunghezza di 2 metri ed è in questo spazio che tutto il limo, scivolando sul fondo, viene ad accumularsi. Per estrarlo si è fatta una bocca di scarico, la quale unisce la fossa alla condotta servente già la prima serie di fosse settiche; e si è im-

piantato una draga che viene mossa meccanicamente dall'alto di una passerella che congiunge tutte le undici fosse.

I letti o becchi polverizzatori sono costruiti come i precedenti, colla sola differenza che i muri laterali sono in mattoni e disposti in modo da lasciare il maggior vuoto possibile per ben aereare i letti stessi.

Per gli altri letti, l'effluente è preso nella parte alta dei decantatori e condotto ad un canale in cemento armato, dopo che ha fatto girare due ruote Poncelet; questo canale alimenta alcuni apparecchi distributori, sistema Lajotte, il cui movimento di va e viene è comandato da due trasmissioni messe in azione dalle due ruote Poncelet.

Dopo aver attraversato un ultimo bacino di decantazione, nel quale abbandona le particelle di *machefer* trascinate seco, l'acqua è mandata nella Senna per mezzo di una condotta di diametro di circa 1 metro.

L'impianto di depurazione di Mont-Mesly, esclusi gli accessori, ha costato 1.575.000 lire, di cui 250.000 per il terreno; il funzionamento non dura da abbastanza tempo perchè si possa valutarne il costo; pare però che esso non raggiunga i tre centesimi al metro cubo, compreso l'ammortamento.

In conclusione, gli impianti di Mont-Mesly e di Carrières-Triel costituiranno le più grandi applicazioni, in Francia, di depurazione biologica. Quando saranno condotte a termine, il loro funzionamento permetterà di giudicare con esattezza il valore del sistema di depurazione biologica.

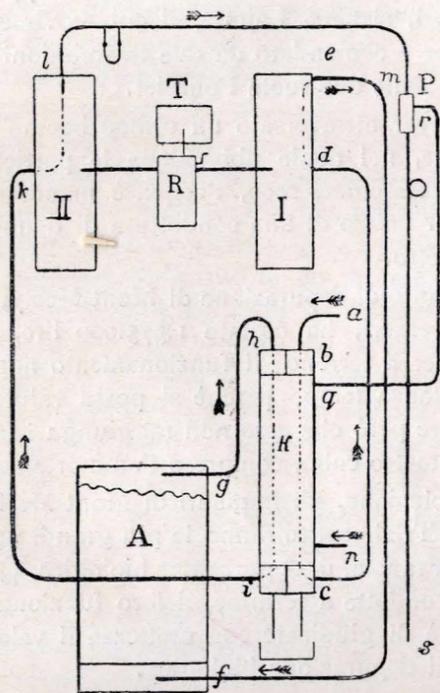
Soltanto dopo qualche anno di funzionamento sarà possibile trattare il problema del limo e soprattutto stabilire dopo quanto tempo è necessario rinnovare i letti percolatori, riuscendo così a farsi un esatto concetto del costo di impianto e di funzionamento.

Il procedimento di depurazione biologica non può mai però paragonarsi allo spandimento nel modo con cui quest'ultimo viene praticato in Francia. Lo spandimento costituisce una depurazione completa, mentre il procedimento biologico produce soltanto un effluente parzialmente depurato, il quale è tuttavia imputrescibile, chiaro e innocuo a coloro che abitano le rive del fiume ove esso viene versato.

Questa depurazione incompleta è adunque sufficiente quando si tratta di depurare acque luride prima di gettarle in un fiume le cui acque sono già di per sé stesse impure, come è il caso di Parigi e di quasi tutte le grandi città. Sarebbe evidentemente superfluo trasformare le acque di fogna in un liquido perfettamente puro per gettarlo in un corso d'acqua già guasto.

NUOVO APPARECCHIO REGISTRATORE PER IL CONTROLLO CHIMICO DEI GAZ.

Ad ogni apparecchio che debba servire per misurare ed analizzare i prodotti di combustione in una qualunque officina si richiede una grande semplicità di meccanismo, unita alla facilità di manutenzione ed alla sicurezza e solidità di costruzione. Tutti questi requisiti possiede il registratore-analizzatore Bayer-Pintsch, di cui diamo nella qui annessa figura la disposizione schematica.



Esso è essenzialmente composto di due contatori di cui il primo I misura il volume v del gaz di combustione che giunge dal refrigerante K. Il gaz passa poi nel recipiente A pieno di polvere di idrato di calcio umida, la quale gli toglie il suo acido carbonico, ritorna in K per riprendere la temperatura normale e finalmente entra nel secondo contatore II, che misura il volume di gaz $v-x$.

Fra i due contatori è collocato l'apparecchio registratore R, collegato coi due assi dei contatori stessi; esso riceve il movimento dei tamburi e lo trasforma in movimento differenziale, provocando l'innalzarsi dello stilo, che segna così la differenza fra i due movimenti e cioè il tenore in acido carbonico.

Il registratore è collegato per mezzo di alberi che girano in senso opposto ed ha lo scopo di trasformare i loro movimenti in un moto rotativo, che rappresenta le differenze delle velocità angolari. Quest'ultimo movimento è trasmesso per mezzo della corona dentata ad un disco fasciato di caoutchouc; contro questo disco è spinta un'asta di magnalium che porta all'estremità superiore lo stilo ed è guidata in modo da venir sempre trascinata verticalmente verso l'alto.

Lo stilo traccia sul foglio del tamburo del cronometro, un tratto quasi verticale, la cui lunghezza dipende dal tempo durante il quale l'asta è stata premuta contro il disco e dalla velocità della circonferenza del tamburo.

Il moto costante dell'albero del contatore I spinge, per mezzo di due piccole ruote d'ingranaggio, una leva articolata, la quale determina il periodo di pressione dell'asta contro il disco e poi fa ricadere l'asta stessa a zero, per il suo proprio peso, appena viene a cessare la pressione. Dopo di che, l'asta risale di nuovo e lo stilo segna un altro tratto.

Se attraverso l'apparecchio si fa passare dell'aria ordinaria, i tamburi dei due contatori avranno la stessa velocità; la corona dentata non subirà nessun movimento e non ne trasmetterà quindi nessuno all'asta verticale; lo stilo tratterà allora una linea orizzontale.

Se invece facciamo attraversare l'apparecchio da un gaz col 10 % di anidride carbonica, questa verrà assorbita dalla calce in A e il contatore II si sposterà con una velocità che è soltanto il 0,9 della velocità del contatore I. Il movimento differenziale cioè la ruota dentata funzionerà colla differenza di velocità da 1 a 0,9, cioè con una velocità di 0,1, che viene trasmessa allo stilo e al foglio del tamburo.

La trasmissione del sistema registratore è calcolata in modo che il 10 % di anidride carbonica rappresenti sul foglio del diagramma un'altezza di 15 millimetri e che l'apparecchio segni 8 o 10 tratti all'ora. Un'analisi viene dunque eseguita in 6 o 7 minuti.

L'aspirazione dei gaz dal camino è ottenuta per mezzo di una semplice pompa ad acqua P. L'acqua da un piccolo serbatoio, munito di valvola a galleggiante, si versa direttamente nel recipiente K, di qui nella pompa P e poi sorte dall'apparecchio e può eventualmente servire ad altri usi.

Per montare l'apparecchio, basta fissarlo molto solidamente ad un muro in posizione perfettamente verticale; riunire la condotta a del serbatoio con un robinetto K e la valvola a galleggiante del serbatoio stesso con una condotta di distribuzione di acqua, prendendo la precauzione di collocare un robinetto prima del serbatoio e di filtrare l'acqua.

La presa dei gaz di combustione si farà per mezzo di un foro a cui si adatta il tubo di aspirazione costituito da un tubo di ferro fornito di più serie di buchi, evitando di collocare queste aperture contro la corrente del gaz perchè non vengano rapidamente ostruite dalle ceneri trascinate; invece il tubo di aspirazione dovrà essere posto in pieno, nella corrente del gaz, prima della scatola del fumo, per evitare la possibilità che aria esterna si introduca attraverso qualche apertura.

All'estremità del tubo di aspirazione si avvita il

filtro per il fumo, costituito da un recipiente tubulare contenente un setaccio intorno al quale si avvolge ancora un doppio spessore di flanella in cotone pregna di polvere di creta.

A seconda dei casi, il tubo di aspirazione sarà collocato orizzontalmente o verticalmente nel passaggio dei gaz, ma sempre in modo che si possa facilmente procedere alla pulizia delle due condotte ad angolo retto.

In un'officina con più caldaie, è meglio che ciascuna di esse abbia il suo tubo d'aspirazione ed il suo filtro a posto, in modo che sia semplice e facile collegare l'una o l'altra all'apparecchio.

All'estremità libera del filtro si fissa la condotta del gaz, la quale deve sempre essere in piombo e situata con una leggera pendenza verso l'apparecchio per favorire lo scolo dei prodotti della condensazione.

S.

NOTE PRATICHE

ELEMENTO ELETTRICO PER RISCALDAMENTO.

Scopo delle ricerche, che hanno condotto alla ideazione di questo nuovo dispositivo, si fu quello di costruire degli apparecchi per riscaldamento elettrico, forniti delle qualità che ci fanno apprezzare i comuni apparecchi di riscaldamento ad acqua calda od a vapore a bassa pressione.

Il nuovo dispositivo consiste in un elemento elettrico speciale, che può essere utilizzato sia solo, sia in combinazione cogli usuali radiatori ad acqua calda o a vapore; ed è formato essenzialmente da una resistenza metallica 1 avvolta sopra un tubo di materia refrattaria 2.

Una delle estremità della resistenza è collegata con un conduttore 3 passante nel cavo interno del tubo; l'altra è parimenti collegata con un conduttore 4. Un terzo conduttore 5 è unito al punto intermedio della resistenza, in modo da ottenere, mercè tale disposizione, tre gradi differenti nel riscaldamento; allo

stesso intento, si potranno aggiungere altri conduttori 5, per meglio regolare a volontà il riscaldamento stesso.

Una guaina protettiva 6 racchiude resistenza e tubo refrattario; un materiale refrattario e isolante 8 è inoltre introdotto e ben compresso nel tubo 2 e nello spazio compreso fra l'esterno di questo e la faccia interna della guaina 6, in modo da riempire completamente tali vani.

Dopo essiccamento perfetto dell'elemento descritto, esso viene lutato, a perfetta tenuta, nell'anello 7, e la chiusura è completata da un cappuccio 9, che potrà essere combinato con un commutatore o con altro analogo organo di distribuzione, che consenta la messa in funzione dell'elemento e permetta, in pari tempo, di regolare in modo conveniente il riscaldamento.

L'elemento completo è racchiuso in una colonna 10, comunicante colle parti inferiore e superiore di un radiatore. La circolazione del liquido è assicurata, secondo il principio del termosifone. La colonna 10 potrebbe venir disposta orizzontalmente, e, in questo caso, collocata nelle tubature inferiori di comunicazione fra i singoli elementi del radiatore, che potrebbe esser ripieno di acqua, per riscaldamento mediante acqua calda, o solo parzialmente, nel caso di riscaldamento a vapore, a bassa pressione.

Cl.

APPARECCHIO PER MISURARE L'ACQUA DI CONDENSAZIONE DELLE TURBINE A VAPORE.

I cantieri navali « Vulcan » di Stettino, per determinare, durante le loro esperienze, il consumo delle turbine a vapore destinate alle grandi navi, staziano l'acqua di condensazione mediante il serbatoio speciale che rappresentiamo nelle qui unite figure, tolte dall'Engineering.

Il suo funzionamento è fondato sulla proprietà che sotto un carico costante, il deflusso dell'acqua da un orificio è costante; gli orifici attraverso i quali l'acqua da misurarsi passa, uscendo dal nostro serbatoio, sono profilati in modo che il coefficiente di deflusso è uguale all'unità di tempo e dato dalla formula:

$$Q = s \sqrt{2 g h}$$

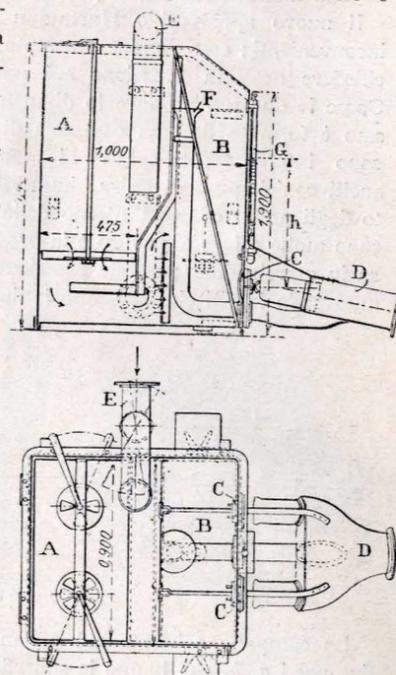
dove Q esprime il volume d'acqua, s la sezione degli orifici, h altezza di carico e g l'accelerazione terrestre.

Il serbatoio (v. fig.) è diviso per mezzo di una parete incompleta, in due scompartimenti A, e B, i quali comunicano fra di loro soltanto attraverso alcune aperture praticate sul fondo di A e delle quali si può regolare a piacere la sezione; per andare dall'una all'altra di queste aperture l'acqua deve fare lunghi giri. Perciò l'acqua di condensazione, che giunge attraverso E, entra in B lentamente e tranquillamente e conserva in questo scompartimento un livello nettamente determinato da una superficie piana. Di qui, attraverso uno o l'altro degli orifici C oppure attraverso tutti e due, passa in D per giungere finalmente al serbatoio d'acqua calda; F è un troppo-pieno destinato ad impedire che B si riempia esageratamente.

Quando la turbina funziona regolarmente, il deflusso del condensatore resta costante; così pure rimane costante il livello dell'acqua in B e perciò l'altezza dell'acqua sovrastante agli orifici C.

Finchè si è in regime, gli orifici C hanno dunque un deflusso costante; per conoscerlo basta leggere l'altezza d'acqua indicata dal livello G e introdurre il valore nella formula su scritta.

E. S.

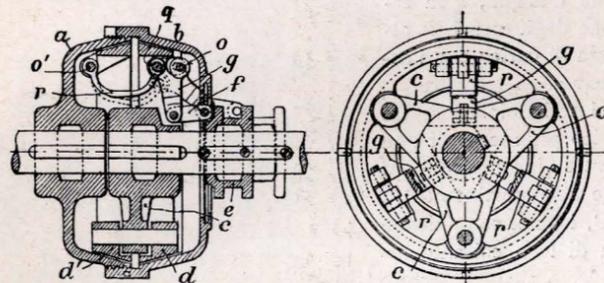


INNESTO A FRIZIONE A DOPPIO CONO SISTEMA HARTMANN.

L'innesto a corno è comunemente usato per le automobili, per la sicurezza del suo funzionamento e la facilità della sua manutenzione. Nelle trasmissioni fisse esso è invece pochissimo impiegato, perchè presenta i seguenti inconvenienti: anzitutto è necessario esercitare continuamente una certa pressione sul cono mobile, pressione che si ottiene sia per mezzo dello stesso meccanismo, sia per l'azione di una molla, come avviene nelle automobili. Nel primo caso, si ha sfregamento del meccanismo di comando e reazione longitudinale sull'albero quando l'apparecchio è innestato; nel secondo caso lo sfregamento e la reazione si producono quando l'apparecchio viene disinnestato. Nel caso delle automobili l'inconveniente è minimo perchè i periodi di disinnesto corrispondenti ai rallentamenti ed ai cambiamenti di velocità hanno breve durata.

Nelle trasmissioni fisse la cosa non è più così semplice: i periodi di innesto e di disinnesto possono durare da un tempo sufficientemente lungo: e allora lo sfregamento del meccanismo di comando e la reazione sull'albero cagionano il consumo ed il riscaldamento dei pezzi freganti, dando luogo ad una manutenzione non poco costosa.

Il nuovo apparecchio Hartmann va immune da questi inconvenienti; esso rimane innestato e disinnestato senza richiedere nessuna pressione sul meccanismo di comando. Come le due unite figure lo dimostrano, il nuovo meccanismo è formato da una campana di ghisa, contro la quale sono internamente spinti al momento dell'innesto, due anelli conici, pure di ghisa, immersi nell'olio; il movimento degli anelli contro l'interno della campana è dato da alcune molle e leve a gomito e la pressione assicura una messa in marcia dolce; questa pressione è regolata dall'esterno muovendo le viti che uniscono le due metà della campana.



