ANNO IX. - N. 9. TORINO, 15 Maggio 1913.

RIVISTA
di INGEGNERIA SANITARIA
e di EDILIZIA MODERNA

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

MEMORIE ORIGINALI

CONCORSO PER EDIFICI SCOLASTICI PER LA CITTÀ DI MANTOVA.

Relazione del Concorso di Secondo grado.

Ing. ALBERTO CRISTOFORI.

(Continuazione e fine; vedi Numero precedente).

I prospetti, come quelli per il fabbricato di via Fratelli Cairoli, sono sobrii ed eleganti insieme, così che anche questo progetto preso nel suo complesso deve essere ritenuto altamente commendevole.

La spesa complessiva preventivata è calcolata in L. 282.570,73, compresi tutti gli impianti speciali (riscaldamento, cucina, impianti sanitari, depurazione biologica, ecc.), e la perizia di stima dà garanzia di sufficiente attendibilità.

Certo, questa cifra è sensibilmente superiore a quella di L. 220 mila prescritta come massimo dal programma di Concorso, ma — come già ebbe ad accennare questa Commissione nella sua prima relazione — quest'ultima somma si deve ritenere effettivamente scarsa.

Del resto, anche sotto questo aspetto il progetto Pizzorno e Bertolini si presenta preferibile a quello Guazzaroni, poichè la differenza fra le cifre preventivate rispettivamente in lire 282.570,73 e lire 325.000,00 non dipende da artifici più o meno serî contenuti nei conteggi, ma corrisponde ad un vero e proprio minor volume di costruzioni.

Infatti il progetto Guazzaroni porta ad un volume fuori terra di mc. 26.845, mentre quello Pizzorno e Bertolini non raggiunge che 21.352 mc.

Edificio di via Frattini. — Nel Concorso di primo grado la Commissione giudicatrice segnalava come degni di essere chiamati al Concorso di secondo grado gli Autori dei progetti distinti coi motti:

Forse che sì forse che no, Giannino, Alba (variante A), stati poi riconosciuti rispettivamente

Edificio di via S. Pietro Martire - Prospettiva dell'angolo.

compilati dai signori architetti Giovanni Paciarelli di Firenze, Ernesto Pirovano di Milano e Antonio Camisasca di Milano.

La Commissione giudicatrice, mentre poneva in rilievo come le maggiori difficoltà incontrate dai concorrenti fossero nate dalla ristrettezza dell'area messa a disposizione dei medesimi e come tutti i progetti presentati al Concorso di primo grado, sebbene in diversa misura, risentissero il disagio pro-

cedente dall'accennata circostanza, esprimeva il voto che si potesse ottenere un ampliamento che sarebbe tutto ridondato a vantaggio della scuola e, nella fiducia che questo voto, non solo potesse essere accolto ma anche attuato, essa non esitò a prescrivere, che, come per gli altri due edifici scolastici, così anche per quello di via Frattini, i concorrenti chiamati a partecipare al Concorso di secondo grado, dovessero mantenere inalterate le caratteristiche fondamentali del progetto di primo grado, al tutto sicura che in un moderato ampliamento dell'area fabbricabile, gli Autori dei tre progetti designati come migliori, avrebbero trovato la soluzione delle difficoltà in cui si erano dibattuti senza venirne a capo interamente. Se la Commissione giudicatrice avesse potuto credere nella impossibilità, troppo tardi risultata, di raggiungere il desiderato accrescimento d'area fabbricabile, si sarebbe appigliata ad un diverso partito e, certamente, avrebbe formulato, per la prova di secondo grado, condizioni diverse.

Ora, ciò che non poteva essere nelle previsioni della Commissione giudicatrice si è verificato. Lo aumento dell'area non fu potuto conseguire ad onta del buon volere dell'Amministrazione Municipale e così due dei concorrenti, stretti dall'angustia dello spazio, con la visione di una nuova e migliore soluzione del problema, si ribellarono coraggiosamente alla condizione di mantenere inalterate le caratteristiche fondamentali del progetto di primo grado e presentarono delle soluzioni nuove, incontestabilmente preferibili alle prime, e superiori anche a quella offerta dal progetto *Forse che sì forse che no,* l'autore del quale, attenendosi scrupolosamente al precetto della Commissione, mantenne inalterate le linee fondamentali del primitivo progetto, rimaneggiandolo qua e colà e sopratutto avvantaggiandosi della soppressione degli spogliatoi distinti per ogni classe, ma peggiorando peraltro le conseguenze derivanti dall'esistenza di un gruppo di ritirate all'incontro dei due bracci di fabbrica e non attuando quelle altre migliorie in ordine all'ampiezza della palestra e delle aule scolastiche ed alla comodità della scala che, come conseguenza della soppressione degli spogliatoi, s'era in diritto di aspettarsi.

Singolare e sintomatico è il fatto che l'architetto Camisasca abbia presentato al Concorso di secondo grado due progetti: uno dei quali riproduce le caratteristiche del progetto *Alba* (variante A), dalla Commissione indicato come il migliore de' suoi tre che figurarono nel Concorso di primo grado e ciò allo scopo evidente di ottemperare alle condizioni poste per il Concorso di secondo grado, mentre l'altro offre una soluzione nuova, non contemplata in nessuno dei tre progetti precedenti. Con questo procedimento l'architetto Camisasca ha evidentemente provato che, all'infuori delle soluzioni da lui fatte anteriormente conoscere alla Commissione, poteva essercene una nuova e migliore che egli, animato da un lodevole e ben inteso interesse in pro della Amministrazione municipale della città di Mantova, non si è peritato di estrinsecare. Altrettanto, e più, può dirsi dell'architetto Pirovano, il quale, senza pur lontanamente curarsi di mantenere un qualche legame col progetto di primo grado, ha presentato un progetto interamente nuovo ed incomparabilmente migliore del primo.

Posta di fronte a questi fatti, la Commissione non poteva essere dubbiosa intorno alla via da seguire. Dare la preferenza ad uno dei progetti migliori (a quello del Pirovano od a quello del Camisasca), che si allontanano dai progetti da questi architetti presentati al Concorso di primo grado, condannando quello del Paciarelli, come meno buono, unicamente forse perchè questi si credette tenuto a non forzare la consegna, equivarrebbe, a giudizio della Commissione, a commettere un'ingiustizia, essendo primo ed ovvio postulato di equità, quello di mettere tutti i concorrenti nelle identiche condizioni.

Accordare la palma al Paciarelli, condannando irremissibilmente gli altri due, equivarrebbe a dare la preferenza alla soluzione meno degna, scartando le migliori; in una parola, sacrificare la sostanza alla forma, cioè l'interesse della Città ad una prescrizione la quale valeva solo in quanto il voto della Commissione giudicatrice avesse potuto essere attuato.

Respinte queste due soluzioni, ne rimane una terza, la sola che, nelle condizioni in cui si presenta il Concorso, per il fabbricato scolastico di via Frattini, appaia logica ed accettabile, quella, cioè, di accordare agli architetti Paciarelli, Pirovano e Camisasca la retribuzione di L. 750, invitandoli tutti e tre ad una terza gara *affatto libera* per il disegno del fabbricato scolastico di via Frattini.

Riassumendo, le conclusioni che la Commissione giudicatrice si crede in dovere di sottoporre alla Amministrazione municipale di Mantova sono le seguenti:

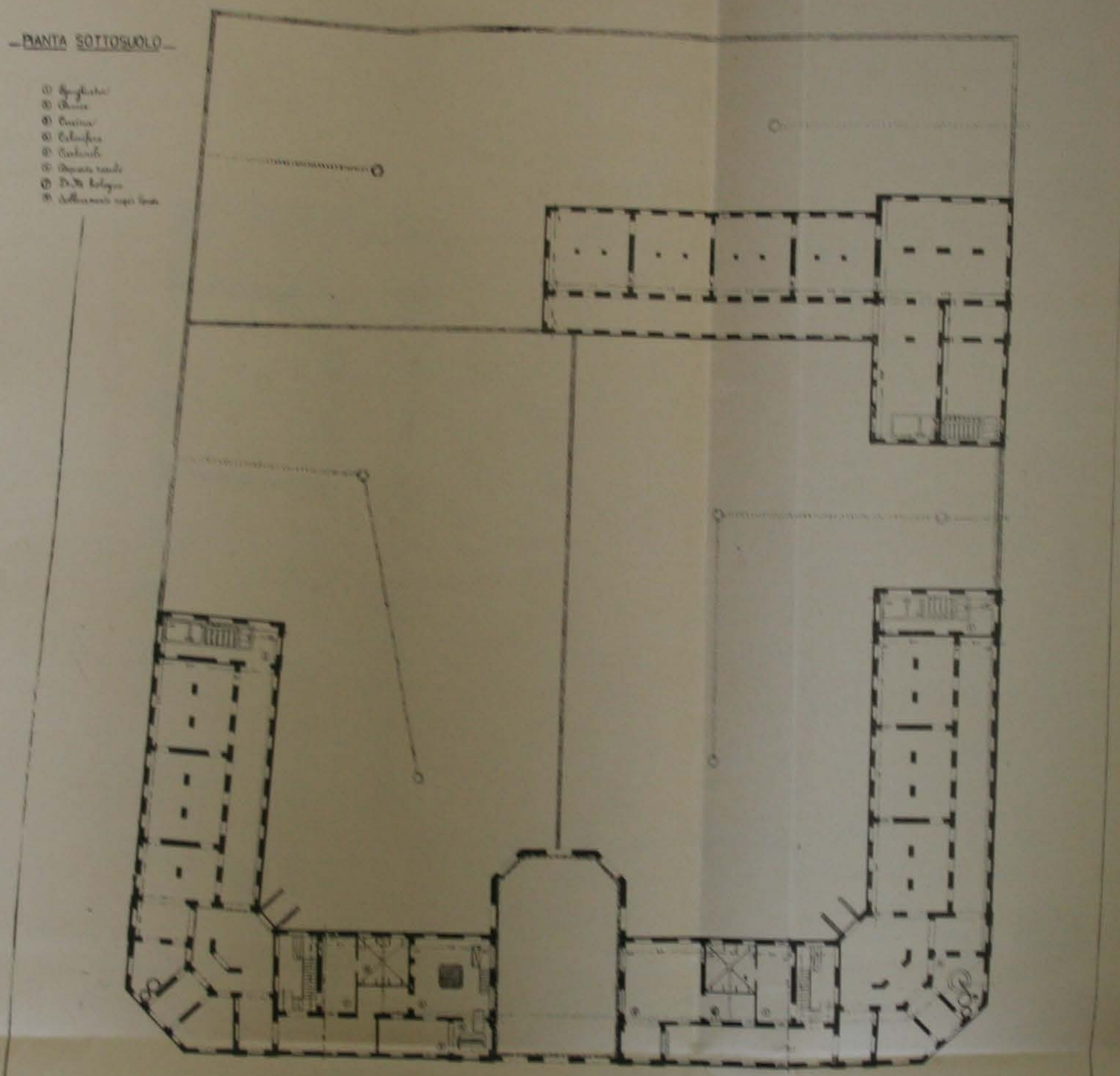
1.° Accordare ai signori ingegneri Pizzorno e Bertolini di Milano il premio di L. 3500 per i disegni del fabbricato scolastico di via Fratelli Cairoli, e la retribuzione di L. 1000 ai professori Prati e Chini.

2.° Accordare agli stessi signori ingegneri Pizzorno e Bertolini il premio di L. 4000 per i disegni del fabbricato scolastico di via S. Pietro Martire, e la retribuzione di L. 1000 all'ing. cav. Angelo Guazzaroni.

3.° Accordare la retribuzione di L. 750 a cia-

CONCORSO PER EDIFICI SCOLASTICI PER LA CITTÀ DI MANTOVA

Progetto premiato degli Ing. Pizzorno *e* Bertolini.



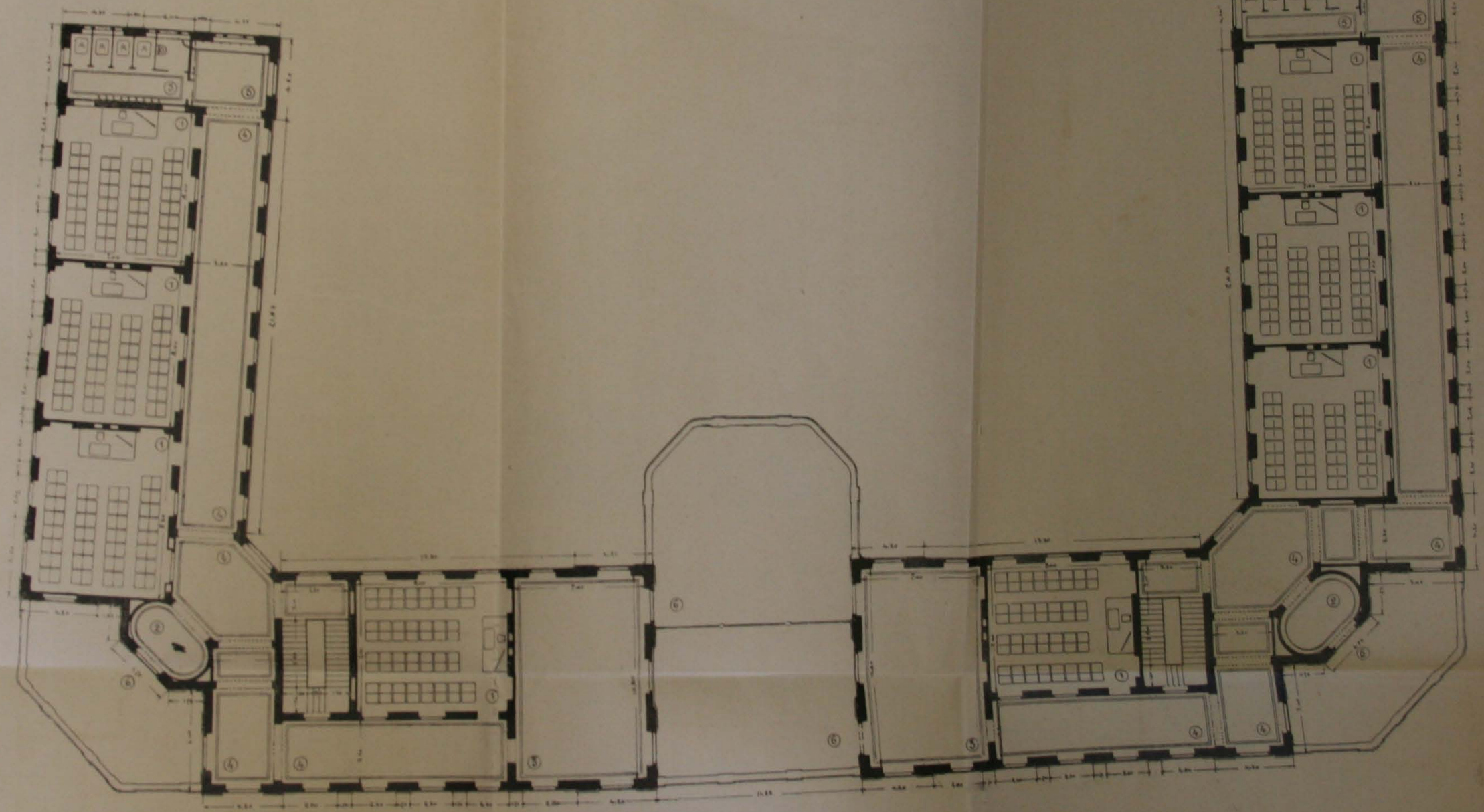
Edificio di via S. Pietro Martire - Planimetria generale e Pianta del sottosuolo.

CONCORSO PER EDIFICI SCOLASTICI PER LA CITTA' DI MANTOVA

Progetto premiato degli Ing. Pizzorno e Bertolini.

PIANTA 1° PIANO

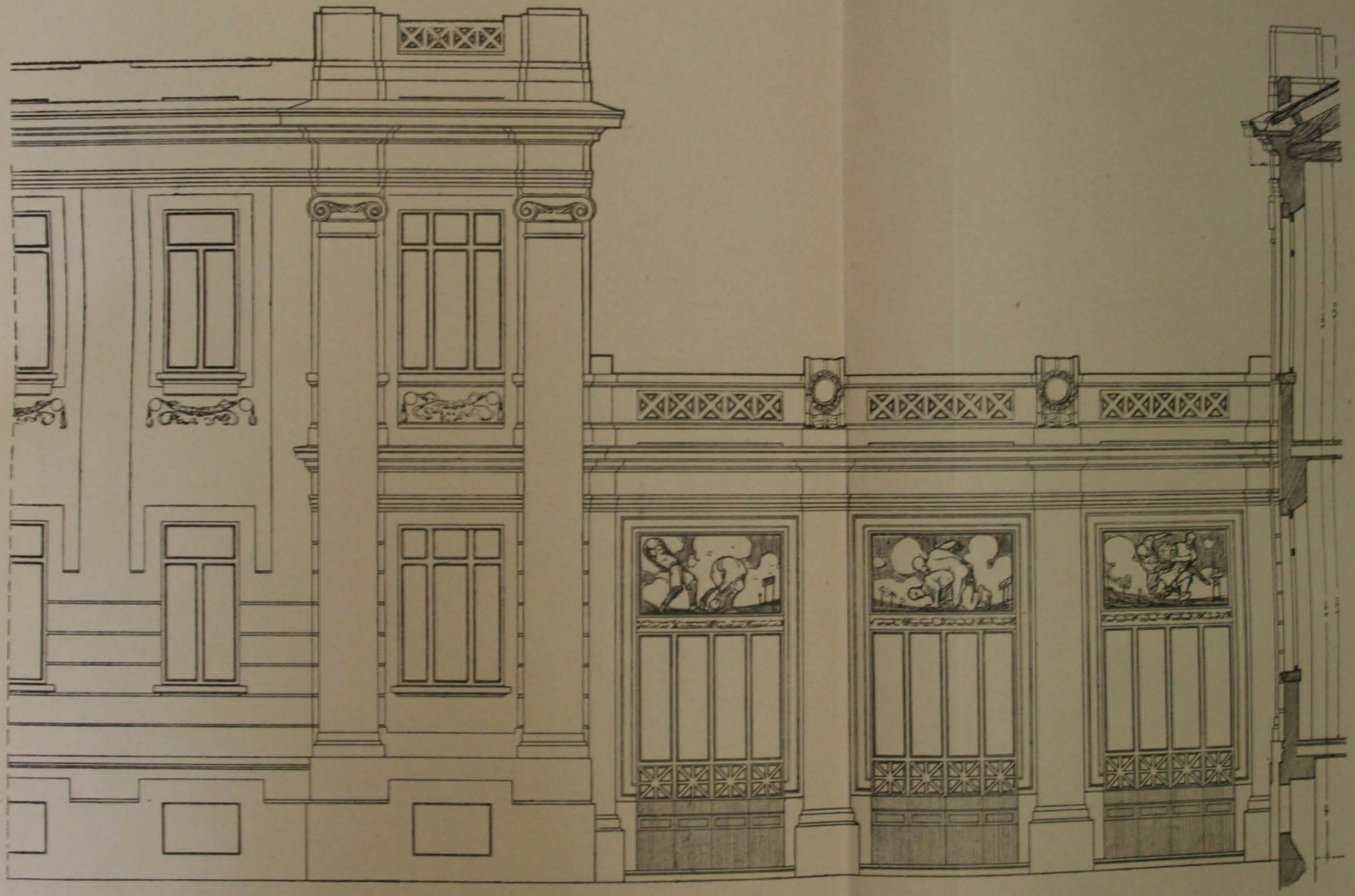
① Aule
② Bidelli
③ Lavoro manuale
④ Disimpegni
⑤ Lavabi e W.C.
⑥ Terrazze



Edificio di via S. Pietro Martire. - Pianta del primo piano (Scala 1:200).

CONCORSO PER EDIFICI SCOLASTICI PER LA CITTÀ DI MANTOVA

Progetto premiato degli Ing. Pizzorno *e* Bertolini.



Edificio di via S. Pietro Martire. - Particolare della facciata principale.

scuno dei signori architetti Giovanni Paciarelli, Ernesto Pirovano ed Antonio Camisasca per i disegni presentati al Concorso di secondo grado per il fabbricato scolastico di via Frattini, invitandoli ad una terza gara affatto libera per i disegni del fabbricato stesso.

In via di pura abbondanza la Commissione fa poi notare che, qualora la Civica Amministrazione giudichi opportuno di esporre al pubblico i disegni presentati al Concorso di secondo grado e la medesima creda di accogliere la proposta di indire una terza gara per i disegni del fabbricato di via Frattini, sarebbe il caso di escludere dalla pubblica mostra i disegni degli architetti Paciarelli, Pirovano e Camisasca, al fine di non palesare agli interessati le soluzioni nuove da taluni di essi escogitate, per non compromettere a danno dei migliori il risultato della terza gara.

