

# RIVISTA

## di INGEGNERIA SANITARIA

### e di EDILIZIA MODERNA ☆ ☆ ☆

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

## MEMORIE ORIGINALI

### CONCORSO PER EDIFICI SCOLASTICI PER LA CITTA' DI MANTOVA (1)

*Relazione della Commissione giudicatrice  
del Concorso di Primo grado.*

*Ing. ALBERTO CRISTOFORI.*

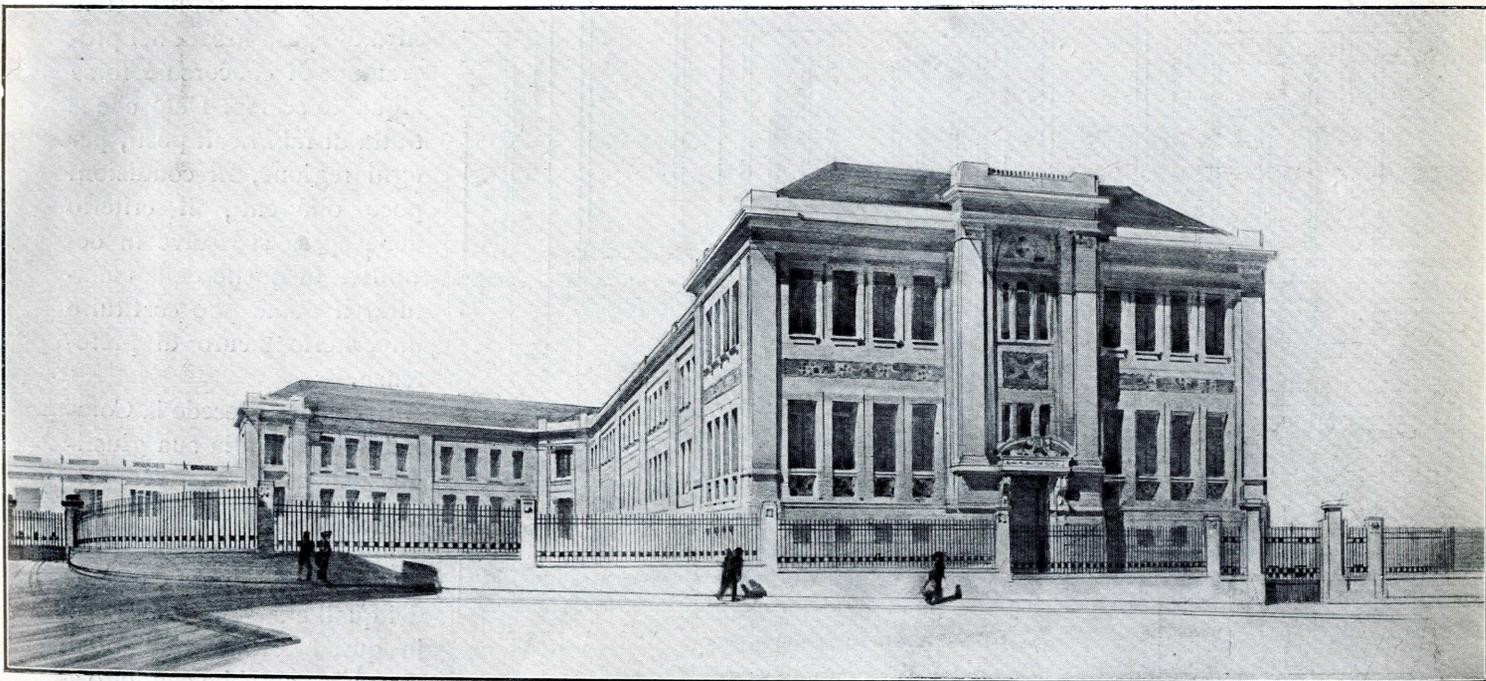
La Commissione che ebbe l'onorevole incarico di giudicare i progetti presentati al Concorso bandito dalla città di Mantova il 31 luglio 1911 per i disegni di edifici scolastici erigendi in tre distinte

località, riunitasi per la prima volta nel mattino del 21 febbraio 1912 in una sala del Palazzo Municipale, venne dalla S. V. Ill.ma insediata in ufficio, ed elesse il proprio Presidente.

Nel pomeriggio la Commissione diede principio all'esame dei progetti esposti in alcune sale a terreno del Palazzo Ducale e lo proseguì nei giorni seguenti ininterrottamente, così da esaurirlo nel pomeriggio del giorno 26, giungendo alle conclusioni che si onora di riferire alla S. V. Ill.ma in adempimento del mandato ricevuto.

I progetti presentati al Concorso sono, in complesso, in numero di centouno, così ripartiti:

Progetti per l'edificio di via F.lli Cairoli	N.	24
» » » » Frattini	»	30
» » » » S. Pietro M.re	»	47
Totale N.		101



Edificio scolastico di via Cairoli. Prospettiva della fronte verso via Fratelli Cairoli.

(1) Il Municipio di Mantova nominò, per giudicare il Concorso, una Commissione composta dei Sigg. Ing. E. Speroni, Architetto L. Provasoli-Ghirardini, Dott. G. Castelli, Ing. A. Cristofori, presieduta dal Chiarissimo Prof. G. A. Reyceud.

Dopo un attento esame della Commissione, fu indetto un Concorso di secondo grado, tra quei progetti presentati al primo giudizio, che maggiormente si segnalavano per pregi; a

questa prova di secondo grado tutti i chiamati si presentarono e furono scelti come meritevoli del 1° premio i progetti presentati dagli Ing. Pizzorno e Bertolini, già noti perchè vincitori del Concorso, pure per edifici scolastici, indetto dal Comune di Codogno.

Pubblichiamo le Relazioni della Commissione ed il Progetto, primo classificato, certi di fare cosa gradita ai nostri lettori.

con un totale di 484 tavole di disegno, come del resto risulta in modo particolareggiato dallo specchio allegato alla presente.

La Commissione è lieta di esprimere il proprio compiacimento per l'esito veramente lusinghiero conseguito da questo Concorso, eccezionale per il

In questo primo stadio del Concorso sarebbe stato ozioso indulgiarsi a rilevare i pregi o le deficienze d'ogni singolo progetto, addentrandosi nelle particolarità d'ordine costruttivo.

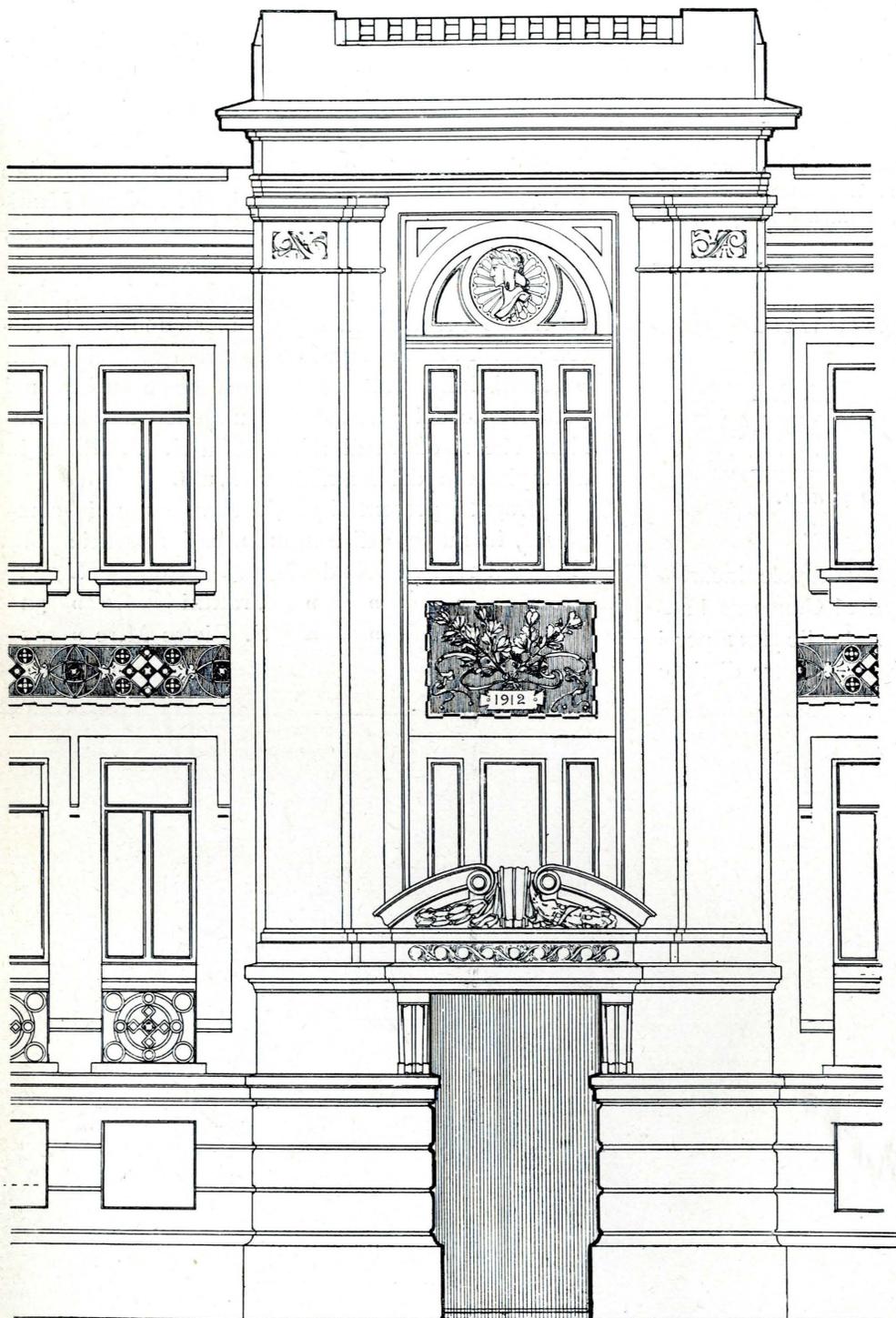
La Commissione è stata d'avviso, che, come i concorrenti chiamati a partecipare al Concorso in secondo grado, dovranno mantenere inalterate le caratteristiche fondamentali del progetto di primo grado, così essa dovesse soprattutto portare la propria attenzione sulle direttive seguite dai concorrenti in riguardo alla utilizzazione dell'area, al numero ed alla posizione degli ingressi, allo orientamento delle aule e delle latrine, per rispondere alle specifiche richieste del programma di concorso.

Per quanto concerne il costo di fabbricazione, dato il modo sommario col quale le relative cifre vennero esposte, non credette dovere ad esse attribuire importanza tale da farne un criterio di preferenza; tanto più che per taluno dei fabbricati la cifra di spesa fissata nel programma di concorso è forse alquanto scarsa. Dato che si tratta di fabbricati posti, per ogni regione, in condizioni poco differenti, il criterio della spesa si risolve in definitiva in quello della cubatura, il quale può costituire un criterio sicuro di preferenza.

In quanto precede la Commissione trova la sua giustificazione per non avere ordinato i progetti di ogni gruppo secondo una graduatoria che, con gli elementi dei quali essa era in possesso in questo primo stadio del concorso, avrebbe condotto a pronuncie ingiustamente le-

sive dell'amor proprio di molti concorrenti, i quali, pur non rispondendo compiutamente alle richieste del programma, si affermarono architetti di non comune valore.

La Commissione pertanto si è ristretta a segna-



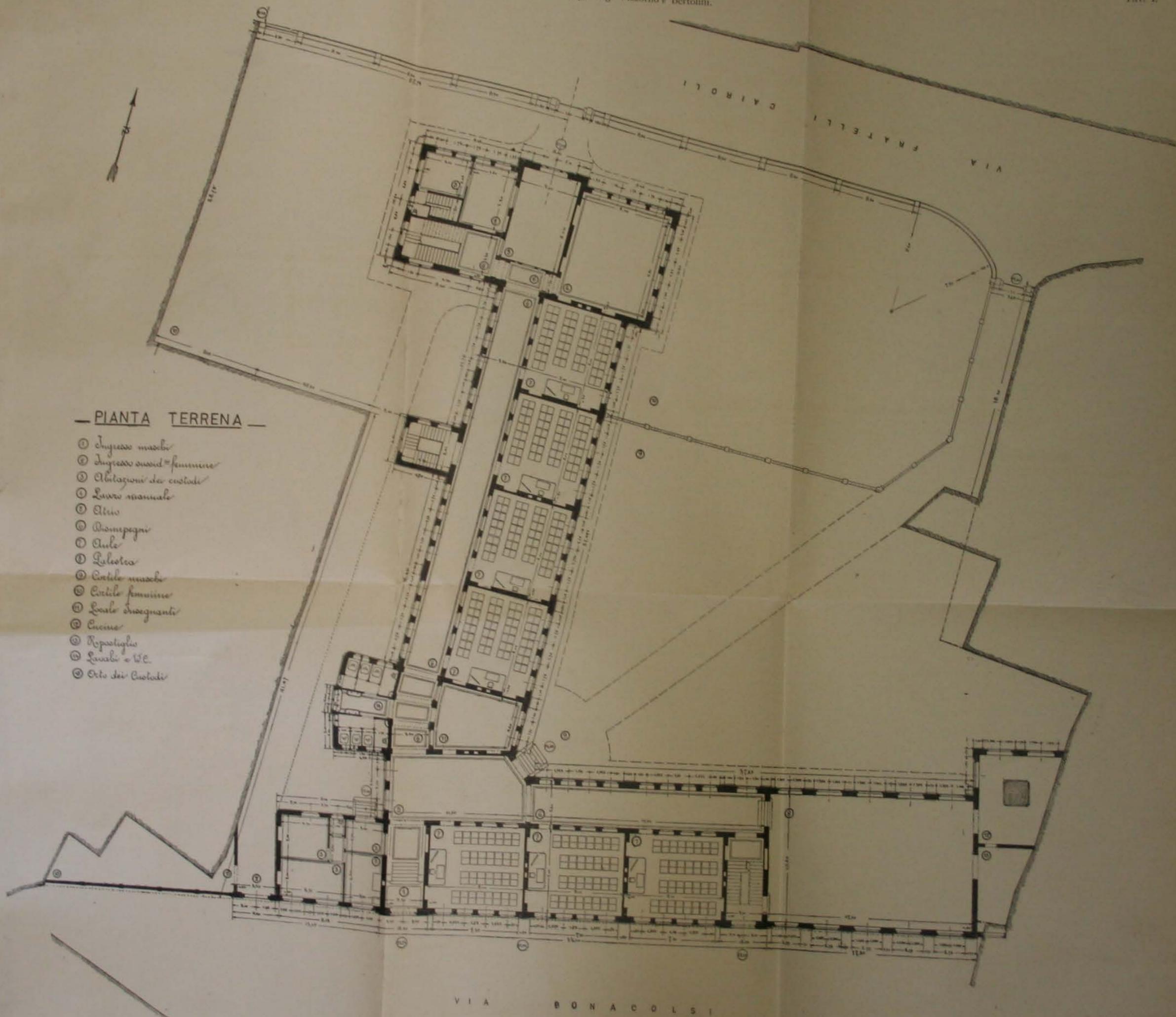
Edificio di via Cairoli. Particolare della decorazione del prospetto verso via Cairoli (Scala 1:100).

numero dei concorrenti e degno di nota per il pregio intrinseco di parecchi progetti; esito dovuto senza alcun dubbio alla modernità di intenti e alla larghezza di vedute alle quali si ispirò l'Amministrazione comunale.

CONCORSO PER EDIFICI SCOLASTICI PER LA CITTA' DI MANTOVA

Progetto premiato degli Ing. Pizzorno e Bertolini.

TAV. I.



PIANTA TERRENA

- ① Ingresso maschi
- ② Ingresso ossid-femminile
- ③ Abitazioni dei custodi
- ④ Lavro manuale
- ⑤ Altro
- ⑥ Dispensari
- ⑦ Aule
- ⑧ Laboratorio
- ⑨ Cortile maschi
- ⑩ Cortile femminile
- ⑪ Locali insegnanti
- ⑫ Cucina
- ⑬ Ripostiglio
- ⑭ Lavabi e W.C.
- ⑮ Orto dei custodi

lare alla S. V. III.ma i progetti, i cui autori, a suo giudizio, ritiene degni di prender parte al Concorso di secondo grado.

Ora, poichè il programma limita, al massimo, a tre per ogni fabbricato quelli fra i concorrenti che possono essere chiamati alla seconda prova, mentre il numero dei meritevoli è assai maggiore e perchè poi è impossibile separare con un taglio netto i progetti meritevoli di ulteriore sviluppo da quelli i cui autori non possono essere chiamati all'onore di un ulteriore esperimento, così la Commissione si è ritenuta in dovere di segnalare, per ogni gruppo di progetti, quelli che per merito seguono dappresso i prescelti.

*Edificio di via Fratelli Cairoli.* —

Dall'esame dei 24 progetti presentati al Concorso, la Commissione ritenne che, sebbene sotto diversi aspetti e non tutti in ugual grado, i sei seguenti emergessero sugli altri, e cioè quelli distinti coi motti: 1. *Qui si parrà tua nobilitade* - 2. *Avia pervia* - 3. *Sinite parvulos* - 4. *Roma* - 5. *Giannino* - 6. *Forse che sì....*

Fra questi si ritennero migliori i primi quattro.

La speciale configurazione del terreno destinato alla erezione di questo edificio scolastico e la servitù di prospetto gravante su di esso a favore del palazzo vescovile hanno indotto i concorrenti ad escogitare varî ripieghi e combinazioni ingegnose, talune artificiose, ma altre geniali, dirette alla migliore utilizzazione dell'area, problema questo sempre importante, ma singolarmente poi per il caso di questo edificio e di quello di via Frattini.

Gli autori dei progetti distinti coi motti: *Qui si parrà tua nobilitade* e *Roma* ebbero l'idea di allacciare con una nuova via il vicolo Bonacolsi e la via Fratelli Cairoli, risolvendo per tal modo la diffi-

coltà di sottrarre il costruendo edificio alla servitù di prospetto nascente dal palazzo vescovile, non solo, ma di sottrarlo anche all'ombra proiettata



Edificio di via Cairoli. Particolare della decorazione del prospetto verso via Bonacolsi (Scala 1 : 100).

dalla mole di quest'ultimo (che misura 19 metri di altezza), creando altresì una fronte estesa, che si prestava ad una bella ed imponente facciata. Naturalmente la formazione di questa via — che non era richiesta dal programma di concorso — significa sottrarre un'area considerevole ai cortili interni e, ciò che è peggio, costringere alla creazione di bracci interni perpendicolari alle fronti, bracci,

che, mentre occupano spazio, creano delle ombre, che sono da evitarsi a tutto potere. Queste due caratteristiche pongono questi due progetti, del resto degni di encomio per le altre particolarità, in condizione di inferiorità rispetto a quelli distinti coi motti: *Sinite parvulos* ed *Avia pervia* le cui piante, sebbene meno eleganti, offrono però l'inestimabile vantaggio di un cortile interno ampio, abbondantemente soleggiato e ventilato, suscettibile di essere diviso in parti sufficientemente ampie per ognuna delle due sezioni maschile e femminile.

In questi progetti le aule sono allineate sopra un'unica fila, hanno un buon orientamento, sono disimpegnate da gallerie che si prestano ad un'efficace sorveglianza ed in essi si risponde in modo lodevole a tutte le esigenze del programma di concorso.

Le palestre, sebbene con diverse modalità, sono poste in diretta comunicazione con entrambe le sezioni — maschile e femminile — e sono dotate degli annessi necessari alla loro trasformazione in sale di refezione calda.

Gli alloggi dei custodi, pur facendo parte degli edifici, sono da questi indipendenti in modo da formare come altrettanti enti a sè, con accessi e servizi particolari.

La veste esteriore dei fabbricati è quanto mai aggraziata e decorosa; un po' più ricca nel progetto segnato col motto *Sinite parvulos*, dimostra però in entrambi i progettisti non dubbia valentia e sana concezione estetica, attesochè buona parte dell'effetto decorativo è ottenuto spontaneamente dalla movimentazione della pianta e dall'equilibrio delle varie masse.

Anche nei riguardi della spesa questi due progetti si presentano preferibili, non avendo assolutamente spazi perduti ed avendo volumi fuori terra sensibilmente inferiori a quelli di altri progetti e specialmente ai due *Qui si parrà tua nobilitate* e *Roma*.

È doveroso per altro notare come la soluzione adottata dai progettisti *Sinite parvulos* ed *Avia pervia*, avendo gli ingressi delle sezioni, uno in via Fratelli Cairoli e l'altro in vicolo Bonacolsi, non permetta, diremo così, uguale trattamento di percorrenza agli alunni maschi e femmine dei quartieri cittadini situati a nord ed a sud dell'erigendo fabbricato scolastico, costringendo, per esempio, quelli del quartiere di via Cavour a fare un giro vizioso per giungere all'ingresso di via Cairoli, quando invece sarebbe loro comodissima l'entrata dal vicolo Bonacolsi.

A questo inconveniente pertanto — al quale avevano ovviato quelli che avevano seguita l'idea della formazione di una nuova via di allacciamento —

pare alla Commissione si possa facilmente rimediare, ed anzi su di esso sarà opportuno richiamare l'attenzione dei concorrenti in secondo grado, perchè ne tengano il debito conto.

*Edificio di via S. Pietro Martire.* — Dei 47 progetti presentati per questo edificio, dopo accurato esame e successive selezioni, ritenne la Commissione preminentemente degni di essere presi in considerazione — per quanto non tutti in eguale misura — quelli contrassegnati dai seguenti motti: 1. *Sinite parvulos* - 2. *Torino* - 3. *A2* - 4. *Forse che si forse che no* - 5. *Roma* - 6. *Lago* - 7. *Maria* - 8. *Meriggio* - 9. *Minerva* - 10. *Pro infanzia*.

Il problema, certamente complesso — data la presenza anche dell'asilo, oltre che delle scuole elementari — venne qui risolto nei modi più disparati, e varie, ingegnose, se non sempre indovinate, furono le disposizioni generali adottate, sia in riguardo all'utilizzazione dell'area, sia nella distribuzione dei corpi di fabbrica.

Il concetto di tenere l'asilo ad un sol piano e le scuole elementari a due, ed il primo affatto indipendente dalle seconde, per quanto eventualmente ad esse allacciato, prevalse su larga scala. A tale concetto la Commissione fece buon viso, come a quello la cui attuazione, consentita dall'ampiezza dell'area, può rispondere più convenientemente alle esigenze igieniche, didattiche ed estetiche non disgiunte da una ragionevole economia.

Sebbene tutti e dieci i progetti sopra elencati presentassero, fra mezzo a vari difetti, indiscutibili pregi, la Commissione ritenne decisamente superiori i primi cinque e fra questi si accordò subito con unanimità di suffragi, nella scelta dei due contrassegnati dai motti: *Sinite parvulos* e *Torino*.