La campana calettata sul primo albero è formata dalle due parti *a*, *b*, che hanno le superfici interne coniche e sono riunite fra di loro per mezzo di viti; il pezzo *c* calettato sul secondo albero porta i due anelli conici *d*, *d'*, di frizione; sullo stesso albero scorre il manicotto di manovra *e*, al quale sono fissate le bielle *f*, che mettono in azione le leve a gomito e le molle *r*. Le leve *g* sono congiunte all'anello *d* per mezzo dell'asse *o*, le molle *r* sono unite all'anello *d'* per mezzo dell'asse *o'*; infine queste leve e queste molle sono unite fra di loro dall'asse *q*.

Tutti questi organi son disposti in modo che quando l'apparecchio è innestato, l'asse *q* rimane in posizione leggermente superiore alla linea degli assi *o*, per cui il meccanismo e l'apparecchio rimane innestato.

Per il disinnesto, si trascina il manicotto *e* verso destra, egli porta con sé, per mezzo delle bielle *f*, le leve *g*: queste girano dapprima intorno agli assi *o* come punti fissi, di modo che l'anello di frizione *d'* rimane allontanato dalla campana; poi diventando punto fisso l'asse *o'* e continuando il manicotto a spostarsi, anche l'anello *d* resta staccato ed allontanato dalla campana.

L'innesto Hartmann può venire usato sia per l'accoppiamento di due alberi pieni, sia per il comando di una puleggia folle direttamente montata su un albero pieno; sia ancora per l'accoppiamento di un albero cavo su cui è montata una puleggia folle con un albero pieno che passi liberamente nel primo. S.

NUOVO APPARECCHIO PER MISURARE LA DUREZZA DEI CORPI PER MEZZO DI UNA PALLA CHE CADE LIBERAMENTE.

Un apparecchio a palla per misurare la durezza dei corpi era già stato immaginato da Brinell, ma aveva l'inconveniente di esigere uno sforzo considerevole e di esprimere la durezza in funzione di uno sforzo statico. Invece il nuovo apparecchio dovuto a Schneider e che qui descriviamo, seguendo la *Zeits. des Ver. deutsch. Ingen.*, produce una deformazione superficiale permanente del pezzo in esame, per mezzo di una pallottola che cade da una certa altezza e la durezza viene determinata in funzione del lavoro dinamico effettivo speso per ottenere la detta deformazione, riportato all'unità di volume del metallo schiacciato dalla palla.

La figura qui accanto rappresenta un apparecchio in cui la biglia ha 10 millimetri di diametro e cade da un'altezza massima di 400 millimetri.

L'apparecchio è composto da un robusto treppiede *a* munito delle due viti *c* colle quali è possibile renderne orizzontale la superficie destinata a ricevere il pezzo *b* di metallo in esame, del quale le due facce superiore ed inferiore debbono essere perfettamente parallele.

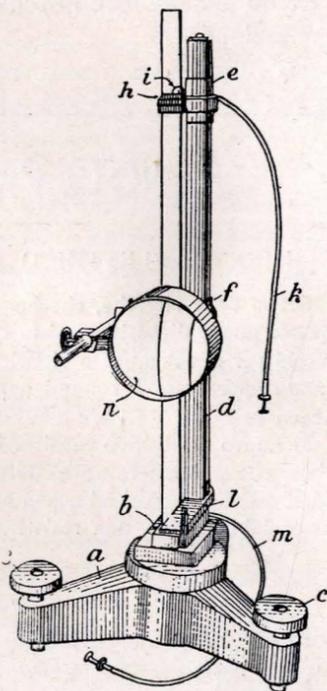
Al treppiede *a* è rigidamente congiunto il montante *d*, lungo il quale è fissato un tubo graduato in vetro e possono scorrere tre anelli: *e*, *f* ed *i*.

Quello superiore *e* è unito ad un supporto *h* sul centro del quale è fissato un otturatore, simile al diaframma di un apparecchio fotografico, che serve a provocare la caduta della biglia *i* posatagli sopra.

L'anello *f* porta una lente *n*, per mezzo della quale si determina esattamente l'altezza a cui rimbalza la palla dopo avere toccato il pezzo *b* ed infine l'ultimo *l* è munito di un cuneo trasversale che si viene ad interporre fra la biglia ed il pezzo *b*, dopo che la biglia ha toccato il pezzo ed è rimbalzata, per impedire che un secondo colpo non ingrandisca l'impronta lasciata dal primo contatto.

L'apertura dell'otturatore di *h* è provocata da uno stantuffo, che comprime l'aria in un tubo *k*, si guida il cuneo sopra *a* *b*, nel momento opportuno, per mezzo di un altro stantuffo che comprime l'aria in *m*.

Pare che i risultati ottenuti con l'apparecchio qui descritto siano sempre perfettamente paragonabili fra di loro; il lavoro *T* è misurato dal peso della biglia moltiplicato per la differenza fra l'altezza di caduta e l'altezza di rimbalzo



della biglia stessa, e pare che fra questo lavoro ed il diametro *d* della palla passi una relazione della forma: $T = A d^n$, in cui *a* ed *n* sono costanti.

L'Autore aggiunge che non è possibile considerare la durezza proporzionale all'altezza a cui rimbalza la palla, quando si adopera, per corpi diversi, la stessa palla, cadente dalla stessa altezza. E. S.

L'AZIONE DELL'ACQUA MARINA SOPRA IL CEMENTO « PORTLAND ».

Già da qualche anno il Dott. W. Michaelis ha messo innanzi l'opinione che il cemento Portland non dovrebbe essere impiegato per lavori al mare, a cagione delle trasformazioni chimiche che vi si manifestano e ne producono rapidamente la disintegrazione. La calce libera, secondo tale autore, sposterebbe le basi dei solfati solubili contenuti nell'acqua di mare e darebbe del solfato di calcio, di un volume più grande di quello della calce usata nel formare il cemento; donde la disgregazione di questo. Per evitare questi inconvenienti, egli propose vari rimedi o metodi, consistenti tutti nel combinare la calce a corpi speciali, come ad es. la silice, in modo da evitare le reazioni successive con aumento di volume.

Sono interessanti, a questo riguardo, le esperienze intraprese già da vari anni dal « Materialprüfungsamt » di Berlino; varie specie di cemento, ricche o povere di calce, addizionate o no di quarzo polverizzato, hanno servito a preparare delle miscele colle quali si sono costruite delle provette che, una volta solidificate, vennero immerse nell'acqua di mare, dove soggiornarono il tempo necessario (fino a 30 anni) per esaurire le esperienze in modo completo.

Ecco, secondo Burchartz, i risultati delle osservazioni e dei saggi di resistenza fatti su queste provette, dopo i cinque primi anni di immersione nell'acqua marina:

1° Un cemento ricco di calce (65,8 %) resiste meglio che un cemento povero (61,6 %).

2° I buoni effetti dell'addizione di quarzo polverizzato sono limitati.

3° Per lavori al mare, conviene preparare calcine ricche in cemento, dense e compatte il più possibile, allo scopo di aumentarne l'impermeabilità; è conveniente costruire dei blocchi, la cui presa e indurimento si faranno all'aria o nella sabbia umida, e si terranno il più a lungo possibile in luogo riparato prima di immergerli nell'acqua di mare.

Queste constatazioni si accordano assai bene con ciò che la pratica dei cantieri ha fatto già riconoscere da lungo tempo; esse dimostrano il vantaggio che si ottiene formando i cementi molto compatti e ricchi di calce, per accrescerne notevolmente la resistenza all'azione disintegratrice dell'acqua marina. Cl.

POMPA A VAPORE A BASSISSIMA PRESSIONE.

La pompa a vapore costruita dal « Lamp. Pump Syndicate » e descritta dall'*Engineering News*, utilizza, sotto una pressione molto prossima a quella atmosferica, il vapore prodotto da una piccola caldaia riscaldata al petrolio. Il tipo rappresentato dalla qui unita figura, è capace di innalzare 1350 litri d'acqua all'ora ad un'altezza di 18 metri, consumando 1/2 litro di petrolio, il che corrisponde ad un consumo di 5,7 litri di petrolio per cavallo-ora.

Lo spazio occupato da questo tipo di pompa è di millimetri $750 \times 750 \times 1070$. Il suo stantuffo idraulico *p* è a semplice effetto e caccia l'acqua soltanto colla sua faccia superiore; colla sua faccia inferiore funziona come stantuffo di pompa ad aria umida del condensatore *C*. L'acqua e l'aria di quest'ultimo passano sotto le valvole *b* e sfuggono in

e attraversando un cilindro che contiene uno stantuffo galleggiante *f*, la cui parete superiore è sempre in contatto coll'acqua in pressione e che serve a regolare il deflusso dell'orificio *e*.

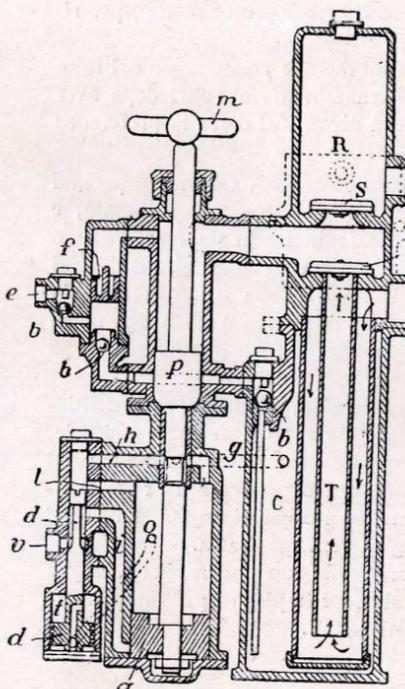
L'acqua, spostata dalla pompa, entra per *E* in un cilindro metallico, collocato nel condensatore *C* e lo raffredda, prima di giungere, attraverso *T*, alla valvola d'aspirazione *A*. Ricacciata dallo stantuffo *p*, sfugge attraverso la valvola *S*, collocata all'ingresso del serbatoio *R* di aria compressa.

Lo stantuffo idraulico *p* è reso solidale, per mezzo di un'asta, collo stantuffo a vapore *q* a semplice effetto; l'ammissione del vapore sotto a *q* è regolata dal cassetto *d* messo, per mezzo del condotto *o*, in comunicazione col cilindro dello stantuffo *q*.

Alla fine della corsa in basso degli stantuffi *p* e *q*, tutti gli organi della macchina si trovano nella posizione della figura. Il cassetto *d* mette il condotto *i* in comunicazione coll'ammissione di vapore *v*, di modo che il vapore giunge sotto lo stantuffo *q*, mentre la faccia superiore di quest'ultimo è in relazione, per mezzo di *q* col condensatore *C*. Allora

lo stantuffo *q* si innalza nel suo cilindro e lo stantuffo *p* caccia, colla sua parete superiore, dell'acqua in *R*, mentre aspira, dalla faccia inferiore, una cilindrata di acqua di condensazione e di aria umida dal condensatore *C*.

Quando esso arriva alla fine della sua corsa in alto, si scopre l'orificio del condotto *o*, di modo che il vapore penetra sotto il cassetto *d*, e lo obbliga a risalire nel suo cilindro, interrompendo così l'arrivo del vapore da *i* e mettendo quest'ultimo condotto in comunicazione col condotto *t*.



Il movimento di *d* è limitato dalla resistenza di una parte del vapore che passa al di sopra della sua faccia superiore e serve ad ammortizzare la forza viva. Le due facce dello stantuffo *q* sono, in questo momento, in comunicazione fra di loro e quindi tutti e due gli stantuffi discendono sotto l'azione del proprio peso e del vuoto del condensatore che agisce sulla faccia inferiore di *p*. L'acqua entrando in *E* riempie di nuovo il cilindro dello stantuffo *p* e questi caccia per *e* l'acqua calda e l'aria immagazzinata sotto di sé.

Quando lo stantuffo *q* è giunto quasi alla fine della sua corsa dall'alto in basso, ed ha lasciato scoperto l'orificio del condotto *o*, il colletto della sua asta giunge all'altezza del condotto *h*: quest'ultimo e tutto il cilindro dello stantuffo *q* sono perciò messi in comunicazione col condensatore *C*. La diminuzione di pressione che si produce nel cilindro viene trasmessa alla faccia inferiore dello stantuffo *q*, che ridiscende sotto l'azione del vapore compresso in *t* e torna a collocarsi nella posizione della figura. E così di seguito.

Per mettere in moto la pompa dopo un lungo riposo, è necessario dare qualche colpo a mano per creare un certo

vuoto nel condensatore, ed adescare la pompa. E' per ciò che si è prolungata l'asta degli stantuffi *p* e *q* al disopra del cilindro di *p* e la si è munita della traversa *m*.

E. S.

RECENSIONI

M. POLLAK: *Impermeabilizzazione delle rive dei canali mediante applicazioni di argilla cilindrata.* - (Zeits. des Oester. Ing. Vereines - 30 dic. 1910).

L'A. espone i procedimenti impiegati per ottenere la tenuta perfetta in un tronco del canale Berlino-Stettino, tronco della lunghezza di ventidue chilometri. Essenzialmente, venne utilizzata la marna di una cava vicina, e due metodi diversi vennero sperimentati: l'applicazione di uno strato uniforme di argilla, schiacciato per mezzo di rulli, e l'impiego di un rivestimento di mattoni crudi d'argilla. Le perdite medie d'acqua per evaporazione e per infiltrazione furono calcolate uguali a l. 6,72 per kilometro nel primo caso, a l. 2,68 nel secondo. Tuttavia si stabilì di adottare il primo procedimento, per riguardi puramente economici.

La maggiore difficoltà che tal metodo presenta sta nel fatto che l'argilla umida aderisce tenacemente ai rulli; dopo aver praticato varie prove con rulli diversi, si diede la preferenza al rullo motore a petrolio.

L'argilla, estratta per mezzo di draghe, veniva trasportata in piccoli vagoni ai punti in cui doveva essere utilizzata, e distesa poi sul fondo del canale in modo da formare uno strato alto circa cm. 20, ridotto a cm. 15 in seguito a ripetuti passaggi del rullo. La quantità d'argilla così collocata, in una giornata di undici ore, corrispondeva a circa 250 metri cubi: il consumo di combustibile relativo ammontava a 30 litri di petrolio e 3 di benzina.

Quando l'argilla era troppo umida, era necessario incominciare l'operazione con un piccolo rullo a trazione animale, poichè quello motore slittava senza avanzare. Nelle parti ove la pendenza della sponda era superiore a $1:1\frac{3}{4}$ si ricorse al procedimento dei mattoni crudi in argilla, fabbricati alla cava stessa donde l'argilla veniva estratta.

Pollak chiude la sua monografia con una rapida rassegna dei differenti metodi abitualmente impiegati per l'impermeabilizzazione delle sponde dei canali.

Cl.

JEAN RÉSAL: *La spinta delle terre.* - (Béranger, ed. - Parigi, 1911).

La prima parte di quest'opera, apparsa nel 1903, trattava della spinta delle terre senza coesione; nella pratica invece si presentano quasi sempre dei terreni dotati di una certa coesione, di cui bisogna tener conto nei calcoli. L'ing. Résal adotta la definizione del Coulomb: per una terra dotata di coesione, la resistenza di rottura per scorrimento è espressa dalla somma di due termini, di cui uno è proporzionale alla superficie di rottura e rappresenta la forza di coesione, e l'altro è proporzionale alla mutua pressione normale delle due parti separate e rappresenta la forza di attrito.

Basandosi su questa nozione preliminare, l'A. giunge alla soluzione teorica del problema, che si traduce in formule relative al caso dello stretto equilibrio nelle quali figurano simultaneamente i due dati indipendenti caratteristici di una terra coerente: cioè l'angolo di attrito e la superficie di coesione.

La teoria delle terre senza coesione di Rankine si riduce ad un caso particolare dedotto dalla teoria generale col supposto che la coesione si riduca a zero. Tutto questo studio

teorico ha dato modo all'ingegnere Résal di stabilire alcune regole pratiche per la verifica della stabilità delle terre e per il calcolo dei muri di sostegno. E' ben riconosciuto, egli scrive, che l'influenza della coesione è quasi sempre molto importante e sovente anche preponderante. Se torna comodo al costruttore eliminare la coesione dai suoi calcoli, introducendo nelle sue formule un angolo iniziale di attrito, questa semplificazione è ammissibile soltanto alla condizione di aver determinato, in ogni caso particolare, l'angolo virtuale conveniente. Per una stessa terra, l'angolo capace di dare risultati equivalenti a quelli dell'azione combinata della coesione e dell'attrito può variare, secondo le circostanze, fra limiti molto lontani.