Relazione allegata al Progetto vincente.
Ing. PIZZORNO E BERTOLINI.

La relazione illustrativa dei due nostri progetti per le Scuole di via Cairoli e per quelle di via San Pietro Martire vuol essere semplice, come semplice è stata la concezione e lo svolgimento di tutto il nostro lavoro.

In brevi parole si potrebbe riassumere la presente relazione dicendo che i due progetti seguono passo per passo tutte le disposizioni del programma di Concorso e del Regolamento ministeriale 11 gennaio 1912, N. 12, e che in essi si sono tenute in massimo conto le osservazioni della Spett. Commissione, fatte ai progetti presentati al concorso di primo grado. Di più si potrebbe dire che il progetto di via S. Pietro Martire avrà un'area coperta di mq. 2242 ed un volume di mc. 21.352, e quello di Piazza Cairoli un'area di mq. 1492 ed un volume di mc. 14.891, calcolando la cubatura fuori terra e, nel secondo caso, dati i dislivelli del suolo, calcolando il piano terreno sopra alzato da terra per un'altezza di m. 1,50.

Trattandosi di costruzioni ordinarie, poco ci sarebbe da dire sui dettagli costruttivi che, in massima, non escono da quelli comunemente in uso.

Per le fondazioni di via Cairoli non abbiamo creduto opportuno nè conveniente spingerle fino alla profondità di m. 7,50, ma abbiamo ritenuto di poter far lavorare il terreno ad un kg. per cmq., ed abbiamo adottato delle fondazioni a mensola rovescia di cemento armato in modo da distribuire appunto in quella misura sul terreno il peso dell'edificio. Forse il terreno stesso potrà lavorare ad un carico maggiore, ed allora sarà più economico ampliare la base delle fondazioni senza ricorrere alla maggior spesa del cemento armato.

Per le impalcature abbiamo adottato due tipi, e cioè: per le piccole portate e dove non occorreva la cassa d'aria (corridoi, sotterraneo, ecc.), impalcature a semplice soletta in cemento armato; per le grandi portate, e dove occorre la cassa d'aria, abbiamo adottato le impalcature sistema Perret, che accoppiano una grande leggerezza ad una grande resistenza.

Per il solaio del secondo piano, che non è soggetto a carichi accidentali, abbiamo ridotto al minimo la spesa, applicando nel caso di via Cairoli addirittura il plafone Perret alle catene delle capriate (portata inferiore a m. 2,50), e nel caso di via S. Pietro Martire ad una ossatura di legname a larghe maglie, pure applicata alle catene delle capriate. Nei due casi la cassa d'aria si è ottenuta applicando la sottotegola Perret ai travicelli del tetto, sui quali si è economizzato tenendoli distanti l'uno dall'altro m. 1,50.

Altre particolarità costruttive degne di rilievo non ce ne sono; vogliamo rilevare che la decorazione delle facciate è ottenuta coi più semplici mezzi, abolendo quasi completamente ogni pietra, sia naturale, che artificiale; piccoli salti nella muratura o nell'intonaco creano riquadri e lesene, e qualche sobrio graffito darà il sorriso alle facciate.

I pavimenti vennero preventivati per la loro generalità in asfalto artificiale, come quelli che hanno il pregio, oltrechè del minor costo, di avere una superficie senza giunti e facilmente lavabile. Certo che sarebbe preferibile che avessero un colore meno tetro, come per es., i pavimenti a base di segatura cementata con cemento magnesiaco, ma essi sono per ora troppo costosi.

Allo scarico delle materie di rifiuto si è provveduto mediante fosse di depurazione, sistema Braun, che sboccano in canali adducenti ai tombini stradali, che si è supposto che il Comune di Mantova costruirà dove eventualmente non esistessero.

Nel caso di via Cairoli lo scarico avviene naturalmente nel tombino stradale; nel caso di via S. Pietro Martire, per le acque lorde si spera poter usufruire del sopralzo del piano terreno sul livello del suolo per ricavare la pendenza necessaria al loro smaltimento diretto, altrimenti insieme alle acque delle doccie, che scaricano ad un livello troppo basso, saranno raccolte in un pozzetto a tenuta, e, con una semplicissima pompa circolare a motore elettrico, saranno sollevate per una prevalenza di circa due metri per raggiungere il tombino stradale.

I servizî sanitarî furono predisposti dalla Ditta Lossa, specialista in questo argomento.

L'impianto di riscaldamento fu previsto a vapore a bassa tensione, economico tanto nell'impianto che nell'esercizio, e specialmente adatto per un servizio intermittente, per una azione pronta

entro i limiti estesi e per uniformità di temperatura.

La ventilazione si è ottenuta naturalmente con canne di aspirazione nei muri delle aule e con bocche di presa nei davanzali delle finestre.

Si è scelto questo sistema in base alla convinzione oramai confermata da numerose esperienze pratiche, che il ricambio dell'ambiente, si compie in modo vantaggioso, senza che causi correnti moleste per gli allievi, specie quando l'impianto delle batterie del riscaldamento, è calcolato razionalmente e la superficie irradiante è, a questo scopo, disposta in opportune nicchie ricavate nei vani delle finestre, come si è proposto.

Facciamo seguire la relazione particolareggiata per i due progetti, mettendoci, ora che non c'è più la maschera dell'anonimo, a disposizione dell'Onorevole Commissione per tutti gli schiarimenti che potrà richiederci se e quando lo crederà necessario.

Progetto di via Cairoli. — Questo progetto, nello sviluppo di quello presentato al Concorso di primo grado, urtò in una prima difficoltà, consistente nel fatto che il tipo planimetrico ed altimetrico dell'area ha delle dimensioni in taluni punti assai diverse da quelle date ai concorrenti per il primo studio. La fronte di via Bonacolsi è più corta di circa m. 2,50 ed il perimetro ha uno sperone, prima non esistente, che dall'Arcivescovado si incunea nell'area comunale. L'ostacolo tuttavia si superò, pur non variando la distribuzione generale dell'edificio.

L'osservazione della Spett. Commissione, concernente « la disuguaglianza di trattamento di percorrenza agli alunni maschi e femmine dei quartieri cittadini situati a nord e a sud dell'erigendo fabbricato scolastico » venne tenuta in grande conto e si riformò il progetto facendo in modo che le alunne provenienti da sud trovino un accesso speciale attraverso il cortile secondario di servizio che le conduca direttamente all'atrio della sezione di via Cairoli, e gli alunni provenienti da nord trovino un analogo passaggio in fregio all'Arcivescovado che li conduca all'atrio della sezione di via Bonacolsi. Con ciò, mentre si è avuto un sacrificio insignificante di area, si è anche risoluto il problema di non fare un attacco antiestetico al muro in curva della facciata del palazzo Arcivescovile. L'area coperta, come si disse, è di mq. 1492 e quella scoperta è di mq. 2732, per cui la parte destinabile ai cortili per la ricreazione sarà poco discosta dai limiti stabiliti dal Regolamento Ministeriale suddetto, specialmente tenendo conto che ci sono due ampie terrazze utilizzabili per la ricreazione stessa (250 metri quadrati).

Conformemente alla disposizione del primitivo progetto, ad ogni riparto è stato assegnato un piano. L'ingresso principale dei maschi è in via Bonacolsi ed è costituito da un andito largo m. 3 che immette nell'atrio di aspetto. A questo fanno capo due bracci di corridoio pressochè normali l'uno all'altro, e sui quali si aprono la sala per gli insegnanti e le diverse aule. Queste hanno l'esposizione di mezzogiorno o levante ed un'altezza netta di m. 4,50.

All'estremità dell'uno di questi corridoi è l'aula per il lavoro manuale; all'estremità dell'altro è la palestra. Quasi all'incontro dei due corridoi è situato l'ambiente per le latrine e lavabi e poco lungi una scala apposita conduce questo riparto al locale semi-sotterraneo destinato alle doccie.

Il locale e l'alloggio del custode sono ricavati presso l'androne in modo da costituire nello stesso tempo una parte essenziale ma anche indipendente dal resto dell'edificio.

L'ingresso principale della sezione femminile è in via Cairoli ed è costituito da un atrio d'aspetto, al quale fa capo la scala di accesso al piano superiore al precedente. Il dislivello del terreno, rispetto alla via Bonacolsi, ha permesso di ricavare, senza sciupìo di area, di fianco all'atrio e nell'altezza risultante dal dislivello fra il pavimento della sezione femminile ed il piano terra di via Bonacolsi, un comodo alloggio per il custode, diviso in due piani, di altezza di m. 3,50 e m. 3, servito da una scaletta propria, in modo da riuscire, anche in questo caso, in posizione comoda per il servizio, e nello stesso tempo indipendente dai locali scolastici.

La disposizione per il piano della sezione femminile è identica a quella pei maschi, solo che nei locali soprastanti all'atrio ed al custode di questa sezione, trovano posto la Biblioteca ed il Museo didattico, facilmente accessibili anche dall'altra sezione. Una scala secondaria conduce questo riparto direttamente alla palestra, mentre ai locali di doccia si accede per mezzo della scala principale.

Nei sotterranei trovano posto, come si è detto, gli ambienti per le doccie ed il locale per le caldaie del riscaldamento. Tutto l'edificio è cantinato, ma la parte non direttamente necessaria al servizio delle scuole è stata, nel preventivo, lasciata allo stato rustico per ragioni di spese, ma potrà essere convenientemente adattata per qualche bisogno di magazzino che potesse presentarsi al Comune.

Adiacente alla palestra è la cucina ed il locale per il deposito degli attrezzi quando la palestra è destinata a refettorio (1). Alla palestra si può accedere anche direttamente dalla strada senza attraversare gli ambienti scolastici, quando detto locale dovesse venire utilizzato per riunioni, conferenze, ecc.

La spesa per questo edificio è risultata di lire 140.940,99, cioè di L. 9,45 per mc. fuori terra, ed esclusa la spesa dei diversi impianti, la quale ragguagliata a mc. è di L. 1,50.

(1) Il programma di Concorso stabiliva che la palestra dovesse poter servire anche per locale di refezione scolastica.

Questa spesa totale è relativamente bassa, perchè si è tenuto conto del ricavo dato dalla vendita del materiale di spoglio delle attuali costruzioni da demolirsi che porta un beneficio di L. 2,70 al mc.

Progetto di via S. Pietro Martire. — Questo progetto è lo sviluppo di quello presentato in primo grado e riteniamo che rappresenti il minimo della cubatura possibile, pur rispondendo ad ogni esigenza speciale dell'edificio stesso.

Consta di due corpi di fabbrica, uno per le scuole elementari ed uno per l'asilo, perchè è, senza dubbio, più conveniente, dal lato igienico e pedagogico, tener divisi i due gruppi di bambini con esigenze assolutamente diverse, e d'altronde non ci sono ragioni di economia di area che obblighino a stipare gli alunni sotto un unico tetto.

L'edificio destinato alle scuole elementari è diviso in due sezioni pressochè uguali, essendo le piccole differenze costituite solo dalla dissimmetria dell'area. Le due sezioni sono unite tra loro dal locale destinato a palestra, che è ad un solo piano. Gli allievi di ciascuna sezione entrano da un accesso ricavato in un corpo smussato all'incontro delle due fronti sulle vie pubbliche. Tale accesso, costituito da un androne largo m. 3,20, immette nell'atrio di aspetto di forma esagonale. Dall'androne si accede direttamente al locale del custode ed alla sua abitazione. A questo proposito, e per tener conto dell'osservazione della Spett. Commissione, abbiamo pensato che il locale di residenza del custode deve essere costantemente occupato da una persona di guardia, anche quando il custode esercita le funzioni di bidello, per cui abbiamo ricavato vicino al locale del custode veramente detto, il locale di cucina della sua famiglia, in modo che la moglie potrà accudire nello stesso tempo alle faccende domestiche ed alla sorveglianza dell'ingresso. In questo modo abbiamo riservato alle camere da letto per la famiglia del custode due locali ancora, che riteniamo sufficienti al bisogno.

Nell'atrio di aspetto si trova la scala di accesso al piano superiore e da esso si dipartono normalmente uno dall'altro i corridoi sui quali si aprono le aule ed il locale per gli insegnanti. All'estremità di uno dei corridoi si trova l'ambiente per le latrine e lavabi, all'estremità dell'altro il locale per la Biblioteca o Museo didattico e la palestra-refettorio. È da notarsi che questa ha il pavimento a piano del terreno, mentre le scuole lo hanno sopralzato di m. 2. Questo sopralzo si è ritenuto necessario per dare alla palestra, il cui soffitto coincide col piano superiore delle scuole, la maggiore altezza possibile e per ottenere che i locali di servizio situati nel sotterraneo non avessero il pavimento troppo basso con pericolo di allagamento durante le piene.

Per i locali di deposito delle panche destinate alla refezione, che la Spett. Commissione ebbe ad osservare mancanti nel primitivo progetto, abbiamo approfittato del dislivello fra la palestra ed il piano terreno per praticare nella palestra delle aperture d'accesso al locale sottostante alla Biblioteca, in modo da avere facilmente sotto mano l'ambiente necessario all'uso suddetto. I servizî di cucina, riscaldamento e doccia sono situati nel sotterraneo ed il servizio della refezione si può svolgere direttamente dal locale di cucina al locale di palestra.

Al piano superiore si ripete pressochè la stessa disposizione del piano terreno, tranne che sopra il locale del custode e sopra la palestra si trova una terrazza. Le aule del lavoro manuale sono soprastanti a quella del Museo o Biblioteca, opportunamente ampliate con l'aggiunta di uno spazio corrispondente al corridoio nel piano inferiore. Queste aule del lavoro manuale sono abbondantemente illuminate e danno accesso anche alla terrazza sopra la palestra, dove pure, durante il bel tempo, si potranno eseguire lavori manuali all'aperto.

Tutto l'edificio è cantinato, ma anche qui la parte non direttamente necessaria venne lasciata allo stato rustico.

Così si potrà risparmiare una spesa non trascurabile nella costruzione dell'edificio, mentre si sarà certi che successivamente gli ambienti non mostreranno manifestazioni di umidità nella parte muraria di essi, che sempre poi determinano, nell'ambiente, uno stato igrometrico poco buono, e certo, non consigliabile, per ragioni igieniche, in un edificio destinato ad uso di scuola.

All'asilo si accede dalla via laterale. Esso è sopralzato di cm. 80 da terra, ed il sottosuolo è sistemato a vespaio. Come nel progetto di massima, un andito largo m. 3 immette nell'atrio di aspetto, che forma un unico locale coll'adiacente locale per la ricreazione, il quale venne ampliato come la Spett. Commissione consigliò. Presso l'atrio si trova il locale per gli insegnanti, quello per la cucina ed il locale per le latrine e bagni. Un corridoio che si diparte dall'atrio dà accesso alle quattro aule richieste.

Anche in questo progetto tutte le aule sono orientate a levante o mezzogiorno.

La cubatura totale, come si disse, è di metri cubi 21,352, e l'area coperta è di mq. 2242, rimanendo così un'area destinata ai cortili di mq. 4892.

La spesa per questi due edifici è risultata di L. 249.590, pari a L. 11,70 per mc. fuori terra, ed esclusa la spesa pei servizî, che è risultata di L. 1,55 al mc.

Questa cifra è superiore a quella fissata in programma, che crediamo sia veramente troppo bassa.

Per commiato al nostro lavoro, compiuto con serena coscienza, ci si permetta rivolgere il nostro sentito ringraziamento alla Spett. Commissione per le parole lusinghiere e cortesi che a nostro riguardo volle usare nella sua relazione al concorso di primo grado, ben lieti se in questa seconda prova riusciremo ad arrivare i primi, come la speranza ci conforterebbe, se non sapessimo di correre un pallio con concorrenti il cui valore è certamente grande.

QUESTIONI
TECNICO-SANITARIE DEL GIORNO

LO SMALTIMENTO DELLE IMMONDIZIE PER INCENERIMENTO

Ing. GUIDO ZEVI.

(Continuazione e fine, vedi Numero precedente).

Dal lato tecnico, cioè relativamente alla temperatura raggiunta nei forni, e alle scorie che restano dopo la combustione, citerò questi dati approssimativi:

Tipo di Forno	Temperatura centigrada	Scorie °/o
Horsfall . . .	600-900	58
Dörr	850-1150	52
Herbertz . . .	960-1200	44
Humboldt . .	980-1200	50

Le temperature sono generalmente misurate con un pirometro elettrico.

Utilizzazione dei prodotti gassosi della combustione e delle scorie. — Si è già detto come si possa considerare, nelle analisi fatte, che 1 kg. di immondizie bruciate può fornire su per giù 1 kg. di vapore. Nella maggior parte dei casi, questo vapore viene utilizzato per ottenere dell'energia elettrica.

In Barmen, per es., il vapore ad alta tensione viene mandato in una turbina a vapore direttamente accoppiata ad un alternatore. La corrente serve, in parte, per tutti i bisogni dell'officina ed il residuo è dato alla rete d'illuminazione della città. Giornalmente si ottengono, come media durante l'anno, circa 4000 Kw.-ora, con un minimo di 2500 in estate ed un massimo di 5000 in inverno. Considerando l'anno di 360 giorni ed il prezzo del Kw.-ora a 5 cent., si ha un'entrata annua di 60.000 lire. Oltre la utilizzazione dei prodotti gassosi della combustione, si utilizzano anche i prodotti solidi della combustione, cioè le scorie e le ceneri.

I residui solidi, provenienti dall'incenerimento delle immondizie, variano dal 40 al 60 % del peso introdotto nei forni, dei quali dall'85 al 90 % rappresentato dalle scorie, e dal 10 al 15 % dalla cenere.

Le ceneri, la cui massima parte si raccoglie nella camera a miscela, dietro i forni, contiene in media il 30 % di calce, il 15 % di argilla e il 15 % di anidride solforica. Viene usata per impasti per stucchi; in altre località, ad Amburgo, per es., come materiale di riempimento fra le doppie pareti delle casse forti, od anche come materiale accessorio nei mastici d'asfalto.

L'analisi delle scorie del forno d'incenerimento del Municipio di Nelson ha dato i seguenti risultati:

Silice . . .	40.6	su	100	parti
Calce . . .	11.2	»	»	»
Argilla . . .	18.5	»	»	»
Ossido di ferro .	22.8	»	»	»
Alcali . . .	6.9	»	»	»

Anche alcune analisi fatte in Germania concordano, presso a poco, con questi risultati.

Per utilizzare queste scorie, si è pensato di trasformarle in mattonelle.

Il metodo più usato, per es., in Amburgo e in Wiesbaden, è il seguente: le scorie tolte dai forni (fig. 11), vengono dapprima smorzate e poi condotte in una macchina rompi-pietre, spezzate e poi sortite in tre varie grandezze. Trova impiego nella costruzione delle strade il materiale più grosso, come massicciata, e quello medio come strato superficiale.

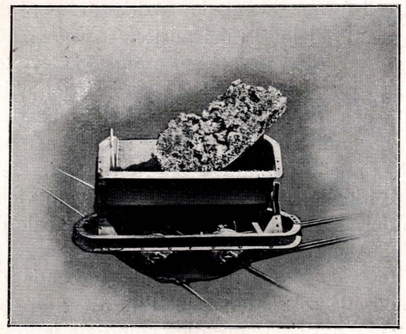


Fig. 11.

Il materiale più grosso e anche quello medio sono altra volta invece impiegati come materiale da costruzione, facendo gli agglomerati (fig. 12) costituiti da una parte di cemento, tre di sabbia e cinque di scoria grossa, oppure una parte di cemento e sette di scoria mediamente grossa.

Il materiale fino è impiegato, a seconda dei diversi bisogni, in diverse maniere; per es., come sabbia fina per coperture, oppure come rena da gettare nell'inverno sulle strade asfaltate, per impedire lo scivolamento degli animali, ecc.

Le scorie si vendono in Amburgo a lire una la tonnellata.

L'officina di Nelson produce da 18.000 a 21.000 mattonelle per settimana. Le spese di fabbricazione in generale sono moderate, occorrendo pochissima mano d'opera.

In Barmen le scorie sono usate anche per le formazioni di pietre artistiche artificiali, aggiungendo alla massa delle sostanze coloranti appropriate.

Le scorie, rese molto fine dalle mole, mischiate con calce bianca e sabbia, danno una malta idraulica. Infine le scorie possono sostituire il coke negli impianti di depurazione biologica.

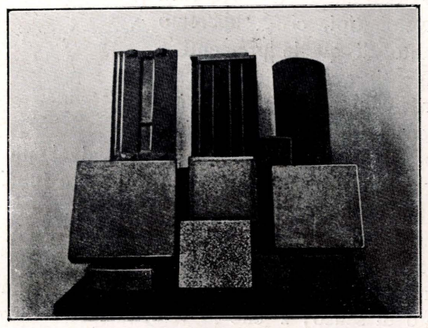


Fig. 12.