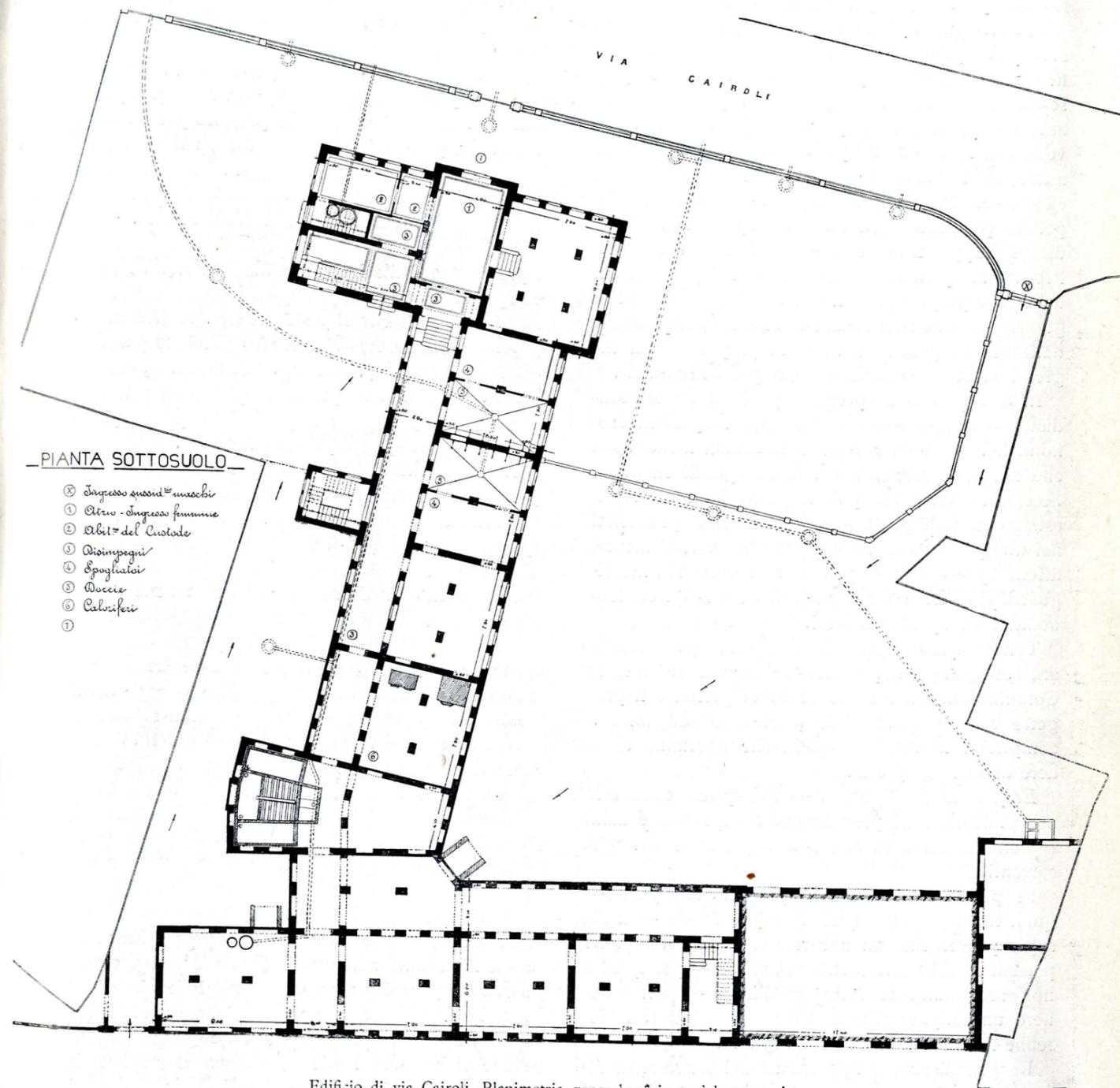
Entrambi questi progetti sono coscienziosamente studiati e rappresentano soluzioni semplici, spontanee, senza artificiosità e pienamente rispondenti allo scopo. Le piccole manchevolezze, che si riscontrano nell'uno e nell'altro, sono facilmente emendabili e non v'è ombra di dubbio che gli autori di essi sapranno, nello studio ulteriore del problema, raggiungere quella perfezione alla quale questo loro primo lavoro dà diritto di sperare.

In entrambi questi progetti l'area è accortamente utilizzata. Le aule ed i servizi sono convenientemente disposti ed orientati e solo si è usata parsimonia forse eccessiva nel numero dei locali ed in qualche dimensione di essi. Così, in entrambi i progetti, la sala di ricreazione dell'Asilo è un po' piccola, in *Sinite parvulos* manca un locale per le insegnanti dell'Asilo, la palestra delle scuole elementari è priva di un locale di deposito delle tavole, locale indispensabile per potere utilizzare la palestra tanto come sala di giuochi che come sala di refezione calda, e gli alloggi dei custodi —

ridotti a due sole camere — appaiono alquanto ristretti; in *Torino* scarseggiano gli uffici di sorveglianza dei bidelli e le sale di lavoro manuale potranno, molto vantaggiosamente, essere ampliate.

spetti architettonici degli edifici si presentano bene e con le caratteristiche proprie di questo genere di costruzioni.

Per il terzo progetto da includere nella terna, la Commissione fu alcun poco indecisa fra i tre pro-



Edificio di via Cairoli. Planimetria generale e pianta del sottosuolo.

Del resto la soluzione generale adottata per questi progetti — lo studio della quale, come si disse più sopra, in una gara di primo grado deve tenersi in maggiore considerazione che non lo studio dei particolari — è ottima e anche i pro-

getti contrassegnati dai motti: *A2*, *Forse che si forse che no* e *Roma*.

In *A2* si ha una soluzione affatto nuova e molto geniale, specialmente per la disposizione data ai vari corpi di fabbricato e agli spazi intercorrenti,

sebbene alcune deficienze si possano notare sia negli annessi alla palestra, sia negli alloggi dei custodi, sia infine nella presenza per ogni sezione di un'aula con due luci, a ponente e a tramontana; i prospetti però sono ottimi, e solo l'architettura è forse un po' lussuosa per la destinazione dell'edificio.

In *Forse che sì forse che no* si ha pure una buona soluzione, presentata con mirabile virtuosità grafica, soluzione che si può caratterizzare per la presenza di tanti spogliatoi particolari quante sono le aule scolastiche; la disposizione generale è lodevole, con l'Asilo ad un piano e le scuole elementari a due, ma l'area destinata ai cortili è un po' scarsa e ciò — oltre che per altre ragioni — essenzialmente per la presenza degli anzidetti spogliatoi, e per uno sviluppo forse eccessivo degli annessi dell'Asilo, ai quali si è voluto dare l'importanza di un vero e proprio padiglioncino d'ingresso. Inoltre gli alloggi dei custodi non sono affatto indipendenti dalla scuola (mancano di scala propria) e gli ingressi ai corsi elementari sono poco illuminati.

In *Roma* si ha un progetto pure buono, ma studiato — diremo così — senza preoccupazioni economiche. L'area generale è utilizzata meno bene che nei due precedenti e i cortili quindi risultano necessariamente un po' angusti. Vi sono locali esuberanti e di più i gruppi di latrine, progettati nei due piani, non si corrispondono verticalmente, difetto questo di non piccolo momento, sia nei riguardi igienici, sia nei riguardi costruttivi ed economici. Prospetti mediocri.

Tenuto quindi conto delle singole particolarità ora accennate e dopo ulteriore accurato esame, la Commissione ha creduto di dover preferire il progetto contrassegnato *A2*, ponendolo senz'altro a completare la terna di quelli che dovranno accedere al secondo grado.

*Edificio di via Frattini.* — Per questo edificio le maggiori difficoltà provenivano dalla forma e dalla ristrettezza dell'area messa a disposizione dei concorrenti.

Si può dire che tutti i progetti risentono — quali in maggiore e quali in minor grado — il disagio proveniente da una tale circostanza, ragione per cui sarebbe certamente utilissimo — per quanto non assolutamente indispensabile — poter ottenere un ampliamento dell'area, il quale ridonderebbe tutto a vantaggio della scuola.

La grandissima maggioranza dei concorrenti dispose il fabbricato in angolo, con uno dei bracci verso la via Frattini e l'altro verso la via Saponiaia, chi arretrando tali corpi dal filo della via, chi ponendoveli in fregio, quasi tutti però sviluppando i servizi così accentuatamente verso il cortile, da ridurre talvolta ai minimi termini la superficie scoperta. Diversi concorrenti adottarono il partito

dell'ingresso unico, disponendo anche le aule senza una netta distinzione fra i sessi, nel quale concetto la Commissione non credette di consentire pienamente, perchè — pur non avendo apriorismi in merito — ritiene che, ove ciò non sia imposto da specialissime circostanze, sia assai più opportuno attenersi alle prescrizioni dei regolamenti vigenti.

E in ordine alla divisione per sessi, la Commissione fu pure d'avviso che quella fatta per piani, utilissima e consigliabile sempre, sia poi assolutamente da preferirsi in questo caso, nel quale, essendo le aule poco numerose, gli inconvenienti del frazionamento di ciascuna sezione in due piani, si farebbe anche più accentuatamente sentire.

Pertanto, dopo un attento esame di tutti e trenta i progetti presentati, la Commissione ritenne degni di speciale considerazione quelli contrassegnati dai motti: 1. *Forse che sì forse che no* - 2. *Giannino* - 3. *Alba* (variante A) - 4. *Dedalo* - 5. *Sinite parvulos* - 6. *Avia pervia* - 7. *Firenze* - 8. *Pallade* - 9. *Roma* - 10. *Amor*, e fra questi ritenne singolarmente emergenti i primi sei, i quali sono quasi equivalenti, tanto nei pregi quanto nei difetti.

In *Forse che sì forse che no* i sessi sono divisi per piani, e ciascuna sezione ha ingresso proprio, e diretta comunicazione con la palestra. Ma anche qui — come già per il fabbricato di via S. Pietro Martire — l'autore assegna ad ogni aula uno spogliatoio, che la Commissione non ritiene affatto necessario e che, anzi, nel caso specifico ritiene dannoso. La soppressione di tali spogliatoi, nonché quella dei bagni (non richiesti) avrebbe il vantaggio di economizzare un po' d'area e consentirebbe un sensibile miglioramento delle sale di lavoro manuale — ora insufficienti — e dell'alloggio del custode che è indicato nella sola relazione e che, ad ogni modo, avrebbe una scaletta a chiocciola impossibile. Del resto il progetto è bene studiato ed anche i prospetti esterni offrono quella semplicità di linee e quella gaiezza, che bene si addicono a questo genere di costruzioni.

*Giannino* presenta due soluzioni in rapporto specialmente all'ubicazione della palestra; nella prima pone la palestra staccata, in fondo al cortile e nella seconda segue il concetto, assai più lodevole, di collegarla al fabbricato principale; ma, viceversa, in questa fa un ingresso unico là dove la Commissione ritiene assai più opportuno il duplice ingresso già abbozzato nella prima soluzione, la quale permette anche la divisione dei sessi per piani.

La pianta ha il grande vantaggio di essere semplice, spontanea, non farraginoso e tale da permettere la coesistenza di un cortile sufficientemente ampio; solo l'alloggio del custode è poco felice,

non possedendo quella indipendenza dal resto del fabbricato, che la Commissione ritiene indispensabile. La veste architettonica è quant'altro mai aggraziata e gustosa.

*Alba* presenta una geniale soluzione, che si stacca completamente da tutte le altre. Dispone il corpo principale in due piani verso la sola via Frattini con le aule esposte verso il cortile e cioè con orientamento di quasi completo levante. La palestra e i relativi annessi si staccano dal corpo principale centralmente e dividono in due parti l'area destinata ai cortili, i quali risultano più che in ogni altro caso capaci e ben ventilati. Il progettista poi, sempre seguendo la geniale sua idea, ha presentato anche due varianti A e B, delle quali la prima appare preferibile, specialmente per l'ubicazione assegnata agli ingressi e all'ufficio del bidello.

Se, contrariamente a quanto si espose in principio, si volesse scendere al dettaglio, si dovrebbero rilevare alcune piccole mende, alle quali per altro un ulteriore e più ponderato studio del progetto potrà certamente riparare. Prospetti sobri ed eleganti.

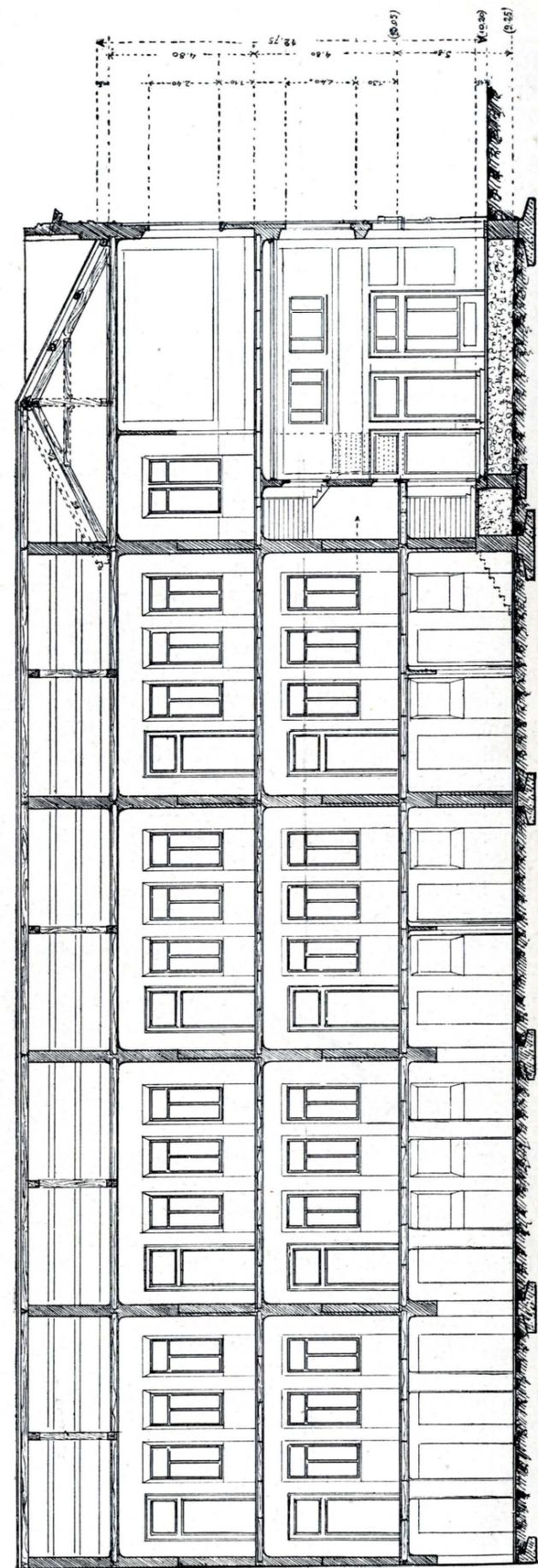
*Dedalo* presenta due soluzioni; una (ad un solo piano) piuttosto infelice, per avere dovuto necessariamente coprire quasi tutta l'area disponibile, e l'altra, di gran lunga migliore, con fabbricato in due piani, aule tutte ben disposte verso via Frattini, ma con ingresso unico per entrambe le sezioni e con l'abitazione del custode ridotta ad una sola camera al primo piano, promiscua con i locali della scuola.

Le linee architettoniche, ispirate ad una spiccata indipendenza, mentre danno al fabbricato un aspetto tutt'altro che gaio, non riescono a persuadere per la loro scarsa praticità costruttiva.

*Sinite parvulos* dimostra ancora le doti di equilibrio e di sobrietà per le quali fu già prescelto per i fabbricati di via Cairoli e di via S. Pietro Martire, ma in questo progetto riesce meno felice che nei precedenti; la palestra, messa all'angolo delle due vie, manca degli indispensabili annessi, e la scala d'accesso al riparto femminile, è posta in modo da costringere le alunne ad un giro vizioso prima di guadagnare il cortile.

*Avia pervia* è pure un buon progetto, ma in esso l'incontro dei due corpi di fabbrica, rispettivamente prospicienti le vie Frattini e Saponiaia, dà luogo a degli spazi interni assai poco illuminati; di più la forma e l'ubicazione della scala al primo piano non sembrano le più opportune, sia nei riguardi didattici, sia in quelli estetici.

Tutto ciò considerato, la Commissione ha ritenuto unanimemente di dover dare la preferenza ai tre progetti distinti con i motti: *Forse che sì forse che no* - *Giannino* - *Alba* (variante A).



Edificio di via Cairoli. Sezione longitudinale (Scala 1:200).

Riassumendo il sopra esposto, la Commissione si onora di proporre alla S. V. III.ma, come meritevoli di essere ammessi alla gara di secondo grado, i progetti seguenti:

- a) Per il fabbricato di via Fratelli Cairoli: *Sinite parvulos - Avia pervia;*
- b) Per il fabbricato di via S. Pietro Martire: *Sinite parvulos - Torino - A2;*
- c) Per il fabbricato di via Frattini: *Forse che sì forse che no - Giannino - Alba. (Continua).*

## QUESTIONI TECNICO-SANITARIE DEL GIORNO

### LO SMALTIMENTO DELLE IMMONDIZIE PER INCENERIMENTO (1)

Ing. GUIDO ZEVI.

Per la produzione di calore si usano nella pratica diversi combustibili. I più usati sono le ligniti, le antraciti, il coke, ecc., e nei Manuali, come nel Corso di lezioni di Fisica tecnica, si indicano le caratteristiche generali di essi, fissandone, altresì, due dati essenziali: il *potere calorifico*, cioè la quantità di calore che si può ottenere bruciando 1 kg. di combustibile, ed il *potere evaporante*, che è la quantità di vapore acqueo che si può ottenere bruciando la stessa quantità di combustibile. Sul potere evaporante hanno, però, anche influenza le caratteristiche dell'apparecchio evaporante.

Noi, in questa lezione, ci vogliamo occupare di un combustibile speciale, dell'*immondizia*.

È bene premettere subito che l'immondizia non è stata studiata, diciamo così, direttamente come combustibile, ma è stata studiata sotto tale aspetto, perchè in tal modo se ne ottiene lo smaltimento.

Nelle città di qualche centinaio di migliaia di abitanti, il quantitativo di rifiuti giornaliero è grandissimo. A Roma, per es., si aggira intorno agli 800 m<sup>3</sup> al giorno.

Nasce perciò naturale la preoccupazione delle varie Amministrazioni locali, di trovare la maniera più adatta e soprattutto la più economica per sbarazzarsi di questa materia.

Il sistema d'incenerire le immondizie è uno dei mezzi di smaltimento. Occorre studiare se questa maniera è adatta ed economica, o per lo meno delineare le passività, dato che ciò sia possibile, perchè questo è appunto il compito di un ingegnere. Spetta poi alle Amministrazioni locali, soprattutto in base ai propri bilanci, giudicarne conveniente o meno la applicazione.

*Costituzione del combustibile.* — Come è noto,

(1) Lezione tenuta agli allievi del Secondo Corso della Regia Scuola d'Applicazione per gli Ingegneri di Roma nel febbraio 1913.

nei rifiuti di una città, si trovano ogni sorta di materiali, in generale: spazzature domestiche, avanzi delle cucine, carbone, carta, stracci, sabbia, cenere, ecc. Esse sono costituite dunque in parte da materie organiche e in parte da materie inorganiche.

Il Weyl, nelle analisi da lui fatte sulle immondizie di Bruxelles, ha trovato su 1000 kg. di immondizie:

130 kg. di acqua;  
235 » di materie organiche;  
655 » » inorganiche;

con un contenuto in:

Azoto di . . . . kg. 3.4  
Acido fosforico . . » 3.7  
Potassa . . . . » 0.64

Petermann e Richard, come risultati di esperienze fatte su immondizie domestiche di varia provenienza, dalle quali era stata eliminata l'acqua in 130 kg. su 1000 kg. di immondizie, hanno trovato:

*Materie organiche.*

Azoto . . . . . kg. 3.92  
Carbonio, ossigeno, idrogeno » 266.08  
kg. 270.00

*Materie inorganiche.*

Acido fosforico . . . . kg. 4.26  
Potassa . . . . . » 0.74  
Polvere, sabbia . . . . » 670.00  
Sali di ferro, calcio e alluminio » 55.00  
kg. 730.00

Dal punto di vista della combustibilità, mentre alcune di queste parti sono ottime a dare una buona fiamma, come ad es., appunto la carta, il carbone, gli stracci; altre, quali la sabbia, la cenere, sono invece materiali inerti, che ostacolano fortemente la combustione di tutta la massa.

Sul valore del *potere calorifico* del combustibile che esaminiamo, ha grande influenza la quantità di acqua che le immondizie contengono, quantità che varia moltissimo, specialmente con le stagioni, e che può salire e sorpassare anche il 50 %.

In generale, dalle esperienze, risulta che le immondizie contengono, dunque, in media circa il terzo del loro peso, di *materia organica*, con una percentuale media di acqua di circa 20.

Si comprende, dopo ciò, come non si possa assegnare un valore fisso al potere calorifico delle immondizie, dipendendo questo valore dalla sua costituzione e dallo stato di secchezza, e come non si possa dire, in ogni caso, che i rifiuti di una città sono o no *autocomburenti*, la qual cosa costituisce appunto il valore industriale o meno di questo speciale combustibile.

Ecco i dati ottenuti da ricerche fatte in alcune città tedesche, del potere calorifico:

		Per ogni kg. di immondizie
Charlottenburg	Rifiuti estivi	1100 calorie
	» inver.	1000-1020 »
Berlino . . . . .		1050 »
Francoforte . . . . .		2240 »
Kiel . . . . .		2250 »
Wiesbaden . . . . .		2300 »

Il potere calorifico di una immondizia normale di quelle città oscilla, dunque, enormemente fra circa 1000 e 2300 calorie.

Una differenza considerevole esiste fra le materie costituenti i rifiuti estivi e quelli invernali, e corrispondentemente a questa costituzione varia il valore della combustibilità fra l'estate e l'inverno.

In generale si verifica che la combustibilità è maggiore nell'estate che nell'inverno, e ciò si spiega col fatto che le immondizie invernali contengono una forte quantità di cenere, proveniente dai caminetti, dalle stufe, ecc., che resta nei forni come materiale inerte, che ostacola la combustione.

Il calore che si produce, può essere utilizzato in una maniera qualunque, per illuminazione o forza elettrica, per fornire vapore a bagni pubblici o lavanderie, o ad officine in genere.

Riesce quindi necessario sapere qual'è il *potere evaporante* di questo combustibile. Le ricerche fatte hanno dato i seguenti valori:

Kiel	0.72-0.79	kg. di vapore per kg. di rifiuto
Zurigo	1.03	» » » »
Wiesbaden	0.4-0.8	» » » »
Fürth	0.67-0.95	» » » »

Col forno sistema Herbertz si sono ottenuti migliori risultati:

Kiel	1.08	kg. di vapore per kg. di rifiuti
Barmen	1.00	» » » »
Francoforte	1.15	» » » »
Magonza	1.12	» » » »

In generale, si ritiene, che in media, usando dei buoni forni, 1 kg. di rifiuti, bruciando, produca 1 kg. di vapore.

Come si vede dai dati suesposti, il combustibile di cui trattiamo ha un valore tutt'altro che trascurabile. Infatti il potere calorifico di una antracite media si aggira intorno alle 6000-7000 calorie, quello del coke alle 6500, il che vuol dire che il potere calorifico dei rifiuti, per es. di Wiesbaden, è circa 1/3 di una antracite media.

Per definire ancora questo combustibile, diremo che il suo peso specifico varia da paese a paese e secondo la stagione. In Inghilterra esso è compreso tra kg. 0.5 e 0.6 per litro, in Germania fino a kg. 0.8, in Italia fra 0.4 e 0.6 kg.

Circa il suo quantitativo, si calcola in generale in kg. 0.6 per abitante e per giorno.

Amnesso che le immondizie brucino da loro quando sono introdotte nei forni incandescenti, esse non sono certamente sufficienti ad accendersi da sè, la quale operazione va sempre fatta con una certa spesa di carbone. Ora, nelle officine a servizio intermittente, come potrebbe avvenire nelle piccole città, questa spesa è tutt'altro che trascurabile, mentre è insignificante se il forno fa servizio continuo, come può avvenire in una città di qualche centinaio di migliaia di abitanti.

Tanto per avere un'idea di questo: a Newport per bruciare le immondizie della Scuola di Marina, in quantità di circa 4 tonnellate al giorno, occorre una spesa di 1 kg. di carbone per ogni 15 kg. di immondizie.

*Forni d'incenerimento.* — In una officina di incenerimento delle immondizie si riscontrano tre parti principali:

- 1° Il forno propriamente detto coi suoi annessi, camera di combustione, tubi pel fumo, camino;
- 2° Dispositivi usati per il caricamento dei forni e lo scaricamento delle scorie;
- 3° Parti accessorie, ventilazione, ecc., ecc.

I forni per la combustione delle immondizie, non differiscono essenzialmente dagli altri forni comuni: consistono, cioè, in una grata dove si pongono le immondizie che vengono carbonizzate. Una forte corrente d'aria alimenta la combustione. Le differenze tra i diversi forni in uso nelle industrie consistono solo in alcuni dispositivi diretti ad ottenere le più alte temperature nell'interno del forno.

I forni si distinguono sotto diversi aspetti. Per esempio, per la disposizione dei forni, e precisamente tra quelli in cui ogni forno contiene una sola grata e quelli invece in cui se ne contengono di più (generalmente tre).

Questo secondo tipo, a più grate, presenta naturalmente il vantaggio che il caricamento delle immondizie e l'estrazione delle scorie avvengono successivamente in ogni grata, in maniera che il forno non si trovi mai completamente pieno di tutto materiale fresco o di tutte scorie, la qual cosa ridonda tutta a vantaggio della combustione, ottenendosi una temperatura più elevata e più regolare.

Forni a tre grate si trovano a Parigi, a Rouen e a Le Havre. Un'officina con due forni a tre grate può bruciare in 24 ore 80 tonnellate d'immondizie.

Dal punto di vista della utilizzazione dei prodotti gassosi della combustione, i forni si possono distinguere in due categorie:

- 1° Quelli nei quali la combustione avviene semplicemente su una grata, facilitata da una forte corrente d'aria, e nei quali i prodotti gassosi della combustione sfuggono pel camino, lambendo lungo il percorso la caldaia contenente l'acqua, forni, di cui si comprende subito il poco rendimento.

