

# L'INGEGNERIA CIVILE

E

## LE ARTI INDUSTRIALI

PERIODICO TECNICO QUINDICINALE

*Si discorre in fine del Fascicolo delle opere e degli opuscoli spediti franchi alla Direzione dai loro Autori od Editori.*

*È riservata la proprietà letteraria ed artistica delle relazioni, memorie e disegni pubblicati in questo Periodico.*

### ARCHITETTURA E COSTRUZIONI CIVILI

#### PER LA BIBLIOTECA NAZIONALE CENTRALE DI FIRENZE.

La questione che da oltre 20 anni si stava agitando per dare nuova e conveniente sede alla Biblioteca Nazionale di Firenze, ha fatto ufficialmente il suo primo e più importante passo coll'approvazione data dal Parlamento, prima della proroga de' suoi lavori, e più precisamente nella seduta del 27 giugno u. s., ad apposito progetto di legge, secondo cui ed in base ad una convenzione stipulata tra il Governo ed il Comune di Firenze e la locale Cassa di Risparmio e Depositi, il 4 febbraio ultimo scorso, l'Amministrazione dello Stato si obbliga a costruire il nuovo edificio per la Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze ed a trasportarvi in essa il materiale scientifico e letterario e quanto altro le appartiene.

Secondo la Convenzione stessa dal Parlamento approvata, la nuova Biblioteca deve sorgere lungo il Corso dei Tintori, di fronte all'attuale piazza dei Cavalleggeri, sopra un'area occupata dall'ex-convento di Santa Croce e da altre proprietà private da espropriarsi. E la spesa occorrente per tale edificio è stata determinata in 2 900 000 lire, ivi comprese le espropriazioni (1).

L'intervento del Comune e della Cassa di Risparmio ha non poco agevolato al Governo il compito suo, rimuovendo in massima parte le difficoltà finanziarie, le sole, che come ebbe a dire alla Camera l'on. Boselli, ministro, fin dal 1888, nella tornata del 22 giugno, si opponessero a dare alla Nazionale di Firenze una sede degna degli inestimabili tesori dell'arte italiana, che essa possiede, e delle gloriose tradizioni della città insigne sul cui suolo il nuovo edificio deve sorgere.

Insieme alle difficoltà finanziarie è stata pure risolta quella non lieve della scelta dell'area. Le ampie aree di terreni divenute libere nel centro della città per le avvenute demolizioni della vecchia Firenze, essendo state quasi tutte vendute a costruttori privati, non era agevole gettare lo sguardo su di un punto migliore.

E difatti « nel luogo prescelto, soggiunge l'on. Pescetti nella sua Relazione, aleggia la gloria dell'arte e della lette-

ratura italiana; da un lato l'antico tempio di Santa Croce, oggi Pantheon Nazionale, che racchiude le spoglie di sommi italiani; dall'altro, là dove un tempo incombevano i locali adibiti al Santo Uffizio, sorgerà il tempio dello Studio, e così le ceneri di quei grandi si troveranno vicine al pensiero immortale.

« Catena di unione tra i due edifici sarà la pura arte del Brunellesco, col chiostro meraviglioso, con la classica porta e con la cappella de' Pazzi, giovanile, altissima affermazione del genio dell'architetto.

« Verrà dato un accesso alla Biblioteca dalla parte di piazza Santa Croce, ed il Governo si è obbligato a rendere libero ed a restaurare il Chiostro che dal nuovo edificio avrà lustro e decoro, non danno.

« L'area è poi veramente raccomandabile per la sicurezza e la vastità. Il palazzo della Biblioteca sorgerà quasi del tutto isolato e lontano da pericolosi vicini.

« L'area misura circa diecimila metri quadrati, capace quindi non solo per l'attuale impianto dell'edificio, ma anche per il suo futuro sviluppo ».