Il gas proveniente dalla combustione delle immondizie, ha un modesto valore illuminante e calorifico. Per essere usato come gas illuminante dovrebbe essere carburato, arricchendolo con acido carbonico. Neppure per le macchine a gas può essere usato per il suo potere calorifico relativamente piccolo.

Da quanto si è esposto, si vede come l'incenerimento delle immondizie, dal lato industriale e tecnico, abbia notevole importanza ed abbia già in pratica molti esempi d'impianti in funzione.

L'origine di tali forni è stata l'Inghilterra, ove il sistema si è discretamente diffuso anche per una ragione di capitale importanza, che cioè, data la ricchezza del paese in carbone e il grande consumo che colà se ne fa, le spazzature, sia domestiche che stradali, finiscono per contenere una quantità percentuale non indifferente di carbone, che rende le immondizie *autocomburenti,* e quindi l'impianto redditizio.

In una statistica del 1909 risultò che 151 città inglesi bruciano le immondizie.

In una statistica tedesca del 1910 risultò che in Germania solo sei città seguono questo sistema, ed a titolo di storia dirò che la prima fu Amburgo, che impiantò le sue officine nel 1896, quando, in occasione di una epidemia colerica, la campagna ricacciò in città le immondizie infette che si volevano portare su essa.

In Francia esistono piccole stazioni a Parigi e in altre poche città.

In Italia sono a Genova, parzialmente.

Queste differenze notevoli dipendono appunto dalla diversa qualità di immondizie che rendono perciò più o meno redditizia l'industria, perchè se oltre le spese d'ammortamento d'impianto, che sono considerevoli (per Roma, per es., ammonterebbero all'incirca un milione), si deve aggiungere carbone per l'esercizio, la spesa complessiva diviene molto gravosa per l'esercizio stesso.

Questo deve loro appunto dire che se un giorno dovessero occuparsi di impianti di tal genere, prima condizione e prima ricerca è quella di vedere con quale costituzione di immondizia si ha da trattare.

Non bisogna dimenticare che in questa lezione, dato il suo preciso scopo, è stato analizzato solo questo speciale sistema di smaltimento delle immondizie. Nella pratica esso deve combattere con il sistema antichissimo e quasi universalmente usato, dello smaltimento agricolo, che, utilizzando questa enorme quantità di rifiuti contenenti considerevoli prodotti azotati, fosforo e potassa, come concime organico, rende fertili le campagne, ubertose le valli, producendo con minori spese, molto più lauti guadagni.

Per Roma, ad esempio, circondata da ampie pianure, ancora purtroppo incolte per inerzia ed incuria, l'incenerimento delle immondizie con la distruzione di una quantità di concime organico superiore alle 100.000 tonnellate annue, sarebbe, forse, un grave errore economico.

POMPA PER INCENDI AUTOMOBILE MULTICILINDRICA

L'automobilismo riceve ogni giorno nuove applicazioni industriali e di pubblica utilità; una fra le più recenti, nonchè di grandissima importanza, è quella relativa alle pompe per incendio. Le antiche pompe azionate direttamente a braccia d'uomo sono state man mano sostituite dalle pompe a vapore trainate da animali, dalle pompe a vapore con trazione automobile e finalmente si è giunti alla pompa automobile azionata, quando è arrivata sul posto, dal motore stesso della vettura. Oggi ormai ovunque si tende a rendere, con tutti i mezzi possibili, rapidi, pronti e semplici i servizî di estinzione; è quindi fatale che i motori a scoppio trovino larga applicazione nelle pompe per incendi.

Prima di descrivere il nuovo meccanismo, fonte certamente di notevoli vantaggi, seguiamo volentieri il signor Duaner, autore di un interessante articolo sul *Génie Civil,* nella sua descrizione riassuntiva dei varî tipi di pompe in rapporto allo scopo speciale di cui intendiamo occuparci.

Il primo tipo di pompe considerato, quello centrifugo, è generalmente usato per innalzare a pic-

cola altezza grandi quantità d'acqua; infatti l'effetto utile di queste pompe, che nei casi di giuste applicazioni, può essere del 60 %, diminuisce rapidamente quando le altezze di aspirazioni e di sollevamento superano rispettivamente 4 e 15 metri. Inoltre, per ottenere un buon rendimento, bisogna adottare, per ogni caso speciale, una velocità circonferenziale proporzionata all'altezza dell'innalzamento e data dalla formola:

$$v = \frac{2}{3}\sqrt{2gh}.$$

Finalmente questo tipo di pompa, per entrare in funzione, deve venir innescato mediante riempimento iniziale dall'esterno. Tutto ciò persuade, a prima vista, dell'impossibilità per un simile meccanismo di venir utilizzato come pompa automobile per incendî, essendo difficilissimo ottenere con un motore a scoppio le diverse velocità necessarie nei singoli casi ed essendo, spesse volte dannoso, il ritardo dovuto al riempimento preventivo della pompa.

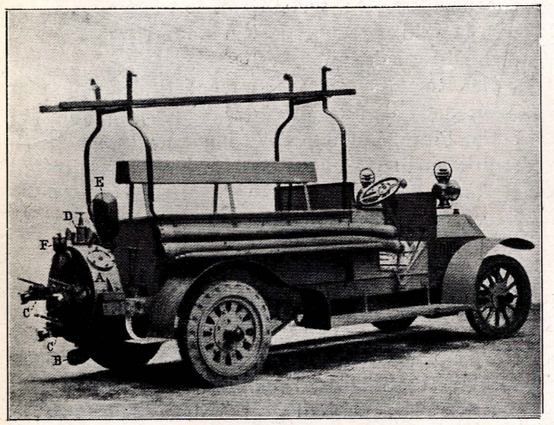


Fig. 1.

Fra le pompe rotative, un tipo molto buono è il « Greindl », nel quale gli attriti sono ridotti ai minimi termini, mentre vengono quasi completamente annullate le perdite di forza viva. Come vedesi nella fig. 2, le due palmole di forma speciale ruotano in senso contrario l'una all'altra in modo da restare sempre tangenti fra di loro nonchè alle pareti del corpo della pompa, per cui, ad ogni rivoluzione completa, ogni palmola espelle un volume d'acqua uguale a due volte il volume compreso fra di essa ed il corpo della pompa.

Queste pompe possono funzionare senza adescamento preventivo (è bene però umettarle al momento della loro messa in marcia) e danno un rendimento molto alto (80-95 %), che diminuisce tuttavia leggermente coll'aumentare dell'altezza di sollevamento. Esse possono aspirare il liquido ad una profondità di 8-9 metri e spingerlo ad un'altezza di 50-60; quando però si superano i 20-30 metri è meglio farle funzionare accoppiate. Questo tipo di pompa, che può funzionare a velocità molto variabili, è perfettamente ammissibile per realizzare una pompa ad incendio automobile, qualunque sia il motore adottato.

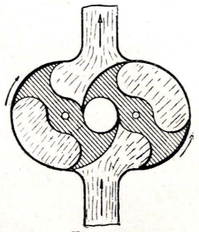


Fig. 2.

Le pompe finora sempre preferite nel caso di estinzione di incendio sono quelle a stantuffo; lasciando da parte tutti i diversi tipi, ci occuperemo soltanto di quelle prementi e spingenti, e anche per queste ricorderemo soltanto che è indispensabile ridurre al *minimum* gli spazî nocivi, nonchè far le valvole più leggere possibili, sempre in rapporto al loro funzionamento.

Circa il rendimento è da considerarsi: 1° che una corsa molto ridotta è dannosa, moltiplicando essa i contraccolpi che accompagnano sempre il cambiamento di senso; 2° che la velocità media deve essere piuttosto piccola per rendere il movimento alternativo meno irregolare possibile; 3° che è infine necessario ridurre al meno possibile le perdite di carico dovute al passaggio dell'acqua attraverso strette aperture o valvole.

Tutte queste condizioni sono generalmente molto imperfettamente realizzate nelle pompe per estinzione d'incendî, per le quali la velocità è sempre eccessiva, mentre i corpi di pompa sono di dimensioni piuttosto ridotte. Sovente esse sono costituite da due stantuffi a doppio effetto calettati a 90°, oppure da quattro stantuffi a semplice effetto e l'acqua pompata va a radunarsi in un serbatoio speciale destinato a regolarizzare il gettito delle lancie.

Per evitare uno scoppio negli organi della pompa o nei tubi, nel caso d'improvvisa chiusura di tutti o di parte dei getti, le camere d'aspirazione e quelle di spinta sono collegate fra di loro da un ritorno d'acqua automatico, che impedisce alla pressione di superare un determinato limite; si può anche munire il sopraricordato serbatoio di una valvola di sicurezza, collocata preferibilmente nella parte inferiore, per impedire l'uscita dell'aria.

Passate così rapidamente in rassegna le caratteristiche principali dei varî tipi di pompe, veniamo a descrivere la nuova pompa Drouville, che, pur appartenendo alla classe delle pompe a stantuffo, ha comune, con quelle rotative, il vantaggio di fornire un gettito regolare d'acqua, poichè questa circola sempre nello stesso senso.

Il nuovo apparecchio comprende (v. fig. 3 e 4) quattro cilindri a semplice effetto disposti in croce (secondo due diametri) e formanti blocco con un

corpo di pompa cilindrico in bronzo fatto in modo da costituire due camere anulari concentriche, distinte, destinate a ricevere: l'una l'acqua di alimentazione, l'altra quella di spinta. Gli stantuffi sono guerniti con due cuoi opposti di modo che l'impermeabilità è assicurata in ambo i sensi. I fondi dei cilindri sono chiusi dalle stesse valvole d'aspirazione e di spinta, valvole in *caoutchouc* stampato, di spessore sufficiente per resistere alla pressione.

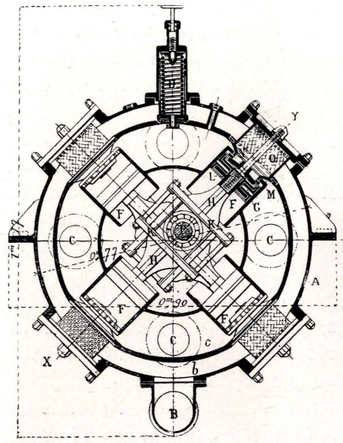


Fig. 3.

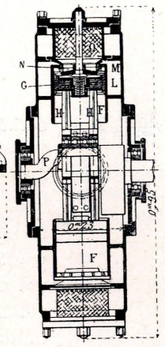


Fig. 4.

Di fronte al fondo del cilindro, e sboccante nella camera anulare di alimentazione, è disposta una specie di doccia fermata da caviglie filettate, in fondo alla quale è centrato, per mezzo di una chiavarda, un fondo perforato che serve di sede alle valvole di *caoutchouc*.

Gli stantuffi opposti due a due hanno i loro steli riuniti su un telaio quadro; i loro quattro supporti a biglie sono montati, l'uno accanto all'altro, sul braccio di un *vilebrequin* a gomito che riceve il movimento dallo stesso motore. I due centrali corrispondono a due degli stantuffi opposti; quelli esterni agli altri due; le aste degli stantuffi corrispondenti sono stati profilati in modo da lasciarsi attraversare dagli altri due.

Poichè i quattro stantuffi si muovono successivamente e nel senso della rotazione, si determina nella camera anulare di spinta una corrente d'acqua sempre nella stessa direzione, la quale va ad alimentare i tubi di lancio, generalmente in numero di tre.

Una valvola di ritorno d'acqua, regolabile a mano, permette di variare la pressione di spinta e di assicurare il funzionamento del sistema in caso d'improvvisa chiusura delle lancie.

Principali vantaggi di questa nuova pompa sono: la considerevole riduzione dello spazio nocivo, la diminuzione delle perdite di carico, grazie alla considerevole ampiezza delle valvole; il poco peso delle valvole stesse, dovuto all'uso del *caoutchouc*; la diminuzione dei risucchi e dei contraccolpi derivante dal cammino rotativo razionale, seguito dall'acqua.

Quest'ultima condizione ha permesso di adottare senza inconveniente, cilindri di dimensioni ridotte con piccola corsa dello stantuffo e velocità sufficientemente grande.

In pratica, il tipo corrente comporta cilindri con 140 millimetri d'alesaggio per 80 di corsa, e la velocità di funzionamento corrisponde a 300-400 giri al minuto del *vilebrequin*.

Questi apparecchi possono fornire, senza pressione alla spinta nè altezza sensibile di aspirazione, 90-120 metri cubi d'acqua all'ora, dando al manometro una pressione, all'uscita dalla pompa, di 80 metri d'acqua e l'altezza di aspirazione provata, può raggiungere gli 8 metri e mezzo.

Il getto può raggiungere orizzontalmente una forza di 50-60 metri e verticalmente un'altezza di 35-40 metri utili, con percorso orizzontale normale.

La pompa Drouville si colloca con tutta facilità nella parte posteriore di un *châssis* d'automobile (v. fig. 1), che può, d'altra parte, essere armato con una carrozzeria qualsiasi, atta a trasportare persone o materiale. Essa è comandata da un albero longitudinale posto in dipendenza delle scatole della velocità; facilmente può mettersi in moto, al momento voluto, facendo imboccare un conveniente sistema di ruote dentate per mezzo della leva di comando dei cambiamenti di velocità.

Data la sua elevata velocità di regime, questa pompa può essere direttamente azionata dal motore dell'aumobile, senza bisogno di ricorrere a precauzioni speciali.

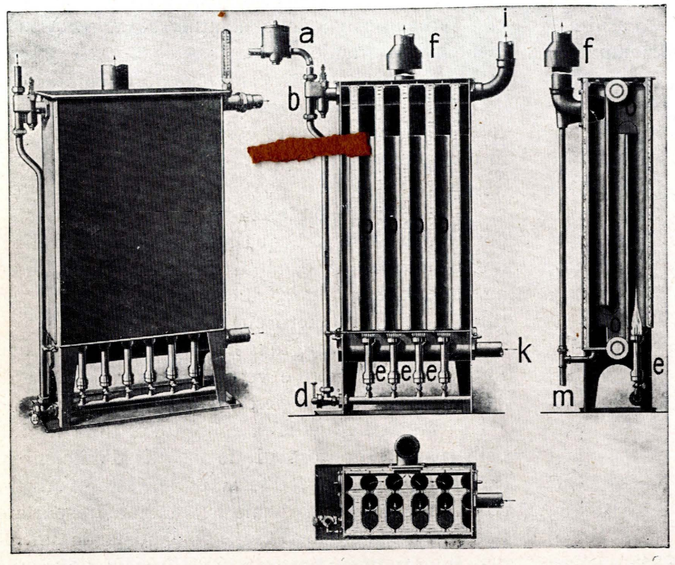
CALDAIE A GAS PER RISCALDAMENTI A TERMOSIFONE

Rispondendo ad una necessità delle installazioni moderne nelle case, gli industriali Fratelli Sulzer di Winterthur e Ludwigshafen s/R., hanno da qualche tempo introdotto nell'esercizio una caldaia a gas per caloriferi a termosifone che contemporaneamente disimpegna il servizio di fornire acqua calda pei bisogni domestici. Detto apparecchio dà un buon rendimento, e nel contempo è semplice nella costruzione nonchè di facile esercizio.

Le figure a pagina seguente rappresentano una di queste caldaie, a 5 elementi, in prospetto ed in sezione.

Il gas combustibile percorre prima il regolatore di pressione *a*, poi il regolatore della temperatura *b*, il robinetto principale *d* ed arriva quindi ai becchi *e*. I prodotti della combustione percorrono poscia i canali *o*, e cioè, si innalzano prima, scendono poi, e risalgono nuovamente, per trovare poi un'uscita

all'aperto attraverso l'apposito camino eliminatore. Grazie al loro percorso prolungato in contatto colle superfici di trasmisione, il potere calorifico del gas viene sfruttato razionalmente, cosicchè il rendimento della caldaia è assai elevato.



Durante le prove eseguite nel luglio 1912, nel laboratorio dell'Officina del Gas della città di Zurigo, con una caldaia di mq. 1,74 di superficie riscaldata, si ottennero, con carico forte, rendimenti variabili dal 78 all'82 %, con carico debole rendimenti che raggiunsero l'85 %. Nel canale di sbocco dei prodotti della combustione si trova un apparecchio di sicurezza *f* funzionante da interruttore, inserito in modo da impedire che eventuali correnti atmosferiche agenti sul camino di scarico, abbiano a spegnere i becchi. Poichè la combustione del gas dà sempre luogo a produzione d'acqua (1 kg. di acqua per mc. circa), l'emissario *m* provvede allo scolo della medesima. I canali pel percorso dei prodotti della combustione vengono composti dall'unione dei singoli elementi e sono accessibili col semplice allontanamento dei coperchi, cosicchè la pulizia dell'apparecchio risulta oltremodo facile. L'acqua da riscaldare entra nella caldaia nel punto segnato con *k* e ne esce in quello segnato con *i*. Come si rileva dalle grafiche, la caldaia è munita esternamente di un buon isolante ed è protetta da un mantello in lamiera. Volendo, la lastra superiore di lamiera può venir sostituita da un coperchio in ferro smaltato.

La caldaia viene costruita con 4 e 7 elementi. La superficie di riscaldamento è rispettivamente di metri quadrati 1,74 e mq. 3,48. La larghezza della caldaia è di m. 0,285, la sua altezza di m. 1,34, mentre la lunghezza varia in rapporto agli elementi necessarî, tra m. 0,42 e m. 0,72. Lo spazio richiesto dalla caldaia è perciò esiguo; essa quindi può venire installata anche in ambiente piccolo. Questa ultima possibilità è tanto più facilmente adottabile, in quanto che il servizio della caldaia non richiede caricamento di combustibile, scarico di residui dal cinerario, cosicchè viene anche eliminata la produzione di polvere e quindi resta tolto un danno per l'appartamento.

Un vantaggio di questi impianti a gas su altri, non trascurabile, è l'effetto pronto nel rendimento termico, mentre il consumo del gas, nel tipo descritto, viene poi ridotto automaticamente dalla temperatura assunta dall'acqua, a mezzo di un regolatore che la casa Sulzer ha brevettato. Esso si basa sul principio di utilizzare le oscillazioni della temperatura dell'acqua calda, per influire a mezzo di valvola sul consumo del gas, che quindi resta somministrato alla caldaia proporzionalmente al bisogno. Naturalmente anche in questa caldaia, come in quelle a carbone, il fuoco può venir regolato a seconda del fabbisogno di calore.

Questo apparecchio potrà specialmente trovare applicazione in centri ove il gas venga ceduto agli utenti a prezzo mite; nonchè in case economiche, composte di appartamenti di due o tre camere, nelle quali il problema di un riscaldamento unico generale è sempre complesso, specie per l'onere della spesa di esercizio non proporzionato all'utile che direttamente ne risentono gli inquilini.

Con questi impianti poi si renderà facile l'uso dei bagni a domicilio con vantaggio igienico, della vita delle masse, notevole.

RECENSIONI

SCHUCHART: *La mano d'opera nell'industria americana* - (*Tecnik und Wirtschaft* - Gennaio 1913).

La caratteristica della situazione economica degli Stati Uniti è il caro prezzo della mano d'opera in confronto al costo molto basso della materia prima, per cui la partecipazione del capitalista, per uno stesso oggetto manufatto, è molto più importante in America che in Europa. Le questioni operaie si presentano perciò laggiù sotto un aspetto molto diverso che non da noi.

L'americano è sopratutto dotato di senso pratico, e nessun'industria mette maggiormente in rilievo questa qualità di quella delle macchine-utensili, nelle quali i costruttori americani hanno spinto la specializzazione della mano d'opera al massimo grado. Orbene, questo eccesso di specializzazione non riesce affatto a rendere l'operaio, come si potrebbe a prima vista pensare, una specie d'automa. L'americano, anche se privo d'istruzione, cerca continuamente di migliorare la propria posizione, ed il suo senso pratico, unito ad una gran dose di ottimismo, gli permette di giungere spesso a dei posti ai quali, da noi, non si lasciano arrivare che uomini provvisti di una opportuna istruzione tecnica.

La superiorità dell'operaio americano su quello europeo è, in gran parte, dovuta alle condizioni assai migliori della sua vita, al nutrimento, all'igiene ed alla pratica, nelle ore di libertà, degli *sports*.

Il prezzo elevato della mano d'opera induce naturalmente a cercare di aumentare, per quanto possibile, il rendimento economico del personale; a tale scopo si sono prese misure contro gli accidenti, si cura l'istruzione professionale e si studiano i mezzi di retribuzione del lavoro.

L'istruzione professionale ha fatto, in questi ultimi anni, grandi progressi e sempre più si richiedono uomini capaci di distinguere e di apprezzare gli elementi di un'operazione industriale. Però, i sindacati operai sono generalmente poco propensi ad incoraggiare i loro membri a frequentare le scuole organizzate dai proprietarî di officine; preferiscono gli istituti posti alla dipendenza dei pubblici poteri ed oppongono in tal modo un'efficace resistenza alle possibili preventive specializzazioni.