Per poter applicare necessariamente le formule trovate, l'A. ha dovuto ricorrere ad un tipo ipotetico di terra coerente per la quale la coesione e l'angolo di attrito sono stati adottati *a priori*. La logicità di queste ipotesi è stata perfettamente corroborata da recenti esperienze eseguite dagli ingegneri Jacquinet e Frontard.

L'opera dell'ing. Résal comprende tre capitoli: il primo è dedicato alla teoria dell'equilibrio delle terre dotate di coesione; il secondo ed il terzo si occupano dei lavori di trincee e terrapieni e dei muri di sostegno.

Il volume è completato da tavole numeriche applicabili tanto alle terre prive di coesione quanto a quelle coerenti.

E.

ALBERT CLAVEILLE: *L'officina idroelettrica di Tuilière e la distribuzione di energia elettrica nel sud-ovest della Francia.*

Questo studio, accurato e profondo, potrà con grande vantaggio venir consultato da tutti coloro che debbono occuparsi di impianti dello stesso genere. Esso passa in rassegna, in tutti i più minuti particolari, il regime idrologico della Dordogna, le condizioni di impianto dell'officina idraulica e della diga con cui è creato il salto d'acqua, nonché l'officina termica di riserva, il materiale elettrico, ecc.

La caduta che alimenta l'officina è creata da una diga di 105 metri di lunghezza e determina un salto utile di 12 metri; la diga è costituita da pilastri in muratura che determinano delle aperture chiuse da paratoie equilibrate larghe 10 metri e che possono sollevarsi fino ad un'altezza di m. 17,76, lasciando passare 5000 metri cubi al secondo.

L'impianto comprende: nove gruppi generatori idraulici; due gruppi generatori termici; una serie di trasformatori che innalzano a 13.500 e 500 volts la tensione della corrente prodotta dagli alternatori trifasici a 5500 volts.

Con un'altezza d'acqua di 1,30, l'officina può sviluppare una potenza di circa 21.000 cavalli effettivi.

La rete di distribuzione dell'energia elettrica si estende ai dipartimenti della Dordogna, della Gironda, di Lot-et-Garonne e della Charente; le città che maggiormente ne usufruiscono sono: Bergerac, Pirigieux, Bordeaux e Angoulême.

Il trasporto dell'energia sulle arterie principali si fa alla tensione di 50.000 volts, tensione che viene ridotta, per l'alimentazione delle linee secondarie, a 13.500 volts da stazioni trasformatrici situate ai punti di arrivo.

Lo sviluppo delle linee ad alta tensione (50.000 e 12.000 volts) raggiunge ormai 660 km. e la rete di distribuzione si estende, oltre che alle grandi città, ai 95 comuni ricchi di ben 120.000 abitanti.

Il costo totale dei lavori e degli impianti fu di 12 milioni, dei quali 7 per la diga e per l'edificio dell'officina e 5 per gli impianti meccanici ed elettrici.

FASANO DOMENICO, Gerente.

STABILIMENTO TIPOGRAFICO G. TESTA - BIELLA.

RIVISTA

di INGEGNERIA SANITARIA

e di EDILIZIA MODERNA

È riservata la proprietà letteraria ed artistica degli articoli e disegni pubblicati nella RIVISTA DI INGEGNERIA SANITARIA E DI EDILIZIA MODERNA.

MEMORIE ORIGINALI

DI ALCUNI IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO D'ACQUA.

Per la tecnica dei sollevamenti d'acqua a grandi altezze non riusciranno forse privi d'interesse i dati principali su alcuni impianti che il sottoscritto ebbe ad eseguire e che sono funzionanti da vario tempo.

Per rifornire d'acqua potabile la Villa ed il giardino del Nob. Sig. Guido Cagnola a Gazzada presso Varese, venne installato un idroelevatore, il quale è azionato da un volume d'acqua non potabile di circa litri 3 al minuto secondo, che vi arriva da una altezza di m. 33.

La sorgente di acqua potabile da esso sollevata si trova essa pure a metri 42 più alta dell'idroelevatore e vien da essa spinta sotto il fondo del serbatoio costruito sul collo della collina all'altezza di metri 142 sopra l'idroelevatore.

La relativa conduttura, che è in ghisa, ha il diametro di 80 mm. ed una lunghezza di metri 1850 e fu provata per tratte mediante le scatole di prova ad una pressione doppia di quella effettiva, che nella prima tratta di m. 200 a partire dall'idroelevatore fu di 28 atmosfere.

L'effetto utile dell'idroelevatore è del 65 % del calcolo teorico quando funziona a piena carica. Facendo solo 8 colpi andata e ritorno al minuto primo, solleva in tempo normale 40 metri cubi d'acqua giornalieri.

Esso funziona regolarmente già da undici anni e la spesa di manutenzione, riparazioni, olio grasso, compreso il compenso al sorvegliante, che è un con-

tadino che abita vicino al casello dell'idroelevatore, il quale lo visita per un istante ogni due giorni, si aggira sulle L. 300 annue.

L'idroelevatore, del quale diamo qui una sezione schematica, fu costruito dalla Ditta Macchi e C. di Milano su disegni del sottoscritto.

A - Arrivo dell'acqua motrice.

B - Distributore.

C - Cilindro motore.

D - Sortita dell'acqua.

E - Cilindro della pompa a doppio effetto dell'acqua potabile.

F - Pompa d'aria. (Vedi figura 1).

A sussidiare il servizio dell'acqua potabile pel Comune di Varese, che è alimentato da sorgenti proprie, vennero nell'anno 1905 raccolte, in località depressa di ben m. 240 sotto il serbatoio dell'acquedotto stesso, delle sorgenti d'acqua purissima, che misurano in tempo di magra 20 litri al minuto secondo.

In opportuno casello sono per ora installati due gruppi di motori elettrici con pompe capaci ognuna

di sollevare 10 litri al minuto secondo.

L'energia è data alla tensione di 3400 volts ed il suo consumo è di 5 ampère per ognuno dei due gruppi di pompe *Triplex*, le quali iniettano l'acqua sotto la pressione di 24 atmosfere in una conduttura in ghisa del diametro di 150 mm. e della lunghezza di circa metri 4200 che termina al fondo di apposito serbatoio.

I due motori elettrici sono di fabbricazione della Ditta Ing. Columbo e Spizzi di Milano; le due pompe *Triplex* furono fabbricate dalla Ditta Giordana e Garrello di Torino.

Tale impianto funziona ad intermittenza a norma delle esigenze del servizio d'acqua potabile e lungo il percorso della conduttura suddetta che arriva sotto al Serbatoio di riserva, sono installate le va-

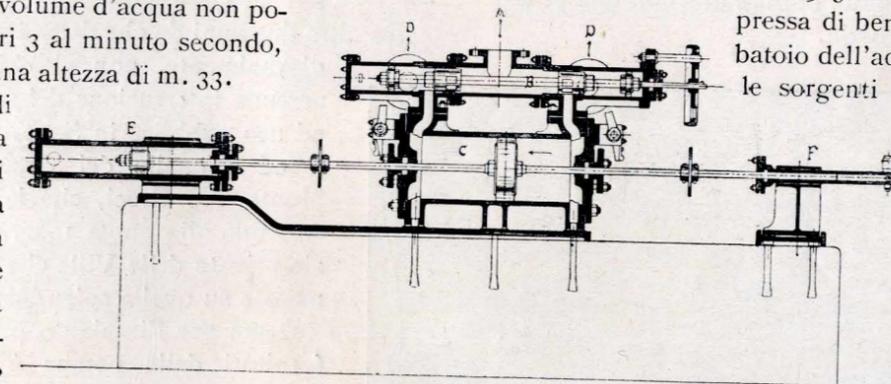


Fig. 1.

rie diramazioni in servizio dell'acquedotto di Varese e dei Comuni di Masnago, S. Ambrogio e Velate. (Vedi figura 2).

La Società dei Grandi Alberghi di Varese, proprietaria di un'estesissima zona di terreni posti sul versante meridionale del Campo dei Fiori, affidava al sottoscritto l'incarico di provvedere d'acqua potabile detta zona nonché il Comune di Santa Maria del Monte ad essa vicino, utilizzando delle sorgenti purissime, che scaturivano nella sottostante Valle del Vellone.

Dai manufatti di raccolta di tali sorgive le loro acque sono addotte in un serbatoio di riserva costruito a fianco del casello del macchinario di sollevamento con annessa abitazione del custode.

Due sono i serbatoi che sono alimentati da tale macchinario, quello a servizio, di Santa Maria del Monte posto alla quota 890, e quello a servizio della zona dei terreni di cui si è detto, posto alla quota 1210.

Per ora non sono installate che due pompe *Triplex*, azionata ognuna dal proprio motore elettrico trifasico funzionante alla tensione di 500 volts. Con apposita disposizione entrambe le pompe possono alimentare contemporaneamente uno solo dei due serbatoi oppure uno con una pompa e l'altro colla seconda.

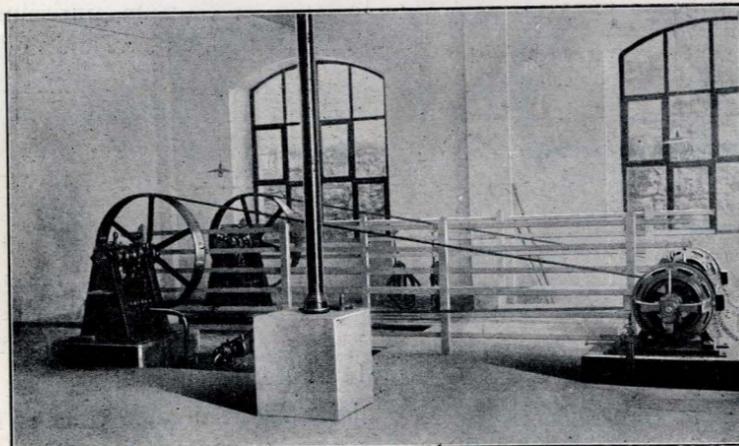


Fig. 3.

Tutte le condutture sono fatte con tubi in acciaio « Mannesmann » con congiunzione a flangie e vennero provate per tratte a pressioni doppie dell'effettivo, per cui nei primi 400 metri della conduttura al serbatoio più alto, avente il diametro di 60 mm., fu mantenuta per 10 minuti la pressione di 140 atmosfere, con risultati ottimi. Le successive tratte del diametro di 80 mm. furono pure provate a pressioni doppie di quelle effettive e l'ultima a 20 atmosfere.

Un indicatore elettrico segnala al casello del mac-

chinario l'altezza dell'acqua in ognuno dei serbatoi i quali sono di forma circolare e della capienza rispettiva di 100 mc.

Entrambi questi serbatoi sono scavati entro la roccia dolomitica di cui sono costituiti quei monti

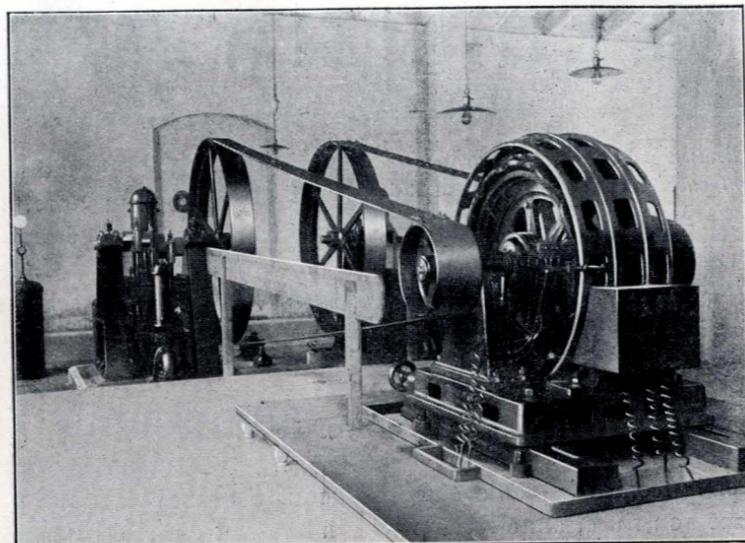


Fig. 2.

e sono ricoperti da uno strato di detriti rocciosi di 2 metri di spessore. Le condutture sono esse pure collocate alla profondità di 2 metri onde difenderle dai forti geli dell'alta montagna.

Da oltre due anni da che detto impianto funziona giornalmente, non si ebbe a lamentare nessuna interruzione del servizio che si fa ad uso pubblico in Santa Maria del Monte ed a quello del Grande Albergo del Monte Tre Croci, che la Società sta costruendo alla quota 1080, nonché al servizio privato delle Ville che sorgono già numerose su quella splendida montagna.

Come per l'impianto precedente furono fornitori della pompa *Triplex* la Ditta Giordana e Garello di Torino e dei motori elettrici a 500 volts la Ditta Ing. Colombo e Spizzi di Milano. (Vedi figura 3).

Ing. ENEA TORELLI.

STUDI E PROGETTO PER LA CONDOTTA DI ACQUA POTABILE NELLA CITTÀ DI CASALE MONFERRATO

(Continuazione, vedi numero precedente.)

5. *Conclusioni.* — In conclusione, da tutti gli studi fatti che sono venuto esponendo, mi sembra che non si debba esitare a dichiarare che la zona scelta in regione Piarda Rossa si presta sotto ogni aspetto per l'ubicazione dell'impianto di estrazione

di buona ed abbondante acqua, *naturalmente pura*, ad uso potabile per la Città di Casale Monferrato.

Infatti, affondando tre pozzi fino ad oltre 30 m. si può essere sicuri che essi daranno sempre una portata più che sufficiente per i bisogni presenti e futuri della città, attingendo ad una falda che ha dimostrato di non avere comunicazione facile e diretta con lo strato immediatamente superiore. Il quale per trovarsi al disotto di potenti banchi di puddinga, ad una profondità già rilevante, e per la natura degli strati ghiaiosi e sabbiosi che gli sovrastano e che costituiscono un efficacissimo filtro naturale, presenta pure delle ottime qualità, tali da renderlo pur esso, occorrendo, utilizzabile senza preoccupazioni di sorta dal lato igienico; procurandoci in tal guisa l'assoluta garanzia che anche nel caso, secondo me poco probabile, di qualche sgradita sorpresa, in conseguenza di periodi di siccità eccezionalmente prolungati, si potrà sempre con larghezza far fronte alle necessità di questo importantissimo pubblico servizio.

E non è assolutamente il caso di fare alcuna riserva dal lato igienico per il fatto che le opere di raccolta sono progettate a valle della città, perchè, se pure non si volesse tener conto della notevole distanza e delle nozioni oggigiorno acquisite alla scienza in materia di auto-depurazione biologica, gli studi sperimentali compiuti hanno esaurientemente dimostrato che lo strato profondo da utilizzarsi non è affatto influenzato dalle acque scorrenti in superficie.

PARTE SECONDA.

PROGETTO DELL'ACQUEDOTTO,

1. *Descrizione delle diverse parti dell'impianto. Calcoli relativi.* — Il progetto è svolto in nove tavole di disegni dalle quali risulta che l'acquedotto consta essenzialmente delle seguenti parti:

A) L'impianto di sollevamento.

B) La condotta che collega le pompe colla rete di distribuzione, la rete stessa di distribuzione e la condotta che collega la medesima col serbatoio d'estremità.

C) Il serbatoio di compensazione.

* * *

A) *L'impianto di sollevamento* sarà situato ad ovest della strada comunale detta della *Cerchia*, nei terreni ora appartenenti alla cascina *Fornace*, dei quali è prevista l'espropriazione della parte triangolare a nord della cascina, per una superficie approssimativa di 42.000 mq.: essa rappresenterà la zona di protezione delle opere di raccolta, destinata a ricevere un piantamento di pioppi del Canadà.

L'impianto di sollevamento, inoltre, dal progetto risulta a sua volta costituito dal fabbricato macchine, dai pozzi, dalla casa d'abitazione, dal locale per il deposito del carbone e dalle tettoie.