2° Quelli cosiddetti a miscela di gas, nei quali i prodotti gassosi della combustione, composti in massima parte di CO, sono bruciati ulteriormente per l'aggiunta di una corrente d'aria molto calda che converte il CO in CO<sub>2</sub>.

I forni di questa seconda specie, hanno un rendimento molto più alto, e di questo tipo sono i forni costruiti a Barmen e a Fürth in Germania.

Per renderci conto di ciò che avviene nei forni a miscela, esaminiamo attentamente le diverse fasi della combustione.

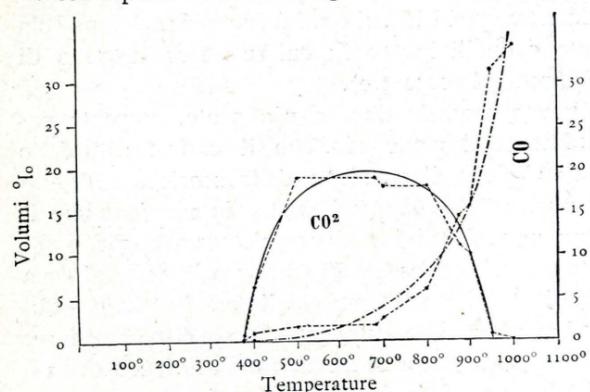
Quando le immondizie sono gettate in un forno reso in precedenza incandescente, si formano in brevissimo tempo delle grandi quantità di gas, e si forma tanto più CO quanto più la temperatura del forno è alta. Ciò si verifica perchè l'aria che arriva dalla parte inferiore della grata non è sufficiente a ossidare completamente il carbonio, e non si forma che del CO, che se non fosse trattenuto nella camera di miscela sfuggirebbe pel camino.

Sono state fatte delle esperienze, specialmente dall'Ernst sulla combustione del coke, per vedere a quali temperature si forma CO<sub>2</sub> e a quali CO, ed eccone riassunto i risultati.

Su 100 parti in volume di gas si hanno:

Temperatura del forno	CO <sub>2</sub>	O	CO
375° C.	0.5	20	—
400° »	6.2	12.3	0.8
500° »	19	—	1.6
800° »	17.9	—	5.9
875° »	11	—	14.7
950° »	0.6	—	31.5
1000° »	—	—	34.2

Ecco riportato in un diagramma lo specchio:



Per le immondizie la combustione avviene similmente.

Si vede dunque che se nel forno si ha una temperatura intorno ai 1000°, non si forma più CO<sub>2</sub>, ma solo CO che può ancora bruciare, mentre se la temperatura del forno non sorpassa i 700°, la ossidazione del carbonio è quasi completa.

Ora la temperatura dei forni d'incenerimento delle immondizie è appunto intorno ai 1000° e superiore, fino a 1500°-1600°.

Ecco la ragione per la quale nei forni più perfezionati, anzichè lasciar sfuggire i prodotti gassosi della combustione per il camino, si fanno passare questi gas, in una camera detta di miscela, nella quale si fa opportunamente pervenire una corrente di aria molto calda. Non si introduce aria fredda pel fatto che questa finirebbe per raffreddare il forno, con grave danno della combustione.

La quantità d'aria necessaria a mantenere la combustione delle immondizie è di circa 200 m<sup>3</sup> alla pressione da 300 a 400 mm di acqua, per ogni 100 kg. d'immondizie.

In Inghilterra l'alimentazione d'aria necessaria alla combustione nei forni, è quasi universalmente fatta con getti di vapore.

Questo sistema invece, in Germania, fino dal primo forno che fu impiantato in Amburgo, non diede buoni risultati.

(Continua).

### NUOVE CARROZZE TRAMVIARIE COL SISTEMA DEL PAGAMENTO ALL'INGRESSO

Indiscutibili sono i vantaggi di questo speciale sistema di pagamento nelle tramvie; anzitutto ogni passeggero è costretto a pagare il proprio posto e non sono assolutamente possibili le frodi; il pericolo di accidenti sulla piattaforma viene inoltre notevolmente ridotto e, finalmente, il conduttore, non essendo obbligato a circolare nella vettura od a salire sull'imperiale, può adempiere meglio le sue funzioni, senza disturbare per nulla i viaggiatori. Per tutto ciò appunto, il nuovo sistema, inaugurato qualche anno fa a Monreale, ha ricevuto subito in America un numero grandissimo di applicazioni, e molti sono i tipi di vetture ideati, costruiti e adottati dalle diverse Compagnie.

La « Boston Elevated Railway C<sup>o</sup> » ha equipaggiato una delle sue linee con veicoli costituiti da due antiche vetture collegate per mezzo di una piattaforma articolata, sulla quale trovasi il fattorino e che serve, comodamente, all'ingresso ed all'uscita dei passeggeri (v. fig. 1 e 2).

Le due carrozze formanti il nuovo veicolo hanno l'armatura lunga m. 6,10 e sono state private ciascuna di una delle piattaforme; quella posta per unirle è articolata ai loro due carrelli e situata ad un livello inferiore a quello del pavimento delle vetture stesse, per cui un solo scalino permette d'accedervi dalla strada. In essa vengono a terminare le funi delle aste di trolley, per cui il fattorino può manovrarle senza lasciare il suo posto. Il veicolo così formato è munito di quattro motori e di un sistema di freni ad aria compressa; pesa 17.700 kg. e

contiene 52 posti a sedere ed altrettanti in piedi; la sua velocità massima è di 37 chilometri all'ora.

I passeggeri entrano attraverso una porta a due battenti larghi m. 1,10, scorrevoli, azionati da un

secondo un piano inclinato, fino a piedi degli scalini M, che si debbono superare per raggiungere i corridoi C lungo i quali i varî sedili sono disposti in modo da evitare qualsiasi ingombro. Il fattorino

sta in P, accanto all'apparecchio per l'incasso e la registrazione, nonchè ai freni di soccorso; la chiusura delle porte d'ingresso e di uscita è prodotta da meccanismi ad aria compressa e le cose sono disposte in modo che il conduttore non può mettere in moto la vettura se non quando tutte le porte sono ben chiuse. La parete che chiude le cabine del manovratore ad ogni estremità della carrozza è mobile, per cui quella non adoperata può ricevere un certo numero di sedili pieghevoli.

Per rendere sempre più spiccia e comoda l'entrata e l'uscita dei passeggeri, la « New York Railways C<sup>o</sup> » ha da poco tempo messo in circolazione delle vetture, nelle quali il pavimento è molto prossimo al suolo in corrispondenza della porta centrale e va innalzandosi gradatamente verso le due estremità fino alle scalette d'accesso all'imperiale (v. fig. 4, 5 e 6), per cui con un solo passo si può entrare nella carrozza. Il pavimento dell'imperiale è ad un livello relativamente basso; ciononostante, utilizzando il vuoto corrispondente

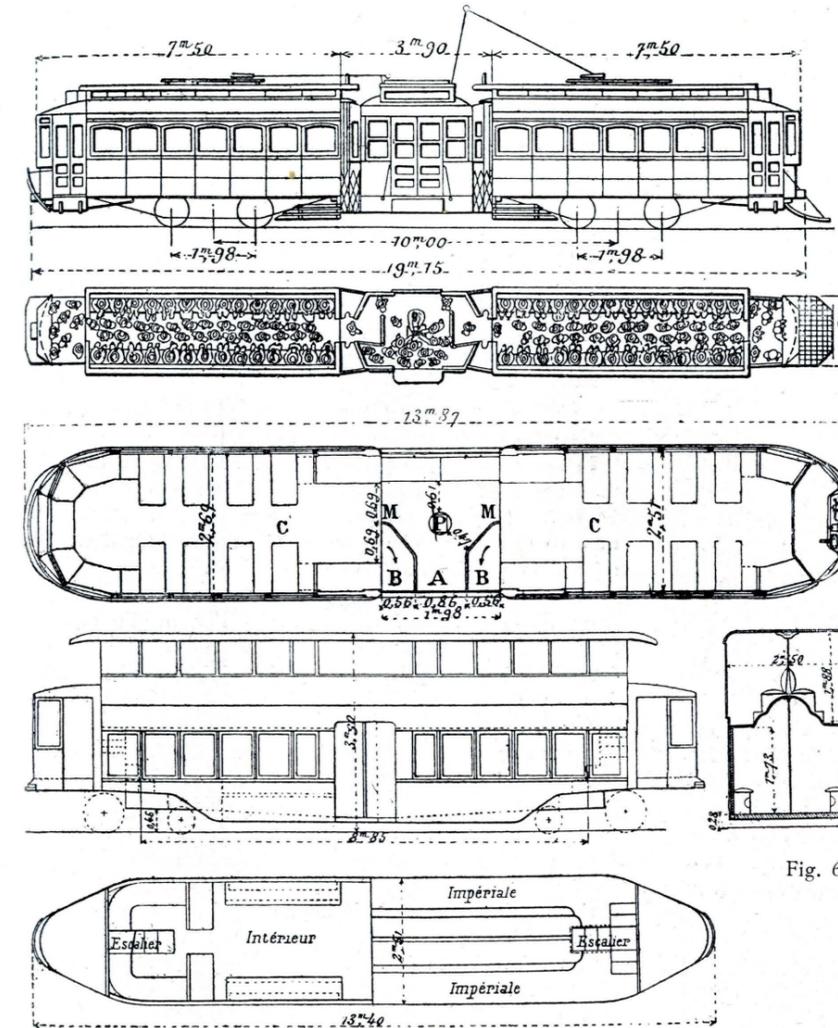


Fig. 6.

Fig. 1-2-3-4 e 5.

meccanismo ad aria compressa; anche il marciapiede è sollevato pneumaticamente, durante il periodo di corsa, per cui è impossibile salire o scendere dalla vettura quando questa è in marcia. Salendo sulla carrozza, i viaggiatori si trovano di fronte il fattorino (fig. 2), pagano e possono quindi recarsi a prender posto in uno dei due scompartimenti; per scendere possono servirsi o della porta anteriore o di quella al centro o di quella posta in fondo alla vettura.

A Brooklyn, la Compagnia del « Rapid Transit Sistem » ha recentemente messo in esercizio delle vetture costruite completamente in acciaio, nelle quali il transito si fa tutto nella parte centrale, entrando i passeggeri per A (v. fig. 3) ed uscendo per B B. Il pavimento dell'ingresso trovasi soltanto a 356 millimetri dal suolo e va innalzandosi,

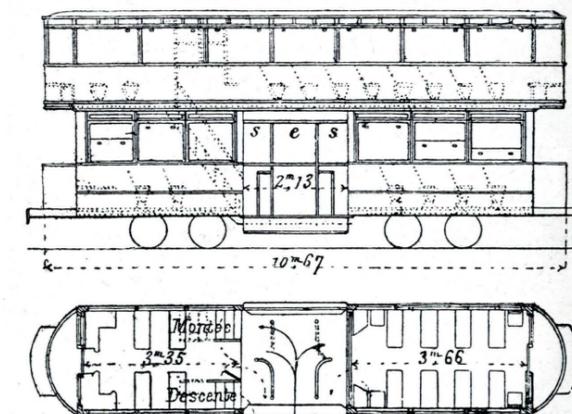


Fig. 7 e 8.

ai sedili dell'imperiale stesso, il sottostante corridoio di circolazione ha un'altezza più che sufficiente. Alle estremità della vettura trovansi due piattaforme a pianta triangolare perchè esse non vengano a co-

prire lateralmente le ruotaie nelle curve di piccolo raggio. Il peso totale della vettura, che può contenere complessivamente 171 persone, è di 20,7 tonnellate; essa è posta in moto da due motori di 60 cavalli.

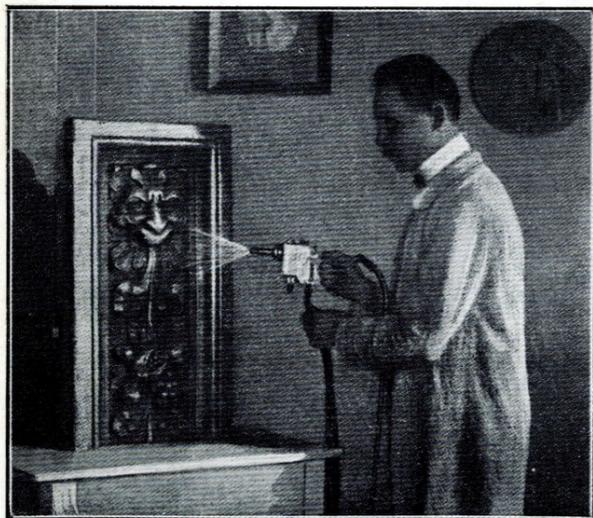
Anche l'Inghilterra ha adottato il sistema di pagamento americano applicandolo alle vetture, munite d'imperiale, di Aberdeen e di Liverpool.

Le tramvie di Liverpool hanno la particolarità di comprendere due scale nel centro della carrozza, (v. fig. 7 e 8), partenti dalla piattaforma che serve all'ingresso ed all'uscita dei viaggiatori; una di esse è riservata esclusivamente a chi sale, l'altra a chi scende. Questa disposizione è considerata molto buona per riguardo alla stabilità. Altre carrozze, sempre a Liverpool, sono munite di una piattaforma a ciascuna estremità con due scale per ogni piattaforma, il che però rende il complesso eccessivamente pesante. Queste vetture poi sono fornite di un doppio sistema di segnali, acustici ed ottici, azionati o meccanicamente o direttamente dal conduttore o dal fattorino, i quali avvertono i passeggeri quando la carrozza sta per mettersi in moto.

## RECENSIONI

*Sistema Schoop per la metallizzazione superficiale degli oggetti e suoi recenti perfezionamenti - (Génie Civil - Dicembre 1912).*

Per metallizzare superficialmente gli oggetti, Schoop li colloca dinanzi all'orificio di un imbuto nel quale un ventilatore aspira fortemente l'aria e poi caccia contro di essi un getto di metallo fuso e polverizzato, per mezzo di aria o di



ozono (nel caso di metalli ossidabili) presi da un serbatoio ad alta pressione. L'eccesso di metallo viene recuperato, al di là del ventilatore aspirante, in camere munite di filtri che trattengono le particelle trascinate.

L'inventore ha poi recentemente creato un modello d'apparecchio portatile molto leggero, che permette di operare

su oggetti qualunque, anche senza muoverli dal loro posto. L'apparecchio consiste essenzialmente in un cannello la cui fiamma è proiettata sull'estremità di un'asta del metallo di cui si vuole ricoprire l'oggetto, di modo che il metallo, appena fuso, viene immediatamente proiettato sull'oggetto dal getto gazo; una piccola trasmissione ad aria compressa fa avanzare regolarmente l'asta di metallo man mano che essa si consuma e l'aria compressa stessa alimenta il cannello; un robinetto permette di regolare la potenza del getto e la temperatura della fiamma.

L'unità figura dimostra in qual modo si può adoperare l'utensile Schoop, al quale l'aria ed il gaz giungono per mezzo di tubi flessibili; basta far muovere il cannello, tenendolo a distanza regolare dinanzi all'oggetto, perchè su questo si stenda uno strato di metallo molto aderente; se l'operatore è attento questo strato si stenderà anche con uniformità, non alterando per nulla la plastica dei rilievi, così superficialmente metallizzati.

CASARETTO: *I problemi dell'espansione urbana nelle città tedesche - (Riportato dal Bollettino Tecnico Ligure, N. 11, 1912). - (Continuaz. e fine, vedi num. precedente).*

In Italia dobbiamo però invidiare ai Tedeschi, in molte delle nostre grandi città, quelle cifre di cui essi si lagnano. La cifra di 77 abitanti per ogni casa è ben al disotto del numero di abitanti che ognuna delle nostre grandi case, a sei e sette piani per ogni scala, contiene.

*Grandi zone di terreno acquistate e sistemate recentemente dalle Amministrazioni Comunali.* — Per meglio regolare l'ampliamento dell'abitato, facendo quello che finora era fatto dalle imprese private, molte Amministrazioni comunali germaniche si sono rese esse stesse acquisitrici di estesi territori, su cui hanno tracciato strade e fatto tutte quelle opere di sistemazione atte a ricevere case d'abitazione civile.

Con ciò si dà valore al più presto ai terreni con concetti non di privata speculazione, ma di previdente amministrazione di una città in continuo progresso. Düsseldorf ha fatto come Berlino e Francoforte ed in poche decine di anni quella città raggiunse i 350 mila abitanti. Molte altre città maggiori e secondarie hanno seguito il buon esempio ed hanno conseguito di porre un calmere ai prezzi dei terreni, di favorire la fabbricazione razionale, sia per l'igiene che per l'estetica cittadina. La prospera città di Mannheim fino dal 1903 provvide alla sua espansione rendendosi proprietaria di ben il 40% del territorio atto al suo ingrandimento per il periodo di trent'anni.

Le città prettamente industriali della Germania sono state le più previdenti in fatto di movimento edilizio ed hanno saputo provvedervi a tempo opportuno; così i fitti non vi sono troppo cari e l'igiene dell'abitazione si trova in buone condizioni. Oltre a ciò le città più previdenti, come Ulma, hanno ricavato da ciò un beneficio finanziario.

*Credito di Stato a privati costruttori.* — Si è anche tentato, continua l'A., ricorrere ad altri mezzi per combattere e domare l'insana speculazione ed il monopolio, aiutando i privati a poter fare le spese di sistemazione dei loro terreni e dei raccordi con le già esistenti arterie stradali, mediante banche che anticipavano i fondi ai privati proprietari per l'apertura di quelle strade e lavori accessori di sistemazione; fondi da rimborsare col ricavo dei terreni, i quali perciò restano vincolati a garanzia di questi crediti. Così si è fatto in Sassonia con una Banca di Stato, ed anche con una Banca Municipale, come a Dresda e a Francoforte.

*Espropriazione per pubblica utilità.* — L'A. osserva che al confronto di certi principi economici la sostituzione dell'Amministrazione comunale alla iniziativa privata nella compra e rivendita di aree potrà essere molto discussa, ma a sua

difesa, nel campo pratico, debbonsi rilevare varie circostanze.

Tale sistema, oltre correggere gli effetti del monopolio artificioso, è giustificato dalla difficoltà che i Comuni tedeschi trovarono sino ad ora, non tanto nella legislazione quanto nella giurisprudenza, a potersi servire dell'espropriazione forzata per l'esecuzione diretta dei piani regolatori; non potendo così opporsi in niun modo alle grandi Società edilizie di esercitare il monopolio delle aree. La ragione di pubblica utilità nelle domande dei Comuni per la giurisprudenza quasi mai esisteva.

Non si preoccupava essa delle conseguenze della negata espropriazione forzata, come l'industria monopolistica delle aree contraria al pubblico interesse, e non penetrava in essa l'idea chiara dell'evoluzione del moderno concetto di pubblica utilità pel fatto che l'individuo diventa ognora più solidale colla collettività.

In questi ultimi tempi però il pubblico interesse, che prende sempre più importanza e complessività, preme talmente anche sulle autorità e sul legislatore, da essere più ampiamente riconosciuto nelle leggi e nei regolamenti.

Così in Inghilterra, in questo paese classico pel rispetto alla proprietà individuale, la legge sulle case popolari autorizza l'espropriazione dei terreni per la loro costruzione, e questo principio è stato recentemente esteso all'esecuzione di piani regolatori generali.

L'A. tratta poi delle *comunicazioni meccaniche pioniere dell'espansione urbana.* — A rompere efficacemente la situazione privilegiata in cui si trovano i proprietari dei terreni facilmente riducibili ad aree fabbricabili, perchè posti nell'immediato circuito che cinge l'abitato, una buona politica edilizia deve suggerire alle Amministrazioni comunali la costruzione di vie di comunicazione e facili mezzi di accesso ai terreni che si trovano al di là del circuito privilegiato e che, messe in comunicazione con l'abitato ed a disposizione dei costruttori, possono fare concorrenza efficace di prezzo ai terreni privilegiati, che per la naturale vicinanza comandano i prezzi. Questi mezzi di comunicazioni urbane e suburbane furono dapprima impiantati con intenti di lucro industriale, quindi facilitavano le comunicazioni meccaniche interne, ma non si prolungavano al di là del denso abitato, perchè sarebbero state passive. Ma se si considerano come potentissimi organi dell'espansione cittadina, conviene mandarli avanti, pionieri di essa e la speculazione industriale passa in seconda linea. A suo tempo anche questa potrà diventare importante.

In Germania, siccome anche i Comuni hanno facoltà di applicare l'imposta sul maggior valore che i terreni vanno man mano acquistando, è facile argomentare che un buon cespite nuovo lo avranno da quella lontana zona del territorio comunale, se una linea di comunicazione meccanica ne aumenta il valore fondiario.

Circa trecento città, fra cui Francoforte, Colonia, Dortmund ed Essen, si valsero di tale facoltà d'imporre sul maggior valore acquistato dai terreni e dalle case non dipendente, si badi bene, da migliorie fatte dai proprietari.

D'altra parte se questa momentanea passività, dipendente dalle spese per comunicazioni meccaniche, può gravare sui cittadini come contribuenti, non è meno una difesa necessaria di ben più gravi loro interessi; l'interesse che hanno alla moderazione dei fitti, mediante la moderazione del costo dei terreni; moderazione che si ottiene colla loro abbondanza e colla loro facile accessibilità.

In Germania sono così penetrati della necessità delle rapide e frequenti comunicazioni anche colle zone più eccentriche delle grandi città, che le linee ferroviarie esclusivamente suburbane che esistono si vogliono dotare del terzo e

quarto binario per i treni diretti destinati alle stazioni più lontane dei sobborghi, per diminuire l'apparenza della lontananza, lasciando gli altri due binari ai treni *omnibus*, come già è stato fatto a Londra ed in America.

Ma è necessario che le linee di rapida comunicazione arrivino direttamente nel cuore della vita cittadina; i trasbordi sono un disturbo ed un perditempo. Tutto ciò è già comune nelle città inglesi; e Berlino si studia di farlo per le linee ferroviarie che servono le località vicine; a Parigi si è fatto colla linea elettrica sotterranea.

A questo proposito rammentiamo che presso la Segreteria del Comune di Genova è stato posto recentemente a visione del pubblico un progetto di tramvia elettrica municipale a corrente continua, alla tensione media di linea di 500 volts, con percorso Piazza Deferrari, via Dante, galleria di 400 metri, via Maragliano, lato sud di Piazza di Francia, riva sinistra del Bisagno, via Fereggiano fino al confine di Marassi e Quezzi e con diramazione dal ponte Bezzecca per le vie Barabino, Casaregis e Invrea fino a Piazza Alimonda; e questo progetto è il primo passo verso la municipalizzazione dell'importante servizio tramviario nel Comune di Genova da cui si ripromettono, e auguriamo non invano, benefici notevolissimi all'interesse della cittadinanza.

Francoforte, nell'espandersi al di fuori dell'antico circuito comunale, ha costruito in questi ultimi anni tutta una rete di tramvie elettriche sostenendo ingenti spese, pur certa che alcune linee per molti anni saranno passive, finchè l'abitato non coprirà il territorio che attraversano. Ma per contro i terreni attraversati saliranno notevolmente di valore e la città potrà, in forza della legge comunale, imporre il contributo sui terreni beneficiati; inoltre dal maggior gettito delle imposte comunali sulle fortune private, sui trapassi e sui sopravalori dei terreni avrà anche un compenso.

*Terreni fabbricabili dati in cessione temporanea.* — Il nuovo o rinnovato istituto giuridico, che si cerca da qualche anno di introdurre in Germania, consiste nella concessione di un'area per lunghissimo tempo dove il concessionario può costruire, ma decorso quel tempo, area e costruzione ritornano in proprietà del concedente. Colla particolarità che il concessionario può dare in ipoteca terreno e costruzione pel tempo che deve durare il contratto. Così egli può procacciarsi la totalità o quasi della somma necessaria a costruire.

Con questo istituto giuridico si pensa altresì di realizzare il sogno da molti accarezzato che ogni famiglia, anche modesta, possa avere la sua casetta.

Il sistema, osserva l'A., oltre che alle famiglie può riuscire vantaggioso ai Comuni che fanno la speculazione sui terreni, ma sempre a scopo sociale non capitalistico.

L'A. poi viene a parlare di alcune *disposizioni dei regolamenti edilizi* tedeschi, dalle prime leggi ed i primi regolamenti che trattarono della materia edilizia e risalgono all'epoca della costituzione dell'impero, dopo la grande guerra del 1870 e risentono del momento di transizione in cui nacquero, fino alle più moderne, del 1900 in poi, nelle quali si introdussero criteri modernizzati, con nuovi provvedimenti d'ordine amministrativo.