Abbiamo voluto riportare le precise parole della Relazione parlamentare sul progetto di legge, perchè dalla medesima appare in ogni sua parte delineato un programma, per così dire ufficiale, che il Ministero della Pubblica Istruzione ha promosso, dando incarico di svolgerlo in regolare progetto all'ing. Enrico Bovio, addetto al Ministero dei Lavori Pubblici. Per cui ci troviamo già dinanzi, se non ad un vero progetto di esecuzione, certo ad un progetto di massima nel quale sono, non diremo neppure risolte, ma gravemente pregiudicate una serie di questioni essenziali, vitali per l'arte e per gli artisti; onde si ha buon fondamento per temere, che ad insaputa stessa e del Relatore e del Ministro, on. Nasi, ad insaputa della Commissione parlamentare e della Camera che limitaronsi ad approvare il progetto di legge esprimendo tutta la loro fiducia nel Ministro, che con troppa insistenza si fece ripetutamente a chiederla, abbia disgraziatamente a succedere per questa Biblioteca ciò che è succeduto per tanti altri Istituti, quelli universitari in specie di Torino. V'è dunque a temere assai che dopo avere sonnecchiato tanti anni, tutto d'un tratto e per voler fare troppo presto, siansi avviate le cose per andare non solo più adagio, ma anche immediatamente male, e molto male. Vediamo il perchè ed il come.

\*

Per il nuovo edificio destinato alla Biblioteca di Firenze erano stati fatti vari progetti:

Il primo dell'architetto Mansueti insieme al Chilovi, prefetto della Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze, presentato nell'aprile del 1886;

Un secondo, fatto insieme al Chilovi dall'architetto Papini nel 1892, che portava l'edificio nel centro di Firenze, con ingresso da via Porta Rossa;

L'on. Pescetti ne suggeriva un terzo nel gennaio del 1898 destinandovi l'area che nel centro di Firenze, in forma

(1) Il Comune di Firenze si obbliga a concorrere nella suddetta spesa mediante la somma capitale a stralcio di L. 300 000; ed inoltre cede gratuitamente parte dell'area e degli edifici appartenenti all'ex-convento di Santa Croce, e precisamente quella parte che ora è provvisoriamente destinata a Caserma di cavalleria, un'area di circa mq. 6500, del valore non inferiore a lire 100 mila.

La Cassa di Risparmio si obbliga ad anticipare le somme occorrenti fino alla concorrenza di L. 2 900 000, percependo l'interesse composto di L. 2.75 per cento all'anno al netto da imposte, ed esigendo la restituzione del capitale a rate annue di lire 120 000.

di rettangolo si estendeva da via Pellicceria alla Piazza Strozzi;

Il prof. Taruffi pubblicava a Bologna nel 1900 un quarto progetto con tavola disegnata dall'architetto Modonesi.

Fanno seguito i progetti dell'ingegnere Ginevri, il quale battè sempre per la località della piazza della Signoria, e lavorò sempre in base ad un'idea fissa fondamentale che si dovesse fare lo sventramento degli edifici pubblici e privati che dietro la Loggia dei Lanzi si distendono fino all'Arno; che sulle aree disponibili avesse a sorgere la Biblioteca, bensì nuova di pianta, ma che si avesse da una parte ad aggregare il nuovo edificio colle arcate Vasariane della piazza degli Uffizi, portandole dall'altra parte a prospettare sulla piazza della Signoria a fianco della Loggia dei Lanzi.

E qui, non se l'abbia a male il signor ingegnere Ginevri, il quale ebbe la cortesia di inviare successivamente all'*Ingegneria Civile* le sue pubblicazioni a questo riguardo, se pur trovando ottimo in sè stesso il concetto informativo del suo progetto, noi lo troviamo mancare di quella sicura intuizione pratica, in ispecie dal punto di vista estetico, quale si addice ad un edificio che, presentando esigenze tecniche così speciali e così complicate, deve perciò stesso essere ispirato ad un concetto estetico nuovo, franco, veritiero, ardito, indipendente da ogni idea scolastica di coordinamento di forme stilistiche tolte ad imprestito dall'antico.

Già troppi errori si sono fatti in Italia in materia di edilizia pubblica col volere risolvere i problemi della vita moderna riproducendo sistematicamente le forme che ebbero vita e onore in altri tempi.