Il fabbricato macchine è un grande salone ricoperto da tetto piano in cemento armato e diviso in due scomparti principali; ha la pianta di un quadrato di dieci metri di lato, con un avancorpo semicircolare di sei metri di diametro interno, ove si trova un pozzo profondo cinque metri in fondo al quale vanno collocate le pompe-turbine accoppiate direttamente ai motori elettrici, e vi si può accedere dal salone sovrastante mediante una scala in pietra che corre di sbalzo lungo la parete del pozzo stesso.

Il salone, come già si è detto, resta diviso in due scomparti principali da un tramezzo di 25 cm. di spessore, dei quali l'uno, cioè quello adiacente al grande pozzo, serve per contenere una motrice a vapore verticale a grande velocità attaccata rigidamente ad un alternatore trifase, il quadro generale di distribuzione dell'energia elettrica e gli apparecchi accessori, vale a dire la pompa centrifuga che provvederà l'acqua per la condensazione ed il condensatore. Il secondo scompartimento è a sua volta suddiviso in due ambienti: nel più grande è prevista l'installazione di una caldaia multitubolare con economizzatore e surriscaldatore, il più piccolo invece può venire adibito come officina per le eventuali riparazioni. Attorno al fabbricato delle macchine è progettato un muro di cinta che circonda un'area rettangolare di m. 20,60 x 33,20, in fondo alla quale si elevano dalla parte di mezzogiorno quattro campate di tettoie fatte ad archi e pilastri in muratura ordinaria, con copertura di tegole; due di queste campate sono chiuse su tutti i lati con pareti in muratura e servono da magazzino del carbone. All'estremità opposta è situata la cabina dei trasformatori.

I pozzi tubulari, costituiti da tubi d'acciaio congiunti a manicotto, della luce di 120 mm., sono progettati alla distanza di 40 m. circa l'uno dall'altro, e disposti secondo i vertici di un triangolo pressochè equilatero, dei quali un lato corre parallelamente alla strada della *Cerchia*, ed un altro passa quasi tangente al grande pozzo delle pompe, in direzione parallela al lato nord del muro di cinta. Sovrasta ad ogni singolo pozzo, e si eleva fino a metri 4,15 sopra il piano di campagna, una botola in muratura di sezione circolare del diametro di m. 1,80, resa accessibile da una porta e scala di ferro.

Sul lato ovest della cinta che risulta parallela al confine della zona da espropriarsi, lungo il quale è progettata la strada d'accesso allo stabilimento, si eleva la palazzina costituita da due piani fuori terra e dal sotterraneo, in una parte del quale sarà collocato il tubo del contatore Venturi.

L'apparecchio registratore ed integratore del medesimo si troverà in una cameretta del piano terreno; quivi, oltre ad alcuni ambienti destinati ad ufficio e ad usi diversi, vi è un locale che servirà da magazzino, ed al piano superiore vi sono due piccoli alloggi per il personale.

Le pompe centrifughe ad alta prevalenza saranno adunque collocate alla profondità di metri cinque presso la centrale delle macchine; i loro tubi di aspirazione verranno a collegarsi con un'unica grande camera d'aria cilindrica, in lamiera di ferro con basamento in ghisa, del diametro di m. 1,50, pure collocata nel pozzo stesso delle pompe; e da essa partirà un'unica tubazione di 300 mm. di diametro, su cui va interposta una grande valvola di ritenuta.

Subito a valle di questa valvola la condotta di 300 mm. facendo capo a un pezzo speciale a croce, si dividerà in tre rami di 150 mm. di diametro che si collegheranno direttamente con i tre pozzi tubolari. Le tre condotte di aspirazione qui descritte saranno però posate dentro gallerie rivestite di muratura ordinaria aventi una luce netta di m. 0,80 per m. 1,70 di altezza, le quali termineranno da una parte alle botole dei pozzi, dall'altra al pozzo centrale e saranno sempre percorribili, di modo che si potrà in qualsiasi momento esaminare un punto qualunque della condotta in cui si verifichi un ingresso d'aria; senza contare che, anche nel caso di un'imperfezione dei giunti, sarà evitato il pericolo di un'inquinamento dell'acqua pompata, prodotto da infiltrazioni di acque meno pure.

Con questa disposizione è facile comprendere come interponendo tre saracinesche a monte della camera d'aria sui tubi di aspirazione della pompa e tre saracinesche a valle si possa facilmente attivare uno solo, o due, od anche tutti e tre contemporaneamente i pozzi con una qualsiasi delle pompe. Da queste partono verticalmente i tubi di compressione, che si collegano con la sovrastante condotta principale di 250 mm., alla estremità della quale si trova applicato un rubinetto di 150 mm. che servirà da scaricatore, essendo in comunicazione con un tubo che porterà l'acqua in un pozzetto donde parte il canale di scarico. Questo sarà costituito da tubi di cemento di 50 cm. di diametro, raggiungerà la strada della Cerchia e costeggiandola andrà a versare direttamente in Po. Anche ad ogni singolo tubo premente delle pompe verrà applicato in derivazione un rubinetto di 50 mm. di luce, il quale potrà funzionare da scaricatore, quando, specie all'incamminamento delle pompe, si vorrà accuratamente lavarle insieme coi loro tubi di aspirazione; nel qual caso occorrerà isolarle dalla condotta principale mediante le saracinesche a tal uopo inserite sui tubi prementi stessi.

Dentro al pozzo centrale delle pompe è pure pre-

vista una piccola pompa centrifuga con relativo motorino elettrico della portata di 2 litri al 1" che deve servire per estrarre gli scoli e l'acqua sporca che potranno raccogliersi nel pozzo stesso, mandandoli direttamente nello scaricatore. Vi sono inoltre i quadri dei singoli motori elettrici e gli eiettori per l'adesamento delle pompe.

Le pompe sono progettate in numero di tre aventi ciascuna la portata di 15 litri al 1" con la prevalenza, come si vedrà in seguito, di 80 metri; e mi sembra che questa sia la più conveniente disposizione. Infatti il massimo di consumo non si avrà evidentemente nei primi anni ed anche in seguito non si avrà che in certi periodi dell'anno. Ora, se noi invece di tre pompe da 15 litri ne collocassimo due da 25 litri ciascuna, delle quali una dovrebbe essere necessariamente di riserva, si verrebbe a fare una piccola economia nella spesa d'impianto, ma si dovrebbe scegliere fra tre inconvenienti: o ricorrere al servizio discontinuo non consigliabile dal lato igienico per la conservazione delle buone qualità dell'acqua; ovvero spendere sempre il massimo anche quando l'introito è minimo; o far lavorare le pompe ad un regime inferiore al normale, ciò che, dato il basso rendimento delle pompe centrifughe con motore trifase a portata ridotta, equivale a spendere poco meno che col lavoro continuo a pieno carico. È questa la ragione per cui ordinariamente negli impianti idraulici per acqua potabile si cerca di suddividere il macchinario in unità ciascuna meno potente del carico medesimo, da potersi adoperare separatamente od insieme, a seconda dei bisogni. Generalmente negli impianti non molto grandi si preferisce di avere tre gruppi di pompe con motori, ciascuno capace di un po' più della metà della massima portata, per averne uno di riserva e poter provvedere a tutte le esigenze, fino ad un carico alquanto superiore al massimo normale, combinando opportunamente il lavoro continuo di un gruppo con quello più o meno prolungato di un altro.

I motori elettrici a corrente trifase, che avranno la potenza di 26,5 HP (vedi appresso i calcoli relativi) riceveranno normalmente l'energia dalla Società Casalese di Elettricità che la può fornire con la frequenza di 40 periodi ed al potenziale di 5000 volt; essa verrà quindi trasformata a 220 volt mediante due trasformatori della capacità complessiva di 50 K. V. A., collocati nell'apposita cabina già menzionata.

In caso di una interruzione della linea o di un guasto nella cabina di trasformazione, dovrà funzionare la sovradescritta riserva termica. Come motore termico ritengo sia da preferirsi, sopra ogni altra, la motrice a vapore che dovrà essere del tipo verticale a grande velocità. Forse si potrebbe da qualcuno suggerire come più vantaggioso il motore ad

olio pesante Diesel, il quale ha un altissimo rendimento. Ma questa scelta potrebbe essere consigliata se la locale distribuzione di energia elettrica obbligasse a prevedere un uso frequente e prolungato del motore termico e quindi a curarne l'economia di esercizio, il che fortunatamente non è; per cui bisogna considerare il problema dal lato economico sotto un altro punto di vista: il motore di riserva, destinato a uno scarso servizio saltuario, dev'essere studiato specialmente in vista dell'economia dell'impianto con molta maggiore tolleranza pel costo di funzionamento. Ora, senza contare che il motore Diesel è molto delicato nella manutenzione, per la quale richiede un personale specialmente pratico, è altresì costosissimo d'impianto, mentre invece la motrice a vapore è una macchina molto più semplice e meno costosa.

Nè avrebbe un grande valore l'obiezione che il primo presenta una comodità per l'istantanea messa in moto, perchè questo vantaggio perde della sua importanza in grazia del serbatoio. D'altra parte se, come ho previsto, si ricorre ad una caldaia multitubulare come generatore di vapore, vantaggiosa altresì per la ristrettezza dello spazio che richiede, si può ottenere facilmente in meno di mezz'ora la messa in moto della macchina.

La motrice a vapore di riserva sarà dunque accoppiata ad un alternatore trifase capace di generare l'energia di 48 kw. per cos. $\varphi = 1$, sufficiente per azionare due gruppi di pompe quando venisse a mancare l'energia fornita dalla Società Casalese di Elettricità. Questa trasmissione elettrica dal motore termico alle pompe può sembrare a prima vista discutibile, poichè indubbiamente produce una non indifferente maggior perdita di energia che la trasmissione meccanica (8% circa di svantaggio), mentre il costo dell'alternatore è superiore a quello della trasmissione meccanica stessa: si ha però con essa una notevole economia e semplificazione nelle pompe che si riducono ai tipi correnti, e ne derivano inoltre grandissimi vantaggi e risparmi nel complesso dell'impianto, come quello importantissimo già sopra accennato, di permettere una maggior suddivisione del macchinario di sollevamento; per cui mi sembra che non vi sia da essere in dubbio.

* * *

B) La condotta principale partirà dal pozzo ove saranno collocate le pompe ed entrerà nel sottoterraneo della casa di abitazione nel quale sarà intercalato su di essa il tubo del contatore Venturi, capace di misurare una portata massima di 45 litri al 1". Subito dopo il tubo Venturi sarà inserita sulla condotta una saracinesca di 250 mm.; e quindi la tubazione trovandosi completamente interrata ad una

profondità varia di m. 1,50 a 2,00 abbandonerà la zona di protezione ed attraverserà la proprietà privata (per la quale è già concessa la servitù di passaggio) per raggiungere dopo un percorso di metri 803 l'antica strada comunale di Frassineto Po che percorrerà sempre alla profondità indicata fino ad entrare nei terreni già appartenenti all'opera militare Orti ed attualmente di proprietà comunale.

In questo punto è progettato un rubinetto di scarico del diametro di 100 mm. e si è preventivato inoltre di sistemare quest'ultimo tratto della strada comunale per evitarne la forte contropendenza, il che presuppone l'innalzamento del piano stradale nel punto più depresso di circa m. 1,25. La condotta che deve essere posata sul terreno di recente riempimento della fossa circondante l'opera militare, sarà costituita per la lunghezza di un centinaio di metri da tubi di acciaio Mannesmann del diametro pure di 250 mm., con che sarà scongiurato il pericolo di una rottura prodotta da cedimenti del terreno.

Appresso imboccherà la strada di Porta Milano, girerà attorno alla cinta della stazione ferroviaria fino al passaggio a livello pedonale del Palmaro, ad un solo binario; sotto questo è progettata per la posa dei tubi una apposita galleria in muratura della luce di m. 1,20, uscendo dalla quale la tubazione, di 250 mm., seguirà via Gregorio Crova, arrestandosi all'altezza di via Facino Cane. La condotta dalle pompe fin qui verrà ad avere uno sviluppo di circa 4420 metri. Essa verrà a suddividersi in tre condotte principali, delle quali la prima del diametro di 200 mm. se ne dipartirà subito dopo il passaggio a livello della ferrovia, percorrerà la nuova via che si è aperta dove esisteva l'antico Baluardo S. Martino, volterà per via Vercelli in piazza dello Statuto, e seguendo la via dell'Asilo, parte di via della Rocca, via Paleologi, parte di via Giovanni Lanza, via Umberto I e piazza Castello (lati est e sud) arriverà quasi sulla fronte della stazione del tram di Vercelli.

Una seconda condotta, pure di 200 mm., seguirà sullo stesso allineamento di quella di 250 mm. la via Gregorio Crova, poi volterà nel viale Regina Margherita, seguirà per via Cavour fino in via Roma, ove piegando un poco prima a sinistra e poi a destra entrerà in piazza del Popolo (in fabbricazione) della quale percorrerà tutto il lato di mezzanotte, già sistemato.

La terza delle suddivisioni accennate avrà il diametro di 150 mm. e partendo dall'estremità della condotta principale di 250 mm., percorrerà la via Facino Cane, ma in via del Ricovero si dividerà in tre rami pure di 150 mm. dei quali possiamo dire sommariamente che l'uno raggiungerà il centro della città e gli altri due ne seguiranno la parte pe-

riferica, senza contare le suddivisioni che a loro volta subiranno per staccarsi in diversi punti alle condotte sopradette di 200 mm.

Le estremità delle condotte di 200 mm. in piazza Castello saranno fra loro riunite da un tratto della condotta di 250 mm., la quale riceverà pure in piazza del Popolo una delle condotte periferiche di 150 mm., e da piazza Castello si dirigerà per la strada di S. Anna verso il serbatoio, fino a raggiungerlo dopo un percorso di circa 1230 metri.

Come risulta chiaramente dalla pianta della città in scala 1:2000 su cui sono segnate le condotte, dalle tubazioni di 200 mm. e di 150 mm., le quali servono le vie ove sono posate, partiranno delle tubazioni di 100 mm. e di 60 mm. di diametro interno; esse costituiranno gli anelli e le ramificazioni minori del grande reticolato e verranno a completare la distribuzione dell'acqua nelle vie secondarie e nei vicoli del concentrico della città e nei sobborghi del Ronzone e del Valentino.

Lo sviluppo previsto delle condotte di 200 mm. è di metri 2700, e quello delle condotte di 150 mm. è di metri 5750; si avranno inoltre metri 4600 di tubazione di 100 mm. e circa metri 6400 di tubazione di 60 mm. ad impianto completo.

Una conveniente disposizione di saracinesche e di scaricatori permetterà di poter isolare e scaricare, con opportune manovre, in caso di fughe, soltanto qualche tratto della condotta da ripararsi, per non lasciare sprovvisto di acqua che un numero minimo di utenti, giacchè si ha la possibilità di farla circolare in diversi sensi; cosicchè si è progettata l'installazione di numero 6 saracinesche da 200 mm., di n. 28 saracinesche da 150 mm., di n. 18 da 100 millimetri e di n. 15 da 60 mm., le quali ultime fungeranno in parte da scaricatori delle condotte principali.

Per le condotte secondarie basteranno come scaricatori dei rubinetti di 20 mm. di diametro.

Tutti i rubinetti saranno collocati in apposite camere in muratura o tombini che ne renderanno comoda la ispezione e la sostituzione nel caso che ne diventi necessaria qualche riparazione. Le dimensioni e la forma di questi tombini varieranno a seconda dei gruppi di rubinetti e pezzi speciali che dovranno contenere, come risulta dalla tavola su cui sono rappresentati i diversi tipi studiati per ogni caso, e che si possono distinguere come segue:

Tipo 1, circolare del diametro interno di m. 1,10 che è destinato a contenere un rubinetto solo da 60 o da 100 mm. e sarà pure il tipo adottato per la posa degli idranti;

Tipo 2, o tombino di riunione delle condotte di 150 mm. e 200 mm. per gruppo in fuga a due saracinesche;

Tipo 3, o tombino di riunione delle condotte per gruppo a T ad una saracinesca;

Tipo 4, o tombino di riunione per gruppo completo a croce;

Tipo 5, o tombino di riunione per gruppo semplice ad una saracinesca;

Tipo 6, o tombino di riunione per gruppo completo a T;

Tipo 7, o tombino di riunione per gruppo completo ad angolo.