Troppo per le lunghe ci condurrebbe seguire l'A. in questo argomento; rimandiamo perciò il lettore all'opuscolo originale. Diremo solo che le differenti zone dell'ingrandimento delle città sono divise in classi con vincoli differenti e siffatta suddivisione corrisponde alla gradazione che si vuole stabilire nelle varie zone del territorio rispettivamente alla loro eccentricità e quindi al minor prezzo dei terreni, esigendo minore fabbricabilità nei terreni attualmente da meno prezzo, ma che diventerebbero in seguito

cari come al centro, se fosse permessa una sfruttabilità così intensa come al centro.

Una sezione interessantissima di edilizia urbana faceva parte della ben riuscita Esposizione d'Igiene a Dresda e dimostrava che l'uso di avere prescrizioni uniche per tutta una città è grave errore, mentre è chiaro che certe restrizioni che possono essere troppo sensibili nell'interno della città, specialmente adibita a servizio del traffico, si dimostrano per contro troppo miti per l'esterno, dove per l'abitazione si richiede una fabbricazione più espaziata e più severe prescrizioni per ragioni igieniche. Ne consegue da ciò che per armonizzare regolamento e piano edilizio, questo deve essere tracciato in modo che l'utilizzazione del terreno possa dare il rendimento massimo che quelle prescrizioni consentono, tanto tecnicamente quanto economicamente.

**Costo comparativo sui vari tipi di fabbricato.** — L'A. dice che i vantaggi sociali ed i benefici all'igiene che si ripromettono le disposizioni restrittive sarebbero puramente teorici se non si dimostrasse la loro praticità nel campo tecnico e finanziario, ciò che i riformisti tedeschi sono riusciti a dimostrare. Per brevità omettiamo ogni dettaglio in proposito, solo osservando che i regolamenti tendono specialmente a consolidare i prezzi ancora relativamente miti delle zone eccentriche, ostacolando l'aumento che ne seguirebbe all'avvicinarsi del fabbricato, se sapessero di poter essere sfruttati come coi vecchi regolamenti. Così è assicurata la possibilità pratica di avere in futuro una città con fabbricati, in molto migliori condizioni, senza maggiore costo complessivo.

L'A. espone poi opinioni di tecnici sulla *convenienza di piccole costruzioni contigue*, sistema inglese e tradizionale anche sul continente, e ricorda come il regolamento per le zone esteriori di Berlino permette di riunire in fila continua queste piccole casette di due piani e 11 metri di altezza per una lunghezza totale di 40 metri, mentre a Francoforte il permesso concede fino a 80 e 150 metri. Ciò favorisce l'economia della costruzione ed ha un vantaggio per l'igiene materiale e morale della famiglia, come di leggersi si comprende.

Questo tipo di casa ha incontrato favore in Germania nelle città renane, onde là è quasi totalmente abbandonato il tipo comune di casa a molti appartamenti per quello a casette da una sola abitazione, non ostante il piccolo maggior fitto, che importano.

Ciò insegnò l'Esposizione internazionale d'Igiene dell'anno passato in Dresda. Ed è da notare che questi tipi di casette vengono appoggiati finanziariamente da istituti di assicurazione che vi investono somme ingenti.

**Sul costo delle costruzioni in Germania ed in Italia.** — L'A. dice si possa ritenere che il costo del costruire non sia inferiore, anzi che sia più alto nelle città tedesche che nelle nostre. E ciò è tanto vero che nel paese del ferro le travature delle case di abitazione sono tutte fatte in legno per economia di spesa, essendochè là il ferro è caro, mentre si vende all'estero a buon mercato per ragioni di politica commerciale.

L'A. accenna eziandio alle *città giardino* di origine inglese, ed il cui movimento in Germania fa capo ad una attivissima associazione, e ne spiega il significato. Una città giardino è qualche cosa che esclude assolutamente la speculazione: è stabilita secondo un piano organico sopra terreni a buon mercato che restano nell'alto dominio degli enti pubblici che l'hanno fondata, in modo che ogni accrescimento futuro di valore rimane a beneficio pubblico. I concetti sociali ed economici sui quali si basa la città giardino così concepita, procurano il beneficio di un giardinetto con

una piccola abitazione anche ai meno agiati, che sono poi la grande maggioranza.

La costruzione di queste città giardino è una specie di forma cooperativa ed il canone o fitto relativo della piccola casa rimane invariato finchè il titolare o i suoi discendenti diretti la occupano. Non vi mancano luoghi di riunione, di sport, biblioteche a disposizione degli abitanti. La tramvia viene costruita fino dall'inizio della città giardino, che può distare dalla città più prossima anche 25 minuti, e il costo d'ogni corsa è anche meno di 10 centesimi in abbonamento; si capisce che la tramvia sarà remunerativa solo allorché tutta la città giardino sarà abitata. L'adattamento del terreno di queste città giardino è semplicissimo: l'andamento altimetrico dà la norma nel tracciare le strade senza grandi opere di sterro o riporto. Coll'economia nella spesa si consegue anche una naturale irregolarità che conferisce simpatia all'ambiente, reso anche più artistico per la varietà dei tipi di casette che vi si costruiscono fra il verde di modesti orticelli e fioriti giardinetti.

Non vi ha dubbio che lo studio delle città giardino si rannoda all'ordinamento delle abitazioni operaie, dice l'A. e con ragione, e delle piccole abitazioni in genere, questione solo risolta in parte e non dovunque in Europa.

Connesse alle città giardino vi sono in Germania plaghe di terreno coltivabile al di fuori dell'abitato, che divise in piccoli appezzamenti di un'ara o poco più, vengono affittati a famiglie meno agiate od operaie che abitano nei quartieri più deficienti d'igiene, con l'obbligo di recingerli con una facile siepe. Sono le così dette *Laubcolonie*. Vi si coltivano fiori e ortaggi, vi si adatta per lo più una specie di capanna dove la famigliuola si ripara dal sole e dalla pioggia, vi ripone attrezzi rurali ed eventualmente vi si ricovera la notte. È una specie di villeggiatura nella buona stagione per quei derelitti che altrimenti non godrebbero mai i benefici dell'aria sana e di un raggio di sole che mai penetra nei malsani quartieri poveri delle città.

Un tale ottimo sistema potrebbe introdursi in Italia per molte città e per la maggior clemenza del clima nostro la cosa sarebbe praticabilissima. Per la salute e moralità pubblica l'utile sarebbe immenso.

È quindi grande previdenza per le civiche Amministrazioni, dice l'A., che esse preparino a poco prezzo, per le generazioni venture, quel terreno che adibito a parchi, sottraendolo lì per lì alle aree già fabbricabili, costa troppo caro.

Di questa savia previdenza ci fornisce il più grande esempio la città di Vienna, che provvede al suo futuro ingrandimento, non disgiunto dai benefici della campagna, con un immenso circuito di prati e di boschi di circa 4 milioni e mezzo di metri quadrati che resteranno frapposti tra la città futura e l'attuale, assicurando a questa per tal modo l'area e lo svago necessari ad una residenza igienica.

**Conclusioni.** — Abbiamo fin qui seguito l'A., procurando di riferirne fedelmente i concetti che poi egli riassume in poche pagine.

Egli nota come la falsa e artificiosa base economica sopra cui si impostarono i problemi edilizi sia la causa precipua della difficoltà di una razionale soluzione pratica. Le cause artificiali dell'alto prezzo dei terreni possono facilmente rimoversi con disposizioni amministrative e provvedimenti di fatto, resi possibili da elementi legislativi opportuni. Le nostre leggi sono difettose ed antiquate; i piani regolatori ed i regolamenti edilizi non sono obbligatori ai Comuni di qualche importanza, ma facoltativi, onde il disordine e l'imprevidenza nell'aumento dell'abitato in città di una certa importanza. Tutto ciò prepara quello stato artificioso di cose che falsa la base economica edilizia urbana, con tutte le sue dannose conseguenze.

In Italia un Comune di città importante che ottemperi a giusti criteri edilizi, vedrà frustrati i suoi sforzi, perchè nei piccoli Comuni limitrofi, dove potrebbe espandersi, la legge non permette di prendere provvedimenti d'ordine generico e sistematico per l'accoglimento di quella gente. La legge inglese è ora all'avanguardia in siffatta materia, e le leggi tedesche vi provvedono fino ad un certo punto.

Si capisce che tutte le leggi e regolamenti della politica edilizia sono l'emanazione dell'opinione pubblica, guidata da coloro che sanno meditare sulla realtà delle cose ed hanno additato come la igiene urbana esige il decentramento, che solo può ottenersi riformando *ab imis* regolamenti ed usi amministrativi, abbattendo vietati pregiudizi che infine costituiscono in posizione di privilegio un esiguo numero di cittadini contro l'interesse della collettività.

L'azione degli igienisti, dei tecnici e quella spiegata nel campo giuridico e in quello economico e finanziario è stata efficace laddove tutti collaborarono ad uno stesso fine, di risolvere cioè nelle sue grandi linee il problema urbano connesso intimamente al benessere delle popolazioni, al loro sano sviluppo ed all'esplicazione del massimo di energie, fonte di ricchezza e potenza.

Ing. T. G. CANESSA.

**RITTERSHAUSEN A.:** *Accumulatore di calore per il riscaldamento elettrico* - (*Lumière électrique* - 14 settem. 1912).

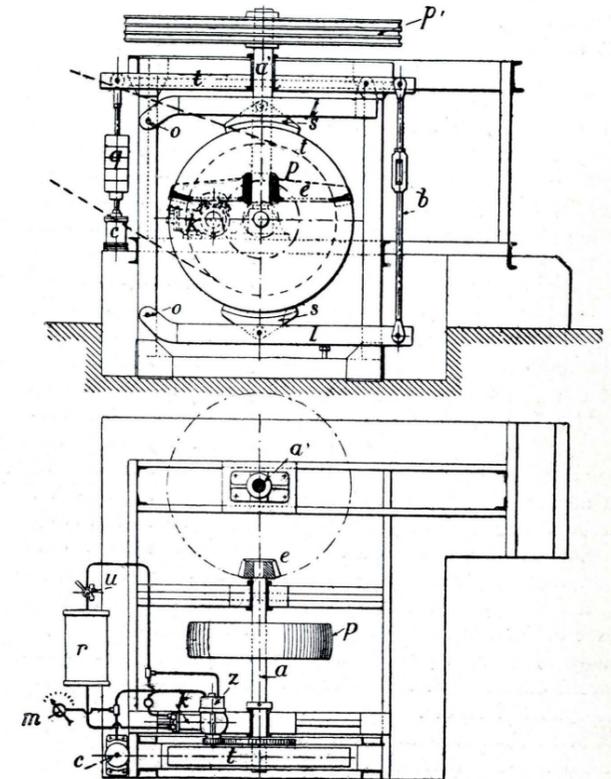
Il problema delle tariffe meglio atte a favorire lo sviluppo del riscaldamento e della cucina per mezzo dell'elettricità è attualmente molto discusso. Per sostenere la concorrenza cogli altri sistemi di riscaldamento, è indispensabile diminuire il prezzo del kilowatt-ora, portandolo almeno a 10 centesimi; anzi l'A. crede che per rendere il riscaldamento dell'acqua economicamente possibile, non si debba superare il prezzo di 5 o 6 centesimi al kilowatt-ora. Orbene, non essendo questa tariffa applicabile che durante la notte, si potrebbe risolvere il problema adottando un accumulatore, atto a funzionare senza bisogno di sorveglianza, che immagazzinasse il calore nella notte per renderlo al consumatore al momento opportuno.

L'accumulatore immaginato dall'A. si compone di un serbatoio verticale *b*, ben isolato da uno strato di sostanza calorifuga *c*, grosso 20 centimetri, senza alcun collegamento metallico colla superficie esterna dell'apparecchio per ridurre al minimo le perdite di calore. L'acqua giunge alla parte inferiore del serbatoio, in *d* ed esce in *e* a metà altezza. Essa, arrivando attraverso la lamiera perforata *f*, incomincia a scaldarsi soltanto quando raggiunge l'elemento riscaldante *g*; la parte calda viene subito portata dal tubo *h* nello scomparto superiore dell'apparecchio, mentre quella ancor fredda ricade sul fondo. Si dispone così di una quantità d'acqua calda proporzionale al tempo di funzionamento dell'apparecchio ed il tubo *i* pesca sempre nello strato più caldo. Un termometro *k* ed un contatto *l*, collegati l'uno all'altro, regolano la temperatura dell'acqua.

**Freno automatico ad aria compressa, sistema Jordan, per apparecchi di sollevamento e di trasporto - (*Génie Civil*, n. 7 - Dicembre 1912).**

La parte essenziale in un apparecchio di sollevamento o di trasporto è certo il freno automatico, il quale deve essere atto ad impedire la repentina discesa del carico anche in assenza del meccanico. Un buon tipo è quello « Jordan », rappresentato, nelle unite figure, in applicazione ad una funicolare.

Esso è costituito da due zoccoli *s* che abbracciano il tamburo *t*, calettato all'estremità dell'albero *a*, il quale, azionato dalla puleggia *p*, fa muovere, per mezzo dell'ingranaggio *e*, l'asse *a'* della puleggia *p'* che riceve la fune traente. Gli zoccoli *s* sono montati su due leve *l*, collegate dalla biella *b* e solidali alla traversa *t*, congiunta a sua volta allo stan-



tuffo del cilindro *c*, stantuffo la cui asta è sempre sollecitata a discendere, per via del contrappeso *q*, e perciò a chiudere gli zoccoli prendendo punto d'appoggio sugli assi d'articolazione *o* della leva *t*.

Il freno è quindi aperto soltanto in rapporto all'innalzamento dello stantuffo, innalzamento ottenuto inviando nel cilindro dell'aria compressa *o* del vapore o dell'acqua.

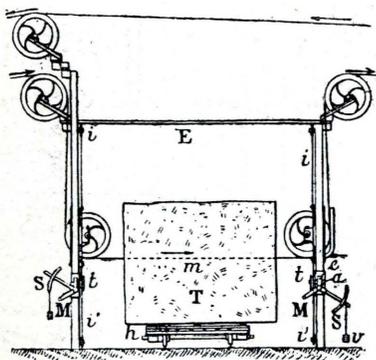
L'aria, fornita generalmente da un piccolo compressore *k*, montato sull'albero *a* e da un serbatoio *r*, viene mandata in *c* in quantità misurata da un regolatore di velocità *z* fissato al telaio dello stesso compressore, in modo da chiudere o aprire gli zoccoli nei limiti voluti dall'applicazione speciale di cui si tratta. Un manometro *m* indica la pressione ed un robinetto *u* permette di scaricare il cilindro quando si debba frenare in fretta.

In altra figura del *Génie Civil* è rappresentato il freno « Jordan » applicato ad un verricello di 20 tonnellate e regolato per una velocità di discesa di metri 1,65 al secondo. Vi si distingue il tamburo del freno, cavo per facilitarne il raffreddamento, il regolatore di discesa azionato per mezzo d'ingranaggio, il contrappeso di forma cubica ed il cilindro per l'aria.

**ESCARD J.:** *Taglio meccanico della pietra per mezzo di filo d'acciaio elicoidale* - (*Revue de mécanique* - Settembre 1912).

Le rocce si possono agevolmente segare mediante un filo continuo d'acciaio, animato da un rapido movimento intorno a due o più puleggie. Da un serbatoio collocato sopra al blocco di pietra, cade la sabbia umida necessaria all'opera-

zione; il filo preferibilmente usato è una fune d'acciaio costituita da un trefolo di tre capi del diametro di 2 millimetri e mezzo a superficie liscia o, meglio, coperta di armature fisse o mobili, fra le quali può collocarsi la sostanza abrasiva (carborundum, sabbia, smeriglio, ecc.). L'A. descrive, nel suo interessante articolo, alcuni impianti di questo genere. La discesa del filo, man mano che la pietra viene segata, può effettuarsi liberamente mediante un tenditore qualsiasi; ma ciò non consente una sufficiente regolarità nell'operazione. Perchè questa si svolga in modo soddisfacente è necessario anzitutto che la pressione del filo, per una pietra omogenea, sia costante, che nell'interno della pietra il filo abbia una curvatura poco accentuata e finalmente che sia facile variare il carico secondo la lunghezza del tratto di filo che sega e secondo la durezza della roccia.



La prima condizione può ben ottenersi mediante un verricello *a* che comandi la fune *ii'* le cui estremità sono collegate alla sommità

ed alla base del telaio *E* che porta le pulegge. Questo verricello è costituito da un tamburo *t*, sul quale si avvolge la fune *m* e da una ruota a vite continua e azionata dalla manovella *M* per il sollevamento delle pulegge. Il settore *S* ed il contrappeso *v* servono a mantenere costante la pressione del filo. Il blocco *T* può spostarsi orizzontalmente per mezzo del carrello portante *h*. La tensione del filo si ottiene ancora mediante un volante a mano od un carrello tenditore inclinato o verticale.

Sovente, sia in cantiere che in officina, si mettono su uno stesso filo, due o tre apparecchi sorvegliati da un solo operaio. Per estrarre la pietra dalla cava si applicano talvolta simultaneamente il filo elicoidale e la perforatrice che prepara il posto al filo; questo è il sistema particolarmente usato nel caso del marmo. Si può anche adottare il filo elicoidale colla puleggia penetrante dell'ingegnere Monticolo: si fa nella roccia, colla perforatrice, un foro nel quale si mette la puleggia che dirige il filo elicoidale; talora, invece di una sola, si adoperano due pulegge penetranti.

Il principale inconveniente di segare in cantiere sta nel fatto che sovente si ottengono tagli sinuosi, ma ciò è abbondantemente ricompensato dalla rapidità e dall'economia che si ottengono sopprimendo l'uso degli esplosivi.

LONG J. H.: *L'uso del benzoato di sodio per la conservazione degli alimenti* - (*Scientific American Supplement* - 16 novembre 1912).

Generalmente si incontra sempre, presso il pubblico, una grande ostilità, per lo più giustificata, all'introduzione di sostanze chimiche per la conservazione dei prodotti alimentari; non tutti gli antisettici però sono nocivi all'organismo. Le spezie, ad esempio, sono antisettiche per eccellenza e debbono questa loro proprietà agli olii essenziali che esse contengono. Orbene, se questi olii, invece di essere elaborati nella pianta secondo un ignoto processo, vengono composti in un laboratorio, la cosa non dovrebbe avere importanza alcuna e la prevenzione dovrebbe cadere dinanzi al fatto che i due ingredienti, il naturale ed il chimico, sono perfettamente identici non solo nella composizione e nelle proprietà fisiche o chimiche, ma altresì nelle proprietà organolettiche e, quel che più importa, nell'assoluta innocuità per la salute del consumatore necessitato ad usarlo.

La questione fu lungamente trattata per il benzoato di sodio, il quale, dichiarato veleno dal *Bureau of Chemistry* del Ministero di Agricoltura, venne poi invece, dal *Referee Board of Consulting Scientific Experts*, riabilitato e considerato come assolutamente innocuo.

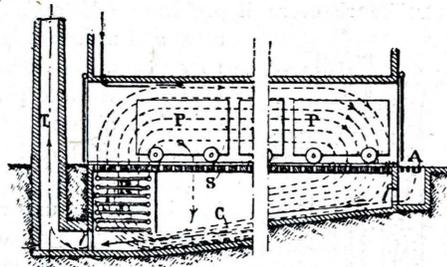
L'A., in un articolo sull'uso di sostanze conservatrici fabbricate sinteticamente, afferma che il benzoato di sodio, pur non riscontrandosi nelle spezie, così comunemente usate per la conservazione degli alimenti, differisce pochissimo dalle essenze invece contenute nelle spezie stesse (eugenol per il garofano, aldeide cinnamica per la cannella) ed ha nell'organismo una funzione analoga alla loro, anzi pare che segua lo stesso metabolismo.

L'A. cerca combattere i vieti pregiudizi esistenti contro i prodotti chimici alimentari e dimostra come alcuni prodotti (bevande alcoliche, zucchero, ecc.), fabbricati industrialmente, non siano più considerati quali veleni, ma rappresentino invece un alimento concentrato di cui nessuno potrebbe oramai far senza. Secondo lui, i prodotti chimici andranno sempre più sostituendo quelli naturali e si finirà forse un giorno a raggiungere l'alimento sintetico concentrato sotto forma di pillola. Sarà bene allora poter disporre di condimenti anche sintetici, quali la vanillina, l'eugenol, ecc., che rendano, anche al gusto, più gradevole l'ingestione dell'alimento concentrato.

DRIBRUSCH: *Impianti per l'essiccamento del legno* - (*Werkstattstechnik* - 1° ottobre 1912).

Dopo una rapida rassegna dei vari tipi d'apparecchi di cui si serve l'industria per l'essiccamento dei legni, nonché dei diversi modi di riscaldamento di questi apparecchi, l'A. passa in rivista le essenze legnose che più generalmente vengono essiccate e per ciascuna di esse indica la temperatura necessaria e le condizioni in cui normalmente si deve eseguire l'operazione.

Egli passa poi a descrivere una serie di stufe nelle quali si sono applicati i vari modi di circolazione dell'aria e del legno e ricorda quelle che hanno dato i migliori risultati,



fra cui essenzialmente: le stufe ad aria calda compressa con corrente d'aria circolante nel senso inverso del legno; una stufa dello stesso tipo, ma con ripresa parziale dell'aria raffreddata all'uscita dalla galleria di essiccazione; una stufa in cui l'aria calda circola trasversalmente al legno; una stufa con circolazione d'aria per aspirazione (determinata da un ventilatore o da un camino); e finalmente la stufa a galleria ed a circuito chiuso, rappresentata in figura. In questo tipo la stessa aria circola continuamente fra i tubi del radiatore *R* dove si riscalda, fra gli strati di legno *P*, attraverso il pavimento *S* e nel canale sotterraneo *C*, dove abbandona, per condensazione, una parte della sua umidità (causa una certa quantità d'aria fredda penetrante da *A*), per poi ritornare nel radiatore *R*; il camino *T*, in comunicazione col condotto sotterraneo *C*, serve a produrre la depressione necessaria ad assicurare l'ingresso dell'aria fredda nel descritto tubo di ritorno al radiatore.

L'A. indica infine in qual modo le tavole di legno si sformino e si incurvino durante l'essiccamento e consiglia qualche precauzione atta ad evitare questi inconvenienti.

FASANO DOMENICO, *Gerente*.

STABILIMENTO TIPOGRAFICO G. TESTA - BIELLA.

# RIVISTA

## di INGEGNERIA SANITARIA

### e di EDILIZIA MODERNA ☆ ☆ ☆

*È riservata la proprietà letteraria ed artistica degli articoli e 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.