Le opere di tutti i grandi maestri del passato insegnano come essi non abbiano mai rinunciato nel dare il disegno di un edificio nuovo ad operare in base al loro convincimento personale sul modo di svolgere la parte estetica, e ad applicare tutti i mezzi, tutti i nuovi accorgimenti che loro era per indicare il progresso della scienza e dell'arte meccanica dell'edificare. Malgrado ciò, quando ebbero ad operare in vicinanza di masse architettoniche preesistenti, hanno saputo con idee originali mettersi in armonia di quelle masse, ma senza farsi pedissequi parafrasari delle loro forme estetiche.

Ed eccoci per ultimo al progetto che l'ing. Enrico Bovio, addetto al Ministero dei Lavori Pubblici, delinè per incarico ufficiale, seguendo la traccia che Desiderio Chilovi, prefetto della Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze, ebbe a studiare con lungo e grande amore per dare una moderna e razionale distribuzione all'interno dei locali della nuova Biblioteca, e fare un felice collegamento degli uffici coi servizi del pubblico.

Non conosciamo quel progetto, ma sappiamo che ebbe per base la pianta ideata dal Chilovi e che il Relatore della Commissione parlamentare, on. Pescetti, dichiara lodevolissima, in quanto appare in essa « la distinzione della parte anteriore dell'edificio, adattata ad uso del pubblico ed a biblioteca monumentale, giusta il tipo classico delle biblioteche europee, dalla parte posteriore disposta a magazzino di libri, secondo i più recenti sistemi ».

Questo adunque per quanto si riferisce alle esigenze del bibliotecario. In quanto poi riguarda la parte dell'architetto altro di buono non ci viene dato di sapere se non che quattro statue coronerebbero all'esterno l'ingresso principale dell'edificio: quella dell'Alighieri, del Machiavelli, del Galilei e di Leonardo.

E per verità codesti quattro geni riuniscono in sè ogni manifestazione dell'umano intelletto, e rappresentano le fonti di ogni sapere, mentre nessuna terra può, come Firenze, andare onorata di così grandi figli!

Ma la Relazione dell'on. Pescetti ci dice pure in modo ufficiale che una Commissione, eletta dal Ministro della Pubblica Istruzione, presieduta dall'onorevole Sacconi, « non approvò la facciata di quel progetto, che parve *tentativo non riuscito per riprodurre lo stile del sommo Brunellesco* ».

Dopo questo insuccesso, e di fronte a tanta altezza ed importanza di problema artistico, noi avremmo sperato che il Ministro della Pubblica Istruzione, al quale incombe la maggiore responsabilità, fosse egli per il primo a chiedere che la Camera italiana desse il suo voto esplicito perchè a garanzia del buono e del bello si facesse, con pubblico concorso, appello a quanti architetti raccoglie l'Italia, per offrir modo al genio di dare la linea e la bellezza al nuovo edificio.

Ben disse l'on. Socci: « Questa del concorso è proposta che risponde agli ideali di tutti gli artisti d'Italia, e che rispecchia tutte le nostre tradizioni. Trattandosi di Firenze, soccorre alla mente il ricordo dei famosi storici concorsi, come quello delle porte di San Giovanni, al quale presero parte il Donatello, il Brunellesco ed il Ghiberti... Ora è da augurarsi che vi siano dei giovani i quali, sorti alle tradizioni di quei grandi maestri, possano fare delle cose belle; ma queste cose belle come possono venir fuori se non per mezzo del concorso? ».

L'on. Ministro dell'Istruzione Pubblica non dubitò invece di dichiararsi poco propenso alla proposta del concorso, nel quale ravvisava « una probabile cagione di dissenso e di ritardo nell'esecuzione dell'opera », e limitossi quindi a dare promessa che il Governo ed il Ministero avrebbero fatto il loro dovere per garantire gli interessi di Firenze e dell'Arte, e che egli avrebbe posto ogni cura perchè le ragioni dell'Arte fossero tutelate.

Ma le vere ragioni dell'Arte furono dall'on. Fradeletto ricordate in Parlamento all'on. Ministro colle seguenti eloquentissime parole: « Questa proposta (del concorso) è resa indispensabile dall'importanza dell'edificio che si vuole erigere, dal luogo così insigne e ricco di memorie dove deve sorgere, dalle tradizioni artistiche di Firenze, e *dal voto degli artisti fiorentini*, trasmesso dall'Accademia di Belle Arti al Ministero dell'Istruzione Pubblica ed al Ministero dei Lavori Pubblici.