Questi sindacati non hanno ancora potuto pronunciarsi in modo definitivo sul modo di retribuzione; cercano piuttosto di imporre il salario per giornata, ma non considerano la questione dal punto di vista del capitale.

L'America industriale si interessa molto, da due anni a questa parte, al sistema di retribuzione immaginato da Fredersck W. Taylor, basato su questo principio: si misura, colla massima precisione possibile, il tempo necessario alla esecuzione di tutti i movimenti e di tutte le operazioni di un lavoro industriale completo e si calcolano così la durata ideale corrispondente al rendimento massimo dell'officina e una durata pratica facilmente realizzabile.

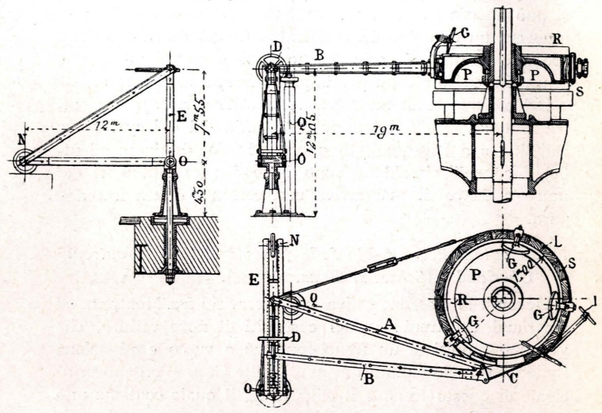
La mano d'opera viene poi ripartita in conformità di queste misure, per cui l'operaio non potrà mai nè essere sovraccarico di lavoro, nè rimanere disoccupato. Gli si fanno inoltre conoscere tutti i particolari delle misure fatte sul suo lavoro e lo si interessa, pagandogli un premio corrispondente, ad aumentare il minimo di produzione fissato.

L'A. afferma che è stata praticamente riconosciuta l'efficacia del sistema Taylor anche in quelle industrie, in cui l'iniziativa personale è particolarmente necessaria, come, ad es., nell'industria delle macchine-utensili.

Freno dinamometrico orizzontale, sistema Reichel - (*Schweizerische Bauzeitung* - 1912).

I freni dinamometrici per motori ad albero verticale sono generalmente molto difficili ad usarsi, sia perchè non è molto semplice assicurare la posizione della cinghia del freno sulla puleggia, sia perchè la leva riesce, causa le variazioni della resistenza del freno, eccessivamente mobile. Questi due inconvenienti paiono eliminati dal nuovo sistema Reichel, composto essenzialmente dalla puleggia cava P nella quale può versarsi l'acqua di raffreddamento che vi è trattenuta fino ad evaporazione completa. La puleggia è calettata sull'albero verticale del motore e munita, nella parte verso l'alto, di un bordo piatto R.

La fascia del freno è costituita da una lastra metallica flessibile L, che porta dei ceppi S in legno ed è sostenuta verticalmente da tre rotelle G ad assi obliqui scorrenti sul bordo R. Una delle estremità di L è attaccata direttamente alla leva A, l'altra è fissata ad uno dei capi della traversa della leva B, mediante il tirante C che può allungarsi o accorciarsi a piacere per mezzo del volante I. Le due leve A, B sono rese solidali grazie ad una vite articolata ad A, sulla quale si muove la madrevite D, che permette di avvicinare o di allontanare le due leve in modo da regolare la pressione esercitata sulla puleggia. Questa vite è poi ancora articolata ad un triangolo rettangolo verticale E, mobile intorno al vertice fisso O, mentre il terzo vertice N, munito di una rotella, appoggia sul piattello di una bilancia.



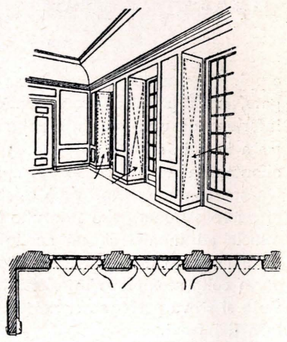
Per evitare ancora che il peso delle leve A, B possa influire sulle indicazioni dell'apparecchio, la leva A è sostenuta da una palla scorrente sulla superficie di una colonna.

Le ruotelle G impediscono alla fascia del freno di cadere e nel tempo stesso prevengono le variazioni negli attriti che sempre si verificano quando la fascia posa direttamente su un bordo della puleggia. L'ampiezza degli spostamenti delle estremità delle leve A, B è molto ridotta dalla presenza del triangolo E.

Il freno descritto pare sia essenzialmente conveniente per misurare la potenza delle turbine idrauliche ad asse verticale; esso occupa poco posto: il tipo con puleggia di 1 metro di diametro permette di assorbire una potenza di 40 cavalli.

RIALL SANKEY H.: *Il riscaldamento degli ambienti per mezzo di piccole pareti portate a temperatura poco elevata* - (*Engineering* - Gennaio 1913).

L'A. fa notare quanto meglio sarebbe, igienicamente parlando, ottenere il riscaldamento degli ambienti per mezzo di radiatori portati a temperatura meno elevata che non sia quella degli elementi a vapore attualmente usati e propone un nuovo tipo di radiatore, costituito da tubi di 12 millimetri di diametro interno, paralleli e comunicanti fra di loro, percorsi dall'acqua calda e immersi in un intonaco mediamente conduttore, in modo da formare delle pareti a superficie liscia. Queste pareti verrebbero a far parte del rivestimento dei muri interni o del pavimento degli ambienti da riscaldarsi e potrebbero disporsi o verticalmente, fra una finestra e l'altra, come indicano le unite figure, oppure orizzontalmente, come cornice al pavimento.



Il principale vantaggio del nuovo sistema sarebbe di fornire il calore alle persone per irradiamento, per cui esse, in queste condizioni, risentirebbero la stessa impressione, da una temperatura meno elevata di quella che risentono ora che il calore è fornito, quasi per intero, dall'aria calda. La quantità di calore necessaria per produrre lo stesso effetto sarebbe minore; di più, essendo le pareti riscaldanti a temperatura meno elevata, si eviterebbe la carbonizzazione della polvere ed il conseguente cattivo odore. Con questo sistema si può ancora avere il notevole vantaggio, di meglio promuovere un ricambio dell'ambiente interno, senza che siano prodotte correnti di aria troppo forti e quindi moleste, e senza dispendio alcuno per impiego di speciale energia.

Del sistema Riall Sankey furono fatte varie applicazioni, fra le quali la più importante è quella del « Royal Liver Building » a Liverpool. In questo edificio, destinato ad uffici, i pannelli riscaldanti sono disposti a 40 millimetri dal muro e dietro di essi arriva una corrente d'aria fresca e pura.

Freno automatico a vuoto della ferrovia elettrica Montreux-Oberland - (*Schweiz. Bauz.* - 1912):

Durante la stagione estiva fanno servizio fra Montreux ed Oberland dei treni elettrici costituiti di nove vetture, che vengono muniti di un freno continuo a vuoto e ad azione rapida costrutto dalla « Vacuum Brake C° ». L'organo principale di questo freno è il cilindro A, il quale contiene uno stantuffo di cui le due faccie sono normalmente sottoposte alla pressione che esiste nella conduttura principale B del treno.

Lo scomparto superiore *a* del cilindro A (v. fig. 2), è in comunicazione col cilindro S (destinato principalmente ad aumentarne il volume), e poi colla valvola L attraverso la quale entra l'aria. La faccia inferiore dello stantuffo *b* è collegata, per mezzo di un tubo flessibile, alla conduttura principale B, mentre la sua asta *e* si attacca alle leve che manovrano i

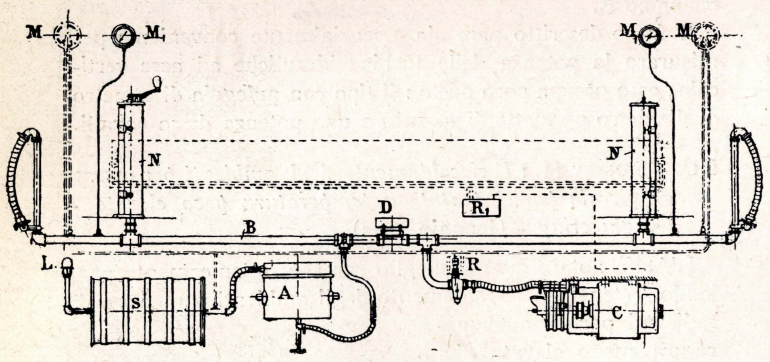


Fig. 1.

ceppi. Finalmente le due faccie dello stantuffo sono collegate, nella posizione corrispondente al termine della corsa inferiore, da una valvola a palla *f* che permette all'aria, entrata in *a* in seguito a fughe oppure attraverso L, di essere allontanata attraverso lo scomparto inferiore del cilindro. Questa comunicazione però esiste soltanto per la posizione inferiore estrema dello stantuffo *b*; non appena questo incomincia ad innalzarsi, un anello di *caoutchouc* viene a coprire l'orificio della valvola *f* che pone quest'ultima in rapporto collo scomparto inferiore del cilindro ed allora lo spazio *a* si trova perfettamente isolato fino ad una nuova apertura dei freni.

L'unione fra A e B si effettua per mezzo di un sifone munito di un diaframma, in cui è praticato un piccolo foro per prevenire una troppo brusca irruzione d'aria sotto lo stantuffo *b*.

Nella conduttura principale B è intercalata (v. fig. 1) una valvola D che ha lo scopo di lasciar entrare più in fretta l'aria sotto lo stantuffo *b* del cilindro A nel caso in cui si provochi un forte aumento di pressione in B. Questa valvola serve adunque ad accelerare l'azione del freno e permette di provocare l'applicazione simultanea di tutti i ceppi contro le ruote, poichè l'onda di pressione si trasmette, nella conduttura B, con una velocità vicina a quella del suono nell'aria.

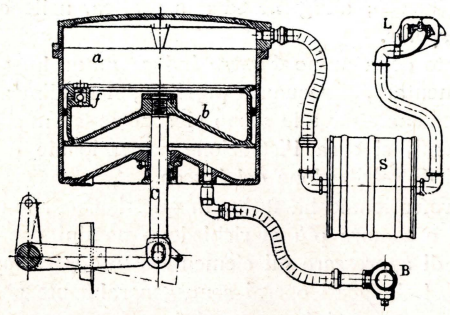


Fig. 2.

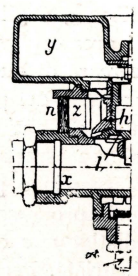


Fig. 3.

La valvola D (v. fig. 3) è composta di un corpo *h* che separa la camera *x* intercalata nella conduttura principale B, dalla camera *y* dove si ha la stessa pressione che regna in B; le due camere però comunicano normalmente per mezzo del piccolo foro *l*.

Quando il macchinista fa agire il freno dolcemente, ossia lascia entrare lentamente l'aria nella conduttura B per determinare il sollevamento dello stantuffo del cilindro A, la valvola D rimane inerte, poichè il forellino *l* permette a quest'aria di entrare in *y* in quantità sufficiente ad impedire che la differenza di pressione fra *x* ed *y* possa sollevare il corpo di valvola *h*. Quando invece l'aria entra repentinamente in B, questa differenza di pressione fra *x* ed *y* spinge bruscamente *h* in alto e mette B, come pure il condotto del sifone a diaframma che va al cilindro A, in comunicazione coll'atmosfera per mezzo della camera *z* circondata dal filtro *n*.

Nella fig. 1 sono ancora indicati i seguenti apparecchi: i manometri M ed M_1 che segnalano la pressione in B e nello scomparto superiore di A; il controllore N, la cui manovella comanda le valvole d'ingresso dell'aria in B; la pompa a vuoto P collegata alla conduttura per mezzo del riduttore di pressione R, il quale limita, fino ad un certo punto, il grado di depressione in B.

Per frenare, il macchinista apre la valvola che lascia entrare l'aria nella conduttura B; in tal modo provoca un eccesso di pressione nello scomparto inferiore di A, il sollevamento dello stantuffo sul cilindro e quindi l'applicazione dei ceppi. Quest'ultima operazione è istantanea soltanto quando l'ingresso dell'aria in B è abbastanza rapido per sollevare le valvole D.

Per togliere l'azione del freno, il macchinista chiude la valvola che lascia entrare l'aria in B e mette in moto il motore C della pompa a vuoto per estrarre l'aria entrata in B ed in A; la valvola L è adoperata soltanto per mettere fuori servizio il freno automatico. Infatti, finchè essa è aperta, lo stantuffo resta immobilizzato al termine della sua corsa inferiore dal suo stesso peso e dalla pressione atmosferica che agisce sulla sua faccia superiore.

FASANO DOMENICO, *Gerente*.

STABILIMENTO TIPOGRAFICO G. TESTA - BIELLA.

ANNO IX. - N. 10. TORINO, 30 Maggio 1913.

RIVISTA
di INGEGNERIA SANITARIA
e di EDILIZIA MODERNA ☆ ☆ ☆

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

MEMORIE ORIGINALI

PROGETTO DI CANALE E PORTO DAL MARE A ROMA

attraverso gli stagni del Maccarese,

dell'ing. V. RIVETTA.

L. PAGLIANI.

La questione del Porto di Roma, Roma porto di mare, il Mare a Roma, o Roma al mare, è troppo nota perchè sia necessario rifarne qui la storia.

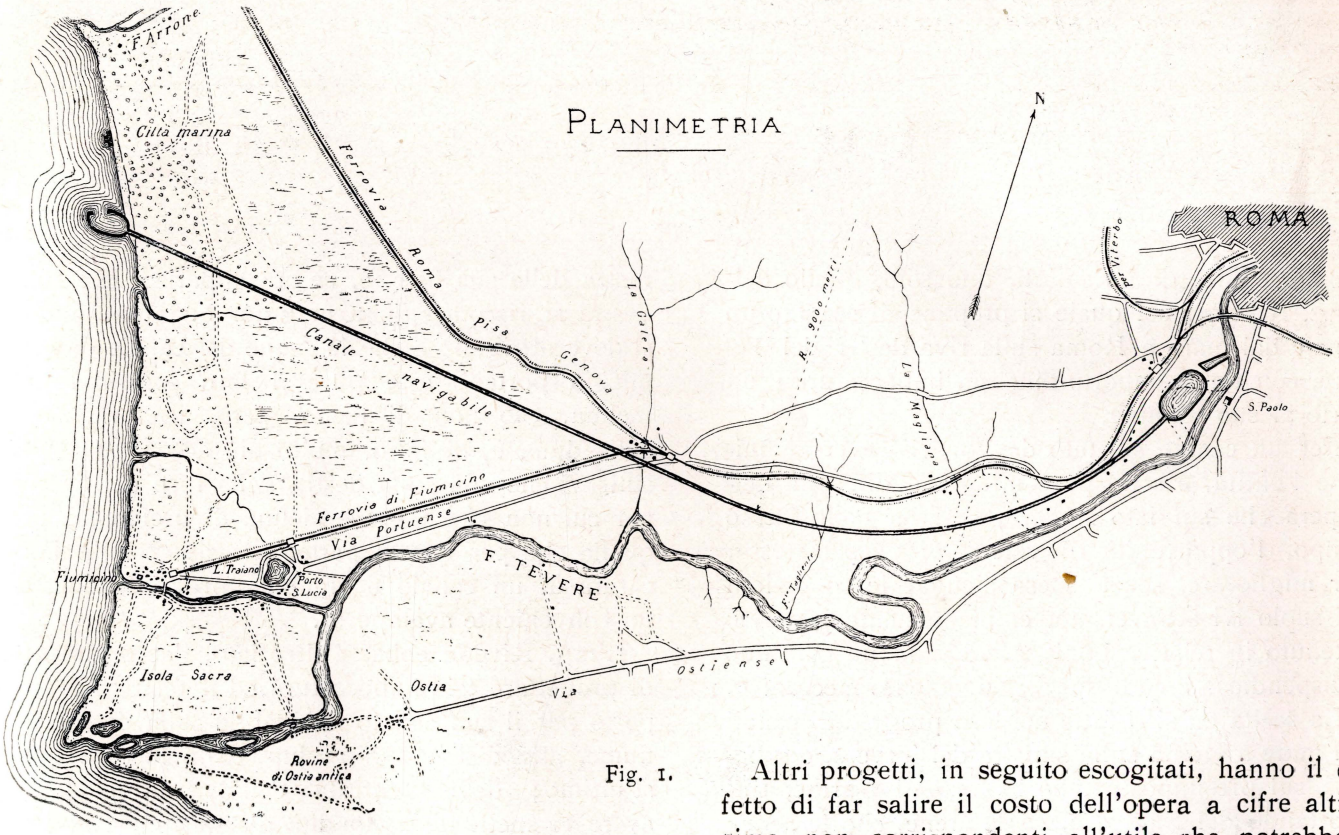


Fig. 1.

Senza risalire al 1864, quando il signor Costa otteneva la concessione di costrurre un semplice porto di rifugio ad Ostia, basta accennare al progetto Oberholtzer, di una darsena a S. Paolo e di un canale fino al mare, sulla sinistra del Tevere in linea retta, richiedente una grande spesa in causa dell'enorme sezione, che ne derivava dall'indispensabile taglio delle colline di S. Paolo.

Più fortunato parve il Conte Cozza, il quale aveva trovato, in Max, Margowsky e André, i capitalisti disposti a impiegare 120 milioni per l'attuazione del suo progetto, presentato nel 1895, d'un porto sulla sinistra della foce del Tevere, collegato a Roma con un tronco di ferrovia. Ebbe però, allora, prevalenza il concetto di aprire una via per condurre le navi a Roma, piuttosto che di costrurre un nuovo porto alla foce del Tevere; dato che, in questo caso, tanto valeva migliorare le condizioni dello stesso porto di Civitavecchia.

Altri progetti, in seguito escogitati, hanno il difetto di far salire il costo dell'opera a cifre altissime, non corrispondenti all'utile che potrebbesi ricavare dalla loro attuazione; oppure di essere di riescita pratica molto dubbia. In ogni caso, nessuno si preoccupa di un interesse pure importan-

tissimo, che sarebbe doveroso sempre meglio soddisfare, nella regione fra Roma e le foci del Tevere, quello di una più efficace e definitiva bonifica locale.

Alla soluzione di questi complessi problemi, ad un tempo, pare, a chi scrive, intenda con buone

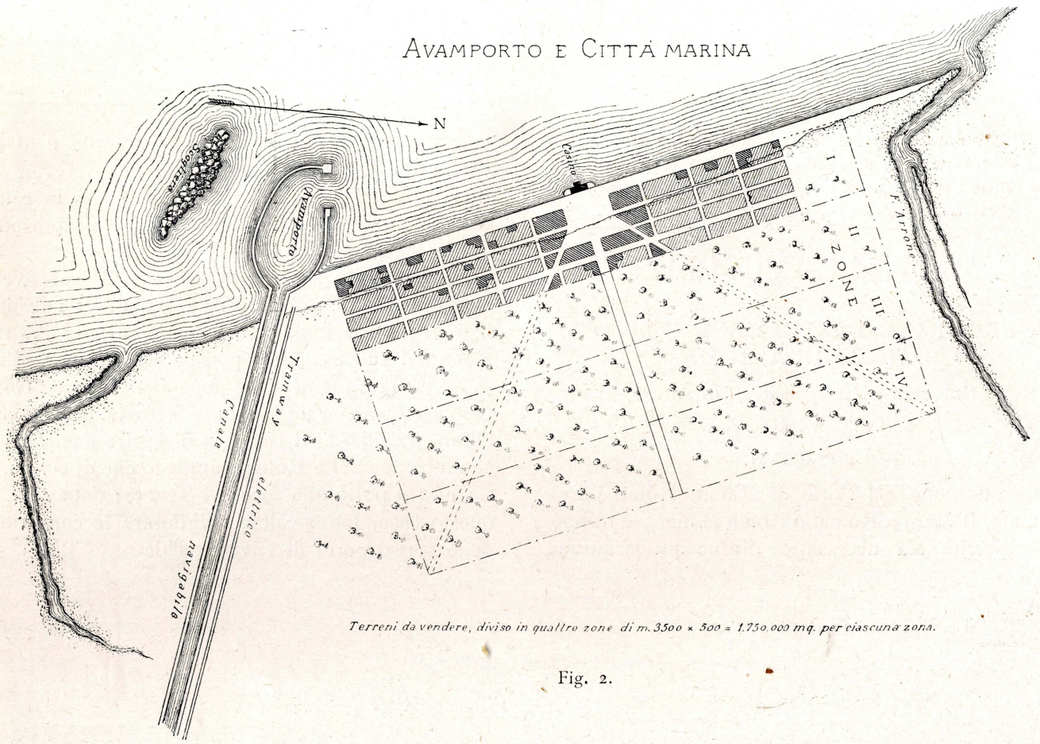


Fig. 2.

promesse di ottimi risultati, uno solo, quello dell'ing. Rivetta; col quale si propone di scavare un canale dal mare a Roma sulla riva destra del Tevere, con un avamporto alla sua imboccatura e un porto al suo termine.