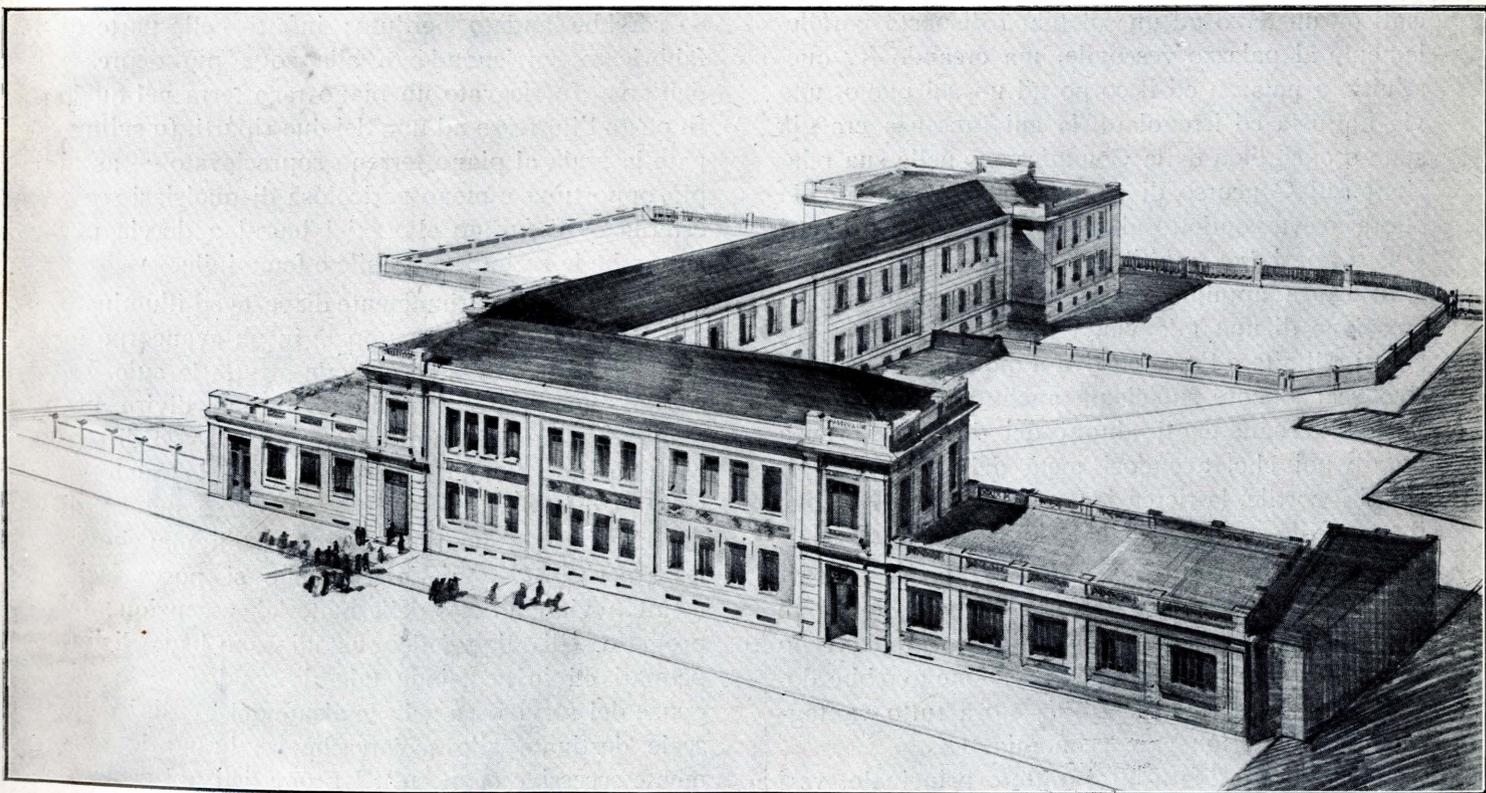
*Relazione del Concorso di Secondo grado.*

**Ing. ALBERTO CRISTOFORI.**

(Continuazione, vedi Numero precedente).

La Commissione chiamata a giudicare i progetti presentati al Concorso bandito dalla città di Man-

same dei progetti presentati in secondo grado, giusta la graduatoria contenuta nella propria relazione 29 febbraio 1912. Per l'esaurimento di questa seconda parte del suo compito la Commissione si radunò la prima volta il giorno 27 del mese di novembre 1911, proseguendo poi i suoi lavori ininterrottamente nei giorni successivi fino ad oggi. I progetti ammessi al Concorso di secondo grado erano in numero di otto e precisamente: due per il fabbricato di via Cairoli, tre per il fabbricato di via S. Pietro Martire e tre per il fabbricato di via Frattini; ma i concorrenti sigg. ingg. Dabbeni e Moretti, che si rivelarono autori del progetto contrassegnato col motto *A2* nella gara di primo grado



Edificio di via Fratelli Cairoli. - Prospettiva della fronte verso via Bonacolsi.

tova il 31 luglio 1911, per i disegni di tre edifici scolastici urbani, a compimento dell'onorevole incarico ricevuto, è lieta di rassegnare oggi alla S. V. III. ma le sue conclusioni, basate sopra l'e-

(fabbricato scolastico di via S. Pietro Martire), non si ripresentarono in questa seconda gara, così che i progetti che affrontarono il giudizio definitivo si ridussero a sette.

E qui la Commissione è ben lieta di rinnovare l'espressione del proprio compiacimento, per i risultati veramente pratici ed encomiabili ai quali condusse il presente Concorso ed è lieto di assicurare la S. V. Ill.ma, che, se il Municipio di Mantova, ricorrendo al mezzo moderno e lodevolissimo del pubblico Concorso, si ripromise (come non è dubbio) di perseguire il meglio, anzi l'ottimo, l'intento può dirsi perfettamente raggiunto. Infatti i progetti che la Commissione proporrà per la premiazione non rappresentano soltanto il meglio in rapporto agli altri progetti che si contendevano la palma della vittoria, ma rappresentano soluzioni ottime e geniali, ben degne del più ambito compenso, quello della loro materiale esecuzione.

*Edificio di via Fratelli Cairoli.* — Nel concorso di primo grado venivano scelti ed ammessi al secondo grado i due progetti distinti con i motti: *Sinite parvulos* ed *Avia perzia*, autori dei quali rispettivamente furono poi riconosciuti i signori ingegneri Pizzorno e Bertolini di Milano e professori Prati e Chini di Modena. Questi ultimi presentano una soluzione somigliante, ma in varî punti diversa da quella presentata in primo grado; progettano ancora due corpi di fabbrica a due piani, uno verso la via Cairoli e l'altro verso la via Bonacolsi, allacciati da un terzo ad un sol piano disposto parallelamente al palazzo vescovile, ma creando fra quest'ultimo palazzo ed il corpo ad un sol piano, una via angusta ed irregolare, la cui presenza era già stata sconsigliata dalla Commissione nella sua relazione sul Concorso di primo grado e che già da allora aveva condotto al sacrificio dei due progetti *Quò si parrà tua nobilitate* e *Roma*.

In causa appunto dello spazio perduto con la creazione di una tale via, i progettisti furono costretti a limitare l'area cortiva a mq. 1634, quantitativo scarsamente sufficiente anche per una ricreazione alternata degli alunni dei due sessi, senza notare poi che, avendosi metà delle aule prospicienti il cortile, la ricreazione degli uni impedirebbe il tranquillo svolgersi delle lezioni degli altri.

In questo progetto poi non solo non si utilizza, ma si dimentica quasi, il forte dislivello esistente fra i piani delle vie Bonacolsi e Cairoli, dislivello che, a giudizio di questa Commissione avrebbe dovuto essere accortamente utilizzato a tutto vantaggio di una ragionevole economia.

Oltre questi difetti di carattere principale, varî altri se ne rilevarono dall'esame dei particolari, come, per esempio, l'infelice effetto prospettico dell'angolo nord-est del corpo verso la via Fratelli Cairoli, la deficienza di illuminazione della palestra e locali annessi, posti a ridosso del palazzo vescovile, alto 19 metri, la mancanza di un razionale sistema di smaltimento delle acque luride, ed altri

ancora che si ritiene superfluo elencare, difetti tutti che concorrono a compromettere le sorti di questo progetto, frustrando altresì i non dubbî pregi di accuratezza e di buon gusto dei quali s'adorna la parte grafica del progetto stesso.

La spesa preventivata — tenuto calcolo dell'utilizzazione dei materiali provenienti dalla demolizione degli attuali fabbricati — è di L. 171.812,56; si nota però che la perizia relativa dovrebbe essere rimaneggiata, perchè presenta in varî punti delle inesattezze.

I sigg. ingg. Pizzorno e Bertolini presentarono una soluzione poco dissimile da quella per la quale furono ammessi a questa seconda gara e le modificazioni apportate rappresentano altrettanti miglioramenti accuratamente studiati. Il fabbricato è a forma di Z con le due testate, una verso via Fratelli Cairoli e l'altra verso il vicolo Bonacolsi, e l'area è saggiamente utilizzata, in modo che i cortili risultano della maggiore ampiezza possibile e perfettamente ventilati. Senza creare una nuova via, si è provveduto a che i due riparti — maschile e femminile — fossero accessibili tanto dal quartiere a sud quanto da quello a nord del fabbricato scolastico e fu tratto partito dalla stessa accidentalità dell'area per utilizzare uno spazio prezioso che — diversamente — sarebbe andato perduto; infatti nella parte di fabbricato corrispondente alla zona più depressa dell'area, fu ricavato un piano raso terra nel quale fu posto l'ingresso ad uno dei due riparti, fu sviluppata la scala al piano terreno sopraelevato — assai più opportuna e meno pericolosa di qualsiasi scala esterna — e furono allogati i bagni a doccia per entrambe le sezioni, maschile e femminile.

Le aule furono ottimamente disposte ed illuminate e le latrine furono raggruppate in un avancorpo in posizione tale da essere comode a tutte le aule. Le sezioni, maschile e femminile, furono divise per piani e ciascuna di esse potrà avere accesso diretto ed indipendente alla palestra coperta, la quale — sola — difetta un poco in ampiezza e manca di qualche latrina sua particolare. A tali manchevolezze però la Commissione ritiene si possa facilmente ovviare all'atto della materiale esecuzione del progetto. Gli alloggi dei custodi sono bene disimpegnati ed in posizione tale da soddisfare le esigenze del servizio, e solo le alzate dei gradini delle scale destinate alle scolaresche sembrano leggermente eccessive (cent. 16). I progettisti poi provvedono allo smaltimento delle acque lorde con un razionale sistema di canalizzazioni, e con l'applicazione della depurazione biologica, che la Commissione ritiene indispensabile nel caso specifico in cui non si dispone di fognatura cittadina, e non si può rinunciare ai moderni servizi sanitari ad acqua.

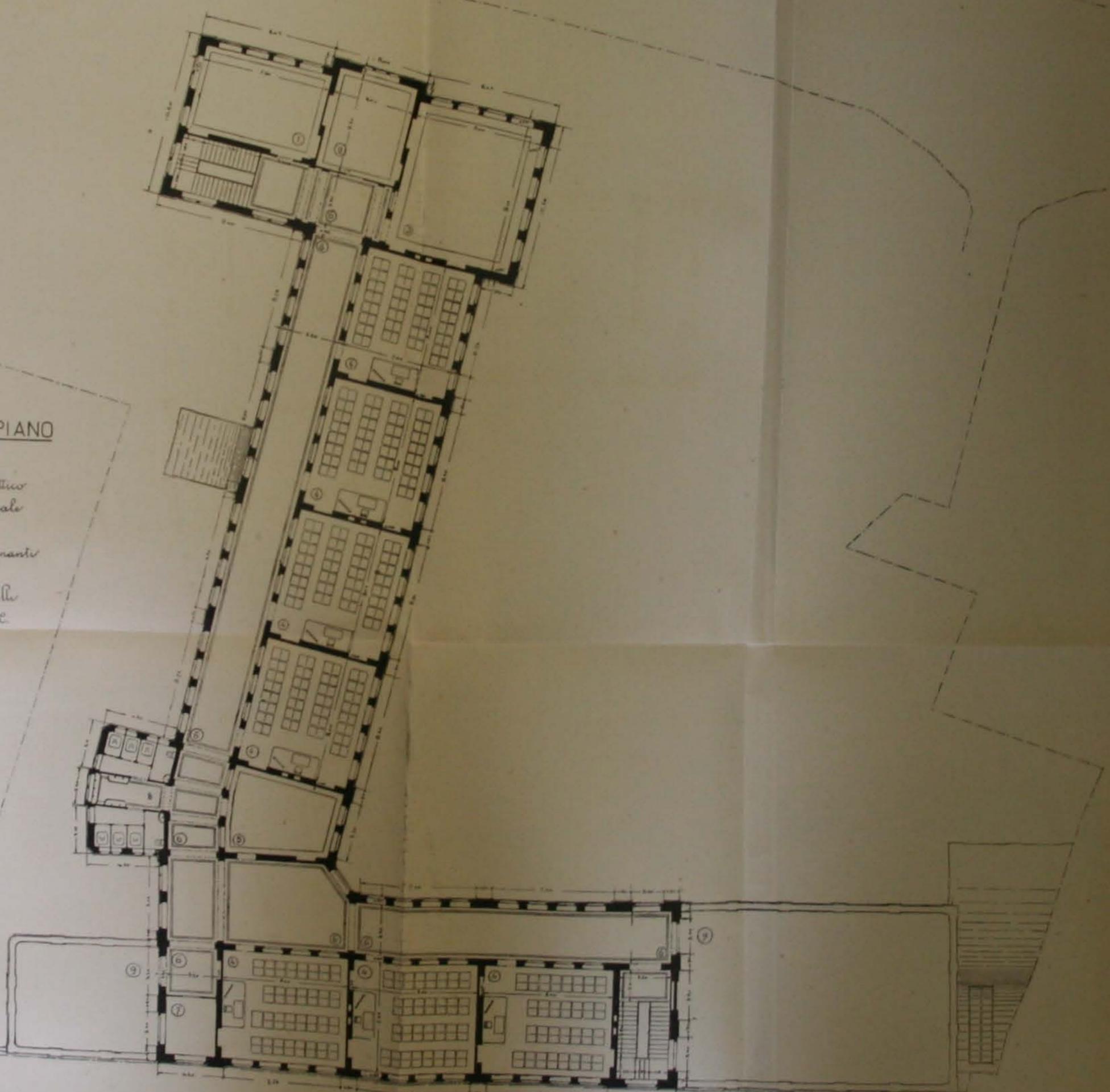
Il sistema di riscaldamento proposto è a bassa

CONCORSO PER EDIFICI SCOLASTICI PER LA CITTA' DI MANTOVA

Progetto premiato degli Ing. Pizzorno e Bertolini.

PIANTA 1° PIANO

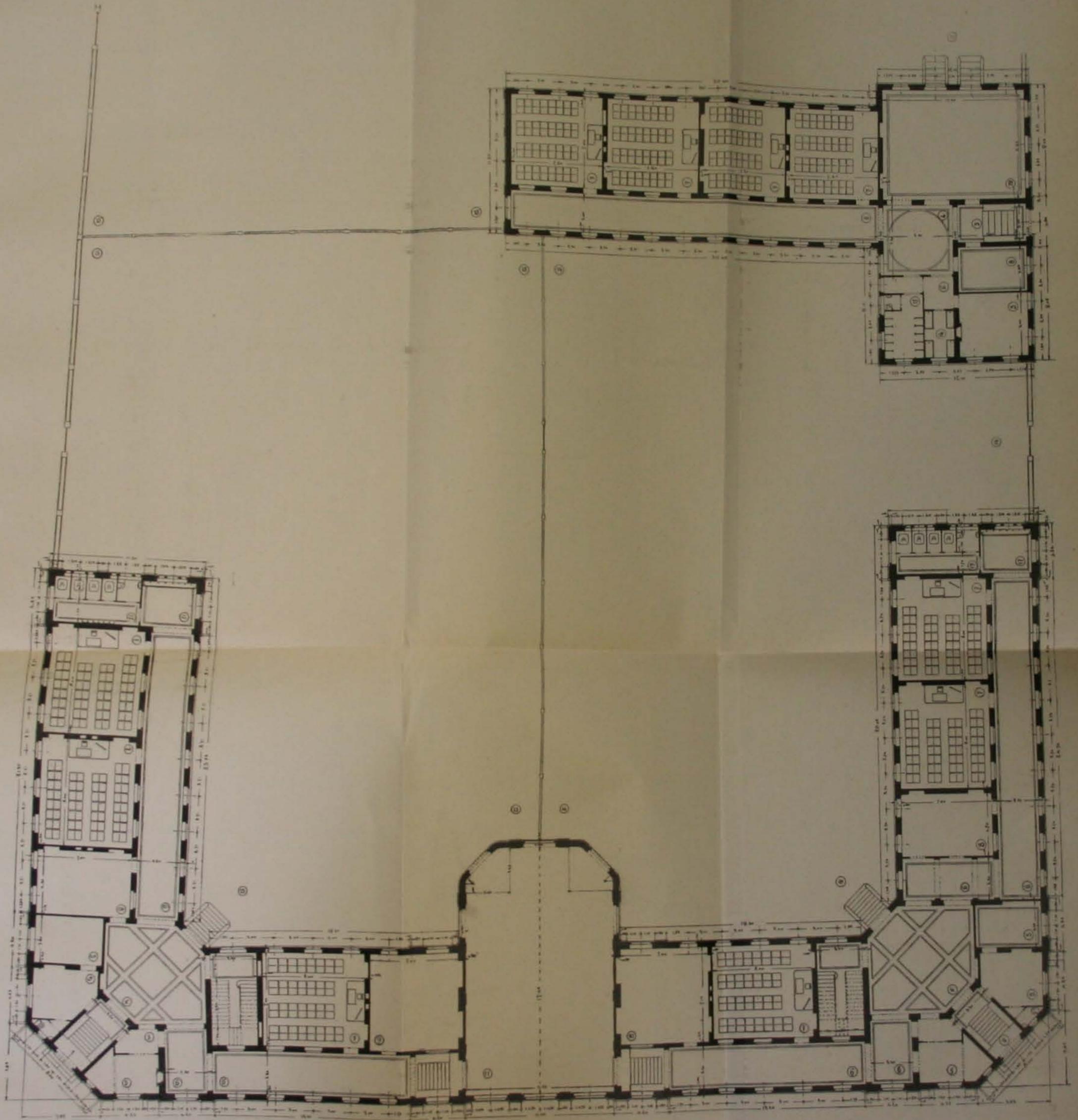
- ① Biblioteca
- ② Museo didattico
- ③ Lavoro manuale
- ④ Aule
- ⑤ Locale Insegnanti
- ⑥ Disimpigni
- ⑦ Locale bidello
- ⑧ Lavabi e W.C.
- ⑨ Corridoio



Edificio di via Franzli Caroli. - Pianta del primo piano (Scala 1:200).

CONCORSO PER EDIFICI SCOLASTICI PER LA CITTA' DI MANTOVA

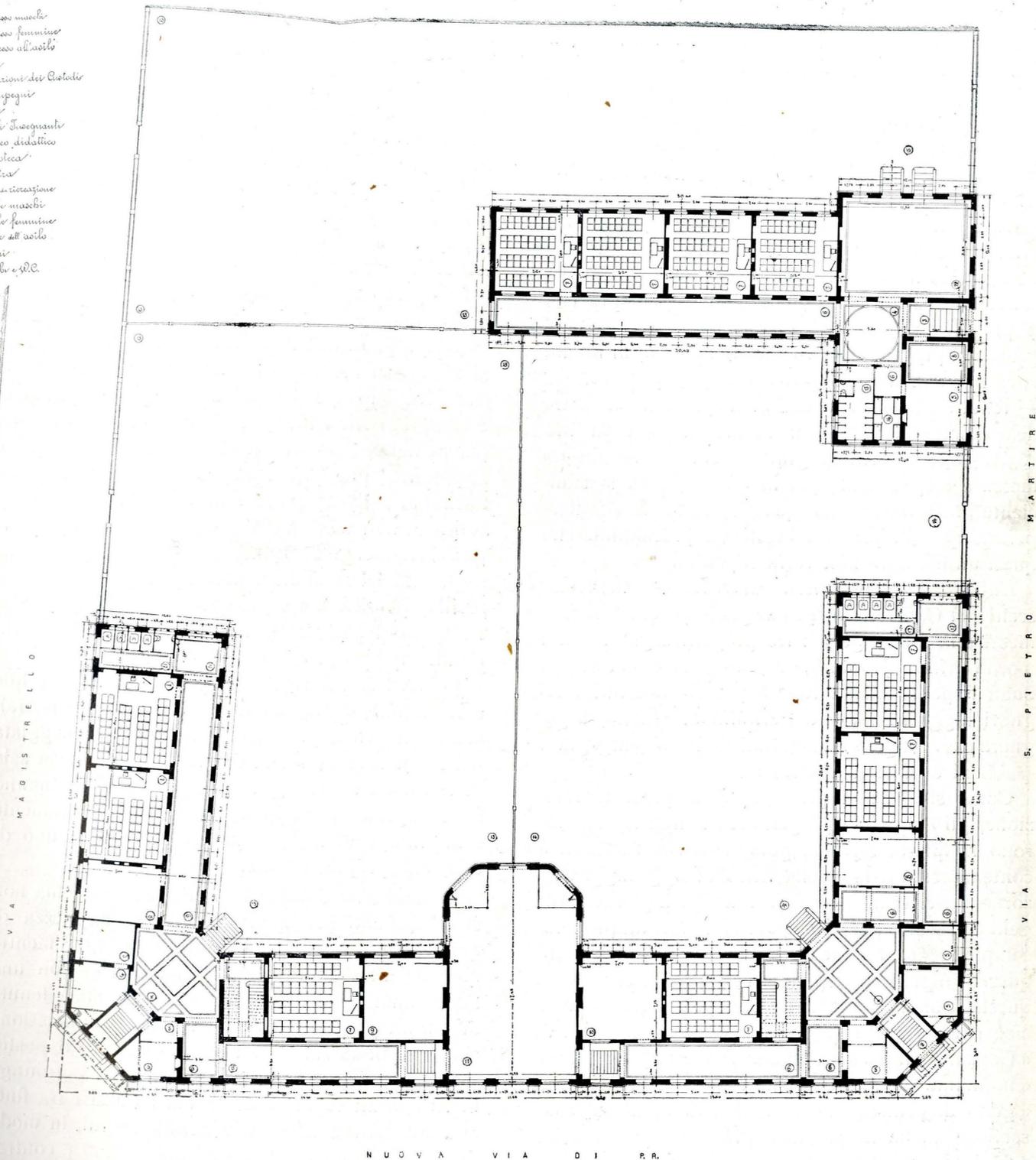
Progetto premiato degli Ing. Pizzorno e Bertolini.



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

## PIANTA TERRENA

- ① Ingresso maschile
- ② Ingresso femminile
- ③ Ingresso all'aperto
- ④ Atti
- ⑤ Abitazioni del Collettivo
- ⑥ Disimpegno
- ⑦ Sala
- ⑧ Locali Insegnanti
- ⑨ Museo didattico
- ⑩ Biblioteca
- ⑪ Sala
- ⑫ Sala di ricreazione
- ⑬ Cortile maschile
- ⑭ Cortile femminile
- ⑮ Cortile all'aperto
- ⑯ Doghe
- ⑰ Lavabi e d.l.c.



Edificio di via S. Pietro Martire. - Planimetria generale e pianta del piano terreno.

pressione con stufe locali a presa d'aria esterna, coordinato quindi al sistema di ventilazione; a questo proposito però la Commissione si fa dovere

di avvertire che — in tesi generale — essa ritiene che i progetti-preventivi presentati dalle diverse Ditte specialiste non debbano essere presi come de-

finitivi, ma solo come indici del costo dell'impianto, e che il sistema di riscaldamento da preferirsi sia quello misto a vapore e ad aria, cioè con batterie nel sotterraneo riscaldanti l'aria pura esterna prima della sua immissione nei locali di scuola. Un tale sistema presenta sensibili vantaggi e, quando ne sia studiato l'impianto prima della costruzione dell'edificio, in modo cioè da poter lasciare in costruzione tutti i cunicoli e le canne necessarie, non risulta molto più costoso degli altri.

Anche il carattere architettonico di questo fabbricato è bene adatto alla sua destinazione; sobrio ed elegante insieme, raggiunge l'effetto decorativo con modestissimi mezzi, così che si può dire che il progetto risponda perfettamente a tutte le esigenze del programma di Concorso e ad ogni buona norma di edilizia e di igiene. La spesa preventivata — tenuto calcolo dei materiali provenienti dalla demolizione degli attuali fabbricati — è di lire 163.105,69 con certo margine cioè sulle L. 180.000,00 messe a disposizione, per modo che, data la sufficiente attendibilità della perizia, la quale contiene perfino qualche prezzo eccessivo, è presumibile che quest'ultima cifra non verrà superata.

*Edificio di via S. Pietro Martire.* — Venivano scelti nel Concorso di primo grado e venivano ammessi alla nuova gara i tre progetti segnati con i motti: *Sinite parvulos, Torino* e *A2*, autori dei quali rispettivamente furono poi riconosciuti i signori ingg. Pizzorno e Bertolini di Milano, ingegnere cav. Angelo Guazzaroni di Roma, ingegneri Dabbeni e Moretti di Brescia.

Come si disse al principio della presente relazione, gli autori del progetto *A2* non si ripresentarono in questa seconda gara, così che rimasero a contendersi la palma della vittoria i sigg. ingg. Pizzorno e Bertolini di Milano e il sig. ing. cav. Angelo Guazzaroni di Roma, ciascuno con un progetto completo, accuratamente sviluppato. In entrambi questi progetti fu rispettata la massima sancita da questa Commissione nella sua prima relazione, e cioè che « i concorrenti chiamati a partecipare al « Concorso di secondo grado dovessero mantenere « inalterate le caratteristiche fondamentali del progetto di primo grado »; così, i due progetti conservano anche in secondo grado la caratteristica principale della loro differenziazione che consiste nell'aver il primo due corpi di fabbrica (uno per l'asilo ad un piano ed uno per le scuole elementari a due piani) ed il secondo di essere raccolto in un *unico* fabbricato, disposto tutto attorno ad un cortile centrale.