Sulla volta di ogni tombino si aprirà, per darvi accesso, una botola, a cui sarà applicato apposito telaio in ghisa e relativo chiusino.

Completeranno la rete di distribuzione le fontanelle e gli idranti. Le fontanelle progettate sono 11 e distribuite nelle seguenti località: piazza Carlo Alberto, piazza Castello, piazza del Mercato, piazza Po, piazzale Roma, piazza d'Italia, piazzale della Stazione Ferroviaria, piazza Venezia vicino al nuovo Ammazzaioio, estremità del Ronzone, estremità del Valentino, porta Milano.

Gli idranti distribuiti pressochè ad ogni angolo delle vie sono previsti in numero di 120.

Alle diverse condotte della rete andranno ad attaccarsi le prese degli utenti, le quali saranno costituite da tubi di piombo di 12 o di 20 mm. di diametro interno, a seconda dei casi, per attraversare la strada fino alla soglia della casa del concessionario, ove sarà collocato un rubinetto d'arresto in apposita cassetta in muratura coperta da un telaio in ghisa con relativo chiusino.

* * *

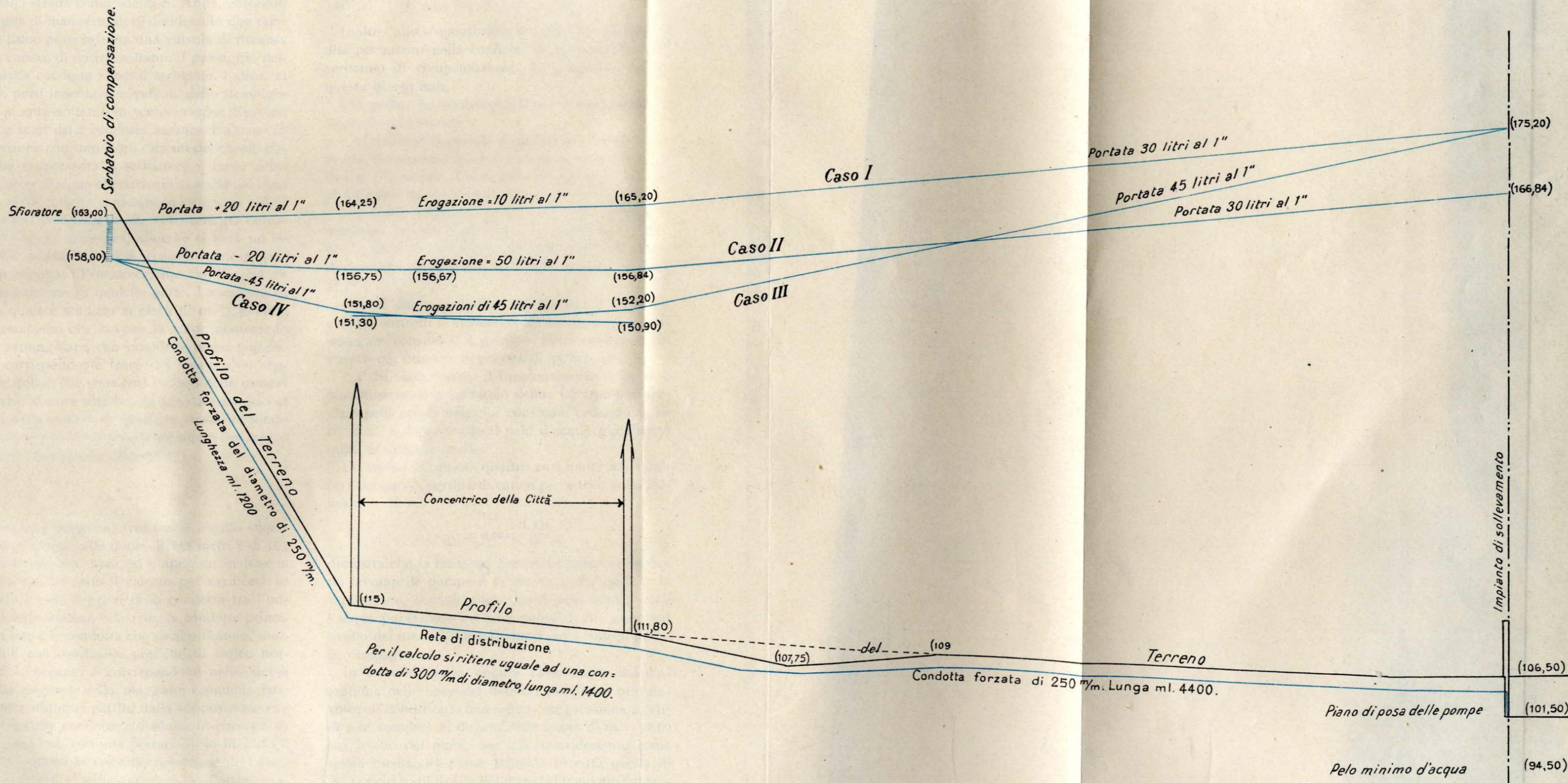
C) *Il serbatoio di compensazione* verrà situato sulla collina di Sant'Anna in un appezzamento della proprietà Lovera che si trova a mezzogiorno della strada privata la quale dalla strada comunale di Sant'Anna tende alla villa Lovera. Il serbatoio è progettato in cemento armato di forma cilindrica col diametro interno di metri 19 ed una capacità di mc. 1400 (per cinque metri di altezza d'acqua): sarà completamente interrato e coperto da un solaio con robuste nervature sostenute da otto costoloni del muro perimetrale e da nove pilastri; e sul solaio sarà disposto un terrapieno dello spessore minimo di un metro per sottrarre in modo assoluto l'acqua raccolta all'effetto delle variazioni della temperatura esterna.

I pilastri si troveranno l'uno al centro e gli altri sui vertici di un ottagono, dei quali sette saranno fra loro congiunti da un tramezzo che risvoltando da una parte andrà ad attaccarsi al muro perimetrale stesso da un lato ed al pilastro centrale dall'altro.

ACQUEDOTTO MUNICIPALE DI CASALE MONFERRATO

DIAGRAMMA DELLE LINEE DEI BATTENTI

Scala | 1 : 20.000 per le lunghezze.
| 1 : 500 >> altezze.



Questa disposizione ha lo scopo di obbligare l'acqua a circolare sempre nel medesimo senso, percorrendo il canale tortuoso a cui resta così ridotto il cilindro che costituisce il serbatoio. Adiacente ad esso è progettata la camera di manovra di forma rettangolare per la parte che rimane fuori terra; e qui vi saranno collocate una saracinesca inserita sulla condotta principale, di 250 mm., due valvole di ritenuta ed un rubinetto sul condotto scaricatore, al quale metterà capo anche il tubo sfioratore.

La condotta di 250 mm., che secondo il progetto giunge dalla strada comunale di S. Anna, entrando nella camera di manovra, deve dividersi in due rami dei quali l'uno porti inserita una valvola di ritenuta a farfalla capace di aprirsi soltanto il passaggio dell'acqua dalla condotta verso il serbatoio, l'altro, al contrario, porti inserita una valvola dello stesso genere che si apra soltanto in senso inverso. Siccome questi due rami della condotta saranno ciascuno in comunicazione con uno degli estremi del canale circolare che rappresenta il serbatoio, è facile comprendere come l'acqua che arriverà al serbatoio stesso nelle ore di minore consumo in città sarà obbligata a spostare tutta quella che vi troverà già immagazzinata prima di uscirne, allorchè si avrà un richiamo dal serbatoio in città, cosicchè sarà in questo modo eliminato l'inconveniente che l'acqua ristagni lungamente in qualche parte. La camera di manovra quale è studiata si eleva di m. 3,30 circa oltre il terrapieno che ricopre la vòlta, assumendo la forma rettangolare, con una delle pareti poggiate sulla corrispondente trave del solaio. Nel segmento del solaio che resta così incluso nella camera di manovra, si apre una botola per dare accesso al serbatoio dalla camera di manovra stessa, al fondo della quale si può d'altra parte giungere per mezzo di una scala metallica a chiocciola.

* * *

Il serbatoio è progettato col fondo e collo sfioratore rispettivamente alle quote di 158 metri e di 163 metri sul livello del mare ed è appunto in base a questi dati che ho fatto il calcolo per verificare se il diametro fissato *a priori* della condotta tra l'impianto di sollevamento e la rete, le condotte principali della rete e la condotta che va al serbatoio, sono compatibili con condizioni pratiche di carico normale per le pompe; e corrispondono nello stesso tempo alle esigenze della maggiore economia possibile. Sono adunque partito dalla supposizione che il diametro della condotta che andrà in città sia di 250 mm., per cui con una portata di 30 litri al 1" si avrebbe appena la velocità, notevolmente bassa, di circa 60 cm. al 1". Fissando poi per l'attraversamento della città tre condotte principali, di cui due

da 200 mm. ed una da 150 mm., si può con molta approssimazione considerare che esse corrispondano, sommate insieme, presso a poco ad una condotta di 300 mm. di diametro interno.

Infatti, tenendo presente che, a parità di perdita di carico per attrito, le portate di due condotte sono direttamente proporzionali alle radici quadrate delle quinte potenze dei diametri, troviamo facilmente

$$\sqrt[5]{0,300^5} = 0,0493.$$

cioè di poco superiore a

$$\sqrt[5]{0,15^5} + 2\sqrt[5]{0,20^5} = 0,0443.$$

Inoltre, allo scopo di ridurre a piccola cosa la perdita per attrito nella condotta di collegamento col serbatoio di compensazione, ho progettato anche questa di 250 mm.

Ciò posto, ho contemplato, per i miei calcoli, i seguenti casi estremi:

1° Si abbia la portata di 30 litri al 1" dalle pompe, ed il consumo in città riduca al minimo di 10 litri al 1", mentre il serbatoio, già quasi pieno fino al massimo livello, riceva i rimanenti 20 litri al 1";

2° Colla portata di 30 litri al 1" dalle pompe, il consumo in città raggiunga il massimo di 50 litri al 1", per cui il serbatoio, essendo quasi sul punto di vuotarsi completamente, ceda ancora 20 litri al 1";

3° Si debba escludere dal servizio il serbatoio e si sia costretti a mettere in funzione, nelle ore di maggior consumo, il gruppo elettrocentrifugo di riserva per ottenere la portata di 45 litri al 1";

4° Si sia arrestato il funzionamento di tutto il macchinario ed il serbatoio debba far fronte al servizio nelle ore di maggior consumo, cedendo 45 litri al 1" e supponendo il pelo d'acqua già ridotto quasi al minimo livello.

Lo studio di questi quattro *casi limite* nei quali ho calcolato la perdita di carico per attrito colla formula

$$y = 0,0025 \frac{L Q^2}{D^5}$$

dimostra che la massima prevalenza con cui debbono lavorare le pompe è di m. 80,70 dei quali 7 in aspirazione, considerando che il pelo minimo dell'acqua possa scendere alla quota di m. 94,50 sul livello del mare, ossia a 12 metri circa sotto il piano di campagna.

In secondo luogo appare chiaramente dal diagramma delle linee dei battenti che, nelle più sfavorevoli condizioni contemplate, la pressione in città non scenderà al disotto della quota di m. 150,99 sul livello del mare, per cui, considerando come quota media del piano stradale in città quella di m. 114 circa sul livello del mare, avremo mediamente una pressione utile effettiva nella rete di distri-

buzione non inferiore a m. 36,90, la quale è più che sufficiente per tutte le esigenze di un ottimo servizio.

Ora, supponendo che le pompe abbiano un rendimento del 60 per cento circa si può calcolare la potenza che sarà richiesta per i motori elettrici direttamente accoppiati alle centrifughe stesse e cioè:

$$\begin{aligned} \text{m. } 80 \times 15 \text{ litri al } 1'' &= 1200 \text{ kilogrammetri;} \\ 1200 : 75 &= 16 \text{ HP;} \\ 16 \text{ HP} : 0,60 &= 26,5 \text{ circa.} \end{aligned}$$

Quindi se, per prudenza, supponiamo di ottenere appena un rendimento dell'ottantacinque per cento dall'alternatore, deduciamo che la potenza normale della motrice a vapore di riserva dovrà essere di 60 HP.

Inoltre, ritenendo che i trasformatori rendano il 0,96, tenendo conto delle poche perdite che si potranno avere sulla linea, possiamo calcolare di dover acquistare dalla Società Casalese di Elettricità circa 55 HP per funzionare a pieno carico con una produzione di 30 litri al 1''.

(Continua).

QUESTIONI TECNICO-SANITARIE DEL GIORNO

GLI ACCIDENTI CAUSATI DALL'ELETTRICITÀ. LORO TRATTAMENTO.

Col moltiplicarsi delle linee destinate al trasporto dell'energia elettrica per lunghissimi percorsi, non solo attraverso campagne isolate ma anche in centri densi di popolazione, e colla tendenza attuale ad elevare sempre più la tensione delle correnti, vanno facendosi ognor più frequenti gli accidenti, talvolta gravissimi, dovuti al contatto involontario con conduttori di altissima tensione. Per comprendere e la maggior frequenza e la maggior gravità di siffatti accidenti, basta pensare che, mentre non più di quindici anni fa le tensioni di 8000 a 10000 volts erano considerate come tensioni estreme, come limite massimo praticamente attuabile, oggi quasi tutte le nuove linee sono stabilite per tensioni da 30.000 a 50.000 volts, e si prevede prossima l'attuazione di linee a 100.000 volts.

Di questo grave pericolo si sono preoccupati ingegneri ed igienisti; e non è molto il Prof. Bergonié, della Facoltà Medica di Bordeaux, riassume in una interessante monografia le attuali conoscenze in proposito, illustrando il suo scritto colla descrizione di alcuni casi di sua diretta osservazione (*Paris Médical*, 1910, N. 2). Ricorda egli come

a misura che il numero delle linee di trasporto di energia e la loro tensione sono aumentate, i legislatori d'ogni paese civile hanno prescritto misure di sicurezza, le quali, scrupolosamente osservate, costituiscono le migliori misure profilattiche contro tali accidenti.

E' evidente che una linea ad altissima tensione sarà tanto meno pericolosa, quanto meglio essa sarà stabilita meccanicamente ed elettricamente, quanto più difficile sarà l'avvicinarsi al filo e quanto più lontano da ogni agglomerazione sarà il percorso aereo.

Tra le vittime di accidenti da elettricità, talune sono operai elettricisti, relativamente al corrente dei pericoli che possono sorgere per una loro minima disattenzione, altre sono persone estranee, che non sanno né possono sapere il pericolo considerevole che presenta il contatto coi fili conduttori; è dunque coll'istruire gli uni e gli altri che saranno evitati gli accidenti e si sarà effettuata la più efficace profilassi. Gli operai elettricisti verranno istruiti con lezioni, conferenze, tavole e disegni dimostrativi; non solo sui pericoli cui sono esposti, ma altresì sull'impiego pratico dei mezzi di protezione, quali sono: guanti di *caoutchouc*, isolamento dal suolo, utensili a manico isolante, ecc. Di più sarà loro dimostrato che un contatto che la prima volta non ha provocato alcun accidente, può alla seconda essere mortale, senza che le circostanze in apparenza sieno mutate.

Per le persone estranee al mondo dell'elettricità è parimenti necessaria un'istruzione ben intesa al riguardo, poichè fra breve tempo non vi sarà più villaggio che non sia attraversato da qualche linea più o meno pericolosa. Bisogna che l'istruttore, nel corso per gli adulti, prevenga del pericolo mortale che corrono coloro che si arrampicano sui sopporti delle linee, che cercano di raggiungere, in qualsiasi maniera, i fili percorsi dalla corrente. Occorre anche che un quadro contenente le prescrizioni essenziali sia affisso in ogni scuola e negli uffici municipali, affinché nessuno si avvicini a fili spezzati e caduti e ciascuno sappia soccorrere e soccorra, prontamente ed efficacemente, le persone colpite, senza correre pericolo per la propria persona.

Gli accidenti cagionati dall'elettricità industriale variano molto di natura e di importanza: a volte sono sì gravi che la morte li segue immediatamente, a volte si benigne da limitarsi ad una semplice commozione di breve durata, senza conseguenza alcuna. E fra questi due gradi estremi si possono comprendere tutte le forme intermedie.