Per un canale sul lato destro del Tevere è minore l'entità, e sono pure minori le difficoltà dell'opera che sul lato sinistro, e si ha nello stesso tempo, l'opportunità di valersi di questa stessa, per migliorare, senza spesa alcuna, le condizioni del suolo ivi attraversato, eminentemente malarico e tenuto in relativa bonifica solo con un continuo e dispendioso lavoro di prosciugamento meccanico.

La scelta da altri fatta nei loro progetti di canali dal mare a Roma sulla sinistra del Tevere, era basata sul presupposto, che le correnti marine, trasportando dal Sud al Nord le arene, che le acque del fiume tengono in sospensione, rendessero inevitabile l'interrimento d'un avamporto che si sarebbe dovuto situare sulla destra della sua foce.

Un attento studio di questo fenomeno dimostra, invece, che i flutti, provenienti dal largo in senso obliquo al litorale, cambiano di direzione presso la spiaggia, per effetto della minore profondità, e finiscono col batterla normalmente. È evidente, quindi, che in tali condizioni le arene, trasportate dal fiume, vengono divise tanto a destra che a sinistra della sua foce, e, se ora apparisce che sulla destra si riscontrano in maggior quantità, questo si deve attribuire a che le acque del canale di Fiumicino portano esse pure il loro contributo di melma. Ciò non di meno, però, la formazione della duna è, di fatto, molto più accentuata sulla sinistra che non sulla destra della foce del fiume; per cui non vi è ragione alcuna di preferenza per quella che per questa parte, per situarvi l'imboccatura di un canale navigabile, provvedendola di un conveniente avamporto.

L'ing. Rivetta ebbe, d'altro lato, l'accorgimento di progettare tale imboccatura ed il relativo avamporto per il suo canale navigabile sulla destra del fiume, alla distanza di 11 km. dalla foce di quest'ultimo; dove l'entrata dell'avamporto potrà avere 12 metri di profondità d'acqua e dove, trovandosi fuori della linea neutra, non si avrà a temere che i materiali rimossi dai flutti producano interrimento.

Questa situazione dell'imboccatura del canale,

che corrisponde all'altezza della pineta di Maccarese, offre ancora il grande vantaggio di poter provvedere, nelle adiacenze, ad un impianto indispensabile per il benessere della capitale, di una splendida stazione balneare, essendo ivi la spiaggia sottile e quindi molto bene adatta a tale scopo. Una stazione balneare in tale località è anche favorita dalla protezione, alle spalle, da parte della detta secolare pineta.

Inoltre, mentre coi progetti sulla riva sinistra importa aprire la via al canale attraverso a rialzi collinosi, o fare questo tortuoso per scansarli, col progetto Rivetta il canale navigabile attraversa gli stagni a destra del Tevere, ove il terreno si trova fino a metri 4,80 sotto il livello del mare, e si percorrono otto chilometri prima di incontrare la quota d'un metro sul mare, giungendo al gran porto presso S. Paolo, colla quota del terreno segnante appena un massimo di 12 metri sul mare.

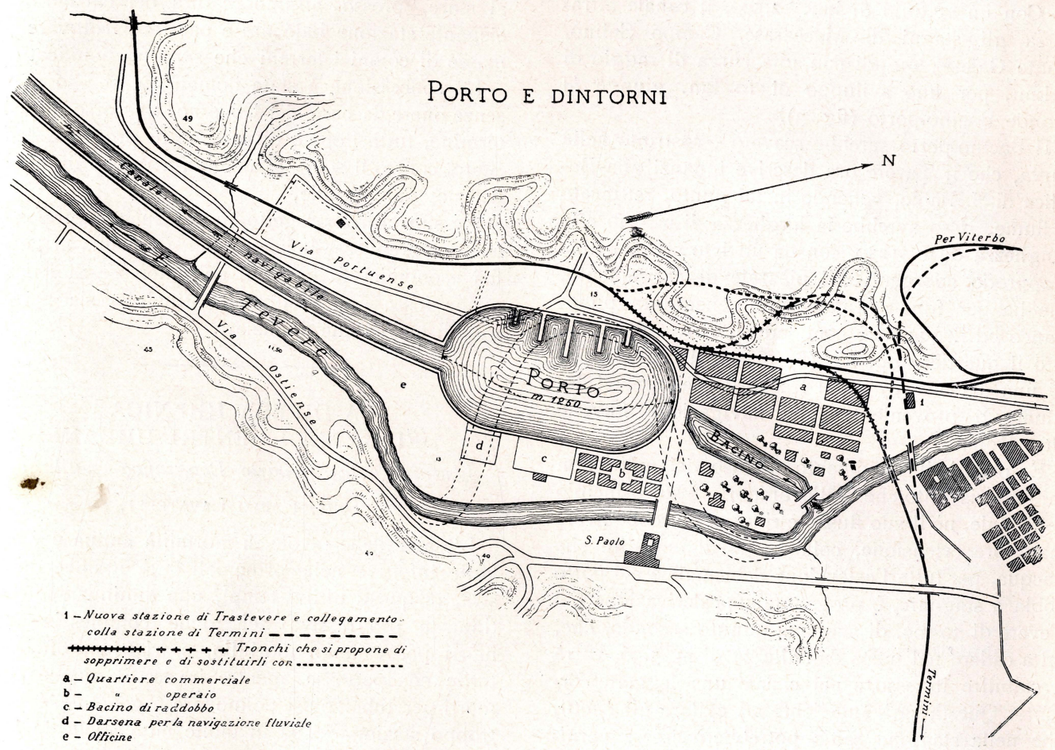


Fig. 3.

Egli è evidente, che si ha così, nello stesso tempo, di gran lunga minori opere di scavo da eseguire e il vantaggio che la terra rimossa, non solo non riescirà ingombrante, ma potrà essere utilmente usufruita per colmare artificialmente lo stagno. È evidente, dunque, che in questo grandioso progetto dell'ing. Rivetta concorrono due fattori di riescita degni di grande considerazione, vale a dire, il minor costo dell'opera e l'efficacia benefica di salubrità che si ottiene con essa sulla lunga e larga zona di suolo malarico a destra del Tevere.

Una più particolareggiata descrizione del progetto, varrà a mettere meglio in rilievo queste favorevoli condizioni.

Come bene risulta dagli uniti disegni (fig. 1 e 2), l'avamporto al mare volge la sua entrata al nord-est, ed è protetto al sud da un antimurale dello spessore di 20 metri, capace di resistere allo sforzo di 30 tonnellate, protetto, a sua volta, ancora da una scogliera sommersa. L'entrata dell'avamporto, fra l'estremità dei due moli, è di 225 metri di ampiezza; e questo misura 400 metri di larghezza ed un chilometro di lunghezza. Con tali dimensioni potrà servire anche come porto di rifugio, in casi di bisogno, per grandi e piccole navi, di cui manca il Tirreno, da Civitavecchia a Gaeta, per non dire da Genova a Napoli, essendo ben note le infelici condizioni dei porti intermedî.

L'avamporto è raccordato con un canale di sezione trapezia, che misura in larghezza 40 metri alla base e 60 metri al pelo di acqua, ed ha l'altezza costante di 10 m. d'acqua (fig. 4). Gli argini

hanno la piattaforma della larghezza di 20 metri, con doppio filare di alberi.

La larghezza di 60 metri al pelo d'acqua permette libero il transito a due dei più grandi piroscafi della nostra marina mercantile che navighino l'uno in senso inverso dell'altro, e la profondità di 10 metri d'acqua permette pure la navigazione alle più potenti nostre corazzate. La « Sardegna » e la « Re Umberto », invero, in pieno assetto di guerra, non oltrepassano nove metri di profondità; la *dreadnought* « Andrea Doria » non avrà che metri 8,42 d'immersione e la « Duilio » m. 8,50.

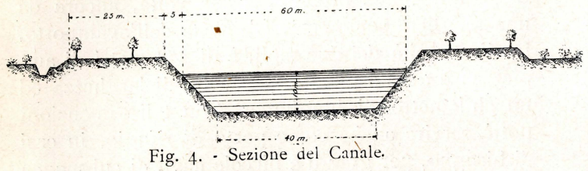


Fig. 4. - Sezione del Canale.

Con un rettifilo di km. 12,500, il canale attraversa gli stagni di Maccarese, Campo Salino, Ponte Galera; quindi con una curva di raggio di 9 km., per uno sviluppo di 10 km. giunge al grande Bacino-porto (fig. 3).

Il Bacino-porto sarebbe scavato e costruito nella curva, che il Tevere ora descrive innanzi alla Basilica di S. Paolo, venendo in tal punto, rettificato il fiume. Esso avrebbe la larghezza di m. 540 e la lunghezza di m. 1250, con da un lato sei banchine d'approdo sporgenti dal piazzale di caricamento, che ha per fondo i magazzini generali in punto franco ed il quartiere commerciale (*a*); e dall'altro lato il quartiere operaio (*b*) presso il cantiere (*c*), ed una darsena (*d*) per il trasbordo delle merci destinate o provenienti dalla navigazione fluviale oltre Roma.

E, poichè il movimento ondoso del mare non sarebbe risentito che nell'avamporto e sul principio del canale, nè il suo flusso e riflusso potrebbe avere maggiore estensione, collo scopo di impedire che l'acqua, per tutta l'estensione del canale e nel porto abbia a stagnare, è progettata una derivazione dal Tevere di 30 mc. di acqua al minuto secondo, che, fatta cadere nel porto dall'altezza di m. 5,36, varrà a stabilire in esso e nel canale una leggera corrente. Questa sarà sufficiente ad evitare gli effetti, che nella stagione calda potrebbero essere perniciosi, della immobilità della superficie liquida.

Ad evitare, d'altra parte, gli interrimenti in causa del materiale portato dall'acqua di tale derivazione, questa si farebbe passare per una vasca di calma, della lunghezza di 800 metri e della larghezza di 200 metri. Così, nel percorrerla in 7 ore e 34', l'acqua vi può depositare l'arena che porta in sospensione. Il dislivello di metri 5,36, esistente fra il pelo d'acqua derivata nella vasca e quello del porto, che è lo stesso del mare, sarà utilizzato, nella caduta dei 30 mc., producendo 1500 cavalli-vapore sull'asse delle turbine; energia che servirà per dare moto alle grue e ad una tramvia elettrica, conducente, per l'argine destro del canale, dal porto all'avamporto, in 15 minuti.

Dallo scavo dell'avamporto, del canale, del porto, della vasca di calma, del bacino di carenaggio e della darsena, si avranno 37 milioni di metri cubi di terra rimossa, colla quale si potrà colmare larga estensione di stagni, con rialzo del terreno alla quota minima di due metri sul livello del mare. Tutti quei terreni, che oggi sono improduttivi e fomite di malaria, potranno divenire ubertosissimi e salubri.

La spesa preventivata per l'esecuzione di questo progetto è di 86 milioni. L'ing. Rivetta ha già potuto costituire un gruppo di finanzieri, il quale è disposto ad elevarla anche a 130, per creare ancora al mare, presso all'imboccatura del canale, una elegante stazione balneare e per farvi coltivare da masse di coloni i terreni che saranno bonificati.

La concessione è stata domandata per 50 anni, senza onere da parte del Governo, trascorso il quale termine, tutta l'opera diverrebbe di proprietà dello Stato, contro il solo pagamento, a prezzo di stima, del materiale mobile.

Nessun altro progetto, forse, fu mai proposto, che comprendesse insieme tanta promessa di benefizî economici ed igienici, nell'interesse di Roma, e che fosse così facilmente attuabile, sia nei riguardi tecnici che finanziarî.

LA DIFESA IGIENICA DEI GRANDI CENTRI URBANI.

L'utilità del Casellario Ecografico Sanitario.

Dott. Carlo Lavatelli.

L'esame delle tavole di mortalità annua per malattie infettive nelle principali città italiane dimostra, in questi ultimi tempi, una diminuzione continua e progressiva nel totale complessivo dei morti per vaiuolo, morbillo, scarlattina, tifo, difterite ed ipertosse, mentre invece il numero dei morti per tubercolosi polmonare e generale, è purtroppo stazionario ed in molte città anche in leggero aumento.

Questa constatazione, se può riuscire dolorosa, non deve stupire, ove si pensi alle difficoltà che la lotta contro la tubercolosi presenta, e tanto meno deve scoraggiare, ma bensì essere di eccitamento e moltiplicare ed affinare sempre più i mezzi di offesa e i sistemi di difesa.

Non è compito di questa mia breve nota indagare le cause numerose e svariatissime che hanno

reso fino ad ora inefficace, o quasi, ogni opera di profilassi tanto diretta che indiretta; sono ragioni ormai risapute, perchè da anni si cerca di diffonderle col libro e col giornale, colla scuola e colla conferenza, affinchè colla nozione del pericolo sorga in tutti istintivo il bisogno della difesa e tutti quindi cerchino di coadiuvare il medico nella lotta contro questa micidiale malattia.

Voglio qui soltanto accennare ai due fattori che in special modo hanno fino ad oggi paralizzato tutti gli sforzi tentati per arrestare il cammino della tubercolosi. In primo luogo la mancanza di una cura diretta, efficace, rapida e sicura; in secondo luogo l'impossibilità di impedire la diffusione del materiale bacillifero isolando gli ammalati, sia perchè il decorso di questa malattia è particolarmente lungo e cronico, sia perchè il numero dei tubercolosi è troppo rilevante per poter neppure lontanamente pensare all'isolamento di tutti.

Basti ricordare che nel 1903 Bozzolo valutava a più di 15.000 i tubercolosi di Torino e questa cifra deve oggidì ritenersi di molto sorpassata.

È dunque essenzialmente un'opera di prevenzione indiretta, che sola può — per ora almeno — avere una probabilità di successo nella lotta contro la tubercolosi; se, come ha affermato *Gatti,* « bisogna mirare a prevenire la predisposizione, od a correggerla se già in atto », è all'ambiente che circonda il tubercoloso che deve l'igienista rivolgere ogni sua attenzione; è nell'ambiente in cui il tubercoloso vive e dove collo sputo dissemina i germi dell'infezione che più intensa e più accanita deve svolgersi l'opera di difesa contro la tubercolosi!

Ma quali e quante difficoltà allorchè dall'enunciazione di questa proposta, che pare abbastanza facile, si tratta di passare alla pratica attuazione di essa!

Sono note, dai trattati di batteriologia e di igiene, le proprietà biologiche del bacillo tubercolare: è poco resistente, nelle culture, all'azione degli antisettici; più resistente quando è contenuto negli organi. Nello sputo umido è poco resistente all'azione del calore, ma quando è essiccato è invece resistentissimo, non venendo distrutto in 2-3 ore alla temperatura di 100°. L'azione associata dello essiccamento e della luce solare diretta ne attenua la virulenza in un paio d'ore, e in un tempo relativamente breve lo uccide, mentre che la luce diffusa, senza l'azione diretta dei raggi solari, non ne altera la virulenza, neanche dopo una ventina di giorni. Negli ambienti umidi ed oscuri può resistere anche per dei mesi.

Di queste nozioni sulle proprietà biologiche del bacillo tubercolare si sono serviti gli igienisti per esercitare una efficace e razionale profilassi della tubercolosi.

La disinfezione infatti di quanto è venuto a contatto col tubercoloso è un ottimo mezzo per distruggere il bacillo tubercolare ed impedirne così la diffusione; sgraziatamente però la sua efficacia pratica è grandemente diminuita dal fatto che non può venire praticata che in limiti molto ristretti per varie cause, una delle principali perchè la vigente legge sanitaria obbliga alla denuncia (in base alla quale si procede alla disinfezione) solo in certi particolari casi.

Efficace mezzo di prevenzione indiretta, uno dei pochi che abbia finora dato risultati pratici soddisfacenti, è stato quello che ha avuto per oggetto il risanamento edilizio delle grandi città ed il miglioramento igienico nelle condizioni dell'abitazione.

Sandoy ha detto che la tubercolosi è « la malattia dell'addensamento e dell'oscurità »; questo concetto è ormai condiviso da tutti gli igienisti, i quali concordi propugnano la « casa igienica », che, se vale alla buona salute generale, e col fortificare l'organismo combatte indirettamente la predisposizione alla tubercolosi, vale sopratutto ad impedire che si mantenga la virulenza dei materiali bacilliferi.

Anche *Juillerat* sostiene che il miglior disinfettante per i germi tubercolari è il sole, il quale inoltre ha una energica azione rinvigoritrice sul corpo umano. Basta pensare all'anemia da oscurità e ai benefici che la elioterapia, praticata in questi ultimi anni, arreca nella cura della tubercolosi.

Ha scritto *Bertarelli* che « il traslare le conoscenze di carattere sperimentale ai fenomeni demografici è sempre molto difficile, e quando si conosce assai bene che la luce solare diretta uccide il germe *a* o *b* in pochi minuti, è sempre difficile tradurre in valore sociale gli accertamenti. Però per la casa possediamo molti elementi di giudizio e dimostrazioni assolute della importanza della luce e dell'aria e quindi della buona casa di fronte alle malattie infettive e specialmente alla tubercolosi. È in seguito a questa constatazione e non per veduta teorica aprioristica generale che si asserisce da qualche studioso che la vera base della lotta antitubercolare deve consistere nella trasformazione della casa ».

E *Di Vestea* ribadisce questo concetto affermando che « il problema dell'abitazione sana e confortevole domina e dominerà sempre le due più importanti imprese d'igiene sociale, la lotta antialcoolica e la lotta antitubercolare ».

Una dimostrazione evidente di questo fatto ci è offerta da *Juillerat* coll'esempio di Londra, dove, da quando si è preso l'abitudine di costrurre case poco elevate, largamente aerate ed aperte ai benefici effetti della luce e del sole, si è visto decrescere la mortalità per tubercolosi.

Ed anche *Bertarelli*, studiando la tubercolosi a S. Paulo (Brasile), vide che la mortalità per questa malattia è dell'1,8 °/₀₀, mentre nelle altre città del Brasile, che si trovano in condizioni identiche per clima e per sviluppo industriale, la mortalità per tubercolosi è di molto superiore. La ragione di questo fatto deve essere esclusivamente riferita alle condizioni della casa, che, tranne poche eccezioni, è ad un sol piano, circondata con grande frequenza da un piccolo giardino, fronteggiata da strade ampie, così che, come risultante ultima, la città ha acquistato una superficie presso a poco uguale a quella di Parigi, pur avendo una popolazione otto volte minore.

Ed ora il rovescio della medaglia.

Juillerat studiando la mortalità per tubercolosi in Parigi osservò che i 101.496 morti dal 1894 al 1904 erano da ripartirsi in 39.477 case sulle 80.000 circa che contava Parigi. E potè fare 3 gruppi di case:

Nel primo gruppo pose le case in cui si era verificato un numero di decessi oscillante da 1 a 5. Comprendeva 34.214 case con un totale di 63.487 morti.

Nel secondo gruppo case che presentavano un numero di morti variante da 5 a 9; sommavano queste case a 4443 con un totale di 26.509 morti.

Nel terzo gruppo, infine, sono comprese le case in cui si verificò un numero di decessi per tubercolosi superiori a 10; il numero di queste case « maledette » è di 820 con un totale di 11.500 morti in undici anni.

Le cifre del secondo e del terzo gruppo nella loro dolorosa eloquenza dimostrano come vi siano delle case che devono essere considerate come dei focolai di tubercolosi intensi e permanenti; e queste case sono precisamente quelle in cui, senza esservi un eccessivo agglomeramento di abitanti, si trovano sotto il rapporto igienico nelle condizioni peggiori, essendo sempre situate in vie strette, limitate da muri alti, senza luce e senza aria.

E lo stesso *Juillerat* per Parigi, come pure *Brondi* e *Rondani* per Torino, poterono constatare che la morbi-mortalità per malattie infettive in genere, e specialmente per la tubercolosi, è molto più alta nei piani inferiori delle case che non nei superiori, appunto perchè quelli sono i meno accessibili alla luce solare diretta, i meno aerati, quelli in cui i materiali bacilliferi trovano le condizioni più favorevoli per durare a lungo in stato di virulenza.

E anche *Dotti*, in un diligente studio sulla morbilità infantile di Firenze, rilevò che la tubercolosi è specialmente diffusa in certi quartieri dove peggiori sono le condizioni igieniche per la natura delle costruzioni antiche e per la frequenza delle abitazioni povere e sovraffollate; mentre in altri quartieri, per le condizioni più floride delle abitazioni, la morbi-mortalità per tubercolosi è molto più bassa che non nei precedenti.

Parmi adunque che da quanto sono venuto finora esponendo, risulti in modo chiaro, come, nella difesa delle città contro la tubercolosi, se « i sanatorî, gli istituti di cura, i dispensarî, i padiglioni di ospedalizzazione hanno tutti la loro ragione di essere e si devono fare, il risultato più efficace però si può sperare soltanto col risanamento edilizio, colla trasformazione igienica della casa ».