Ed inoltre a questa unicità o meno del fabbricato corre obbligo di osservare come sia assolutamente inesatta e fuori di posto l'interpretazione data dal concorrente ing. Guazzaroni al programma

di Concorso, poichè in nessun punto di detto programma è — come vorrebbe lo stesso concorrente — « tassativamente » prescritto che il fabbricato scolastico debba essere « unico », cioè in un sol corpo.

Naturalmente il programma di Concorso parla di tre « fabbricati scolastici » perchè considera ogni « fabbricato scolastico » come un ente per sè stante, senza precisare se esso dovesse essere ad uno, a due o più corpi di fabbrica, perchè appunto la scelta dell'uno o dell'altro tipo doveva essere compito precipuo dei concorrenti e ragione stessa della gara che si andava a stabilire.

Ciò premesso, esaminiamo separatamente i due progetti.

Nel progetto dell'ing. Guazzaroni, l'asilo è posto al P. T. del braccio centrale del fabbricato (quello cioè prospiciente la via nuova) e il cortile dell'asilo è compreso fra i bracci laterali contenenti le aule per i corsi elementari e il braccio di sud contenente la palestra; ora questa disposizione, mentre dà all'asilo un'area scoperta non certo eccessivamente ventilata nè beneficata di sole, viene a compromettere seriamente la tranquillità dell'insegnamento nelle aule dei corsi elementari fronteggianti il detto cortile, poi che è risaputo con quale frequenza si succedano i periodi di ricreazione negli asili infantili.

I corsi elementari, divisi nei due riparti maschile e femminile, occupano il P. T. dei bracci laterali e tutto il primo piano; la palestra è fiancheggiata dai locali necessari a la sua trasformazione in sala di refezione calda e gli alloggi dei custodi hanno bensì ingresso particolare, ma solo figurativamente sono indipendenti, poichè manca, in ciascuno di essi, una propria latrina.

Le aule hanno tutte buona disposizione, ma non si comprende per quale ragione la larghezza di quelle dell'asilo sia stata tenuta di m. 7,05, mentre quella delle aule dei corsi elementari — con uno stesso numero di file di banchi — sia stata tenuta di soli m. 6,65, là dove pare a questa Commissione che avrebbe dovuto — al caso — essere l'opposto.

La superficie finestrata di ogni aula raggiunge bensì i limiti regolamentari, ma i pilastri fra finestra e finestra sono eccessivamente larghi, in modo da dar luogo a coni d'ombra inopportuni e contrastanti con le esigenze della scuola. Di più la larghezza di tali pilastri si ripercuote poco vantaggiosamente nei prospetti esterni, i quali risultano troppo massicci e severi, privi cioè di quella festività e di quella gaiezza di cui dovrebbero sempre allietarsi gli edifici scolastici.

Infelicitissima poi la soluzione adottata con il terrazzo nel primo piano soprastante il refettorio dell'asilo; per essa, non solo si viene ad affiggere il

cortile della presenza di un retrocorpo circondato da muri altissimi, due dei quali in pendenza, ma si è costretti ad un artificio per far figurare, in facciata, una regolarità del tetto che, in effetto, non esiste.

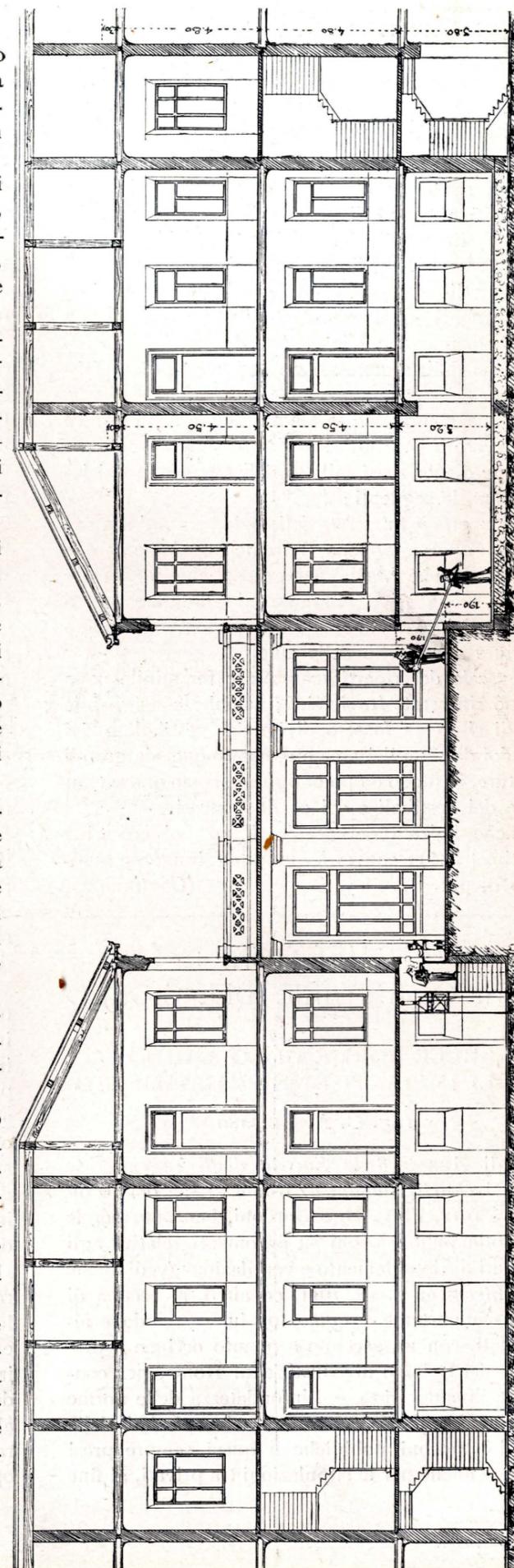
Gli allegati al progetto sono completi, compresi quelli per l'impianto di riscaldamento e di latrine, ma manca la parte che riguarda la questione importantissima dello smaltimento delle acque lorde, perchè l'Autore ha supposto — come non è — che Mantova sia provvista di fognatura cittadina.

Il preventivo di spesa porta ad un totale generale di L. 325.000,00 che l'autore prevede di poter limitare a L. 300.000,00, realizzando alcune economie, che, a dir vero, non sembrano del tutto consigliabili, poichè — per esempio — l'escludere — come propone l'Autore — dal riscaldamento tutti i corridoi, pare a questa Commissione sia provvedimento sul quale non si possa contare.

Nel progetto dei sigg. ingg. Pizzorno e Bertolini l'asilo è posto nel corpo staccato, ad un sol piano, a sud del corpo principale, contenente, in due piani, le scuole elementari. Nell'asilo sono compresi e saggiamente disposti tutti i locali prescritti, ai quali è pure annesso un cortile perfettamente soleggiato e ventilato, il quale occupa l'estremo lembo di sud dell'area messa a disposizione, cioè la parte più adatta per non togliere alle classi dei corsi elementari la necessaria tranquillità.

Il corpo principale contenente le scuole elementari ha planimetricamente una forma di U, avente nel mezzo del braccio centrale di collegamento la palestra ed ai risvolti fra la nuova via e le vie S. Pietro Martire e Magistrello rispettivamente gli ingressi alle sezioni maschile e femminile, le quali sezioni, pertanto, restano divise ciascuna in due piani.

Caratteristiche della soluzione adottata dagli Autori di questo progetto sono: la semplicità, la spontaneità ed un'accortezza tutta particolare nell'utilizzazione degli spazi, per modo che il progetto, considerato nel suo complesso, pur soddisfacendo perfettamente a tutte le esigenze del programma di Concorso, risulta con un volume fuori terra sensibilmente inferiore al corrispondente volume portato dal progetto dell'ing. Guazzaroni. La palestra coperta, per esempio, che occupa la parte centrale del braccio verso la nuova via, e che fu lasciata ad un sol piano al fine di avvantaggiare le condizioni di ventilazione del cortile, serve ad entrambe le sezioni senza bisogno di alcuna galleria di allacciamento, ed i locali ad essa necessari per la sua trasformazione in sala di refezione calda, sono ingegnosamente ricavati nel sotterraneo, con evidente risparmio di spesa e con maggiore praticità di servizio. L'arresto della palestra al primo piano poi,



Edificio di via S. Pietro Martire. - Sezione longitudinale (Scala 1:200).

ha permesso di creare due magnifiche sale per il lavoro manuale e contribuisce grandemente, con la movimentazione degli alzati, al buon effetto prospettico dell'intero fabbricato.

Come tutti i locali di scuola, anche gli alloggi dei custodi sono ben disposti, prossimi agli ingressi e muniti ciascuno di propria latrina. Al riscaldamento, alla ventilazione dell'intero fabbricato ed allo smaltimento delle acque lorde provvedono gli Autori nello stesso modo nel quale essi provvidero per il fabbricato di via Fratelli Cairoli e valgono per tanto anche qui le avvertenze già fatte in argomento dalla Commissione per quest'ultimo fabbricato.

Alcune mende che la Commissione si fa dovere di rilevare e che potranno essere riparate con opportune disposizioni all'atto dell'esecuzione dei lavori sono le seguenti:

La superficie finestrata delle aule è un po' scarsa; essa raggiunge appena il limite regolamentare e quindi sarebbe assai vantaggioso che le finestre fossero alcun poco allargate ed allungate fino a portare il loro architrave poco disposto dal piano inferiore del soffitto delle aule.

Le scale dei riparti maschile e femminile sono troppo rinserrate fra i muri; sarebbe consigliabile quindi che esse fossero divise dai vestiboli e dai corridoi da semplici arcate o, comunque, da grandi aperture, in modo da poter figurare come una espansione dei vestiboli e dei corridoi stessi.

Anche l'alzata dei gradini è un po' eccessiva (centimetri 16) e converrà quindi aggiungerne qualcuno di più. (Continua).

## QUESTIONI TECNICO-SANITARIE DEL GIORNO

### SULLE NORME DI COLLAUDO DEGLI IMPIANTI DI RISCALDAMENTO

Ing. C. A. GULLINO

Negli *Annali della Società degli Ingegneri e degli Architetti Italiani di Roma*, n. 22 del 16 dicembre 1912, l'ing. Ugo Bordoni, ben noto per le sue dotte pubblicazioni su argomenti relativi agli impianti di riscaldamento e ventilazione (vedi anche *Il Politecnico*, n. 18, 1911, ed altri), si occupa di questo importante argomento, lusingandosi alcuni lati, con un accenno a quanto occorre a proposito del Palazzo di Giustizia di Roma, per constatare l'insufficienza e l'infondatezza delle norme relative ai collaudi contenute nei capitoli delle Amministrazioni pubbliche e quasi sempre presi per base anche per le stipulazioni tra privati, al fine

di accertare l'esatta rispondenza degli impianti di riscaldamento alle condizioni di potenzialità prese per base.

Dopo di aver richiamato la relazione fondamentale che serve di base al calcolo del fabbisogno di calore degli ambienti e quindi alla determinazione della potenzialità degli apparecchi di riscaldamento, l'egregio autore analizza i vari fattori che concorrono al raffreddamento degli ambienti chiusi, studiandone le relazioni colle variazioni della temperatura esterna, in modo da fissare gli elementi per determinare l'effetto calorifico corrispondente alla stessa potenzialità per altre condizioni termometriche esterne, diverse da quelle estreme, generalmente prese per base. Partendo dall'ipotesi che, la temperatura interna essendo pressochè costante, le oscillazioni diurne della differenza di temperatura fra l'interno degli ambienti riscaldati e l'aria esterna segnano una legge sinusoidale, uno studio abbastanza sommario porta alla conclusione che la determinazione del fabbisogno di calore può basarsi sulla nota relazione fondamentale:

$$Q = C \cdot S (T - t)$$

secondo cui la quantità di calore dispersa è direttamente proporzionale allo sbalzo di temperatura  $T-t$  quando per  $t$  si adotti, non il valore estremo momentaneo, ma bensì quello medio attorno a cui oscilla sinusoidalmente la temperatura esterna. Perciò, per il calcolo della trasmissione di calore attraverso a muri ordinari, l'A. propone di adottare la media decadica più bassa, salvo ad arrotondare il valore in meno per compensare le eventuali ed inevitabili incertezze, dovute ad altri elementi che entrano nei calcoli e ciò dopo di aver accennato, sia pur vagamente, alla diversa inerzia calorifica delle varie strutture delle pareti degli edifici.

Nel suo studio, che si limita ad alcuni fra i molteplici elementi in giuoco, l'A. assegna una certa importanza alle condizioni igrometriche dell'aria, in relazione al corrispondente fabbisogno di calore per mantenere inalterate le condizioni igrometriche all'interno degli ambienti, indipendentemente dalle oscillazioni diurne del grado igrometrico dell'atmosfera, giungendo alla conclusione che la quantità di calore occorrente per la correzione dello stato igrometrico dell'aria è praticamente indipendente dall'andamento diurno della temperatura esterna.

L'A. conclude proponendo che le clausole di garanzia per il raggiungimento di un dato effetto calorifico si basino sulla media della temperatura esterna diurna nei giorni delle prove e che nei casi in cui la temperatura esterna media sia più elevata di quella prevista, le temperature interne siano di almeno altrettanto superiori a quelle previste. Egli raccomanda inoltre la prescrizione esplicita che le operazioni di collaudo si svolgano mentre i locali

sono usufruiti in modo regolare per il servizio a cui sono destinati e che le prove durino più di un giorno onde eliminare maggiormente le cause di inesattezza.

Richiamandoci a quanto già ebbimo a pubblicare a questo proposito (vedi *Rivista Ingegneria Sanitaria*, n. 6 del 15 marzo 1910, *Monitore tecnico*, n. 4 del 10 febbraio e n. 34 del 10 dicembre 1911) e che venne largamente riportato anche in Manuali (vedi Pardini: *Il riscaldamento e la ventilazione*, pag. 371 - Milano 1912) e sulla scorta dei più apprezzati lavori sull'argomento, quali quelli del Recknagel (*Die Garantie - Probeheizung bei Wasser und Dampfheizungen*, München - Berlino 1911), del Mathieu (*Notes sur le chauffage des bâtiments*, Paris 1911), del De Grahl (*Wirtschaftlichkeit der Zentralheizung*, München - Berlino 1911), dell'apposita Commissione della Società Americana degli Ingegneri specialisti in Riscaldamento e Ventilazione (*Hygiène du Bâtiment et de l'Usine*, n. 8, del 25 aprile 1910), nonché tenendo conto dei più recenti perfezionamenti della tecnica del riscaldamento, ci sia permesso di portare il contributo delle nostre osservazioni su questo importante argomento, con uno studio più generale e meno astrattamente scientifico e quindi direttamente applicabile alle esigenze ed ai casi comuni della pratica, a cui, specie in un argomento di tanta importanza immediata, occorre assolutamente riferirsi se non si vuole fare esclusivamente dell'accademia.

La quale in un argomento come questo, che si riferisce a problemi relativamente nuovi e quindi non interamente compresi che da una cerchia ristretta di specialisti, mentre la loro applicazione ne è quotidiana e generale, presenta un doppio inconveniente: di condurre cioè a delle conclusioni così accuratamente elaborate da indurre in errore sul loro assoluto valore positivo, e di ingenerare equivoci e confusione tali da influire sfavorevolmente sull'ulteriore sviluppo di questo ramo della tecnica che richiede in misura particolarmente rilevante la costante ed intelligente collaborazione della teoria colla pratica.

Del resto i tecnici, che per dovere della loro professione o per amore di studio sono tratti ad occuparsi dell'argomento, potranno giudicare essi stessi del valore delle nostre argomentazioni, che senza pretendere di risolvere definitivamente l'intricata questione si ispirano al concetto di adattare, per quanto possibile, alle esigenze pratiche i risultati delle ultime investigazioni scientifiche, tenendosi egualmente distanti, così da un volgare e grossolano empirismo inconciliabile coi progressi della tecnica moderna, come da una concezione troppo astratta del problema, che conduce alla esagera-

zione di elaborazioni scientifiche di scarsa utilità pratica.

Ed è precisamente in questo senso che vorremmo vedere rivolte le brillanti energie di tanti egregi cultori della tecnica del riscaldamento, onde, riprendendo le luminose tradizioni del Ferrini, anche il nostro paese porti un prezioso contributo originale alla coltura tecnica internazionale, fornendo in pari tempo alla nascente industria italiana del riscaldamento moderno il necessario corredo di cognizioni scientifiche adatte ed il valido ausilio di personale tecnico appropriato per un sempre maggiore perfezionamento. Solamente così si potrà raggiungere un grado elevato di perfezione proporzionato alla elevatezza della nostra cultura tecnica generale e l'affrancamento dall'influenza straniera, che si esplica nell'applicazione anche da noi dei risultati di studi fatti in tutt'altre condizioni che le nostre, in base a traduzioni ed a lavori pseudo-originali anche recenti che corrono fra noi con adattamenti superficiali ed insufficienti e nell'impiego di personale tecnico forestiero nelle nostre industrie del riscaldamento, ciò che provocava, or non è molto, acerbe recriminazioni nella nostra stampa professionale (Vedi ing. ALPE, *Monitore tecnico*, n. 29 del 20 ottobre 1912).

La trattazione dei vari problemi inerenti alla tecnica del riscaldamento da un punto di vista meno astratto e particolare è poi destinata ad aumentarne considerevolmente l'interesse ed a facilitare così il concorso prezioso dei tecnici anche di altre specialità nella loro risoluzione, tanto da permettere anche da noi l'elaborazione di apposite norme ufficiali di generale applicazione, destinate a disciplinare lo studio ed il calcolo degli impianti di riscaldamento, sottraendolo così alle inevitabili incertezze che derivano dalla mancanza di norme precise e che la concorrenza nel campo industriale ed economico può spingere ad eccessi funesti per la riuscita degli impianti stessi e che in ogni caso non sono più oltre compatibili collo stato attuale della tecnica.

E se le Associazioni tecniche, come è già stato ripetutamente auspicato ed a somiglianza delle loro consorelle di altre nazioni, vorranno prendere l'iniziativa, tanto più opportuna in relazione alla prossima Esposizione giubilare del Politecnico di Milano, che appunto si riferisce al riscaldamento, di concretare e tradurre praticamente questo pensiero, non poco merito spetterà loro sia da parte degli industriali del riscaldamento, che da quello degli utenti di impianti e da quello degli ingegneri costruttori, che si vedranno facilitato un compito ora assai gravoso ed ingrato e sia infine per il lodevole esempio di illuminata sollecitudine per i problemi

che interessano la pratica delle applicazioni del riscaldamento moderno.

La questione del regolare collaudo degli impianti di riscaldamento involge numerose questioni di vario ordine, la cui soluzione rigorosamente e scientificamente esatta presenta tuttora notevoli difficoltà e si presta a fondate contestazioni.

Nelle transazioni relative è quindi assolutamente necessario di riportarsi ad esplicite stipulazioni tassative, la cui interpretazione però deve ispirarsi a concetti eminentemente pratici, inquantochè, come si è detto, lo studio teorico delle varie questioni presenta tuttora delle numerose ed importanti lacune.

Ma anche volendo limitare lo studio alla determinazione dell'esatta rispondenza degli impianti alle condizioni di potenzialità prese per base, a cui a parer nostro si dà in pratica una importanza esagerata ed ingiustificata, il problema si presenta notevolmente complesso.

Per uno studio analitico è necessario riportarsi alle relazioni che servono di base alla determinazione della potenzialità occorrente per raggiungere un dato effetto calorifico, e già a questo proposito dobbiamo rilevare che la relazione già citata non è più oggi così generalmente accettata da poter senz'altro servire di base per uno studio generale.

E precisamente, mentre anche noi stessi, in una pubblicazione relativamente recente e vecchia di appena qualche anno (vedi *Monitore tecnico*, n. 29 del 20 ottobre 1909) sulla fede dei migliori autori, specialmente tedeschi come il Rietschel, sostenevamo che la determinazione del fabbisogno di calore di ambienti riscaldati potesse basarsi sulla relazione già accennata, successive esperienze ci condussero alla conclusione, condivisa ormai anche da autorevoli tecnici tedeschi, come il Ginsberg di Berlino (vedi *Gesundheits Ingenieur*, n. 37 del 27 settembre 1912), che questa relazione, specialmente se applicata alle condizioni termometriche estreme non può dare che risultati di dubbia approssimazione.

In uno studio particolareggiato, da noi pubblicato nel *Gesundheits Ingenieur* del 3 agosto 1912, con note aggiunte nel num. 9 del marzo 1913, abbiamo giustificata la modificazione del metodo di calcolo del fabbisogno di calore coll'introduzione di un apposito fattore relativo al ricambio d'aria; inoltre, in uno studio ancor più recente ed in corso di pubblicazione, abbiamo dimostrato la convenienza di basare i calcoli su condizioni termometriche medie anzichè sulle estreme in uso nella pratica.

In base alle considerazioni colà svolte e che tornerebbe inutile e troppo lungo ripetere qui, ed i cui risultati concordano da una parte coll'opinione di eminenti tecnici americani, quali Hoffmann (*Handbook for Heating and Ventilating Engineers*, La-

fayette 1910) e dall'altra colle conclusioni cui arriva nel suo studio l'ing. Bordoni, il fabbisogno massimo di calore da prendersi per base nella determinazione della potenzialità minima degli apparecchi di riscaldamento occorrenti è rappresentato da:

$$Q = SC + Ac(T-t);$$

in cui A rappresenta il rinnovamento d'aria da considerarsi sempre separatamente anche nel caso di sola ventilazione spontanea e  $t$  la temperatura minima delle medie durante un periodo corrispondente al grado di sensibilità del locale considerato, come più ampiamente svolto in altra pubblicazione. (Vedi *Hygiène du Bâtiment et de l'Usine*, Paris 1913).

L'introduzione di questo termine, escogitato dal Krell (*Gesundheits Ingenieur*, n. 1 del 5 gennaio 1907) e corrispondente, secondo una relazione costante, all'inerzia calorifica degli ambienti studiata da Ser ed analogo al grado di sensibilità dei termometri, presenta per il momento ancora qualche difficoltà per il fatto che la sua determinazione analitica non è per anco sufficientemente elaborata; il Mathieu (v. luogo citato, pag. 130) ha però dimostrato che essa è possibile e dà dei risultati sufficientemente esatti, almeno per uno studio generale del problema.

D'altra parte la determinazione separata delle perdite di calore dovute al ricambio d'aria rende necessario l'impiego di coefficienti sensibilmente diversi da quelli comunemente in uso e che i nostri Trattati prendono generalmente da altre opere straniere senza curarsi soverchiamente di verificarne l'esattezza.

Il fabbisogno di calore corrispondente ad altre condizioni termometriche diverse da quelle prese per base, può calcolarsi colla stessa relazione, semprechè lo sbalzo di temperatura sia costante per un tempo abbastanza lungo da permettere il raggiungimento dello stato di regime nelle masse di calore. Questa condizione è addirittura irrealizzabile in pratica, inquantochè le evoluzioni della temperatura esterna sono assai frequenti e rapide in confronto al grado di sensibilità della maggior parte dei locali, che in edifici ordinari si aggira sull'ordine di grandezza di alcune decine di ore.

Ne consegue che tutti i calcoli relativi al fabbisogno di calore in altre condizioni di quelle prese per base non possono che essere approssimativi, inquantochè i loro risultati sono influenzati dalla inerzia calorifica degli ambienti.

Combinando però opportunamente i procedimenti suggeriti da Krell per determinare l'incremento della temperatura interna in seguito all'elevazione della temperatura esterna, supposto regolare, colla formola anzi esposta, si può però giungere a dei risultati di sufficiente approssimazione pratica.

Le formole del Krell, che sono essenzialmente teoriche, inquantochè si basano su ipotesi che rispondono solo imperfettamente alle condizioni effettive della pratica, partendo dalla conoscenza del grado di sensibilità che il Krell deduce dall'osservazione diretta sugli ambienti in occasione di rapidi e notevoli sbalzi di temperatura e che il Mathieu cerca invece di fissare analiticamente sulla guida degli studi del Ser sull'inerzia calorifica, permettono di determinare le temperature interne corrispondenti a variazioni della temperatura esterna quando l'influenza del riscaldamento sia nulla. È evidente però che esse possono applicarsi altresì quando l'influenza del riscaldamento, e precisamente l'aggiunta di calore agli ambienti, sia costante e con opportuni accorgimenti anche quando questa influenza sia variabile secondo leggi ben definite.

Ma più che per i risultati assoluti questi procedimenti sono interessanti per le deduzioni che permettono di fare e precisamente l'influenza del grado di sensibilità ci spiega come non sia possibile mantenere l'equilibrio termometrico in altre condizioni diverse da quelle prese per base, ciò che giustifica la nostra proposta di basare il calcolo della potenzialità degli apparecchi di riscaldamento non già sulle condizioni estreme come d'uso nella pratica, ma sulle condizioni medie di esercizio.