Molte ipotesi sono state messe innanzi, nel passato, per dare una soddisfacente spiegazione della varia gravità di questi accidenti; ne furono incolpate la tensione elettrica del filo conduttore, la forma

della corrente trasportata, il tempo durante il quale la vittima rimase in contatto colla corrente, ed altri fattori diversi. Oggi si può meglio comprendere il perchè della gravità dei fenomeni, facendoli dipendere essenzialmente da due ordini di cause:

1.° l'intensità della corrente che ha attraversato il paziente;

2.° il percorso seguito dalla corrente stessa attraverso al suo corpo.

Come è risaputo, l'intensità, secondo la legge di Ohm, viene calcolata dividendo la differenza di potenziale ai punti di entrata e d'uscita per la resistenza del conduttore: pertanto, a parità delle altre condizioni, più la tensione sarà elevata, più gravi saranno gli accidenti. E' questo un fatto dimostrato ogni giorno dall'osservazione. Fra le altre condizioni, la resistenza del corpo è certamente una delle più importanti, e particolarmente la resistenza ai punti di ingresso e di uscita della corrente.

Vi sono operai elettricisti, la cui pelle cornea e secca è talmente resistente, che essi possono toccare dei fili a 5000 e più volts, senza provarne fenomeni troppo sgradevoli. D'altra parte, il contatto deve essere il più breve possibile; ma supponiamo che, per circostanze eccezionali, il contatto sia perfetto, la resistenza debole, la pelle umida o bagnata nel punto di ingresso; allora anche una corrente di bassa tensione, da 250 a 60 volts, può cagionare fenomeni gravi e talora la morte. Il dott. Bergonié ricorda l'accidente osservato a Bevel, nell'alta Garonna, in cui alcuni fili di un'officina di illuminazione, caduti al suolo, si avvolsero attorno ad una secchia metallica portata da una donna che rimase fulminata.

In conclusione, è logico ritenere che la gravità di essi accidenti è in dipendenza di questi due fattori elettrici: il buon contatto, e la tensione della corrente.

Ma insieme a questi fattori elettrici non bisogna dimenticare il fattore, che può chiamarsi biologico, vale a dire il percorso della corrente attraverso al corpo. Per dare un esempio convincente dell'importanza di questo fattore, supponiamo di far passare, attraverso al bulbo di un animale in sonno, una corrente dell'intensità di qualche milliampère, per il tempo di qualche secondo. Noi provocheremo immediatamente l'arresto definitivo della respirazione, la quale non potrà essere ristabilita da nessuna manovra e da nessun medicamento, perchè avremo distrutto, colla corrente, il centro respiratorio.

Passiamo ora ad un'altra supposizione: supponiamo che per mezzo di correnti ad alta frequenza, della natura di quelle oggi in uso per le applicazioni mediche della diatermia e della elettro-coagulazione, si faccia attraversare il polpaccio o la coscia del soggetto, tra due elettrodi, regolando esattamente

il percorso della corrente; se l'applicazione non fu troppo lunga, non si manifesterà alcun fenomeno; e per un'applicazione prolungata, tutto si limiterà ad una distruzione più o meno vasta di tessuti, che saranno poi eliminati, senza cagionare nè *choc*, nè fenomeni generali di qualsiasi natura.

Nelle due ipotesi sopraesposte sono contemplati due casi che differiscono grandemente in quanto concerne il percorso tenuto dalla corrente: nell'uno una corrente di debole intensità ha cagionato la morte; nell'altro, forti correnti non hanno originato accidenti notevoli. Certe correnti dunque penetrano profondamente, raggiungono e distruggono ora centri nervosi, ora organi indispensabili per le funzioni vitali; altre si limitano, per contro, ad un percorso superficiale, esclusivamente cutaneo, e non provocano se non delle bruciature superficiali e dei fenomeni di irritazione, di poca gravità, quando siano prontamente prestati alla vittima i necessari soccorsi.

Queste considerazioni valgono a dimostrare come sia impossibile l'asserire *a priori* che una data forma di corrente, una data intensità o tensione producano effetti superficiali o profondi: tutto dipende dall'insieme delle circostanze del caso speciale.

Di un altro elemento dobbiamo ancora tenere il debito conto; se la corrente è continua i fenomeni di elettrolisi prodotti saranno tanto più gravi quanto maggiore sarà la quantità di elettricità passata attraverso al corpo del soggetto. Nella valutazione di questa quantità entra naturalmente il fattore tempo; a intensità costante, la quantità cresce in proporzione del tempo, e cresce parallelamente la gravità dell'accidente. Ma anche qui intervengono altri elementi che possono aumentare in misura ragguardevole la gravità dei fenomeni; per il fatto della distruzione più o meno rapida della pelle, questa parte isolante e protettrice può mancare completamente, ed allora il contatto diviene migliore e l'intensità si innalza rapidamente, a misura che la corrente si prolunga.

Colle correnti alternate il contatto si fa migliore a cagione della contrazione, immediatamente provocata, dei muscoli flessori, contrazione contro la quale il soggetto non può lottare; allora la distruzione dei tessuti si fa maggiore, col permanere della corrente.

Gli accidenti prodotti dall'elettricità industriale, come quelli causati dalla folgore, si distinguono in fenomeni patologici locali e in fenomeni o disordini generali. I più comuni tra i fenomeni locali sono le bruciature ai punti di ingresso e di uscita della corrente e sul suo tragitto.

Continua od alternata, la corrente elettrica si distribuisce nell'interno dell'organismo secondo le leggi fisse di conducibilità. Il grasso, cattivo conduttore, può proteggere, in certi limiti, i tessuti sot-

tostanti; e quando sia disposto alla superficie del corpo in strati considerevoli, come si osserva in talune specie animali, la sua funzione protettiva è tale che l'accidente si riduce al formarsi di alcune escare insignificanti, nei punti di entrata e di uscita della corrente, anche se questa sia piuttosto forte. Per contro, i muscoli, i vasi sanguigni e quelli che trasportano la linfa, le ghiandole, i tessuti nervosi sono buoni conduttori dell'elettricità; ancor migliori conduttori sono gli arti edematosi.

Un'altra causa che può influire sull'estensione e sulla profondità delle bruciature è la densità della corrente. Colla corrente continua, l'escara positiva è secca, nerastra, a bordi netti; la negativa è invece molle, grigiastra, a volte fluttuante. Colla corrente alternata, non è possibile stabilire differenze tra le escare, tecnicamente parlando; è tuttavia un fatto generalmente osservato che il punto di uscita presenta un'escara più larga e meno profonda di quella prodottasi al punto di entrata della corrente.

Il trattamento delle scottature da elettricità è molto simile a quello delle ordinarie bruciature. In generale, è più agevole conservare l'asepsi delle prime, e l'escara si distacca più nettamente dai tegumenti vicini, dai quali si separa con grande facilità: ma questo non avviene in tutti i casi, e talora si producono escare negative, l'eliminazione delle quali si effettua assai lentamente.

Quando le scottature oltrepassano il secondo grado, quando interessano i muscoli ed i tessuti profondi, la prognosi non può essere più benigna che nelle scottature analoghe ordinarie; i muscoli talvolta sono sostituiti da masse di tessuto connettivo non contrattile, e possono manifestarsi deformazioni articolari tali da mettere il ferito in condizioni di permanente inabilità al lavoro.

Nel caso di estese scottature da corrente continua, raccomandano alcuni Autori di lavare con acqua asettica, leggermente acidificata con acido cloridrico, le escare negative, in modo che l'alcali caustico prodotto dall'elettrolisi venga neutralizzato e non continui la sua azione deleteria dopo il passaggio della corrente. Parimenti per l'escara positiva, si può ricorrere a lavaggi con un liquido alcalino asettico, come acque di Vichy o soluzioni di carbonato sodico.

L'impiego di pomate analgesiche non è consigliabile; esse ritardano la riparazione per opera dei tessuti e, d'altra parte, poco influiscono sull'intensità del dolore, sempre meno acerbato che nelle scottature consuete.

Infine, come in tutti i casi di atrofia muscolare per distruzione, per neuriti o per circolazione difettosa, conviene applicare di buon'ora ai muscoli ed ai nervi, vicini alle regioni colpite dalla corrente, un trattamento elettroterapico ben adatto: si può,

ad esempio, far percorrere la parte lesa da correnti faradiche ritmiche ed invertite, così da provocare alternativamente delle contrazioni dei muscoli flessori e degli estensori. Ciò attiva efficacemente la circolazione, e quindi la nutrizione dei tessuti, limitando al minimo il tessuto cicatriziale.

Fin dal 1894 dal Ministero dei Lavori Pubblici fu richiesto all'Accademia Medica Francese di redigere il testo di un'istruzione molto semplice, concernente le cure da prestarsi alle vittime di accidenti elettrici. Le misure consigliate allora dall'Accademia, e lievemente ritoccate di poi in alcuni punti, consistono essenzialmente in queste istruzioni:

- 1°. Mettere la vittima fuori del circuito.
- 2°. Distendere l'ammalato orizzontalmente, in ambiente ben ventilato ed illuminato; liberarlo dagli indumenti.
- 3°. Aver cura di mantenerne il capo sullo stesso piano orizzontale delle spalle, od anche un poco più elevato; (nel caso di emorragia cerebrale, se il capo è troppo basso, può prodursi uno scolo di sangue che provoca una dilacerazione del cervello.
- 4°. Esaminare bocca e gola, toglierne le dentiere o i corpi estranei eventualmente presenti.
- 5°. Praticare colla maggior cura la respirazione artificiale.
- 6°. Massaggio ed eccitazione elettrica del cuore.
- 7°. Irritazione della pelle e del retto mediante irrigazioni con acqua fredda, a 0°.
- 8°. Il medico farà un salasso, e durante questo atto operativo verrà sospesa la respirazione artificiale, per evitare fenomeni di embolismo da aria nelle vene e nel cuore.
- 9°. Il medico farà ancora una puntura lombare, allo scopo di diminuire la pressione del liquido cefalo-rachideo.
- 10°. In caso disperato, il medico potrà ricorrere all'applicazione della stessa corrente, che fu cagione dell'accidente.

11°. E' sconsigliabile di impiegare come eccitanti vino, liquori, ecc.

12°. I primi soccorsi vanno applicati colla maggiore costanza: non si devono interrompere se non di fronte a segni certissimi di morte. Cl.

IL REGOLAMENTO DELL'INDUSTRIA E LA PROTEZIONE DEI LAVORATORI L'ESEMPIO DELL'INDUSTRIA TEDESCA DELLA POTASSA.

Coll'estendere e sviluppare la protezione dell'industria, i moderni legislatori si sono preoccupati di migliorare le condizioni degli operai e di salvaguardarne gli interessi particolari; essi hanno pensato, da una parte, che i vantaggi concessi ai padroni do-

vevano avere per corollario i vantaggi accordati ai lavoratori e, d'altra parte, che l'applicazione di misure restrittive della libertà dell'industria non doveva originare per gli operai alcun pericolo di riduzione di salari.

Un notevole esempio di leggi destinate a regolare l'industria ed a proteggere i lavoratori, ispirate a criteri moderni, ci è dato dalla legge tedesca del 1910 relativa all'industria della potassa; ed il carattere di assoluta novità di molte fra le misure comprese in questa legge, giustifica pienamente l'accurata analisi e l'interessante discussione che ne fa l'Ing. Maurizio Bellom, in una monografia recentemente pubblicata (*Le Génie Civil*, tomo LVIII, N. 15), della quale ricordiamo i punti essenziali.

La legge sovra indicata ha per oggetto di regolare la vendita dei sali di potassa, allo scopo di salvaguardare gli interessi tedeschi, compromessi dallo scioglimento del Sindacato costituito dai capi delle imprese corrispondenti.

Il legislatore ha creato un Comitato di ripartizione delle quantità da vendersi, ed ha imposto delle cifre minime per i prezzi di vendita. Il meccanismo delle operazioni è il seguente: il Comitato stabilisce ogni anno la quantità totale da vendersi o « contingente », la frazione del contingente destinata al consumo interno e la frazione destinata all'esportazione. La quantità massima che ogni impresario può vendere viene espressa in frazione del contingente, mediante un coefficiente detto di partecipazione.

Era tuttavia a temersi che l'impresario, messo nell'impossibilità di ridurre il prezzo di costo mediante aumento di produzione, cercasse di ricuperare sull'operaio la porzione del profitto di cui veniva privato, oppure rinunciasse ad una produzione troppo scarsamente remunerativa.

Il legislatore, prevedendo questa doppia eventualità, si è preoccupato di stabilire le misure necessarie a porvi riparo.

Se il salario ribassa o se il lavoro si prolunga, il coefficiente di partecipazione viene ridotto; ma la sanzione non è applicata in seguito ad una riduzione individuale di salario, al fine di evitare che l'impresario sia vittima del malanimo di un operaio che provochi intenzionalmente, colla sua attitudine, la riduzione del salario proprio, per portare pregiudizio al padrone.

Il regime istituito dalla legge è il seguente: il Comitato di ripartizione determina, per ogni impresa, al termine di ogni annata, il salario medio che, nel corso dell'annata stessa, venne pagato a ciascuna categoria di operai per una giornata di lavoro di durata normale, e paragona questo salario medio al salario corrispondente determinato sulla media delle annate dal 1907 al 1909. Se, per una data cate-

goria di lavoratori, il primo salario è inferiore al secondo, il Comitato riduce il coefficiente di partecipazione dell'impresa in proporzione eguale a quella che raggiunge la diminuzione del salario, per la categoria di operai più gravemente danneggiata.

Il Comitato effettua la stessa determinazione per la durata normale del lavoro relativa a ciascuna categoria di operai e la paragona alla durata praticata nel 1909; se la prima è superiore alla seconda, riduce il coefficiente di partecipazione in una proporzione corrispondente all'aumento della durata del lavoro per quella categoria di operai che sia maggiormente lesa.

La decisione del Comitato può venir discussa, nello spazio di un mese, dinnanzi ad una Commissione d'Appello.

Gli impresari sono tenuti, sotto pena di una multa di 10.000 marchi, a fornire al Comitato ed alla Commissione d'Appello tutti gli schiarimenti utili intorno ai salari ed alla durata del lavoro; essi debbono, per di più, permettere al Comitato di assicurarsi *de visu*, sopra libri e registri, dell'esattezza degli schiarimenti forniti.

Le categorie di lavoratori sono quattro: minatori propriamente detti; operai di fondo; adulti maschi occupati a giornata; personale delle fabbriche, comprendente i giovanetti e le donne. La sanzione è applicata appena una categoria è colpita, e qualunque sia la modicità dell'interesse in giuoco; ma la riduzione del coefficiente deve essere almeno uguale al 10% del valore di tale interesse.

Le disposizioni citate riguardano il caso di imprese che esistevano già durante il periodo 1907-09, i cui elementi sono presi come termini di paragone, secondo sopra dicemmo; d'altra parte, è necessario che l'impresa, se esisteva in tale periodo di anni, fosse allora dotata dei generi di lavorazione considerati dalla legge e funzionasse in condizioni di lavoro non diverse, essenzialmente, da quelle del momento presente; in caso diverso, il paragone deve instituirsi tra la situazione presente dell'impresa interessata e la situazione che nel 1907-09 presentavano le imprese analoghe.

L'impresa può evitare la riduzione del coefficiente di partecipazione quando dimostri che il salario medio non è caduto al disotto del salario pagato per lavori consimili nel 1907-09. Inoltre, l'impresa non è passibile di alcuna riduzione, se una convenzione collettiva del lavoro regola le condizioni del salario e del lavoro; ma occorre: 1°. che la convenzione sia stata adottata a scrutinio segreto dalla maggioranza degli operai; 2°. che essa non racchiuda alcuna disposizione lesiva dell'esercizio del diritto di riunione per gli operai.

Quando una riduzione del coefficiente viene applicata ad un impresario, gli altri devono approfitt-

tarne mediante aumento dei loro propri coefficienti; essi ne sono però privati se, nello stesso anno, subiscono una riduzione cagionata da ribasso di salario ovvero da prolungamento della giornata di lavoro.