Ma quali criterî seguire, su quali basi fondarsi per procedere in quest'opera? « Pour atteindre ces logements meurtriers il faut les connaître. Il faut savoir les points où ils se trouvent, leur degré de nocuité, il faut avoir pu les suivre jour par jour, les classer par ordre de mérite, voir ceux qui sont curables et ceux dont on ne peut espérer la modification. Le seul moyen d'arriver à cette connaissance approfondie du logement, c'est, ainsi qu'on l'a fait à Paris, d'établir dans toutes les villes un *casier sanitaire des maisons* » (Juillerat).

È il Casellario Ecografico sanitario lo strumento per eccellenza che permette di lavorare senza esitazioni e senza errori intorno al miglioramento delle condizioni esteriori della vita nelle agglomerazioni urbane.

È il Casellario Ecografico — secondo la definizione datane da Rondani — l'istituzione che deve dare la vera storia sanitaria di ogni singola casa di una città, l'aspetto sanitario delle vie, degli isolati, dei quartieri, rappresentare cioè lo specchio della salute pubblica, e deve servire a stabilire una specie di storia clinica di ogni casa, potendosi, anzi dovendosi considerare tutte le case di una città come delle malate che hanno bisogno di cure e di rimedî, dell'opera del medico o dell'opera del chirurgo.

I Casellari Ecografici funzionano all'estero già da parecchi anni, ed un Casellario veramente modello è quello di Parigi. In Italia sono stati istituiti a Torino, Milano e Roma, ma purtroppo, e non certo per colpa del personale incaricato, non hanno ancora raggiunto quel grado di sviluppo che è necessario per un funzionamento efficace e perfetto.

Per istituire il Casellario Ecografico varî sono i mezzi che vennero proposti:

1.° Istituirlo subito per tutte le case esistenti, facendole ispezionare ad una ad una, fino a completo esaurimento, da apposito personale tecnico municipale. È il metodo che venne seguìto a Parigi, ma che all'atto pratico si dimostrò poco conveniente, perchè troppo lungo e costoso.

2.° Istituirlo subito per tutte le case, non più per mezzo di visite fatte dal personale tecnico municipale, ma per mezzo di dichiarazioni fatte dai proprietarî stessi delle case, che dovrebbero rispondere ad un apposito questionario fornito dall'Ufficio di Igiene.

3.° Oppure si può istituirlo a poco a poco, quando se ne presenta l'occasione, sia per le case di nuova costruzione, sia per visite in seguito a reclami, sia in seguito a denuncie di malattie infettive o di morti avvenute nella casa, sia in seguito a rilievi per concedere licenze di occupazioni di locali o licenze di esercizio di industrie, ecc.

È questo il sistema che venne adottato per l'istituzione dei Casellari Ecografici sanitarî di Torino, di Milano e che fu consigliato da ragioni pratiche di opportunità, ma è un sistema eccessivamente lento e che non può dare risultati pratici veramente utili per il numero relativamente limitato di case che possono venire elencate.

(*Continua*).

QUESTIONI
TECNICO-SANITARIE DEL GIORNO

L'ILLUMINAZIONE DELLE VETTURE FERROVIARIE DELL'AUSTRIA MERIDIONALE PER MEZZO DELL'ACETILENE DISCIOLTA

Tempo addietro fu già fatto un tentativo d'illuminazione delle vetture ferroviarie per mezzo dell'acetilene pura, ma i gravi pericoli che questo gaz compresso presenta fecero abbandonare l'idea. Ora invece nuove esperienze poterono essere effettuate al riguardo, grazie alla scoperta di Claude ed Hesse, i quali trovarono il mezzo di sciogliere l'acetilene sotto pressione nell'acetone, eliminando qualsiasi pericolo di scoppio. Infatti non solo la dissociazione della miscela riesce endotermica, ma, per maggiore sicurezza, i recipienti sono ripieni di una sostanza porosa i cui canalicoli capillari impediscono il propagarsi di una eventuale esplosione. Questa sostanza è generalmente costituita da una miscela di cemento, di carbone di legna, d'asbesto e di terra d'infusori. I recipienti, una volta riempiti di questo miscuglio, vengono scossi meccanicamente per dieci ore circa, finchè la massa non abbia raggiunto una densità uniforme; poi si riscaldano a 250° per renderli perfettamente asciutti. Raffreddati, essi presentano il 75-80 % di spazio libero; di questo spazio soltanto i 4/10 vengono occupati dall'acetone, poichè questo aumenterà poi di volume quando il gaz vi si disciogliera.

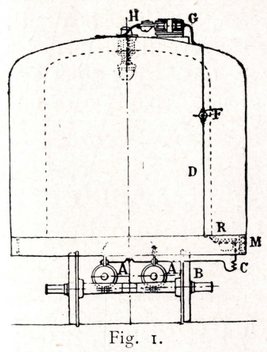


Fig. 1.

Basandosi su questo principio, le Ferrovie meridionali dell'Austria, dopo lunghe ed accurate esperienze, hanno adottato definitivamente il sistema dell'acetilene disciolta per illuminare le loro vetture, servendosi di becchi Bamag nonchè dell'apparecchio Dalén per mescolare l'acetilene alla quantità d'aria necessaria alla combustione.

Ogni vettura è così equipaggiata: uno o due serbatoi A, A_1 (v. fig. 1 e 2) sono attaccati sotto la cassa e da essi, per mezzo dei raccordi S, parte la conduttura del gaz ad alta pressione B, che va ai robinetti di riempimento T ed all'apparecchio R, il quale abbassa la pressione del gaz a kg. 0,35; su questa conduttura è posto il manometro M. Si ha poi inoltre il tubo di media pressione C col robinetto F, il mescolatore G, e, finalmente, il filtro di sicurezza H, dal quale partono le diramazioni di distribuzione della miscela, che ha soltanto più la pressione di kg. 0,05.

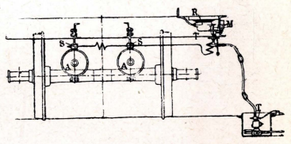


Fig. 2.

I serbatoi adottati dalle Ferrovie austriache sono fissi ed hanno un diametro di 300-400 millimetri; le vetture a carrelli portano due di questi serbatoi lunghi 5 metri, mentre quelle a due assi ne hanno uno solo di 3 metri. Il gaz vi è immesso ad una pressione di 14-15 kg., per cui la quantità di acetilene così immagazzinata può bastare per il servizio di 100 giorni, e cioè di circa 1000 ore d'illuminazione. In tal modo, eliminati gli inconvenienti delle piccole bombe mobili di acetilene, il servizio procede benissimo, non dovendosi ricaricare i serbatoi che ad intervalli periodici di tempo sufficientemente lunghi.

Il serbatoio di 330 litri delle vetture a due assi permette di accumulare una quantità di gaz che occuperebbe, alla pressione atmosferica, 45 metri cubi; esso alimenta 5 lampade di 35-40 candele Hefner che consumano 5-6 litri di gaz all'ora e 5 lampade da 16 candele che consumano 3 litri all'ora. L'apparecchio R, da cui l'acetilene esce alla pressione di 0,35 kg., è basato sull'uso di una membrana flessibile e di una valvola regolabile che agisce su di una valvola.

Il mescolatore *g* è un apparecchio di molto maggiore importanza; esso (v. fig. 3, 4) funziona come una pompa alternativa il cui fluido motore è l'acetilene sotto pressione di 0,35 kg.; questa pompa aspira l'aria per mescolarla in proporzione costante coll'acetilene che ha effettuato il lavoro motore; un

regolatore di pressione poi lascia uscire la miscela alla pressione costante di kg. 0,05.

L'apparecchio è costituito da un cilindro cavo in ghisa, diviso in scomparti per mezzo di pareti orizzontali; gli scomparti *a, b, c* sono continuamente in comunicazione coll'aria esterna, che giunge loro attraverso i filtri *t;* l'aria è pompata dai due diaframmi solidali *e, f;* il primo è motore ed è azionato dall'acetilene sotto pressione che giunge dal tubo *s* dopo aver attraversato il filtro *u;* il secondo costituisce lo stantuffo della pompa; *d* e *l* sono le valvole d'aspirazione e di spinta, *g* ed *h* sono le valvole d'ammissione e di scappamento del motore.

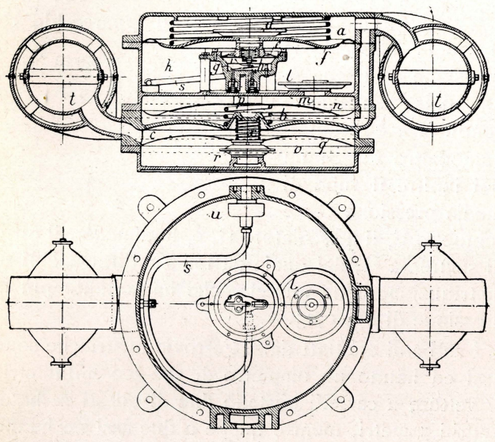


Fig. 3 e 4.

L'acetilene sfugge nello spazio *k* dove esso si diffonde mescolandosi all'aria aspirata; naturalmente la proporzione in acetilene della miscela viene determinata regolando convenientemente la distribuzione del motore.

La miscela combustibile, spinta attraverso la valvola *l,* passa in una parte dello spazio *b,* dove l'apparecchio *n* ne regola la pressione alla spinta; il diaframma *n* separa questa parte di *b* da quella in comunicazione coll'aria esterna. La miscela che esce dal descritto apparecchio deve contenere circa il 10 % in volume di acetilene e viene, così com'è, utilizzata nelle lampade.

La miscela gazosa filtra attraverso una fine limatura di piombo, la quale ha qui la stessa funzione ed il medesimo scopo della sostanza porosa posta nei recipienti di acetilene disciolta. Qualora la combustione si propagasse nelle condutture di distribuzione della vettura fino ai filtri di sicurezza, la limatura di piombo fonderebbe, ostruendo completamente il passaggio al gaz.

Il becco delle lampade adottate, tipo Bamag, è chiuso, alla sua estremità, da una capsula piatta, la quale lascia passare il gaz soltanto attraverso a due scanalature diametrali ad angolo retto di mezzo millimetro di diametro; gli studî di Le Chatellier hanno dimostrato che in queste condizioni non può prodursi nessun rientramento della fiamma. Il consumo medio è di l. 0,16 di acetilene per candela-ora, quindi un litro di gaz produce 6-7 candele-ora, il che è un buon rendimento.

Circa all'officina per il ricaricamento dei serbatoi, essa comprende: un generatore capace di produrre 50-60 metri cubi di gaz all'ora, un gazometro, un depuratore, un contatore, un essiccatore, un filtro, un compressore compound ed un separatore d'olio. L'operazione di ricarico si effettua in due o tre volte ad intervalli di 6 od 8 ore; queste interruzioni sono necessarie causa lo sviluppo di calore determinato dalla soluzione del gaz, calore che riduce la solubilità del gaz stesso.

Secondo l'ing. Pagany, da un articolo del quale abbiamo tolto queste interessanti notizie, comparso nel *Génie Civil* di quest'anno, il prezzo di costo per l'equipaggiamento di una vettura a carrelli fornita di 9 lampade da 37 candele Hefner e di 6 lampade da 16 candele, è di circa 4500 lire. Ciò posto, la spesa annuale per ogni vettura può essere determinata così: interesse ed ammortamento al 7 %, L. 315, manutenzione (1 %) L. 45, costo dell'acetilene L. 262,80, rinnovamento dei manicotti ad incandescenza L. 96, totale L. 718,80. La candela-ora Hefner viene perciò a costare circa L. 0,00076.

L'unica critica che può farsi a questo sistema di illuminazione è la possibilità di scoppio della miscela che alimenta le lampade; ma bisogna subito aggiungere che tale pericolo è reso molto minore dalle sezioni delle tubature scelte, nonchè dall'interposizione dei filtri di sicurezza, i quali, se ben fatti, e cioè con granelli di piombo aventi un diametro non maggiore di millimetri 1,25, sono sufficienti ad evitare il propagarsi di uno scoppio o di una combustione.

SULLE NORME DI COLLAUDO DEGLI IMPIANTI DI RISCALDAMENTO

Ing. C. A. Gullino.

(Continuazione e fine; vedi Numero precedente).

Le ricerche del Nusselt (*Dissertation Königl. Techn. Hochschule,* München 1908 e *Forschungsarbeiten,* Heft 63, 1909), hanno infatti dimostrato che la conducibilità interna e quindi anche la dispersione totale di calore attraverso ai materiali di costruzione aumenta colla temperatura media secondo la relazione

$$h_t = h_0 \, (1 + t : 273)$$

ed anche il Recknagel, nel suo lavoro citato, vi accenna calcolando la differenza risultante in un caso pratico in 4 % del fabbisogno totale.

L'influenza delle condizioni dell'aria è assai maggiore, come si rileva dalla relazione

$$\alpha = 2 + 10 \sqrt{v}$$

che indica il rapporto della conducibilità esterna colla velocità *v* dell'aria. Tenendo conto che questa velocità può variare entro limiti assai estesi e molto rapidamente durante gli esperimenti, si può facilmente intuire la notevole importanza dello stato dell'atmosfera, indipendentemente dall'andamento della temperatura sul fabbisogno di calore degli edifici.

Anche il Malavasi nel suo ottimo manuale (*Manuale dell'Ingegnere Costruttore Meccanico,* Milano), nell'indicare i varî coefficienti di trasmissione per le diverse strutture di pareti fa rilevare l'importanza del vento per la dispersione del calore; per una parete ordinaria la differenza fra l'atmosfera calma ed un vento di 10 m. al secondo è del 15 %. Se poi si tiene conto che la ventilazione spontanea viene grandemente influenzata dal vento, per taluni locali si potranno verificare differenze fino del 50 %. Quest'asserzione è del resto confortata dall'esperienza pratica, secondo cui il riscaldamento di taluni locali a struttura inadatta di pareti e con esposizione specialmente sfavorevole è praticamente impossibile con talune condizioni di vento.

L'influenza delle variazioni nell'intensità del ricambio d'aria in relazione alle variazioni della differenza fra la temperatura interna e l'esterna fu oggetto di particolari studî in America, da parte dell'Harrison (*Window leakage and its effects on the amount of radiation; Heating and Ventilating Magazine,* novembre 1907, pag. 18-25); nel caso più comune di sola ventilazione spontanea il Recknagel vi assegna una importanza molto limitata, che però sotto determinate condizioni potrebbe dar luogo a notevoli contestazioni.

Un altro coefficiente che concorre a complicare i calcoli relativi al fabbisogno momentaneo di calore è quello relativo all'andamento generale della temperatura, a cui si è già accennato a proposito del grado di sensibilità degli ambienti: è evidente che siccome i corpi solidi seguono con un ritardo più o meno notevole le evoluzioni della temperatura dell'aria, anche gli ambienti limitati da corpi solidi seguono la stessa legge. E precisamente avviene che se la temperatura dell'atmosfera tende a diminuire, le grandi quantità di calore contenute nei corpi solidi costituenti gli edifici e supposte dapprima in equilibrio si mettono in movimento compensando in parte le maggiori perdite di calore dovute all'aumento dello squilibrio di temperatura, mentre l'inverso si verifica quando la temperatura dell'atmosfera tende a salire. Ne consegue che per ottenere dei risultati attendibili occorre eseguire le prove durante un periodo di tempo in cui la temperatura dell'atmosfera sia pressochè costante e cioè precisamente nei giorni che corrispondono al passaggio dal ramo discendente a quello ascendente della curva generale delle temperature invernali che cade per lo più nella seconda metà di gennaio, almeno nei nostri climi.

Fin qui si è supposto di conoscere e di poter operare sui valori di S e cioè delle superfici di dispersione, le quali però comprendendo superfici o pareti interne ed esterne che naturalmente seguono le evoluzioni della temperatura esterna secondo leggi diverse, non possono venir conglobate in un valore unico medio. Di qui una nuova difficoltà che rende necessaria la trattazione separata di ogni singolo problema riferentesi alle varie strutture di pareti di ogni singolo ambiente, con evidente complicazione dei calcoli ed introduzione di numerose e notevoli cause di errori.

Passando ora ad occuparci del funzionamento dei varî sistemi di riscaldamento nelle varie fasi o regimi, dovremo anzitutto distinguere fra riscaldamento indiretto per mezzo di circolazione d'aria e riscaldamento diretto per mezzo di corpi scaldanti collocati negli ambienti da riscaldare.

Nel primo caso le modificazioni del rendimento calorifico negli ambienti si possono ottenere sia modificando la quantità, sia la temperatura dell'aria immessavi; nel primo caso abbiamo una modificazione nel rendimento dei corpi scaldanti per diminuita velocità dell'aria a contatto e modificazione della trasmissione dei muri e delle pareti esterne per modificazione della velocità del movimento di aria all'interno; nel secondo caso abbiamo aumento del rendimento calorifico delle superfici attive per diminuita temperatura dell'aria. Per eliminare queste cause di errore conviene ricorrere, come nel caso del riscaldamento diretto, alla constatazione della potenzialità massima per accertarsi che essa corrisponda a quella presa per base. Solamente il riscaldamento a termosifone permette di far variare l'intensità di riscaldamento modificando la temperatura iniziale dell'acqua ed effettivamente si era tentato e si usa nella pratica (vedi *Monitore tecnico,* n. 34 del 10 dicembre 1911) di dedurre la potenzialità di un impianto di riscaldamento a termosifone a pieno carico ed a tutto regime, dalla potenzialità ad un regime ridotto.

Ma anche prescindendo dal fatto già accennato che a regime ridotto, data la continua variabilità della temperatura esterna ed il differente grado di sensibilità degli ambienti, si possono verificare spostamenti nell'equilibrio interno degli impianti, capaci di ingenerare irregolarità nella distribuzione

delle temperature, i recenti lavori del De Grahl relativi all'influenza del disperdimento nelle tubazioni a varî regimi dimostrano che basta questo elemento fin qui trascurato per modificare sensibilmente i varî valori e rendere così completamente arbitrarie le deduzioni basate sui risultati di esperimenti eseguiti in diverse condizioni di regime. Del resto, poichè a regime ridotto si trovano modificate, oltre alle entità dell'impulso motore ed indipendentemente da esso, le condizioni della circolazione che, come abbiamo ricordato in altra pubblicazione (*Rivista Ingegneria Sanitaria*, n. 17 del 1° settembre 1909) e come è stato rilevato anche recentemente dall'ing. Bordoni (*Annali*, n. 12 del 16 giugno 1912), non segue una legge costante, ma per le condizioni di velocità e di densità del fluido circolante va soggetto a variazioni dovute all'influenza delle varie velocità critiche, così è evidente che le deduzioni anzi ricordate non possono essere rigorosamente esatte.

Un fattore molto importante infine, che interviene a sua volta, è costituito dalla potenzialità specifica delle superfici attive che non è costante, ma funzione della differenza di temperatura fra la superficie attiva e l'aria ambiente e precisamente, secondo Dietz (*Ventilations und Heizunganlagen*, München - Berlino, 1909, pag. 263)

$$k = a + \beta\,(t_m - t_i)$$

in cui $\beta = 0{,}033$.

Da esso si deduce che anche supponendo costante il fabbisogno di calore degli ambienti, con una temperatura esterna superiore a quella presa per base non è possibile ottenere la stessa differenza di temperatura fra l'esterno e l'interno, come preteso dall'Ing. Bordoni nel suo lavoro, perchè il rendimento delle superfici attive diminuisce con l'aumento della temperatura interna.

Questo argomento è stato diffusamente studiato dalla Società americana già citata, che in base alle conclusioni dell'apposita Commissione ha stabilito delle tabelle che indicano, per ogni temperatura esterna, la temperatura interna corrispondente alla potenzialità massima presa per base, ma il cui valore, più che nella loro esattezza, consiste nella sanzione ufficiale che ne rende obbligatoria l'applicazione in caso di contestazione. Poichè i valori così calcolati si basano sull'ipotesi che tutta la dispersione di calore degli ambienti sia direttamente proporzionale allo sbalzo di temperatura fra l'interno e l'esterno.

Ora, anche senza consentire col Recknagel nell'ipotesi secondo noi infondata, che le trasmissioni interne, e cioè verso le cantine ed i solai, oppure verso locali interni non riscaldati siano costanti ed affatto indipendenti dalle variazioni della temperatura esterna, bisogna riconoscere che questa frazione delle dispersioni di calore non segue le evoluzioni della temperatura esterna secondo la medesima legge, per cui devono essere separatamente considerate. Ciò porterebbe però ad una tale complicazione dei relativi calcoli e racchiuderebbe tali e tante cause di errore da annullare senz'altro il valore dell'indagine.