Occasionalmente potremo osservare che la stessa considerazione ci spiega le anomalie riscontrate negli impianti di riscaldamento a termosifone a dispetto della regolazione centrale, di cui viene così dimostrata l'imperfezione.

La stessa considerazione ci suggerisce poi l'osservazione da noi già ripetutamente rilevata (vedi *Gesundheits Ingenieur*, n. 16 del 19 aprile 1913), e che corrisponde anche alla pratica delle buone Case costruttrici, secondo cui per assicurare effettivamente il regolare riscaldamento di tutti gli ambienti di un impianto è necessario abbondare nella potenzialità degli apparecchi corrispondenti ai singoli ambienti, potendo l'equilibrio interno dello impianto venir spostato colle variazioni della temperatura esterna.

Ciò è confermato dall'esperienza, secondo cui in edifici costituiti da locali di varia conformazione e senza riscaldamento il raffreddamento dei vari ambienti durante le giornate invernali non è nè uniforme nè regolare e presenta anzi talvolta delle anomalie curiosissime.

Supponendo ora di conoscere il grado di sensibilità dei vari ambienti, rappresentato dalla funzione:

$$\beta = S \frac{0,693}{\ln \frac{D}{a}}$$

dove S rappresenta il numero di ore trascorrenti per il passaggio dalla differenza di temperatura  $D$  a quella  $d$ , supposta la temperatura esterna costante e volendosi determinare analiticamente il valore del fabbisogno  $Q'$  per condizioni termometriche diverse da quelle prese per base, occorrerà assumere per  $t$  la media della temperatura esterna a cominciare da  $\beta:2$  ore avanti l'inizio delle osservazioni fino a  $\beta:2$  ore avanti il termine delle osservazioni stesse.

L'enunciazione stessa di questa necessità, specialmente quando si consideri che il valore  $\beta$  per i vari ambienti costituenti un edificio può variare entro limiti abbastanza estesi, rende efficacemente evidenti le difficoltà che vi sono connesse e che rendono pressochè impossibile la sua attuazione pratica.

Queste difficoltà sono poi ancora aumentate dal fatto che i valori di  $C$  e  $c$  non sono costanti, ma anch'essi funzione sia della differenza  $T-t$ , sia del valore medio della temperatura  $(T+t):2$ , nonchè delle altre condizioni dell'atmosfera e specialmente del grado di agitazione, anche quando per evitare le irregolarità derivanti dall'irradiazione solare diretta si effettuino le prove con cielo coperto e durante le ore notturne. (Continua).

## LO SMALTIMENTO DELLE IMMONDIZIE PER INCENERIMENTO

Ing. GUIDO ZEVI.

(Continuazione, vedi Numero precedente).

Con questo sistema di ventilazione si potevano bruciare, per ciascuna grata, da 4500 a 5000 kg. di rifiuti in 24 ore, ed il consumo di vapore era talmente forte che ne occorrevano 75 kg. per ogni forno, quantità talmente considerevole, che non essendo sufficiente il vapore che si produceva con i gas caldi della combustione, bisognava procurarsene altro con una caldaia ordinaria ausiliaria a carbone, ciò che rendeva naturalmente costoso l'esercizio.

Furono fatte ricerche in Germania con ventilazione ad aria secca e si ebbero buoni risultati.

Come principale vantaggio della ventilazione a vapore contro quella ad aria, si sostiene, in Inghilterra, che il vapore d'acqua, introdotto nel forno ad alta temperatura, si scompone in idrogeno ed ossigeno, e combinandosi quest'ultimo con i composti di carbonio, si ottiene una fiamma più allungata. Ed effettivamente in Inghilterra si ottiene questo.

Però sembra che la causa di questa migliore fiamma non dipenda essenzialmente dal vapore introdotto, ma solo dalla qualità delle immondizie, che in Inghilterra sono più combustibili che non

in Germania, per la quantità di carbone che contengono, e quindi i forni facilmente raggiungono il calore bianco nel loro interno.

I tedeschi, al contrario, sostengono che poiché le loro immondizie sono poco combustibili, l'introduzione del vapore nel forno può danneggiare ed aiutare a spegnere il fuoco.

Invece una ventilazione ad aria dà un fuoco regolare e perciò una più grande potenzialità, e la forza richiesta per questa ventilazione è circa 1/5 di quella a vapore.

Per un'altra ragione i forni si diversificano, e cioè sia per i dispositivi adottati per ricevere le immondizie e portarle sulla grata, sia per quelli di estrazione delle scorie.

Esaminiamo ora qualche tipo di forno più in uso.

Uno dei più antichi tipi di forno, tutt'ora molto usato, è il tipo « Horsfall », impiantato da prima in Inghilterra e poi in Germania, ad Amburgo, a Bruxelles, ecc., e il tipo più recente a Leeds, a Greenock, a Pietroburgo, e in una nuova

officina a Zurigo.

Questi forni (figure 2 e 3) si compongono di celle ad una sola grata (A) disposte su una sola fila o su due file riunite dorso a dorso.

Ogni cella comunica con un gran tubo principale (B), posto dietro la muratura che tiene il posto della camera di combustione.

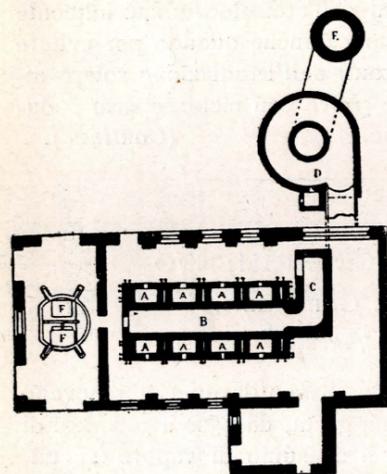


Fig. 2.

Alla base del camino si trova un collettore (D) per la polvere che i gas della combustione lasciano seco, costituito da un condotto circolare nel quale il gas, costretto a passare, prende un movimento rotatorio che gli permette di lasciare la polvere alla periferia del condotto.

Il caricamento delle immondizie nel tipo vecchio è fatto a mano dall'alto. In un nuovo tipo Horsfall, per eliminare numerosi inconvenienti, l'ing. Cospersohn, ha introdotto parecchie modificazioni, che qui è inutile dire, con le quali, soprattutto, si viene ad aumentare considerevolmente la temperatura interna del forno. Inoltre nei nuovi sistemi Horsfall, il caricamento delle immondizie è fatto pure dall'alto, ma automaticamente.

**Forni Meldrun.** — Sono forni a grate multiple, munite di piani detti di seccaggio, che non sono altro che dei piani in muratura posti nell'interno

del forno; dietro le grate si versano le immondizie, le quali subiscono colà un primo seccaggio, dopo di che, dal fuochista, vengono tirate sulla grata al momento opportuno.

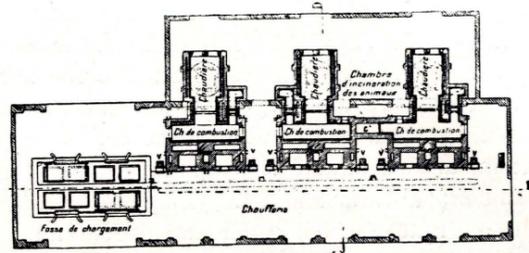


Fig. 3.

Forni di questo tipo esistono a Parigi nelle officine di Romainville della « Société des Engrais Complets ».

Il caricamento del forno (fig. 4) è fatto dall'alto attraverso un'apertura circolare che si apre sulla volta del forno, normalmente chiusa da un tamponne che può scorrere su un piano orizzontale.

**Forni Dörr.** — I forni Dörr sono basati, come costruzione, sul principio degli alti forni. Sono di altezza variabile da 3 a 5 metri e anche di più. Sono inoltre caratterizzati dal non avere nessuna parte metallica in contatto col fuoco. Nel resto si trovano le stesse parti degli altri tipi, cioè forno propriamente detto, condotto di scappamento dei gas, camera per deposito della cenere volante, soffieria, ecc.

**Forni Herbertz.** — Le caratteristiche di questi forni sono le loro dimensioni ridottissime, la superficie di ciascuna grata è di m<sup>2</sup> 0,76 (in confronto, per es., al forno Meldrun che ha 4 grate con una superficie complessiva di circa m<sup>2</sup> 10). Queste sono contenute da un scatola di ghisa, bucata nella parte superiore per permettere il passaggio dell'aria per la combustione.

La scatola ha forma di trapezio con la faccia più piccola in basso, ed è posta leggermente inclinata in maniera che lo scaricamento delle scorie è facilitato per lo scorrere della massa fusa sul piano inclinato. Questo dispositivo diminuisce molto il lavoro penoso degli operai, costretti a tirare a forza

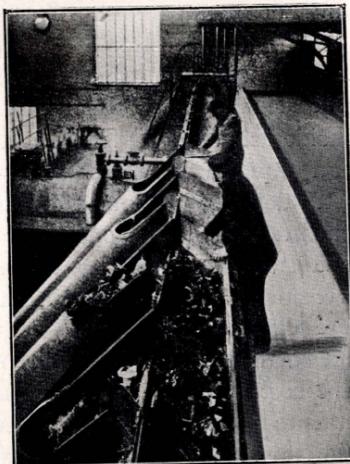


Fig. 4.

quella enorme massa incandescente semi-fluida, di uno spessore superiore ai 10 cm.

Degno di nota è qui anche il sistema di caricamento che avviene per silos (fig. 5), ciò che è ot-

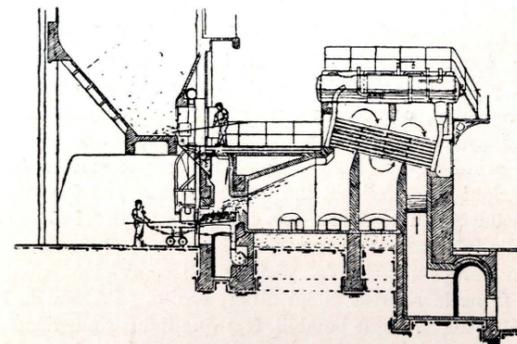


Fig. 5.

timo anche dal lato igienico, perchè l'operaio non è in contatto con le immondizie. Per altro, però, questo sistema pare non corrisponda troppo praticamente, perchè le immondizie ammassate, scorrono male nei silos.

Un esempio di forni Herbertz è quello impiantato a Kiel, dove il sistema di caricamento a silos è combinato con quello della raccolta delle immondizie nelle città, essendo fatto obbligo degli abitanti di tenere le immondizie entro appositi recipienti cilindrici metallici, di circa 250 litri. Gli operai inca-



Fig. 6.

ricati del ritiro dalle case, asportano tutto il recipiente chiuso e ne lasciano uno uguale, vuoto, completamente lavato e pulito. Trasportati i recipienti nell'officina (fig. 6), soltanto allora vengono aperti per versare le immondizie nei silos, e le cose sono fatte in modo che la bocca del recipiente si adatti esattamente su quella del silos in maniera da non avere spargimento di polvere. I recipienti poi sono lavati con spazzole automatiche disinfettate, ecc.

**Forni Humboldt.** — Questi forni, impiantati a Barmen e a Fürth in Germania, sono costituiti sul principio dell'ulteriore ossidazione del CO, cioè dal rendere CO in CO<sub>2</sub> per maggiormente utiliz-

zare il potere calorifico delle immondizie. Per questo, come già è stato detto, i prodotti gassosi della combustione sostano in una camera di combustione dove si fa pervenire una corrente d'aria molto calda per la ulteriore ossidazione. A tale scopo, nei forni Humboldt (fig. 7) le cose sono disposte in modo che oltre la grata ordinaria c'è una grata anteriore, sulla quale si trovano le scorie, una volta combuste le immondizie.

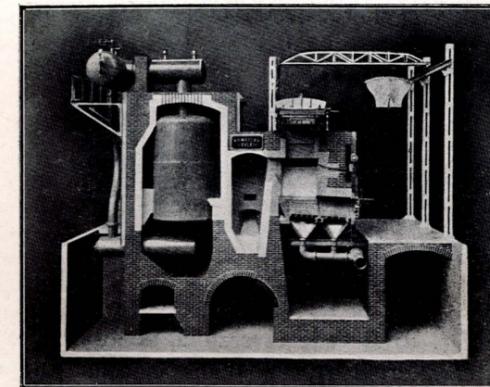


Fig. 7.

L'aria che deve essere mandata calda nella camera di combustione, si fa appunto passare attraverso questa grata anteriore, contenente le scorie incandescenti, ottenendo così il duplice vantaggio di riscaldare l'aria senza alcuna spesa e di raffreddare le scorie che verranno spente, una volta estratte dal forno, con minore quantità di acqua.

Un ottimo sistema di caricamento è quello usato in questi impianti, eseguito secondo il sistema Ochsner di Zurigo, impiantato appunto anche in questa città. Gli abitanti sono obbligati a tenere nelle case dei recipienti di forma e dimensioni determinate, forniti dalla stessa Am-

ministrazione comunale, allo scopo di poterli versare senza dispersione di polvere, nei carri speciali (fig. 8), pure brevetti Ochsner, i quali a loro volta sono costituiti da tre parti a forma di cassa. Giunte all'officina, queste casce, vengono sollevate da una gru e portate automaticamente sulla bocca del forno che si apre al momento opportuno e sulla quale esse si adattano

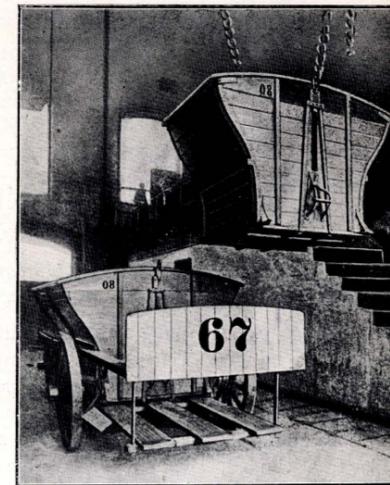


Fig. 8.

fino a chiuderla completamente (fig. 9). A questo punto il fondo della cassa si apre e le immondizie cadono direttamente sulla grata.

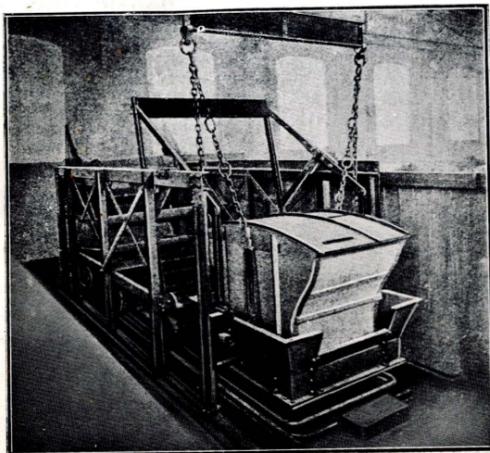


Fig. 9.

Nella fig. 10 si vede la sezione dell'impianto di Brünn, caratteristico per il modo speciale di portare le immondizie ai forni per mezzo di una specie di nora.

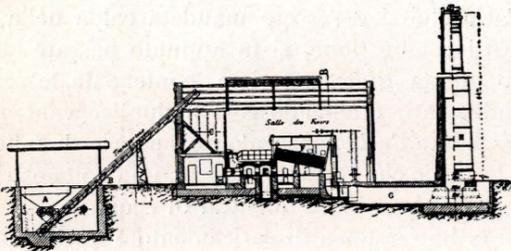


Fig. 10.

Oltre questi tipi, che sono i principali, ne esistono altri, specialmente in Inghilterra, come il tipo Heenan, costruito nel 1905 a King's Norton (Birmingham), Warner a Londra e Sheffield, Manlove e Alliot a Liverpool, ecc., che differiscono dai precedenti solo per alcune particolarità di importanza relativa. (Continua).

## RECENSIONI

MAGER HENRY: *Mezzi per scoprire le acque sotterranee e per utilizzarle* - (Dunod et Pinat, edit. - Parigi 1913).

Molte delle acque alimentari consumate in Francia e che hanno buon aspetto di freschezza e limpidezza, sono pericolose: a provarlo bastano i semplicissimi mezzi di analisi descritti dall'A. sul principio del suo interessante volume. E queste acque sono impure perchè provengono da falde freatiche superficiali; per averne delle migliori, più atte ad una buona alimentazione, è necessario andarle a ricercare ad una profondità media, il che era finora reso difficile dalla mancanza di mezzi efficaci per scoprirle.

I nuovi metodi esposti da Mager e soprattutto la ricerca, per mezzo dell'indicatore delle acque sotterranee in movi-

mento, dei punti ove sono più intense le variazioni dell'elettricità atmosferica, rendono possibile il riconoscimento delle acque profonde. Siccome esse trovansi sempre sopra ad uno strato geologico impermeabile, l'A. ha studiato e dà ora l'elenco di tutti gli strati impermeabili del sottosuolo di ogni dipartimento.

Dopo aver scoperto, cogli esposti sistemi, un'acqua sotterranea, è necessario determinarne la qualità per sapere se essa sia piuttosto atta all'alimentazione oppure buona per scopi terapeutici, o ancora per usi industriali e finalmente si potrà pensare al modo di captarla e di utilizzarla.

I due primi capitoli sono dedicati alle acque meteoriche: precipitazioni atmosferiche, infiltrazioni attraverso i terreni, studio della crosta terrestre, ecc. I capitoli seguenti si occupano delle falde sotterranee, e specialmente di quelle che alimentano Parigi, nonchè dei vari metodi empirici o scientifici per farne la ricerca. Negli ultimi capitoli, l'A. studia le acque minerali, le acque potabili, le acque industriali, nonchè i sistemi di captazione delle acque sotterranee, riportando infine le leggi vigenti sulle acque e sulle sorgenti.

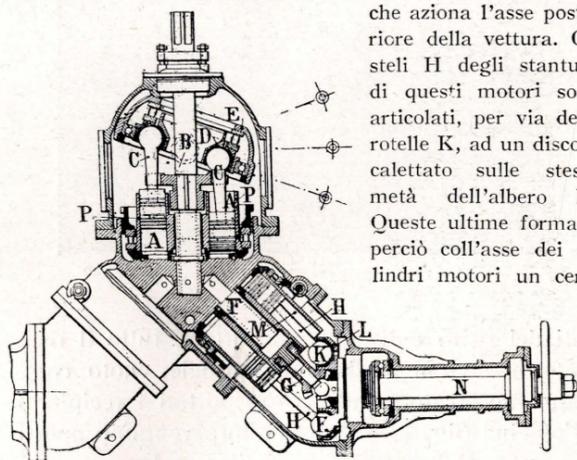
L'importante Trattato è arricchito da numerose sezioni geologiche intercalate nel testo.

Cambio di velocità idraulico - (Engineering News - Ottobre 1913).

In questo nuovo cambio di velocità per automobile, abbiamo una serie di pompe P i cui cilindri A sono solidali all'albero motore B, intorno al quale essi si dispongono simmetricamente. Gli steli C degli stantuffi terminano in rotelle impegnate nel disco D, obliquo rispetto all'albero motore e ruotante, nel proprio piano, intorno al suo centro di figura in una specie di calotta sferica E. Quest'ultima può ricevere un'inclinazione qualsiasi compresa fra  $-20$  e  $+20$  gradi intorno ad un asse orizzontale perpendicolare all'asse B e posto con esso in uno stesso piano.

Due gruppi di motori idraulici M, disposti simmetricamente rispetto all'asse fisso F, sono mobili intorno a quest'asse medesimo e resi solidali ciascuno per mezzo di una ruota centrale G ad una delle metà N dell'albero intermedio

che aziona l'asse posteriore della vettura. Gli steli H degli stantuffi di questi motori sono articolati, per via delle rotelle K, ad un disco h calettato sulle stesse metà dell'albero N. Queste ultime formano perciò coll'asse dei cilindri motori un certo



angolo quando l'asse delle pompe trovasi sul prolungamento dell'albero motore.

L'olio spinto dalle pompe è mandato direttamente nei cilindri motori; la corsa degli stantuffi di questi ultimi è costante, mentre invece quella degli stantuffi delle pompe può venir modificata a piacere per mezzo del disco D. I diversi rapporti di trasmissione si ottengono appunto facendo variare l'inclinazione di D; quand'esso trovasi nella sua posizione neutra, il motore gira a vuoto.

L'apparecchio funziona anche come differenziale, inquan-

tochè, essendo i due motori idraulici simmetrici, dello stesso diametro e attaccati in parallelo alle pompe, essi danno una coppia praticamente costante e ruotano ad una velocità inversamente proporzionale alla resistenza allo scorrimento; se questa resistenza, in seguito a manovra del volante, aumenta per una delle ruote, l'altra gira più in fretta aiutando a far svoltare la vettura.

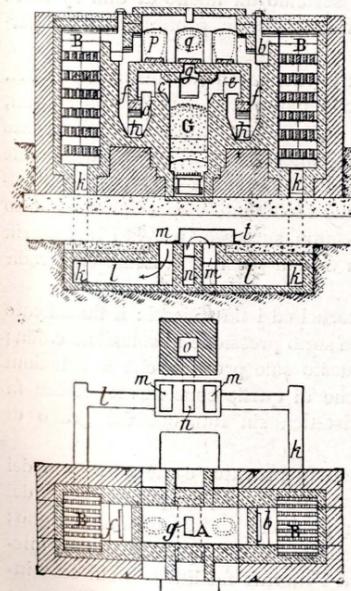
L'A. fa notare i molti vantaggi del nuovo apparecchio, il quale sostituisce il *debrayage*, il cambio di velocità e il differenziale delle ordinarie vetture.

SCHMATOLLA: *Nuovo sistema per raggiungere elevate temperature nei forni a ricupero di calore* - (Prakt. Maschinen-Konstr. - 5 dicembre 1912).

L'A. ha fatto molte esperienze allo scopo di raggiungere alte temperature nei forni a ricupero di calore e si è servito del forno rappresentato nelle unite figure, nelle quali si vedono, raggruppate insieme, la camera di lavoro A, la camera di combustione G e gli accumulatori di calore B. La circolazione del gaz, dell'aria e della fiamma è comandata dai registri e e dal cassetto t. La camera A può servire sia a riscaldare storte o crogiuoli, sia a cuocere pezzi di getto.

Quando il registro e è chiuso, togliendo la piastra refrattaria g, si mette la camera G in comunicazione diretta colla camera A. Se il cassetto t è in posizione tale da coprire le tre condutture m, n, m, i prodotti della combustione attraversano la camera A, poi quella B e vanno infine a raggiungere il camino o. Finchè non è necessaria una forte temperatura, si mantiene sottile lo strato di combustibile e si fa

seguire alle fiamme il detto percorso; se si desidera invece aumentare la temperatura, si aggiunge progressivamente carbone e si attiva il tiraggio a poco a poco, manovrando il registro e; la fiamma allora avvolge la camera A, riscaldando il crogiuolo p o la storta q, oppure cuocendo i pezzi, e poi attraversa le camere di ricupero dove gli strati di mattoni assorbono il calore.



Quando il calore diventa sensibile al registro t, è meglio utilizzarlo per riscaldare l'aria di combustione; si manovra perciò la piastra refrattaria g, si apre uno dei due registri e, e, per mezzo del cassetto t, si mettono in comunicazione due dei tre canali m, n, m, riservandone uno per l'ingresso dell'aria. Questa attraversa i condotti l e k, si riscalda nelle camere B e giunge in b nella camera A, oppure si mescola ai gas caldi provenienti direttamente dal focolare attraverso le condutture c, e, h, f. Si ottiene in tal modo una fiamma di temperatura elevatissima, che sfugge attraversando la seconda camera di ricupero, riscaldandola; i prodotti della combustione vanno al camino attraverso k, l, m, t e n. Quando l'aria di combustione ha assorbito la massima quantità di calore dalla camera di ricupero, si inverte il movimento.

È facile capire come una manovra fatta regolarmente ed

a convenienti intervalli di tempo, permetta di evitare le perdite di calore attraverso il camino e di ottenere la massima temperatura compatibile colla percentuale in azoto dell'aria e colla dissociazione dei prodotti della combustione.

Motore trifasico a velocità regolabile applicato al comando di un ventilatore - (Industrie électrique - Ottobre 1912).

Diversi sistemi seguiti per regolare la velocità di un motore trifasico si basano sull'utilizzazione dell'energia di slittamento; alcuni recuperano questa energia in un motore asincrono ordinario; altri ricorrono ad una macchina o ad un gruppo di macchine a collettore.