La legge autorizza ancora ogni impresario a rinunciare ad una parte della produzione che gli è attribuita; egli può concedere ad altri impresari, in tutto o in parte, la facoltà di vendere la quantità di materiale a lui assegnata. Allora gli operai sono esposti a danni, e principalmente alla perdita d'una porzione del loro salario. In questo caso, l'impresario che ha concesso altrui il proprio diritto di vendita deve indennizzare il personale durante venti settimane: gli eventuali conflitti tra padroni ed operai sono di competenza del tribunale industriale. La sanzione tuttavia non è applicabile se non quando il lavoratore dimostri di avere invano fatto ricerca di un'occupazione confacente alle sue attitudini. Per quanto concerne l'indennità, la legge contempla il minor guadagno derivante all'operaio dalla riduzione della produzione, minor guadagno risultante non solo dalla perdita di salario, ma ancora dalle spese che gli sono imposte dal cambiamento d'occupazione.

Come organi di procedura e di esecuzione, l'ordinanza 9 luglio 1910 del Consiglio Federale istituisce il Comitato di ripartizione ed il Comitato d'appello.

Il primo si compone di un presidente e di sei assessori. Il presidente e due assessori, nonché i loro supplenti, sono nominati dal Cancelliere dell'Impero, col consenso del Consiglio Federale: essi non debbono essere interessati in alcuna miniera di potassa che non appartenga esclusivamente allo Stato. I quattro rimanenti assessori ed i loro supplenti vengono nominati dagli impresari, ed ognuno di questi dispone di un numero di voti proporzionale al suo coefficiente di partecipazione.

La Commissione d'appello si compone di cinque membri designati dal Cancelliere dell'Impero, col consenso del Consiglio Federale: per ogni membro è pure nominato un supplente.

Questo succinto esame delle disposizioni della legge tedesca attesta il rigore e la precisione delle misure adottate. L'impresario vede il suo campo d'azione equamente delimitato a seconda delle condizioni della vita economica: non sono in suo arbitrio né la determinazione della quantità totale da vendersi, né le condizioni di lavoro richieste ai suoi operai; e, se intende ridurre la sua produzione, è obbligato a risarcire il suo personale, cui tale decisione porta pregiudizio. Infine egli è sottoposto al controllo di un Comitato e di una Commissione, e fra i membri del Comitato figurano degli industriali che possono essere suoi concorrenti: e questa sor-

veglianza implica la presentazione dei libri, che permettono di apprezzare il tasso dei salari e la durata della giornata di lavoro.

L'esempio di questa legislazione relativa al commercio ed all'industria della potassa basta a dimostrare di quale ingerenza la legge sia suscettibile, per solo effetto di una logica implacabile; gli industriali tedeschi, che per questa legge vedono soppressa la loro indipendenza, non possono trovarvi rimedio che nel solo mezzo loro concesso dalla legge stessa, cioè la sottoscrizione di una convenzione collettiva del lavoro; questa facoltà si limita ad attenuare, senza sopprimerla, la violazione del diritto comune risultante dalla privazione, imposta ai capi di imprese, della loro libertà nella sottoscrizione e nell'applicazione del contratto di lavoro.

Cl.

NOTE PRATICHE

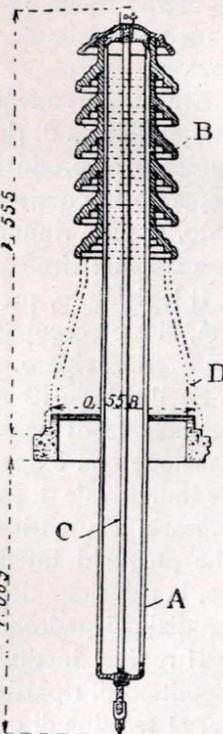
MANICOTTO ISOLANTE PER GUIDARE I CAVI AD ALTA TENSIONE ATTRAVERSO I TETTI.

Riproduciamo qui, togliendola all'*Electrical World*, la sezione di uno dei manicotti isolanti, costruiti dalla « General Electric Co », che permette ai cavi ad alta tensione (100.000 volts) dell'officina idro-elettrica di Glenwood, della « Central Colorado Power Co » di attraversare il tetto dell'edificio delle turbine.

Questa stazione idro-elettrica utilizza un'altezza di caduta di circa 52 metri, creata sul « Grand River » dalle due cadute di Shoshone ed è fornita di due gruppi generatori di 5000 Kilowatts, composti ciascuno di una coppia di turbine, sistema « White », che sviluppano in complesso 9000 HP. e di un alternatore trifasico di 5000 Kilowatts che fornisce la corrente a 60 periodi al secondo, sotto una tensione di 4000 volts, ad una velocità normale di 400 giri al minuto.

La tensione della corrente è poi innalzata a 100.000 volts per mezzo di quattro trasformatori statici dei quali le tre barre omnibus secondarie sono collegate ai conduttori della linea di trasporto della forza per mezzo delle aste assiali di tre manicotti isolanti disposti direttamente al disopra.

Ciascuno di questi manicotti, che hanno un'altezza totale di metri 2,70, è composto di un tubo centrale A ripieno di una composizione solida isolante che ingloba il conduttore C. La parte superiore di A è protetta da sette campane B di 40 centimetri di diametro; l'ultima di queste campane viene ad appoggiarsi sul manicotto D in porcellana verniciata, il quale misura 30 centim. di diametro nella parte superiore e



55 in quello che trovasi a livello del tetto. Questo manicotto copre un'apertura circolare praticata nel tetto, al cui centro può liberamente passare il tubo A.

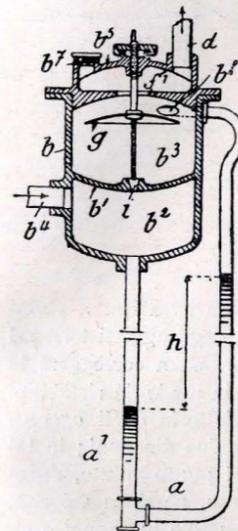
S.

APPARECCHIO DI SICUREZZA PERFEZIONATO PER INSTALLAZIONI DI RISCALDAMENTO AD ACQUA CALDA.

Questo nuovo apparecchio ha lo scopo di mettere automaticamente la caldaia o la canalizzazione in comunicazione coll'esterno, appena la pressione oltrepassa un determinato valore.

Esso è costituito da un tubo manometrico a mercurio, i due estremi del quale sboccano in due recipienti; uno di questi è in comunicazione colla caldaia o colla canalizzazione, e l'altro coll'ambiente esterno; in quest'ultimo recipiente si riserva il mercurio, spintovi dall'acqua o dal vapore che sfugge pel tubo manometrico, nel caso di un'elevazione accidentale della pressione.

Il dispositivo che descriviamo comprende essenzialmente un tubo manometrico a a due branche a^1 ed a^2 , contenente del mercurio, ed un recipiente cilindrico b diviso da un diaframma b^1 in due scompartimenti b^2 e b^3 . L'inferiore di questi comunica per b^4 colla caldaia, e per la sua parte inferiore colla branca a^1 del tubo manometrico.



Il compartimento superiore b^5 , chiuso da un coperchio b^5 , comunica per d con l'esterno, e porta una tubulatura di riempimento b^7 nonché una tubulatura orizzontale b^8 , la superficie interna della quale si raccorda tangenzialmente alla superficie interna del compartimento b , in cui sbocca l'estremità della grande branca a^2 del tubo manometrico.

Se per qualsiasi accidentalità la pressione della caldaia aumenta e sorpassa il suo valore normale rappresentato dalla colonna di mercurio h , il mercurio si trova sollevato nella branca a^2 , si riversa nel compartimento b^3 , e quando il tubo manometrico si è vuotato, l'acqua della caldaia o il vapore, che abbia potuto formarsi, passando per a^2 , arriva a sua volta in b^3 .

Tanto il mercurio quanto l'acqua, arrivando tangenzialmente nel compartimento b^3 , sono obbligati di compiere un movimento rotatorio nell'interno di esso; il mercurio, per la sua più elevata densità, rimane alla periferia, passa per lo spazio anulare compreso fra il contorno della calotta g e i due recipienti b^3 , e si raccoglie al fondo di questi; l'acqua o il vapore, molto meno densi del mercurio, si portano al centro e sfuggono per l'apertura f e la tubulatura d .

La calotta g impedisce all'acqua o al vapore di comunicare un movimento rotatorio al mercurio che si è raccolto in b^3 ; quindi il mercurio non può venir trascinato né dall'acqua né dal vapore, che sfuggono liberamente.

Allo scopo di permettere al mercurio, accumulato in b^3 , di ricadere nel tubo manometrico, il diaframma b^1 presenta un orifizio, chiuso in condizioni normali dal tappo i o da un tubo di piccolo diametro, che pesca nella piccola branca a , del tubo manometrico.

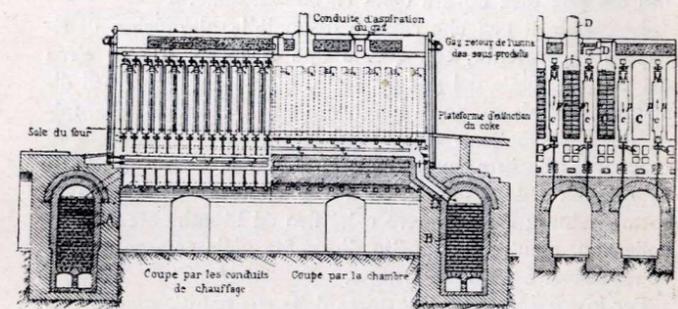
Cl.

FORNO A COKE A RICUPERO DI CALORE E DEI SOTTO PRODOTTI.

Questo nuovo modello di forno, costruito dalla « Rheinische Chamotte und Dinas-Werke », appartiene alla categoria dei forni orizzontali, a caricamento dall'alto.

Le pareti p dei compartimenti C di questo forno sono riscaldate, su tutta la loro estensione, per mezzo di condotti c , disposti nel loro spessore ed in guisa tale che il riscaldamento raggiunga ovunque uguale intensità.

Benchè la porzione superiore o tetto dei compartimenti non sia riscaldata, si realizza, mercè questo dispositivo, il notevole vantaggio che i gaz escono con una temperatura superiore di 300° circa a quella che essi hanno nella maggior parte degli altri tipi di forni. Il forno presenta un recuperatore di calore, formato da due colonne di mattoni, sovrapposti, situate l'una B sotto la piattaforma d'estinzione, l'altra A all'estremo opposto del forno: esse sono alte-



nativamente attraversate dai prodotti della combustione provenienti dal forno, che le riscaldano e cedono poi calore nuovamente al forno.

Ciascun recuperatore è riscaldato durante un'ora dal calore perduto del forno a coke, e poi attraversato, parimente per un'ora, dall'aria da riscaldarsi.

Il gaz sviluppato per distillazione nelle camere C esce, alla loro parte superiore, attraverso condotti di grande diametro D , che sboccano presso un ventilatore e questo ricaccia il gaz negli apparecchi in cui si fa il recupero dei prodotti inferiori (benzolo, cianuri, ammoniaca, ecc.). Una parte di questi gaz serve al riscaldamento del forno a coke e ritorna nei compartimenti C , ove essi bruciano a contatto dell'aria calda passata precedentemente attraverso l'uno o l'altro dei recuperatori A e B .

Poichè i tetti delle camere non sono riscaldati, il gaz proveniente dalla distillazione non si trova mai in contatto prolungato con pareti ad altissima temperatura; così i carburi leggeri che esso contiene non vengono dissociati, e non si ha mai deposizione di materiali compatti, come grafite o naftalina, prodotti che hanno un valore commerciale molto inferiore ai carburi. Parimenti l'ammoniaca contenuta nel gaz non è parzialmente trasformata in cianogeno, come suol accadere nei forni riscaldati dall'alto.

Il gaz esce dagli apparecchi a recupero dei sotto-prodotti, interamente libero dagli idrocarburi, dal catrame e dall'ammoniaca, attraverso a condotti che decorrono lungo le due facciate del forno, collegati ad altri condotti disposti nelle pareti delle camere di carbonizzazione, al disopra e al disotto delle camere di combustione. Da queste ultime partono delle tubulature verticali, che sboccano ai focolai, formati ciascuno da un orifizio centrale pel gaz, circondato da altri minori orifici, ai quali arrivano i tubi conducenti aria calda proveniente dai recuperatori. La disposizione degli orifici di uscita del gaz e dell'acqua è tale da assicurare un'intima mescolanza dei due fluidi.

Le camere di combustione formano dei gruppi, a due a

due: le due camere di uno stesso gruppo comunicano fra loro per un tubo orizzontale superiore; siccome il gaz distillato non passa direttamente dalle camere di carbonizzazione nei condotti di riscaldamento, le pareti di queste camere non sono indebolite da orifizi laterali per la presa del gaz; è quindi possibile, senza tema di inconvenienti, dare loro un'altezza di m. 2,50, e in conseguenza, aumentarne notevolmente la capacità.

In regime normale, si ammettono insieme gaz ed aria alla parte inferiore della prima camera di combustione di ciascun gruppo ed alla parte superiore della seconda; questa ammissione viene regolata mediante un dispositivo che comanda contemporaneamente tre o quattro paia di camere, così che la temperatura sia perfettamente costante su tutta l'altezza delle pareti laterali del forno e la combustione del gaz sia completa. Si perviene così a riscaldare molto regolarmente tutta la massa del forno, pur riducendo il consumo del gaz e la durata della carbonizzazione.

L'eccesso di gaz che rimane disponibile all'officina di ricupero rappresenta, con questo tipo di forno, il 50% circa del volume totale del gaz prodotto, quando la camera di distillazione abbia m. 10 di lunghezza e m. 2,50 di altezza, misure che permettono di carbonizzare circa 6 tonnellate di carbon fossile in 24 ore. Il gaz ottenuto in queste condizioni non ha subito dissociazioni nel forno; esso è ricco di sotto-prodotti; il suo potere calorifico ed illuminante è notevolissimo, mentre il deposito di grafite nelle camere di carbonizzazione è poco importante.

Per lo spessore e la robustezza delle sue pareti, questo forno si presta bene alla carbonizzazione di carboni di qualità inferiori, i quali forniscono un coke di qualità sufficiente solo quando la loro carbonizzazione si compie ad una temperatura molto elevata.

Cl.

BUSSOLA PER L'AERONAUTICA SISTEMA G. DALOZ.

Nell'intento di permettere all'aviatore di utilizzare come punti di repere, nell'effettuare il suo viaggio aereo, qualunque punto del suolo, anche a lui del tutto ignoto, il Daloz ha ideato una « bussola aerea », che viene descritta nella *Revue aéroenne* (25 nov. 1910).

Essa non differisce dalla bussola ordinaria che in questo particolare: il solito fondo opaco della scatola metallica contenente l'ago è sostituito da una lente piano-concava L. Sopra questa lente si trova un disco in mica, assai leggero, D, montato a duro sfregamento sull'ago della bussola; sul disco stesso sono tracciate delle serie di linee parallele *a* e due linee *b* perpendicolari alle precedenti. Per l'osservatore l'immagine virtuale degli oggetti terrestri, data dalla lente, appare dietro tale disco.

Questo normalmente vien trascinato dal moto dell'ago N S, ma può anche essere disposto in una posizione qualunque rapporto all'ago, mediante rotazione attorno al perno P, comune all'ago e al disco.

Per usare questa bussola, l'aviatore traccia sul suolo, servendosi di un meridiano geografico o magnetico, oppure di

una bussola ordinaria, una linea lunga circa m. 2, indicante la strada che conviene seguire per raggiungere in linea retta la meta del viaggio: poi conduce il suo apparecchio sopra questa linea e mette in movimento il motore. L'ago della bussola assume allora per rapporto alla strada, una direzione X (risultante da un insieme di azioni magnetiche, terrestri e locali) che dovrà poi conservare durante tutto il viaggio e che tiene calcolo di tutte le perturbazioni dovute alle parti metalliche del motore in movimento ed all'influenza del magneto necessario per l'accensione. L'aviatore immobilizza l'ago in questa posizione, mediante pressione del bottone A, e fa girare il disco D attorno al perno P, finché le linee *a* del disco siano divenute parallele al tratto di linea tracciata sul suolo: poi lascia libero l'ago e si accerta che le linee *a* del disco rimangano parallele alla linea del terreno, quando l'ago è libero nei suoi movimenti.