La quantità di calore necessaria per correggere lo stato igrometrico dell'aria ambiente, di cui il Bordoni si occupa per primo nel suo studio, non ha, almeno nel caso più comune del riscaldamento continuo di ambienti senza speciali disposizioni per il rinnovamento dell'aria, una importanza apprezzabile; in ogni caso, volendosene tener conto, occorrerebbe tener conto altresì di altri fattori ben più importanti, quali lo sviluppo di calore e di vapore acqueo delle persone, dell'illuminazione, ecc.

Un elemento che secondo alcuni autori, e più precisamente secondo il prof. Allen, avrebbe una grande influenza sull'effetto calorifico delle superfici radianti, è costituito dalla loro coloritura: da un rapporto da noi pubblicato (*Monitore tecnico*, n. 8, del 20 marzo 1910), si può rilevare che nelle esperienze da lui eseguite, l'Allen constatò delle differenze nell'effetto calorifico di fino al 20 % ed oltre. Benchè secondo altri esperimentatori, specialmente tedeschi, l'influenza della coloritura non sia così marcata, pure essa non è sempre trascurabile, per cui in un collaudo rigoroso occorrerebbe tenerne conto.

Nella pratica è invalso l'uso di stabilire un limite di tolleranza fissato per lo più in 2° C. e quindi 8 a 10 % della potenzialità totale, per il caso in cui si tratti di costruzioni nuove.

Questa tolleranza si può giustificare col fatto che i materiali di costruzione non si assestano e non assumono la loro struttura e composizione definitiva che in un tempo lunghissimo, di parecchi mesi; durante questo periodo essi assorbono del calore destinato a permettere le trasformazioni chimiche dell'assestamento definitivo, e ciò anche dopo un periodo di preriscaldamento e di costruzioni non specialmente umide.

Per queste ultime o per costruzioni ancora molto recenti, l'umidità dei muri aumenta la trasmissione e quindi il disperdimento. Però questa condizione, se può valere senza difficoltà per costruzioni usuali d'abitazione, non può più accettarsi per edifici pubblici, scuole, ecc.; in questo caso occorre adottare apparecchi calorigeni di potenzialità superiore a quella normale, in modo da annullare l'influenza di queste cause transitorie, ciò che complica ancora una volta i collaudi.

Riassumendo le considerazioni fin qui svolte, si può ritenere che un collaudo assolutamente esatto della potenzialità degli impianti di riscaldamento non può, allo stato attuale della tecnica, coscienziosamente effettuarsi, perchè le cause di errore sono così numerose e di tale importanza da infirmare gravemente i risultati di eventuali calcoli, se non nelle precise condizioni prese per base, le quali però non possono venir precisate con sufficiente probabilità che effettivamente si verifichino.

Le principali cause d'errore provengono dal grado ancor rilevante di imperfezione del calcolo relativo al fabbisogno di calore degli edifizî, dovuto all'incertezza che regna riguardo alla scelta dei coefficienti di trasmissione, anche in relazione all'influenza del vento e del grado igrometrico dell'aria, ed alla mancanza di dati positivi che permettano di calcolare con sufficiente esattezza l'influenza del ricambio spontaneo d'aria, dell'irradiazione diretta solare, ecc. A queste cause di errore, che influiscono nella determinazione del fabbisogno massimo e quindi della potenzialità degli apparecchi di riscaldamento, occorre aggiungere l'influenza della temperatura media assoluta sul coefficiente di trasmissione delle pareti e della variabilità del ricambio spontaneo d'aria, i quali elementi non permettono di calcolare esattamente il fabbisogno di calore in altre condizioni di temperatura, diverse da quelle prese per base con sufficiente approssimazione.

Il rendimento degli impianti di riscaldamento a varî regimi viene poi notevolmente influenzato da elementi non per anco ben precisati, come l'influenza della differenza di temperatura e della velocità dell'aria sul rendimento delle superfici scaldanti, l'influenza delle dispersioni di calore delle tubazioni a varî regimi, l'influenza della coloritura sull'effetto delle superfici attive, l'influenza delle modificazioni di temperatura e di densità sulla circolazione dei termosifoni.

Le leggi di proporzionalità tra la temperatura iniziale dell'acqua ed il rendimento dei termosifoni da noi già studiata per il collaudo approssimativo ed illustrate in un apposito diagramma (vedi *Rivista Ingegneria Sanitaria*, n. 1 del 1° gennaio 1910) non sono sufficientemente precisate per permettere l'applicazione generale, tanto più nel caso di contestazioni.

Non ci rimane quindi che confermare l'opinione già espressa, che allo stato attuale della tecnica, un collaudo definitivo non può effettuarsi che con una serie prolungata di prove e di osservazioni eseguite possibilmente nelle condizioni prese per base nel calcolo dell'impianto. Ciò porta alla conclusione che le garanzie di potenzialità da prendersi per base nelle stipulazioni devono riferirsi possibilmente a condizioni medie di esercizio in modo che il collaudo possa eseguirsi senza bisogno di ricorrere a correzioni analitiche dei risultati, la cui esattezza non può essere stabilita in modo assoluto.

Quest'osservazione si applica, in misura ancor più pronunciata, ai riscaldamenti intermittenti in cui l'inerzia calorifica dei locali assume un'importanza ancora più pronunciata che non nel caso di riscaldamento continuo.

Le osservazioni svolte ci permettono però di concludere che per assicurare un efficace riscaldamento degli ambienti occorre adottare degli apparecchi di potenzialità superiore a quella corrispondente allo stato di regime con differenza di temperatura costante per tutti gli ambienti, inquantochè, causa il diverso grado di sensibilità, gli effetti delle variazioni nelle condizioni atmosferiche esterne si possono manifestare in misura variabile nei varî ambienti di uno stesso edificio.

Il problema della verifica di un impianto relativamente alla sua potenzialità dovrebbe quindi comprendere una lunga serie di osservazioni; siccome però nella pratica delle transazioni economiche questa verifica richiederebbe un periodo di tempo troppo lungo, si potrebbe girare la difficoltà ricorrendo ad un controllo destinato a stabilire se gli apparecchi collocati in ogni ambiente siano di potenzialità tale, riferita a valori normali presi per base, da assicurare in ogni caso un efficace riscaldamento.

A quest'uopo potrebbe servire un metodo di calcolo del fabbisogno analogo a quello da noi indicato come soluzione approssimativa del problema del calcolo dei termosifoni (vedi *Monitore tecnico*, n. 13 del 10 maggio 1910), in cui per i coefficienti numerici si adottassero valori-tipo da fissarsi dai corpi tecnici interessati.

Questa soluzione, che trova riscontro in procedimenti analoghi comuni nell'industria e nella tecnica del freddo, come in quella dell'illuminazione, ecc., presenterebbe il grande vantaggio di semplificare sensibilmente il calcolo e la determinazione della potenzialità occorrente senza pregiudicarne notevolmente l'esattezza ed essendo di più facile e generale applicazione, potrebbe anche servire di guida nell'esecuzione materiale dei fabbricati, in relazione al problema del riscaldamento.

Per il caso più comune degli usuali termosifoni si potrebbe, ad es., adottare il concetto che la superficie attiva minima da collocarsi in ogni ambiente fosse quella rappresentata dalla relazione

$$s = \frac{a}{5} + \frac{m}{15} + \frac{t}{30} + m^2$$

in cui però i valori numerici dovrebbero essere riferiti a determinati tipi di strutture e dove

a rappresenta la superficie di finestre;

m rappresenta la superficie di muri freddi;

t rappresenta la capacità dei locali.

Il problema è di tale complessità da non poter venire facilmente risolto in modo assolutamente

esatto; con un accoppiamento giudizioso della teoria colla pratica è però possibile raggiungere delle soluzioni perfettamente rispondenti agli usi della pratica.

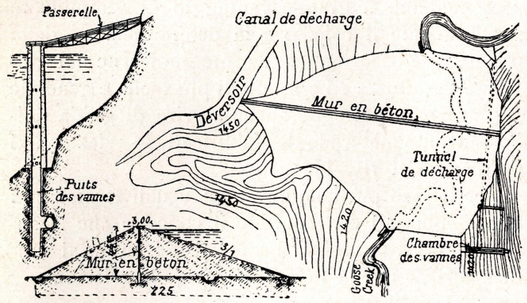
Ad ogni modo, per il momento e fino a che non siano intervenute soluzioni precise ed ineccepibili dei numerosi problemi a cui abbiamo accennato, le eventuali clausole relative al collaudo di impianti di riscaldamento non possono risolversi in modo assoluto, ma vanno interpretate in un senso possibilmente pratico.

Forse queste note potranno contribuire a far sì che l'aggiudicazione di impianti di riscaldamento non venga oltre subordinata esclusivamente a clausole astratte di garanzia di dubbia interpretazione e di assai difficile applicazione, ma venga invece preceduta da una scelta giudiziosa degli aspiranti e da un esame rigoroso dei progetti; solamente così verranno risparmiate molte soluzioni infelici del problema e molti inconvenienti che purtroppo, dato il loro rilevante numero, gettano una luce poco favorevole sulla tecnica e sull'industria del riscaldamento.

RECENSIONI

La costruzione della diga d'Oakley (Idaho - S. U. d'A.) - (*Engineering Record* - 11 gennaio 1913).

Si sta in questi giorni terminando la costruzione di una importantissima diga attraverso il Gosse Creek, torrente del Cassia County, diga che verrà a costituire un ampio serbatoio destinato all'irrigazione di 18.000 ettari di terreno coltivo nella parte a valle della vallata, mentre attualmente soltanto 2500 ettari possono venir irrigati coll'acqua di quel torrente.



La diga (v. figura) è costrutta in terra con muro centrale in calcestruzzo; la sua altezza massima è di 44 metri, la lunghezza è di 120 metri alla base e di 320 alla parte superiore. La superficie a monte è ricoperta con uno strato di pietre grosso circa 1 metro, quello a valle ha un rivestimento dello stesso genere, ma di soli 60 centimetri di spessore. Il muro centrale è grosso un metro fino all'altezza di 3 metri; da qui in su, è costrutto in cemento armato ed è spesso 30 centimetri; le sue fondazioni si spingono fino ad 8 metri di profondità.

Ai piedi della faccia a monte si è costrutto, per impedire all'acqua di scavare ed asportare il materiale, un muro in calcestruzzo facendo prima una trincea larga circa 3 metri, che fu poi riempita con argilla impermeabile. Ai piedi del paramento a valle si ha una trincea di drenaggio, larga 3 e profonda da 2 a 3 metri, ripiena di ghiaia, che riporta le acque di drenaggio verso l'antico letto del torrente.

La diga è costituita da una miscela molto uniforme di sabbia, argilla e ghiaia di piccole dimensioni; il materiale è disposto in strati regolari, grossi 15 millimetri, che furono abbondantemente innaffiati e fortemente compressi con rulli a vapore.

Il serbatoio versa l'acqua in una galleria (scavata nella roccia sulla riva destra della vallata) che ha una lunghezza di circa 200 metri ed una sezione di 8 metri quadrati; all'ingresso del tunnel si trovano due paratoie di ghisa, aventi ciascuna un'apertura libera di 75 cent. di larghezza per 3 metri d'altezza.

Nella galleria si trova poi un pozzo interamente scavato nella roccia, sopra il quale sta una torre in cemento che emerge dal serbatoio ed è riunita alla riva mediante una passerella opportunamente inclinata.

Questa torre, alta 30 metri con diametri interni ed esterni rispettivamente di 2,40 e di 4,80, è munita di aperture (0,06 × 0,75) disposte in file alla distanza di 9 metri l'una dall'altra. Ogni serie di aperture è otturata da una paratoia circolare manovrata dall'alto della torre; esse servono ad assicurare lo scarico completo del serbatoio, oppure a riempire il tunnel per permettere la manovra delle paratoie principali quando il serbatoio è pieno. Sulla riva sinistra si fece lo scaricatore col relativo canale di scarico.

Goby P.: *La microradiografia* - (*Académie des Sciences* - Marzo 1913).

Questa nuova interessante applicazione dei raggi X ha per scopo di rendere possibile e facile lo studio della struttura interna di tutti quegli oggetti, i quali, pur dovendo, in causa della loro piccolezza, venir osservati al microscopio, non possono esserlo a cagione della loro opacità. È adunque un vero sistema di dissezione ottica, mediante il quale si scoprono particolari così minuti che basta ingrandire il minuscolo radiotipo ottenuto direttamente per poterlo poi studiare ad occhio nudo come un ordinario macroradiogramma.

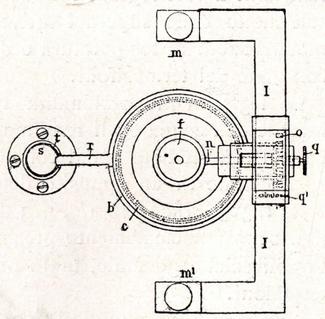


Fig. 1.

La difficoltà di ottenere, per mezzo dei raggi X, una tale precisione e chiarezza, fu superata grazie all'apparecchio rappresentato nelle unite figure. Questo apparecchio riposa sulla colonna a cannocchiale *u, v* ed a ginocchiera *s*, mediante la quale esso può venir liberato dalla scanalatura circolare del suo zoccolo *b* e girare in senso orizzontale.

Due ampi cilindri in metallo a^1, a^2, scorrevoli l'uno dentro l'altro, costituiscono una camera oscura di lunghezza variabile, il cui fondo *c* lascia passare, attraverso c_1, un tubo assiale *d* metallico, destinato a sopprimere i raggi secondarî o parassiti ed a trasmettere il fascio di raggi attivi, che passa attraverso lo spesso diaframma di piombo *f*, di diametro piccolissimo; il disco *g*, opaco soltanto per i raggi luminosi, fa l'ufficio di un otturatore fotografico.

All'altra estremità del tubo *d* può adattarsi un regolatore-indicatore d'incidenza, costituito essenzialmente da uno strettissimo tubo metallico *i*, tenuto nella posizione assiale dai due dischi h^1 ed h^2 permeabili ai raggi X e perpendicolare ad un piccolo schermo fluorescente *j*, che si può esaminare attraverso un disco di vetro a piombo *k*, destinato a proteggere l'occhio dell'osservatore, quando l'apparecchio è in posizione orizzontale. Basta agire sul meccanismo *o, p, q*, che permette di spostare nei due sensi perpendicolari, il porta-lampada *l*, per condurre il tubo speciale di Roentgen, chiuso fra le pinzette isolanti *m, m'*, in una posizione tale che appaia al centro dello schermo, circondata da un cerchio nero, la piccola macchia luminosa la quale indica che il raggio centrale del fascio ha la direzione dell'asse stesso del tubo. Si può inoltre regolare l'ampiezza del campo radiografico, avvicinando od allontanando il tubo *d* dalla sorgente irradiante; e basterà fissarlo una volta per sempre insieme col porta-lampade, solidale alla camera oscura, per non dover più ripetere l'operazione.

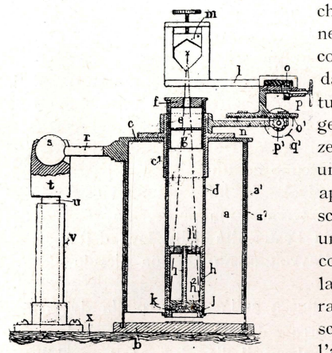
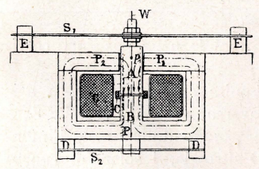


Fig. 2.

Alla luce del laboratorio fotografico si colloca al centro del disco *b* la piccola lastra sensibile (di preferenza quadra e di grana molto fina); poi si pone al centro di questa, in contatto diretto collo strato sensibile, il piccolo oggetto da radiografare, finalmente si ripiega nella sua scanalatura la camera oscura cilindrica e si fa passare per uno spazio conveniente di tempo i raggi di una lampada a piccolissimo focus; si è in tal modo sicuri di raggiungere quella estrema chiarezza che permette di trarre dai microradiotipi dei considerevoli ingrandimenti molto precisi.

Haigh: *Macchina per provare i fili a sforzi di trazione alternativi* - (*Electrician* - Ottobre 1912).

Questa nuova macchina, adottata al laboratorio J. Watt dell'Università di Glasgow, consiste essenzialmente in un telaio rigido che porta fissato alla parte superiore il filo da provarsi, mentre nella parte inferiore è munito dell'apparecchio rappresentato in figura. Quest'ultimo è costituito dal pezzo in ferro A (al quale viene fissato il capo inferiore del filo W) sospeso a due molle S_1 S_2, che gli permettono una certa libertà di movimento nel senso verticale. Il blocco A è intercalato in un circuito magnetico B nel quale, per mezzo del rocchetto C, si fa passare un flusso alternativo che determina sul filo degli sforzi di trazione con frequenza doppia di quella della corrente utilizzata.



L'intensità della trazione esercitata sul filo può misurarsi direttamente per mezzo di un rocchetto in filo fino C che costituisce il secondario del trasformatore e che indica il flusso tra A e B. Praticamente, è meglio campionare l'apparecchio mediante pesi attaccati ad A. Si regola la tensione delle molle S_1 S_2 in modo da ottenere un piccolo spazio fra A e B e da limitare l'ampiezza dei movimenti verticali di A.

L'A. descrive ancora il sistema adottato per campionare la descritta macchina, in modo da evitare le misure elettriche durante gli esperimenti e dà relazione dei risultati ottenuti provando fili di varia natura.

Cuscinetti a scanalature elicoidali - (*Engineering* - Dicembre 1912).

L'ingegnere Holtrop ha immaginato una disposizione di scanalature elicoidali, capaci di produrre la lubrificazione dei perni, eliminando la necessità di pompe.

In questo nuovo sistema, il cuscinetto è fornito di una scanalatura elicoidale *a* (v. fig. 1 e 2) che parte dal centro e gira nei due sensi verso le due estremità del perno; la disposizione delle scanalature è tale che, durante la sua rotazione normale, l'albero spinge l'olio verso il centro del cuscinetto. Alle estremità, la scanalatura diventa cilindrica in *b* ed in essa l'olio è portato dai canaletti *f* (v. fig. 3), che terminano in *g* nella parte superiore del cuscinetto. L'olio, spinto dal movimento di rotazione dell'albero, esce dal foro *o* e risale nel serbatoio attraverso il tubo *j*.

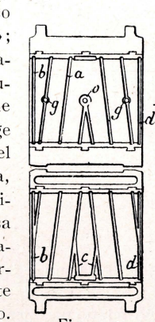


Fig. 1-2.

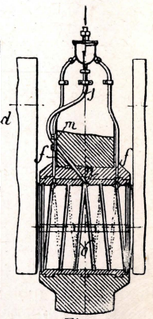


Fig. 3.

Quando l'albero deve girare in tutti e due i sensi, come ad esempio, nelle macchine della marina, si riuniscono le due scanalature convergenti, in prossimità del centro, ad una cavità laterale ripiena di olio, colle due piccole scanalature *e* (v. fig. 2).

Il sistema fu applicato con buoni risultati, ad una macchina di 800 cavalli, con volante di 80 tonnellate, per la lubrificazione di perni del diametro di m. 0.55 e della lunghezza di m. 0.60.

Regolatore centrifugo a molle tipo Hartung - (*Engineering*. - 1912).

I motori di cui si vale oggigiorno l'industria azionano generalmente delle macchine che debbono muoversi con velocità il più possibile costante, ma suscettibile di essere modificata secondo le esigenze del lavoro. Per ottenere la necessaria regolarità è indispensabile che i regolatori a forza centrifuga soddisfino nel modo più perfetto possibile alle seguenti condizioni: 1° gli spostamenti uguali di masse mobili sulla loro traiettoria debbono essere determinati da variazioni uguali di velocità; 2° le resistenze passive degli organi costituenti i regolatori devono essere ridotte al minimo, onde il sistema raggiunga il più alto grado di sensibilità; 3° i pendoli non debbono oscillare intorno alla loro posizione d'equilibrio quando ne sono stati disturbati da una variazione nella velocità; 4° i limiti di velocità fra i quali funziona il regolatore debbono essere piuttosto lontani; 5° deve essere possibile modificare sensibilmente la velocità normale mantenuta dal regolatore.

Il regolatore centrifugo rappresentato nelle unite figure soddisfa praticamente a tutte queste condizioni; esso appartiene alla categoria degli apparecchi a molle ed è montato su di un albero verticale per mezzo dell'involucro chiuso D e del tubo B fissato all'albero stesso mediante chiavetta.

L'involucro D contiene due masse simmetriche H, mobili in direzione di un raggio, esse spostandosi, comprimono due molle J, le quali si appoggiano, da una parte, ad un'asta

della parte centrale della massa H, e, dall'altra, a due madreviti K, avvitate sull'asta L; facendo ruotare quest'ultima, si possono allontanare od avvicinare le due madreviti in modo da modificare la tensione iniziale delle molle.