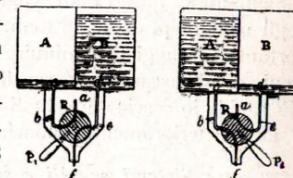
Nelle miniere di Osna-brück, per far variare la velocità del ventilatore, si è adottato il seguente sistema: ruotando a 250 giri al minuto, il ventilatore aspira 11.000 metri cubi di aria pura al minuto; questo volume, eccessivo per gli attuali bisogni, viene ridotto da un gruppo a cascata che permette quattro velocità diverse. Il gruppo comprende un motore principale (v. figura) ed un motore ausiliario, collegati per mezzo di una cinghia che passa su due puleggie uguali. Il motore principale fornisce 1200 cavalli a 247 giri al minuto, colla frequenza di 50 periodi il secondo; il numero dei suoi poli è quindi 24. Il suo stator porta due avvolgimenti, uno di 8 e l'altro di 4 o 2 poli. Secondo la velocità che si vuole raggiungere, l'uno o l'altro degli avvolgimenti è collegato con tre anelli del motore principale; il rotor del motore ausiliario è in corto circuito.

In queste condizioni, la velocità comune dei due motori è uguale a quella di un motore che abbia un numero di poli uguale alla somma dei loro. Il motore principale è attaccato ad una rete di distribuzione a 2000 volts. Il motore ausiliario è scelto con indotto a rochetto ed il reostato di *demarrage* del gruppo è collocato nel circuito del suo rotor. L'intero gruppo s'incammina come un ordinario motore trifasico e prende la velocità di sincronismo della cascata; quando questa velocità è raggiunta, il reostato è posto fuori circuito.

L'A. fa un confronto fra il sistema di gruppi a collettore, che dice essere più vantaggioso sotto vari punti di vista, e quello del gruppo a cascata che dichiara più semplice, più economico e di funzionamento più sicuro.

BONNEFON: *Robinetto di distribuzione atto ad impedire il sciupio dell'acqua* - (Revue du Génie - Settembre 1912).

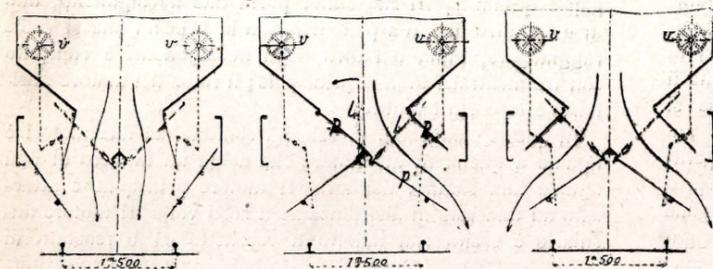
Questo problema è sempre all'ordine del giorno e continuamente si studiano nuovi tipi tendenti a risolverlo; quello descritto dall'A. pare assai semplice e degno di considerazione, inquantochè è disposto in modo da eliminare qualsiasi contatto dell'acqua con materie organiche, evitando così il pericolo di inquinamenti e di conseguenti malattie. Due serbatoi A e B (v. figure) stazzati per un dato volume, sono posti a contatto e collegati con un robinetto a quattro vie R, il quale comunica inoltre col tubo a, diramantesi dalla conduttura d'acqua. A seconda della posizione dell'impugnatura P del robinetto R, l'acqua giunge o attraverso il canale abc nel serbatoio A (mentre B si vuota per d e f) o attraverso il canale aed nel serbatoio B (mentre si vuota A). Per ottenere il volume d'acqua contenuto in uno dei recipienti, bisogna ogni volta girare il robinetto.



Allo scopo di impedire al commutatore di lasciar scorrere continuamente l'acqua, girando l'impugnatura prima che un serbatoio sia del tutto vuotato, il robinetto rimane immobilizzato per tutto il tempo necessario a tale svuotamento; il dispositivo con cui si ottiene ciò è costituito da un galleggiante parallelepipedo avente per direttrice un'asta che attraversa il corpo del rubinetto a quattro vie e viene a cadere in un incavo ricavato nel nocciolo centrale. Quando il galleggiante giunge in fondo alla sua corsa, urta contro una leva di cui un braccio solleva l'asta lasciando libero il robinetto; lo stesso avviene quando il galleggiante ha raggiunto la sua altezza massima. Il robinetto è quindi atto ad essere spostato soltanto quando il serbatoio è quasi completamente vuoto, oppure quando è del tutto pieno.

*Vetture merci di grande portata con possibilità di scarico in tutte le direzioni* - (Génie Civil - Febbraio 1913).

Queste nuove vetture, sistema Arbel, sono costruite in lamiera d'acciaio stozzata e montate su due carrelli a due o tre assi. Data la possibilità per ogni asse di portare 14 tonnellate, si possono costruire 3 tipi di vettura, rispettivamente della portata di 40, 50 e 60 tonnellate. L'uso dei carrelli permette di allungare il vagone, ma nel tempo stesso, allontana i punti nei quali il *châssis* riposa sulle ruote, il che ha obbligato a sostituire i ferri profilati con travi a profilo variabile, ottenute stozzando la lamiera di acciaio; in tal modo si ottiene il peso minimo per una data resistenza.



Per facilitare il trasporto di materiali molto pesanti, come coke, carbon fossile, minerali, ecc., i vagoni Arbel sono muniti di un dispositivo di scarico (v. figura) combinato in modo che il vagone può scaricarsi sia a destra od a sinistra che al centro, come pure in tutte le direzioni risultanti dalla combinazione a due a due di queste tre orientazioni principali. Mercè le leve *l* ed i volanti *v*, ognuna delle porte superiore *p* od inferiore *p'* può venir aperta o chiusa indipendentemente dalle altre; i meccanismi individuali delle porte inferiori *p'* possono essere combinati in modo da obbedire ad un unico comando. In tal modo, un treno carico, per es., di 600 tonnellate di minerale, può venir scaricato in meno di un quarto d'ora.

La pratica ha dimostrato che la manutenzione ed il funzionamento di questi nuovi vagoni non è più costosa di quella degli usuali tipi da 10-20 tonnellate; si hanno invece gli importanti vantaggi di diminuire il numero e la lunghezza dei treni, di abbassare il prezzo di costo dei trasporti, rendendo più rapido lo scarico di grandi quantità di merci, il che evita il loro deterioramento, nonché l'ingombro delle stazioni.

*PETRISCH: Sistemi seguiti e sostanze antisettiche adoperate per la sterilizzazione dei pali in legno* - (Elektrotechnik und Maschinenbau - 3-10 novembre 1912).

Data la tendenza ad aumentare del prezzo del creosoto, si è tentato, nell'industria della sterilizzazione dei pali destinati alle linee elettriche, di impiegare questo antisettico in modo più economico di quello che non sia l'iniezione pura e semplice e di cercare altre sostanze sterilizzanti e di costo mi-

nore. Fra i procedimenti a base di creosoto, l'A. cita il sistema Rüpung, mediante il quale, una preventiva compressione di aria crea nelle cellule del legno una tensione molecolare, la quale permette, dopo l'iniezione del creosoto compresso, l'espulsione del liquido in eccesso, di modo che soltanto le cellule ne rimangono impregnate.

Viene in seguito, nell'enumerazione descrittiva del Petrisch, il procedimento Rütgers, basato anch'esso sull'iniezione di un eccesso di creosoto che rimane accumulato principalmente alla superficie e che viene poi spinto nell'interno del palo sotto la pressione del vapore o di aria calda. Con questo sistema si elimina l'inconveniente dello stillicidio di creosoto alla superficie, inconveniente cui andavano soggetti i pali trattati col procedimento primitivo.

Il procedimento Rüpung è adottato specialmente in Germania, mentre quello Rütgers riceve larga applicazione in Austria; il primo richiede da 60 ad 80 kg. di creosoto per metro cubo di legno, per il secondo ne occorrono circa 100. I due sistemi hanno comune il difetto di essere applicabili con buon risultato, soltanto al pino comune, mentre l'abete ed il pino nero d'Austria non si lasciano perfettamente penetrare dal liquido antisettico, per cui la sterilizzazione risulta difettosa.

Questo inconveniente pare eliminato nel sistema così detto ungherese, dovuto a Haetenberger e Budenich, sistema la cui caratteristica consiste nel praticare all'estremità inferiore dei pali (quella maggiormente esposta alle muffe) dei fori di 20-25 millimetri di profondità, i quali facilitano enormemente l'assorbimento del liquido antisettico; questo si ripartisce secondo un anello di uno spessore superiore di 3-5 millimetri alla profondità delle perforazioni.

Fra i prodotti antisettici recentemente adottati, l'A. si sofferma, in modo particolare, sul cresol-calcium, ottenuto per azione della calce spenta sul cresolo grezzo del commercio; aggiungendo il 0,07 % di questo sale ad un brodo di coltura, si è sicuri di impedire lo svi-

luppo delle muffe. Esso può facilmente venire iniettato sotto pressione ed è stato, con buon successo, provato in Austria per i pali telegrafici, ed in Svezia per le traversine da strada ferrata.

L'A. considera poi i fluoruri ed i fluosilicati: il fluosilicato di soda può essere iniettato sotto pressione in soluzione calda; le esperienze fatte con questo sale provano che le soluzioni diluite sono più antisettiche di quelle concentrate, il che fa pensare che l'azione antisettica sia funzione del grado di ionizzazione del sale.

Il fluoruro di zinco acido fu provato, come surrogato del solfato di rame, nel sistema Boucherie, il quale si serve del movimento della linfa per giungere ad impregnare il legno; non fu però giudicato possibile adottarlo nel sistema ad iniezione sotto pressione, data l'enorme facilità con cui esso intacca i metalli. Il procedimento Maleukovic, che utilizza una soluzione neutra di fluoruro di sodio e di cloruro di zinco, elimina questo inconveniente.

L'Amministrazione austriaca dei Telefoni fa da qualche tempo esperienze con un nuovo prodotto chiamato *bellite*, nel quale le proprietà antisettiche del cloruro di sodio si aggiungono a quelle di sostanze più costose, ma molto più attive; le esperienze vengono eseguite sia col metodo Boucherie, sia col sistema a semplice immersione, che con quello ad iniezione sotto pressione.

Non si hanno ancora dati precisi sulle qualità antisettiche dei vari prodotti fluorati; si è soltanto constatato che i pali iniettati con questi sali importano una percentuale minore di inconvenienti che non quelli trattati col solfato di rame.

*Apparecchio di segnalazioni per la manovra dei vagoni ferroviari* - (Zentralbl. der Bauverw. - 14 settembre 1912).

Nelle stazioni che hanno un fascio di binari morti riuniti in un tronco comune, è molto vantaggioso, per la rapidità del servizio, poter trasmettere al macchinista della locomotiva che spinge i vagoni, dei segnali indicanti a quale velocità egli può marciare, poichè questa velocità varia secondo che si fa manovra con una serie di vetture separate, oppure con un certo tratto di treno composto. Trattandosi di vagoni separati, bisogna avanzare molto lentamente per dar tempo al manovratore di spostare i vari aghi, mentre che nel caso di un treno composto da portarsi su di un dato binario si può accelerare notevolmente la marcia.

Sulle ferrovie Prussiane, la trasmissione di questi comandi si effettua per mezzo di un nuovo apparecchio (v. fig. 1), costituito essenzialmente da un albero molto alto in modo che sia visibile da lontano al di sopra di tutti gli altri segnali della stazione. Il suo braccio mobile *A* è composto di un disco nero orlato di bianco attraversato diametralmente da un braccio pure bianco e nero che porta su tutta la sua lunghezza un incavo nel quale

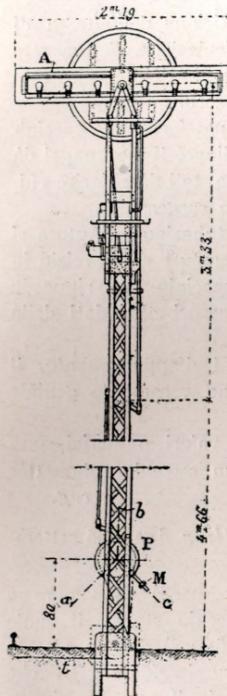


Fig. 1.

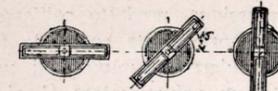


Fig. 2.

stanno sei lampade ad incandescenza per le segnalazioni notturne. Il braccio mobile può assumere (v. fig. 2), tre posizioni diverse: verticale (velocità massima), inclinata a 45° (velocità ridotta), orizzontale (fermata).

Nella parte superiore del palo è disposto un freno pneumatico per ammortizzare l'urto del braccio mobile al termine della sua corsa e ciò allo scopo di non danneggiare i filamenti delle lampade.

L'apparecchio è manovrato da un addetto speciale che può trovarsi a piè dell'albero oppure a distanza; nel primo caso egli manovra la manovella *M* facendole assumere tre diverse posizioni corrispondenti alle posizioni del braccio mobile; nel secondo caso i movimenti sono trasmessi alla puleggia *P* della stessa manovella.

*ETCHEVEZZY A.: Perdite d'acqua nelle irrigazioni e mezzi per evitarle* - (Engineering Record - Novembre 1912).

Al XX Congresso nazionale d'irrigazione, tenuto a Salt-lake City (S. U. d'A.), l'A. ha presentato un'interessante relazione, nella quale fa notare come l'acqua, nelle località che debbono ricorrere all'irrigazione, raggiunga un prezzo molto elevato, per cui è di somma importanza tener conto delle varie cause di perdita e cercare di attenuarle il più possibile.

Oltre alle perdite dovute all'incuria di chi deve dirigere l'uso dell'acqua irrigante, ve ne sono di quelle inerenti ai vari sistemi di distribuzione e su queste in special modo si può e si deve esercitare un'azione moderatrice.

Nei canali di distribuzione, queste perdite possono raggiungere anche il 40 % della quantità presa al serbatoio ed esse sono tanto più grandi quanto più piccola è la sezione dei

canali stessi, per cui sarà molto bene limitare, per quanto possibile, il numero dei piccoli fossatelli.

Una grande economia si ottiene rivestendo i canali, economia che ricompensa abbondantemente la spesa, di rivestimento; l'A. fa un confronto fra i risultati ottenuti con diversi sistemi di rivestimento: a base di olii, di asfalto, di calcestruzzo, di cemento o di legno e consiglia, specialmente nel caso di acqua scarsa e costosa, il rivestimento in cemento. Per diminuire le perdite dovute alle infiltrazioni nel suolo è bene cercare di aumentare la velocità della corrente nelle canalizzazioni.

Circa le perdite per evaporazione, esse dipendono da molti coefficienti, per cui è difficile venire a conclusioni molto precise; l'A. ha constatato, sperimentando in cinque casi diversi, che per un terreno coperto da uno strato d'acqua di m. 0,152 l'evaporazione, in un periodo di 30 giorni, toglieva uno strato di m. 0,053 su terreni non coltivati dopo l'irrigazione e uno strato di m. 0,040 su terreni coltivati tre giorni dopo l'irrigazione.

Le perdite per straripamento e false direzioni raggiungono l'11 %.

Riassumendo, l'A. fa notare come le perdite totali possano raggiungere, quando non si abbia nessuna precauzione nella distribuzione, il 75 %, dell'acqua presa al serbatoio e osserva che i mezzi per evitarle in parte variano assai a seconda della natura dei terreni attraversati e del clima del luogo, ove si opera.

*BOETTCHER: Indicatore di carico dei motori a vapore* - (Zeits. des Ver. deutsch. Ingen. - 12 ottobre 1912).

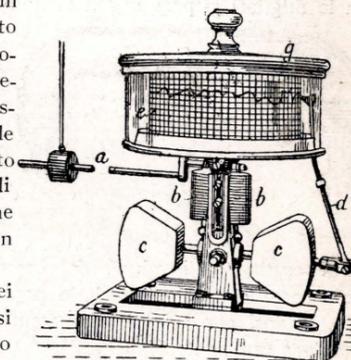
Questo nuovo indicatore può adattarsi a tutti i motori, sia alternativi che rotativi, e registra le variazioni di carico in funzione del tempo.

L'apparecchio (v. figura) si compone essenzialmente di una leva orizzontale sospesa in equilibrio indifferente, collegata, da una parte, al manicotto del regolatore, ciascuna posizione del quale corrisponde ad un carico determinato del motore, e dall'altra ad uno stilo mobile dinanzi un foglio di carta che ruota in causa di un movimento d'orologeria. Un dispositivo accessorio impedisce che vengano trasmesse allo stilo le rapide oscillazioni del manicotto intorno alla posizione di equilibrio, oscillazioni che si verificano dopo ciascun spostamento.

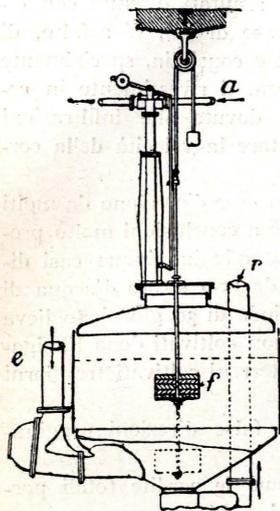
La leva è munita dei due contrappesi *c*, che si equilibrano e che servono ad aumentarne l'energia; inoltre è collegata alla leva *a*, azionata dalla timoneria del regolatore per mezzo di due molle *b* che hanno la doppia funzione di scaricare l'articolazione della leva dal peso della leva stessa e di ammortizzare le oscillazioni brevi di *a*. I movimenti di *c* vengono trasmessi allo stilo per mezzo della biella *d* ed il foglio di carta *e*, sul quale sono registrate le variazioni di carico è fissato su di un tamburo mosso da un movimento d'orologeria e protetto dal coperchio *g*.

*LUCKHARDT: Impianto ad Allestein per sollevare l'acqua di fogna* - (Zeits. des Ver. deutsch. Ingen. - 2 nov. 1912).

La città di Allestein è costruita su un terreno molto accidentato, per cui l'allontanamento delle acque luride presenta non poche difficoltà. Esse sono raccolte separatamente dall'acqua piovana e nei punti più bassi della canalizzazione



furono impiantate sette stazioni per il sollevamento del liquame a mezzo dell'aria compressa. Ogni impianto comprende un elevatore automatico costituito da un serbatoio cilindrico in ghisa nel quale l'acqua entra per gravità e l'aria è ammessa, quando il liquido ha raggiunto una certa altezza. Allora l'aria caccia le acque in una conduttura pure in ghisa che le porta fino al punto di scarico. I tubi che trasportano il liquame alla stazione di sollevamento sono di piccolo diametro ed hanno una forte pendenza.



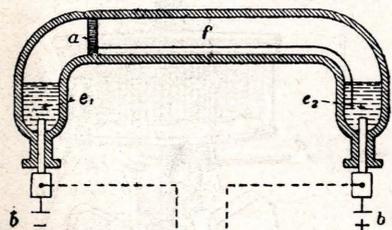
In questi ultimi tempi si è incominciato a sostituire i recipienti in ghisa degli elevatori, di capacità insufficiente e di grande fragilità, con altri in lamiera d'acciaio (v. figura). Le acque luride entrano dal tubo e munito di valvola e sollevano, nel recipiente, un galleggiante *f*

che aziona, giungendo al termine della sua corsa, una valvola per l'ammissione dell'aria compressa che giunge da *a*. Quest'aria caccia il liquame in *r* e, quando il recipiente è di nuovo vuoto, il galleggiante, ridiscende, chiude la valvola dell'aria ed apre quella di scappamento. L'acqua rientra nuovamente ed il ciclo delle operazioni ricomincia.

L'A. fornisce notizie sul funzionamento dell'impianto, sul consumo di forza motrice e d'aria compressa, dalle quali risulta che le spese sono molto ridotte.

**WOLFKE:** *Lampada ad arco a vapori di mercurio e di cadmio con luce bianca* - (Elektrotechn. Zeits. - Settembre 1912).

Da qualche anno si tenta di migliorare, specialmente per l'illuminazione degli appartamenti, la tinta verdastra emessa dalle lampade a mercurio. Molte sono le soluzioni immaginate; fra le migliori ci pare degna di nota quella dell'A.



Si è tentato di sostituire il mercurio puro con diverse amalgame di bismuto, piombo, zinco, ecc., dotate di temperatura di volatilizzazione abbastanza bassa ed incapaci di intaccare il quarzo, di

cui è costituito l'involucro del becco; ma poi si è dovuto riconoscere che solo il cadmio perfettamente puro, mescolato, in dosi convenienti, al mercurio, permette di ottenere una luce realmente bianca.

Gli elettrodi sono preferibilmente costituiti entrambi da una lega di cadmio e mercurio; intorno ad essi, quando si spegne la lampada, si forma un deposito metallico di un certo spessore e buon conduttore, che si utilizza per innescare l'arco quando si riaccende la lampada. A questo scopo, l'anello metallico *a*, inserito nel tubo vicino al catodo *c*<sub>1</sub>, viene collegato all'anodo *c*<sub>2</sub> per mezzo di un filo *f* di resistenza piuttosto grande; il deposito formatosi sulle pareti fra *a* e *c*<sub>1</sub> completa il circuito, per cui la corrente, mandata in *b*, può passare da un elettrodo all'altro, vaporizzando i depositi metallici ed innescando l'arco.

**RECKNAGEL H.:** *Il calcolo dei termosifoni* - (Edit. Oldenbourg - Monaco, 1913).

Di tutti i problemi che si riferiscono a questo genere di impianti, quello della opportuna scelta dei diametri di tuba-

zione più convenienti è quello che presenta maggiori difficoltà e che finora non poteva venir risolto che in via indiretta.

Il metodo escogitato dal Recknagel, invece, è di una semplicità straordinaria ed è indubbiamente chiamato a rendere notevoli servizi alla tecnica del riscaldamento, come del resto è dimostrato dal rapido e generale favore incontrato in Germania.

Questo metodo si basa sulla ripartizione dell'altezza di carico motrice, di modo che nella calcolazione di una rete di distribuzione si può seguire l'andamento dell'impulso motore dal suo valore massimo fino allo zero.

Nella sua pubblicazione, che anche per formato è specialmente adatta per l'uso diretto e quotidiano, il Recknagel dà un insieme di 38 esempi di applicazione, tali da chiarire efficacemente tutti i dubbî che potrebbero sorgere.

Oltre al problema del calcolo delle tubazioni, l'Autore si occupa altresì di determinare le temperature di esercizio in relazione alla temperatura esterna, specialmente riguardo alle prove di collaudo e fornisce numerosi altri dati della massima importanza.

Anche per il calcolo dei termosifoni d'appartamento, il Recknagel ha escogitato una soluzione veramente geniale ed eminentemente pratica.

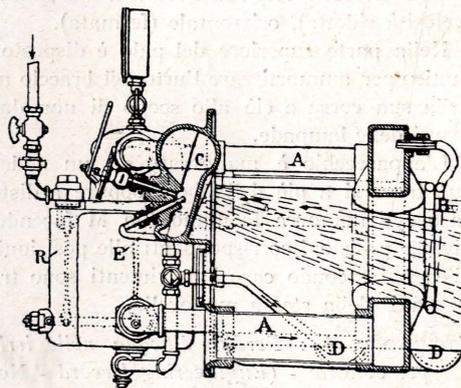
Per facilitare le operazioni, tutti i valori numerici sono raccolti in tabelle che costituiscono un secondo volumetto.

cag.

*Becco a petrolio sistema Tacchella* - (Iron Age - 26 settembre 1912).

Questo nuovo becco funziona per mezzo di vapore a bassa pressione, prodotto nell'apparecchio stesso, il quale risulta essenzialmente composto (v. figura) di una piccola caldaia anulare *A*, munita di un surriscaldatore *B*, che alimenta un polverizzatore *C* al quale il petrolio giunge dal sovrastante serbatoio attraverso il regolatore di livello *R* a galleggiante. La caldaia è poi alimentata in acqua per mezzo di un altro regolatore pure a galleggiante *E*, collegato direttamente colla canalizzazione urbana.

A regime normale, la caldaia viene riscaldata dalla fiamma del becco, la quale passa nella sua apertura centrale per poi entrare nei tubi del surriscaldatore e riuscire nella camera di combustione dell'apparecchio riscaldato.



Per la messa in marcia, invece, bisogna versare un po' di petrolio nella coppa *D* munita di lucignoli in amianto ed accenderlo; con ciò si mette la caldaia in pressione ed allora l'apparecchio funziona automaticamente senza bisogno di altre operazioni. La quantità di vapore della caldaia si regola da sè, basta aprire più o meno i robinetti che regolano il deflusso del petrolio perchè la quantità di calore sviluppata nell'interno della caldaia aumenti o diminuisca e la caldaia produca più o meno vapore. La pressione del vapore è normalmente prossima a 0,75 kg. per cmq.

FASANO DOMENICO, *Gerente*.