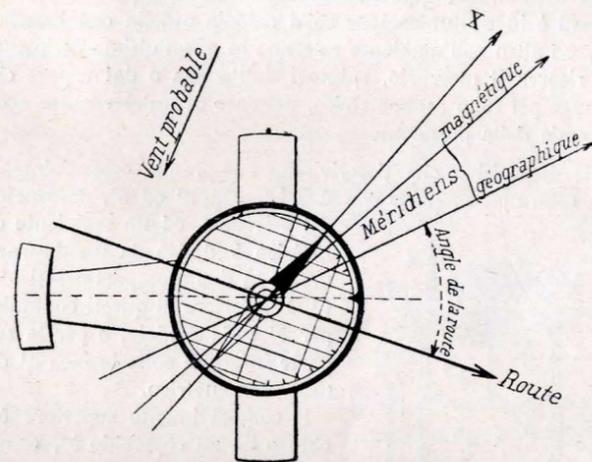


Fig. 2.

Durante tutto il viaggio, il pilota non avrà che a verificare di tempo in tempo se le immagini degli oggetti terrestri si spostino parallelamente alla linea *a*, ed a correggere la orientazione dell'asse dell'apparecchio, in modo da ristabilire il parallelismo fra tali linee e le traiettorie degli oggetti, quando constati una divergenza fra le due direzioni; in tal modo avrà la certezza di giungere nel punto voluto, senza preoccuparsi né della direzione del vento, né della velocità, né della posizione vera dell'ago della bussola in rapporto all'asse dell'aeroplano.

Le due linee *b* del disco D permettono, d'altra parte, di rendersi conto in qualsiasi momento della velocità dell'apparecchio: esse sono tracciate con uno scartamento tale da rappresentare una lunghezza di terreno di 100 metri, secondo la direzione delle linee *a*, quando l'apparecchio si trova a 100 metri d'altezza; per conoscere la velocità effettiva di marcia, basterà contare il numero di secondi impiegati da un punto dato del terreno nel percorrere la distanza compresa fra le due linee *b*, secondo la direzione delle linee *a*, e leggere poi sull'altimetro l'altezza dell'apparecchio sul suolo. Un calcolo semplicissimo fornirà all'aviatore la velocità effettiva in chilometri all'ora.

Cl.

RECENSIONI

ERIC GÉRARD: *Lezioni sull'elettricità*. (Gauthier-Villars ed., Parigi, 1910, 8ª edizione).

Le lezioni sull'elettricità del professore Gérard sono troppo conosciute nel mondo degli studenti e degli ingegneri per dover insistere sulle caratteristiche di questo libro nel quale l'A. ha saputo riunire, con felice proporzione, le spie-

gazioni teoriche utili agli allievi e le indicazioni pratiche necessarie ai costruttori.

Il piano generale dell'ottava edizione è uguale a quello delle precedenti, ma vi sono alcune correzioni e molte aggiunte in modo che l'opera rimane ancora al livello dei più recenti progressi raggiunti nel campo dell'elettricità industriale.

Il primo volume è dedicato alla teoria dell'elettricità e del magnetismo, all'elettrocalamita, alla teoria ed alla costruzione dei generatori elettrici.

Nei primi ventiquattro capitoli sono esposti i fenomeni generali dell'elettromagnetismo, dell'elettricità statica e dinamica, sono considerati i metodi di misura in modo, se non completo, certo sufficiente per la maggior parte dei casi che si possono presentare nella pratica industriale. Lo studio delle pile termoelettriche, delle pile idroelettriche, degli accumulatori, delle dinamo a corrente continua e degli alternatori completa il primo volume.

Il secondo considera e studia i trasformatori, le canalizzazioni elettriche e le applicazioni dell'energia elettrica alla telegrafia, alla telefonia, alla telegrafia senza fili, all'illuminazione, alla produzione di energia meccanica (motori a corrente continua, motori asincroni, motori sincroni) ed alla trazione elettrica (tramways e ferrovie elettriche). Terminano il volume alcune nozioni sull'elettrometallurgia e sull'elettrochimica (galvanoplastica, preparazione di metalli, del cloro, dell'idrogeno, dell'ossigeno e del carburo di calcio).

Ecco le principali modificazioni introdotte in questa ottava edizione:

Nel primo volume il capitolo ventiquattresimo riassume tutte le definizioni, le formule ed i teoremi relativi al magnetismo ed all'elettricità costituendo un'eccellente guida per la lettura delle rimanenti pagine.

Nel capitolo quarantaduesimo, sono state ingrandite e modificate le figure degli avvolgimenti delle dinamo in modo che si possono comprendere con tutta facilità e chiarezza.

Le condizioni di costruzione delle dinamo e degli alternatori rapidi comandati da turbine sono state riferite colla massima precisione, specialmente nei punti in cui esse differiscono da quelle delle macchine più lente.

Nel secondo volume, è stato ampliato lo studio della telegrafia senza fili, della lampada a filamento metallico e della lampada ad arco ad elettrodi complessi. I capitoli relativi ai motori ed alle loro applicazioni per la trazione sono stati completamente riveduti.

In tutte le parti dell'opera, il lettore troverà calcoli completi di dinamo, di alternatori, di trasformatori, di reti di distribuzione, di motori, di progetti di trazione; questi esempi illuminano la teoria e possono essere di valida guida nelle questioni analoghe.

S.

EDMOND BONJAN: *Le acque per alimentazione pubblica - Osservazioni generali sulla loro importanza epidemiologica - Loro scelta - Stato attuale della depurazione*. - (*La Technique Sanitaire*, n. 3 - 1911).

Ricorderanno gli igienisti la interessante comunicazione fatta dal Bonjan, membro del Consiglio Superiore di Igiene pubblica in Francia, al Congresso internazionale di igiene alimentare di Parigi, intorno ai procedimenti impiegati per la depurazione delle acque destinate ad alimentazione pubblica. In questa nuova monografia, che fu pure oggetto di una comunicazione presentata al Congresso di Igiene alimentare di Bruxelles (ottobre 1910), l'A. si trattiene prevalentemente

sulla questione delle acque di alimentazione pubblica sotto il punto di vista speciale della loro scelta, con particolare riguardo ad alcune osservazioni tecniche importanti.

Dopo un breve cenno sulla sorveglianza da esercitarsi sulle acque destinate a distribuzione idrica e sulla legislazione francese che la contempla, l'A. tratta diffusamente delle varie qualità delle acque stesse. Per rispetto all'alimentazione umana, la qualità essenziale richiesta ad un'acqua è quella di essere costantemente pura, nel senso igienico della parola; in altri termini, non deve esistere possibilità che quest'acqua sia in qualsiasi momento contaminata, inquinata. E qui egli fa rilevare un equivoco molto comune, che è opporuno segnalare. Molti riferiscono l'espressione « acqua pura » al suo contenuto in sostanze disciolte; vale a dire, l'acqua pura non dovrebbe contenere sali in soluzione, o contenerne una quantità limitatissima. Il Bonjan osserva che un'acqua pura può presentarsi ricca in sali di calce o di magnesia, mentre l'acqua piovana, poverissima di sali disciolti, può essere notevolmente impura, inquinata.

Essenzialmente l'acqua per alimentazione umana non deve presentare sostanze capaci di occasionare perturbazioni in un organismo sano; dev'essere limpida, incolore, gradevole al gusto. Quanto alla sua temperatura, essa non ha diretta influenza sulla salute: un'acqua tiepida può riuscire sgradevole al gusto, ma non può produrre alcun inconveniente nell'organismo sano; può tuttavia aver conseguenze indirette, perchè le agglomerazioni alimentate durante l'estate con acque tiepide, per quanto pure, preferiscono ricorrere ad acque fresche di pozzi, se pure contaminate.

Anche i caratteri chimici e batteriologici danno sovente origine ad errori di interpretazione: bisogna tener sempre presente, nel giudizio di un'acqua, che i caratteri chimici di purezza variano secondo le regioni e l'origine delle acque. Nelle regioni granitiche, le acque profonde non debbono né possono contenere naturalmente che pochi milligrammi di sostanze in soluzione; cifre più elevate debbono far sospettare di inquinamenti; nei terreni calcari si incontrano delle acque di composizione minerale variabilissima, a seconda del contenuto dei terreni in sabbia, marna, argilla, magnesia, ecc., ed a seconda della profondità donde l'acqua stessa proviene. Conviene pertanto interpretare colle debite riserve i fattori chimici di un'acqua; bisogna evitare ed anche impedire di gettare il discredito, ad esempio, sovra un'acqua perchè un po' dura, per ammettere poi come buona un'acqua superficiale, diluita dalle piogge, sotto il pretesto che essa è dolce e non presenta nitrati.

Con analoghe considerazioni, di notevolissima importanza pratica, l'A. continua nella sua monografia ad intrattenersi sulla interpretazione dei reperti batteriologici, sulla scelta di un'acqua, sulle acque sotterranee e superficiali, chiudendo la sua opera con un breve cenno sui vari procedimenti di depurazione oggi più comunemente adottati, e sul controllo dell'efficacia dei procedimenti stessi.

Cl.

A. H. VALENTIN: *Alcune recenti esperienze sopra l'utilizzazione e il trattamento del sedimento delle acque d'égout*. - (*Sanitary Record*, p. 304 - 1910).

E' regola generale, quando si può disporre di terreni coltivati di conveniente natura, distribuire sui terreni stessi il sedimento fangoso lasciato dalle acque luride: sebbene questo fango contenga ancora il 50% di acqua, esso viene talora vantaggiosamente utilizzato, specialmente quando sia stato precedentemente addizionato di calce, in quantità opportune. In questo ultimo ventennio vennero fatte speciali esperienze, nell'intento di estrarre dal fango le sostanze grasse in esso presenti, per soluzione o per distillazione.

A questo riguardo, conviene ricordare il procedimento proposto da Spence: le acque luride vengono innanzitutto trattate con acido solforico, per renderle nettamente acide: gli acidi grassi, così separati, precipitano, e vengono convenientemente essiccati, polverizzati e trattati in un estrattore con benzolo oppure con etere di petrolio. Infine la sostanza grassa viene separata dal solvente, ed il residuo solido, contenente intorno al 2 % di azoto, oltre a piccole quantità di potassio e di acido fosforico, è venduto come concime.

Recentemente a Bradford venne sperimentata la distillazione per mezzo del vapore sovrariscaldato, e si stabilì che con questo procedimento era possibile effettuare l'estrazione di tutti i materiali grassi.

L'A. ha tentato, in alcune interessanti prove di laboratorio, di combinare i due procedimenti, vale a dire di trattare il fango essiccato ed acidificato per mezzo del vapore sovrariscaldato. Egli ottenne un'estrazione di grassi di buona qualità, di colore bianco-grigio, privi, o quasi, di odore. Ad una temperatura compresa fra 160° e 170° C., il grasso comincia a portarsi alla superficie, formando una massa estremamente voluminosa, d'aspetto fiocoso. L'aggiunta di acido produce probabilmente la disintegrazione delle materie albuminoidi che avvolgono le fini particelle di grasso. Per raffreddamento, il liquido grasso acido si solidifica in una massa compatta, contenente tra l'88 e il 97 % in composti saponificabili. Poiché dal fango essiccato si può ottenere dal 7 all'11 % in grassi, l'A. pensa che, modificando i bacini di decantazione, si potrebbero raggiungere notevoli benefici dal trattamento dei sedimenti delle acque luride.

Il residuo solido, assai scarso, brucia facilmente. Siccome contiene azoto in quantità corrispondenti al 2 o 3 %, il suo valore come concime può venir calcolato da 25 a 45 lire per tonnellata. La quantità d'azoto dipende, com'è naturale, dalle piogge, che diluiscono le acque luride; è quindi indispensabile di escludere le acque piovane, per ottenere un prodotto di maggior valore.

Quando il fango contiene una notevole quantità di composti carbonati ed idrogenati, è possibile ricavarne dei gas combustibili. Poiché non si possono utilizzare i procedimenti impiegati per la fabbricazione del gas illuminante, converrebbe ricorrere agli apparecchi ad acqua per la produzione del gas; esperienze effettuate secondo questa direttiva hanno fornito ottimi risultati.

In base a queste considerazioni, si può ben concepire una installazione completa, in cui i fanghi verrebbero essiccati, liberati delle sostanze grasse e infine trattati in modo da produrre dei gas per il funzionamento di motori. In questo caso sarà forse possibile ricuperare almeno una porzione dell'azoto sotto forma di solfato di ammonio, come avviene nelle officine per la produzione del gas illuminante.

Cl.

TH. ROSENTHAL: *Prevenzione degli incendi di benzina.* - (*Zeits. für angew. Chemie* - 17 febbraio 1911).

L'A., analizzando le condizioni nelle quali si sono recentemente prodotti due grandi incendi nei depositi di benzina, in Germania, conclude affermando che la causa deve essere attribuita al fatto che la benzina è cattiva conduttrice dell'elettricità.

Quando si versa la benzina nei serbatoi, per mezzo di pompe, essa si elettrizza per frizione e porta con sé questa elettricità, la quale finisce per accumularsi sulle pareti metalliche e sul fondo, dove facilmente si neutralizza, ed alla superficie libera. Qui, essa acquisterebbe una tensione sufficiente per dar luogo ad una scarica, sotto forma di scintilla, tra superficie libera ed il coperchio del serbatoio. Se nella

miscela di vapori di benzina e d'aria, che sovrasta il liquido, la proporzione d'ossigeno è compresa fra certi limiti, avviene l'esplosione.

La benzina liquida può incendiarsi, senza esplosione, anche quando è piccola la quantità di vapori, ma l'ossigeno è sufficiente per mantenere la combustione.

L'A. indica due mezzi per impedire gli incendi: 1.° Rendere la benzina conduttrice, aggiungendovi, per esempio, una soluzione di sapone. Questo procedimento, usato dai tintori per smacchiare gli abiti, ha evitato i facili incendi spontanei; ma esso non è sempre applicabile, inquantochè la benzina, così trattata, non può servire a tutti gli usi ordinari. 2.° Rendere l'atmosfera che sta sulla benzina inesplosibile, sostituendo all'aria un gaz incomburente, il quale potrebbe essere l'azoto o l'acido carbonico.

Quest'ultimo procedimento è applicabile non soltanto ai serbatoi, ma anche alle canalizzazioni, alle pompe, ecc., e può inoltre servire per tutti i liquidi volatili infiammabili, come l'alcool, l'etere, il benzolo, ecc.

L'A. confuta la sola obiezione seria che si può opporre all'uso del procedimento indicato, cioè che il liquido combustibile scioglie il gaz incomburente e perde una parte del suo potere calorifico. Orbene, G. Just e W. Ostwald hanno trovato che a 15° e per una pressione di mezza atmosfera un litro di alcool, il quale dà 380 litri di vapore, scioglie litri 4,7 di acido carbonico e litri 0,21 di azoto; ed 1 litro di benzina, che dà 250 litri di vapori, scioglie 4 litri di acido carbonico e 0,15 d'azoto.

Se si considera che, per produrre le miscele usate nei motori a scoppio, si debbono aggiungere al vapore prodotto da un litro di questi liquidi circa 10.000 litri d'aria, che contengono già 8000 litri d'azoto, si riconosce che la proporzione di gaz inerte sciolto è insignificante. S.

A. MÜNTZ ED E. LAINÉ: *Le perdite di azoto nel corso della depurazione delle acque luride per mezzo dei letti batterici.* - (*Académie des Sciences* - Parigi, 27 marzo 1911).

Nel corso dei procedimenti depurativi sopra letti batterici si producono delle perdite di azoto che, dai calcoli degli AA., risultano veramente considerevoli; queste perdite corrispondono, in cifre medie, al 50 e al 60 %, e raggiungono talvolta il 70 %.

Quando non sono presenti sostanze organiche e quando tutto l'azoto si trova allo stato di sale ammoniacale, la perdita di azoto è nulla o trascurabile; è alla presenza di materia organica che conviene attribuire l'eliminazione di azoto allo stato gassoso, dovuta al fatto che, nel corso della depurazione biologica, avviene una riduzione del nitrato formatosi nella prima fase, che consiste, come è noto, in una vera ossidazione sia direttamente per opera dell'ossigeno dell'aria, sia indirettamente per opera dei microrganismi.

In nessuna delle prove sperimentali compiute dagli AA. l'azoto dei nitrati venne impiegato a formare della materia organica o dell'ammoniaca. I microrganismi si limitano ad assumere dall'acido nitrico l'ossigeno, senza utilizzarne l'azoto, e questa riduzione si fa senza che si noti passaggio dei nitrati allo stato di nitriti. Questi, per contro, si formano sempre quando si operi in assenza di aria.

Cl.

FASANO DOMENICO, *Gerente.*