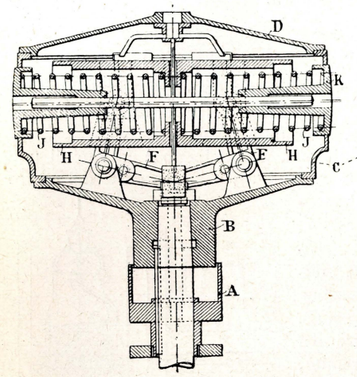


Fig. 1.

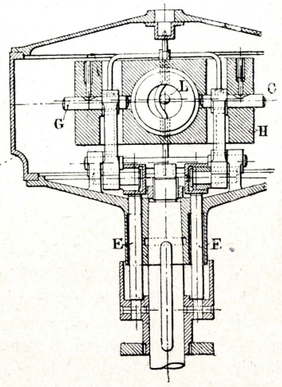


Fig. 2.

Le due masse H sono articolate alle due braccia parallele di ciascuna delle leve F; le altre braccia di queste terminano in due rulli mobili nelle scanalature delle aste verticali E che le congiungono ad un manicotto A, sul quale s'attacca la forcella della timoneria di comando degli organi di distribuzione della macchina.

Essendo la compressione delle molle J proporzionale alla velocità di rotazione del pendolo, lo scartamento delle masse riesce presso a poco costante per variazioni uguali di questa stessa velocità.

La sensibilità del regolatore è molto grande, inquantochè esso non oppone agli spostamenti delle masse mobili che resistenze di attrito molto ridotte; e ciò grazie sopratutto al limitatissimo numero di articolazioni e di superfici d'attrito, nonchè alla mancanza di qualsiasi superficie di guida delle masse mobili H; queste, sospese per mezzo dei loro assi *g* e delle molle J, si muovono liberamente sotto l'azione della forza centrifuga. Inoltre, tutte le superfici dell'apparecchio possono venire lubrificate, anche mentre questo funziona, attraverso i fori praticati nella parte superiore e al centro dell'involucro D.

La stessa grande sensibilità dell'apparecchio serve a prevenire le oscillazioni delle masse mobili intorno alla loro posizione di equilibrio.

Finalmente, è possibile, col descritto regolatore, modificare, entro certi limiti, la velocità normale della macchina, regolando la tensione iniziale delle molle per mezzo dell'asta filettata L.

Sistema automatico per scambi di linee tramviarie elettriche - (*Génie Civil*, n. 20 - Marzo 1913).

Questo genere di apparecchi è solitamente comandato da solenoidi nei quali la corrente vien lanciata ad una derivazione che si stabilisce al passaggio dell'asta di presa di corrente su di un commutatore intercalato nella linea aerea in vicinanza dello scambio.

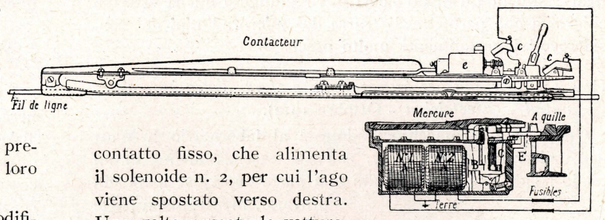
Nel nuovo sistema Collins, descritto dalla Rivista francese, la scatola che contiene gli apparecchi è nascosta nella massicciata stradale, vicinissima allo scambio, per cui l'asta di trasmissione riesce di lunghezza molto ridotta. Il coperchio dello scomparto superiore di questa scatola è facile a togliersi per procedere alla pulizia; lo scompartimento inferiore invece, ove stanno i solenoidi e la trasmissione di movimento, è chiuso ermeticamente e munito di un collare pescante in una vaschetta di mercurio, che serve a proteggere gli avvolgimenti contro le infiltrazioni d'acqua. Il doppio solenoide A agisce sul suo nocciolo B in un senso o nell'altro e la trasmissione sposta l'ago nel senso corrispondente per mezzo dell'asse verticale C e dell'asta E; l'ago è poi tenuto a posto da una specie di catenaccio richiamato da una molla.

L'apparecchio che stabilisce il contatto è in alluminio e viene fissato per mezzo di orecchie ripiegate al filo di linea; alla sua parte anteriore è articolata una leva, la cui estremità esterna è isolata da tutto il resto; alla parte posteriore l'apparecchio ha una piccola elettro-calamita *e*, un dito di contatto mobile e due contatti fissi *c*. L'estremità interna della leva ed il dito di contatto mobili rimangono costantemente collegati al filo di trolley; i due contatti fissi sono collegati ciascuno ad un solenoide, passando attraverso una valvola fusibile; gli altri estremi dei solenoidi sono a terra. Finalmente, un piccolo filo collega alla linea l'estremità della leva dell'apparecchio attraverso l'avvolgimento di una piccola elettro-calamita.

Quando una vettura passa sull'ago, la rotella del trolley abbandona il filo e scorre sotto la leva sollevandola e facendole a sua volta innalzare il dito di contatto mobile, il quale poi ricade sull'uno o sull'altro dei due contatti fissi.

Se la vettura passa colla corrente tagliata, il dito cade sul contatto fisso di dietro ed, essendo quest'ultimo sempre collegato alla linea, la corrente va ad eccitare il solenoide n. 1 e porta l'ago nella posizione di sinistra o, se vi è già, ve lo mantiene.

Se invece la carrozza passa colla corrente sui suoi motori, nell'istante in cui la rotella del trolley solleva la leva ed abbandona il filo, la corrente che alimenta i motori, deve attraversare la piccola elettro-calamita *e* per raggiungere la leva e la rotella, e di là pervenire ai motori. L'elettro-calamita, subito eccitata, obbliga il dito mobile a cadere sul



contatto fisso, che alimenta il solenoide n. 2, per cui l'ago viene spostato verso destra. Una volta passata la vettura, il peso della leva riporta il dito mobile nella posizione corrispondente all'ago aperto.

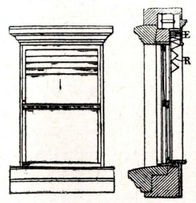
La resistenza dell'elettro-calamita riconduce sempre a 3 ampères l'intensità che la attraversa, per cui è inutile dare un colpo di freno per aumentare momentaneamente l'intensità assorbita dalla vettura. D'altronde, i solenoidi consumano soltanto 2,5-3 ampères e questa piccola intensità non può in alcun modo deteriorarli se la vettura si ferma sull'ago mantenendovi la corrente per qualche istante.

L'autorevole Rivista francese, assicura che questo sistema è pratico e offre molti vantaggi, su altri congegni del genere ideati e brevettati in molti luoghi, specie per la semplicità del suo funzionamento.

RAY: *Cortine metalliche per prevenire automaticamente la propagazione d'incendi* - (*Engineering News* - Ottobre 1912).

L'A. fa osservare quanto siano pericolose, nei riguardi della possibilità di propagarsi di un incendio, le aperture praticate nei muri delle altissime costruzioni di New-York, ad un'altezza dal suolo sovente maggiore di 50 metri. Queste aperture infatti sono fuori di portata delle lancie delle pompe e perciò le fiamme che ne escono non possono venire efficacemente domate e costituiscono un reale pericolo per gli edifici vicini.

Ad ovviare questo inconveniente, l'A. propone di munire quelle aperture di cortine in lamiera, tenute normalmente aperte per mezzo di caviglie fusibili, che le lascino libere appena la temperatura prodotta dall'incendio abbia raggiunto il loro grado di fusione.



Queste cortine possono essere in lamiera ondulata, come quelle delle vetrine, e tenute sollevate da un contrappeso che le fiamme possono, al momento opportuno, lasciare libero. Oppure possono essere costituite da una piastra in lamiera, collocata in una stretta apertura praticata nel muro e che può scendere, una volta fusi i piuoli che la trattengono, lungo due rotaie inclinate.

Un'ultima maniera di costruire queste cortine protettrici è finalmente indicata nella figura: si tratta di un sistema di lamiere metalliche articolate a mo' di un paravento E mobile orizzontalmente per mezzo di un contrappeso, oppure verticalmente sotto l'azione del proprio peso. Quest'ultima disposizione pare la migliore per la sua estrema semplicità e per la facilità con cui la cortina (R) una volta ripiegata può nascondersi nel vano della finestra.

Condensazione centrale per mezzo dei condensatori Contraflo - (*Génie Civil*, n. 17 - Febbraio 1913).

Il carattere essenziale di questo genere di condensatori è la circolazione metodica dei fluidi; essi sono costrutti in modo che la sezione di passaggio offerta al vapore va decrescendo in guisa da mantenere costante la velocità della corrente gazosa in tutte le parti dell'apparecchio, per cui, all'ultimo orifizio di uscita, si ha soltanto più dell'aria secca, e raffreddata ad una temperatura molto prossima a quella dell'acqua refrigerante. Gli ultimi apparecchi sono inoltre completati da una pompa rotativa speciale ad aria ed acqua, che permette di ridurre al minimo le spese di forza motrice e le perdite di calorico.

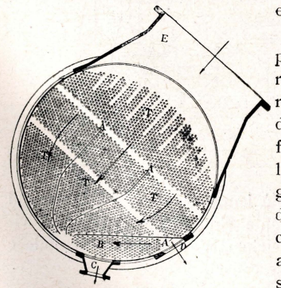


Fig. 1.

Nelle unite figure è rappresentato uno dei tipi più recenti; in esso tutte le pareti A, che servono a guidare il vapore fra i tubi del fascio T, sono disposte in linea retta fra il foro d'ingresso E e quelli di uscita dell'aria, D, e dell'acqua condensata, C; esse vengono a costituire dei condotti che si restringono progressivamente, nei quali la miscela di vapore e d'aria scorre con velocità costante, malgrado la diminuzione del suo volume in seguito alla condensazione del vapore. Nello scomparto B entra soltanto, da una parte, dell'acqua di condensazione, e, dall'altra, dell'aria che qui finisce di raffreddarsi e di disseccarsi prima di raggiungere l'uscita D. Le pareti A hanno anche la funzione di facilitare lo scorrimento dell'acqua condensata e di impedirle di accumularsi nei tubi inferiori, nonchè di evitare che essa venga a ricoprire la superficie di questi stessi tubi di un involucro liquido che diminuirebbe di molto la loro capacità refrigerante.

Interponendo un ultimo fascio tubulare fra i fori di evacuazione dell'aria e dell'acqua di condensazione, è possibile allontanare l'aria ad una temperatura molto prossima a quella dell'acqua refrigerante, la quale circola in senso inverso alla corrente gazosa, senza dover raffreddare inutilmente l'acqua di condensazione, che è naturalmente meglio rimandare alle caldaie più calda possibile.

L'allontanamento dell'aria e dell'acqua viene effettuato dall'impianto rappresentato in figura 2. Per l'aria si ha un eiettore A alimentato dal vapore di scappamento e disposto in serie con un eiettore-condensatore B, il quale riceve l'acqua di condensazione da una pompa C che la prende nella vasca di alimentazione delle caldaie D; in questa stessa vasca l'eiettore B rigetta la miscela d'aria e d'acqua.

Per l'acqua, l'impianto comprende due pompe centrifughe in serie E ed F; i due condotti della pompa E comunicano col condensatore, per cui essa può disporsi ad una piccolissima altezza al di sotto del condensatore stesso e la sua alimentazione in acqua è assicurata da un debole dislivello. La conduttura R di E forma un tubo ad U il cui ramo discendente funziona da condotto di carico per la pompa F, che ne caccia l'acqua nella vasca scoperta D attraverso il tubo S munito di valvola di ritenuta.

Le tre pompe C, E ed F sono azionate da una stessa turbina a vapore T, il cui vapore di scappamento è utilizzato dall'eiettore A; esso deve però avere una pressione di circa chilogrammi 1,5 per cmq., se no va sostituito con vapore vivo.

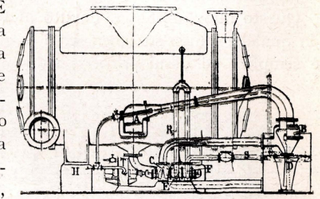


Fig. 2.

Il consumo di vapore dell'eiettore rappresenterebbe circa 0,5-0,75 % del peso del vapore condensato; ma questa non è una vera spesa, inquantochè tutte le sue calorie si ritrovano nell'acqua di alimentazione. Nello stesso modo, l'energia delle pompe ad acqua si trasforma in calore e rientra in caldaia insieme con quello dell'acqua di alimentazione. Le perdite dell'apparecchio di estrazione d'aria si limitano perciò strettamente alle perdite per irradiazione.

L'apparecchio presenta adunque molti vantaggi, sia dal punto di vista del vuoto ottenuto, sia da quello del rendimento termico. Esso inoltre non consuma acqua fredda in più di quella necessaria al condensatore propriamente detto e non provoca la perdita, nemmeno in minima parte, dell'acqua di condensazione estratta da quest'ultimo.

GRAY F.: *Regole d'igiene per l'impianto di accampamenti operai* - (*Proceedings of the American Society of Civil Engineers* - Novembre 1912).

Sovente in America si debbono eseguire importanti lavori in regioni quasi deserte, per cui è necessario provvedere completamente alla vita dei numerosissimi operai colà richiamati. Nell'organizzare queste specie di accampamenti è necessario seguire alcune regole igieniche e sanitarie, senza di che si incorre nel pericolo di vedere in breve tempo decimate le colonne dei lavoratori e stremati di forze i pochi superstiti.

Anzitutto il terreno sul quale si vogliono far sorgere le abitazioni deve essere leggermente inclinato e permeabile affinchè le acque non vi possano stagnare.

Le costruzioni devono essere bene orientate, dotate di ricca ventilazione e, nelle regioni infestate da zanzare, tutte le finestre saranno provviste di tele metalliche. Un personale speciale verrà incaricato di sorvegliare affinchè sia mantenuta la più rigorosa pulizia.

Nei refettori e nelle cucine le finestre dovranno munirsi di griglie e le porte si terranno ben chiuse per impedire l'ingresso a qualsiasi genere d'insetti; i rifiuti si dovranno regolarmente asportare e distruggere abbruciandoli.

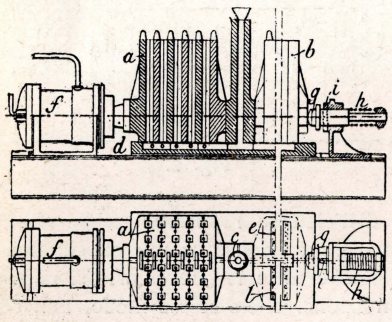
È assolutamente indispensabile costrurre delle latrine provvisorie e adottare degli orinatori metallici, provvedendo poi ad un'accurata e giornaliera disinfezione. Anche giornalmente si dovranno lavare le scuderie, trasportando il letame ad una distanza di circa 800 metri. Nei paesi di clima piuttosto umido, bisognerà abbruciare questo materiale innaffiandolo preventivamente con petrolio; nei paesi molto secchi, basterà distenderlo sul suolo in strati piuttosto sottili. Se non si seguono regolarmente tutte queste precauzioni, si va incontro al pericoloso inconveniente di lasciare invadere tutto l'accampamento dalle mosche.

Le acque per l'alimentazione dovranno venire filtrate con filtri a sabbia e sterilizzate chimicamente.

L'A. fa nel suo articolo, una particolareggiata descrizione di tutti questi diversi impianti, descrizione che riesce in singolar modo utile ed interessante.

Sistema Defays per foggiare verghe di acciaio fuso - (*Prakt. Maschinen Konstr.* - Dicembre 1912).

Questo nuovo sistema, dovuto al belga Defays e adottato da qualche tempo su larga scala in Austria ed in Ungheria, è semplice ed assai pratico: i due gruppi di dischi scanalati *a*, *b* (v. figura), avvicinandosi, vengono a costituire le forme per le verghe. Si versa in *c* l'acciaio fuso, il quale, attraverso i canali *d*, *e* va a riempire gli spazî *l*; i dischi sono strettamente compressi: da una parte dal torchio idraulico *f* e, dall'altra, dalla molla *h*, la cui corsa è limitata dalla chiavetta *i*.



Foggiati i pani, si diminuisce per un momento la pressione e si toglie la chiavetta *i*, poi si rimette il cilindro sotto pressione; l'ostacolo *g*, non più calettato, può scostarsi sotto l'azione differenziale della pressione del cilindro e della contropressione della molla ed allora i due gruppi di dischi e con essi le verghe d'acciaio si spostano nel senso della lunghezza. Questo movimento fa sì che le verghe si stacchino dalle bavature di colata, per cui è facilissimo ritirarle dagli spazî *l*.

MARTENS: *L'applicazione dei fari ad acetilene intermittenti alle segnalazioni mobili sulle ferrovie* - (*Zeit. des Ver. deutsch. Eisenbanverw.* - 22 gennaio 1913).

Abbiamo già riportato, fra le nostre recensioni, uno studio sull'applicazione delle luci intermittenti ad acetilene, sistema Aga, alle segnalazioni ferroviarie della Svezia. Orbene, l'A., riprendendo a trattare la questione, dichiara di non credere opportuna la sostituzione integrale di questo nuovo sistema a quello generalmente in vigore per i segnali fissi. Egli ne ritiene molto utile l'applicazione ai segnali mobili, a quelli cioè che debbono indicare la presenza di un ostacolo momentaneo o prescrivere un temporaneo rallentamento.

L'ordinaria lanterna a luce rossa o verde, posta sul ciglio della strada non attirerebbe sufficientemente, in questi casi, l'attenzione del personale dei treni, la cui osservazione si rivolge di preferenza sui punti dov'egli è abituato a vedere dei segnali. La luce intermittente invece si impone e non può non venire osservata.

L'A. propone l'uso di lanterne a mano provviste di una quantità di acetilene sciolta sufficiente per una notte. Queste lanterne sarebbero depositate nelle stazioni, nei posti semaforici e nei caselli di guardia a disposizione degli agenti della linea.

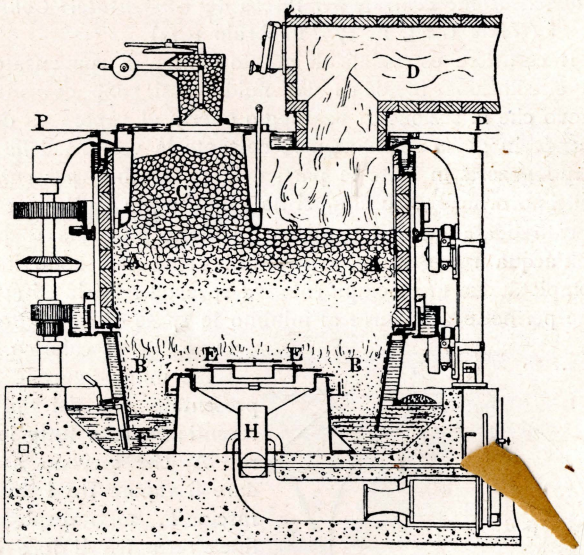
Quando fosse necessario, per esempio, nel caso di riparazione della linea, un segnale per un certo lasso di tempo, si potrebbero adoperare degli apparecchi anch'essi portatili ma di dimensioni maggiori, depositati negli uffici dei capi del distretto e ritirabili dal personale in caso di bisogno.

Martens propone pure di sostituire con luci intermittenti i segnali di fermata che si trovano in corrispondenza degli aghi d'ingresso nelle stazioni e che si impongono troppo poco all'attenzione del macchinista che invece ha già notato, nella posizione d'ingresso libero, il segnale avanzato della stazione stessa.

Estendendo infine il campo delle sue osservazioni, l'A. fa notare l'importanza che potrebbero avere i segnali fissi Aga, per la sicurezza dell'automobilismo, della navigazione ed anche della modernissima aviazione.

Gazogeno a vasca girevole, sistema Chapman - (*Engineering News* - 7 novembre 1913).

La Cooper C° di Mount Vernon (Ohio, S. U. d'A.), ha recentemente costruito un nuovo tipo di gazogeno a vasca girevole ed a griglia fissa. Esso è costituito (v. figura) da due vasche, una A cilindrica, l'altra B troncoconica, animate di un movimento rotativo nello stesso senso, ma di velocità diverse, trasmesso loro da una serie di ingranaggi, collocati lateralmente.



La vasca inferiore ruota più lentamente dell'altra, per cui il carbone viene continuamente rimescolato; questo movimento rende più regolare la ripartizione del combustibile e facilita l'allontanamento delle ceneri.

Il carbone, portato sulla piattaforma P, viene ogni mezz'ora versato nella tramoggia fissa C, della capacità di circa 500 kg. Il gaz è raccolto in D; le ceneri sono ripartite nella parte inferiore della griglia conica E sulla lastra F che ruota insieme colla vasca B; indi successivamente vengono raccolte ed asportate; l'aria giunge sotto la griglia attraverso il tubo H.

Tre gazogeni di questo tipo funzionano dal novembre 1911 nelle officine dell'« American Steel and Wire C° » a Cleveland, e danno risultati veramente soddisfacienti.

FASANO DOMENICO, *Gerente*.

STABILIMENTO TIPOGRAFICO G. TESTA - BIELLA.