« L'obbiezione, che così si perderebbe un tempo prezioso, non ha valore, perchè la convenzione pattuita col Municipio di Firenze segna un limite di sette anni, e perchè prima di iniziare i lavori, si dovranno fare espropriazioni che richiederanno il periodo di un anno almeno.

« Dunque insisto nel concetto del concorso e, signori, mi meraviglio che si venga ogni giorno alla Camera a dire che questo sistema è il più equo, il più liberale, l'unica garanzia possibile contro l'arbitrio e contro i favori, e che oggi, in una occasione così solenne, si rifiuti di attuarlo.

« Vi sono tanti architetti in Italia, pieni d'ingegno e di valore, e le occasioni, come questa, sono tanto rare! Perchè volete interdire ad essi la possibilità di cimentarsi in questa nobile gara? Il proposito di evitare il concorso non lo comprendo, o dovrei dire che lo comprendo troppo ».

A tutto ciò che cosa replicò l'on. Ministro? Che la proposta del concorso, vincolando l'azione del Governo, era una menomazione di quell'alta incondizionata fiducia nel Ministro che la Commissione per l'esame del progetto di legge aveva ad unanimità votato.

E così mentre per il più modesto monumento, per la facciata di una chiesa, si usa bandire un concorso, questo sarà lasciato da parte per un edificio che deve servire per la Biblioteca Nazionale ed in una città che si chiama Firenze?

Noi crediamo, invece, che debbasi mettere da parte ogni ingiustificato risentimento o rancore politico, ogni malin-

teso riguardo di persone e di uffici; si affidi pure alla Commissione di già nominata l'incarico di formulare un programma in relazione al piano regolatore della località stabilita, per darlo come fondamento agli studi del nuovo progetto; ma si chiedano questi studi col sistema del *pubblico concorso*, nel quale, voglia pure persuadersene l'onorevole Ministro, si concentrano tutte le necessità di fare presto, di fare bene, di fare grande e di armonizzare con le opere dei periodi più brillanti dell'arte del passato.

Il tempo non manca. Ad ogni modo il venire a fare una questione di tempo dove è una grande questione d'arte sarebbe semplicemente un non senso. Ma fu già osservato che le espropriazioni richiederanno un tempo assai lungo quanto ne potrà richiedere il concorso, e che la Convenzione assegna sette anni di tempo, mentre in America ed in Germania gli edifici di simil genere e di non minore importanza sono stati innalzati in quattro anni.

Ci si dice che le necessarie garanzie perchè il nuovo edificio della Biblioteca di Firenze riesca degno dello scopo al quale è destinato e della grandezza artistica della città, si trovano già nella Convenzione fra il Governo ed il Municipio di Firenze; essendochè l'articolo 2° stabilisce che il nuovo edificio dovrà essere conforme ad un progetto *compilato* a cura e spese dello Stato, d'accordo col Comune nei limiti della spesa stabilita. E pertanto con quest'articolo il Comune sarebbe stato sollecito di riserbarsi l'approvazione del progetto.

Ma qui delle due cose l'una. O intendesi che l'accordo tra Governo e Comune debba avvenire preventivamente sulla persona che a spese dello Stato dovrà redigere il progetto, ed allora non bene comprendiamo quale specie di garanzia possa rimanere a mani del Comune per la bontà e bellezza dell'opera che ne sarà per scaturire, tranne che quella della rinomanza dell'Autore, mentre si sa che non tutte le ciambelle riescono col buco, e che le più grandi rinomanze appaiono talora o stanche o fallaci.

Ovvero il Comune, come è più razionale il supporre, intese riservarsi in ogni caso il diritto dell'approvazione a progetto compiuto, ed allora se il progetto presentato non riscuotesse, come è nelle maggiori probabilità, la necessaria approvazione del Comune, e si dovesse ritornare da capo, che ne sarebbe del tempo che l'on. Ministro intendeva di risparmiare e quali non sarebbero i dissensi che intende evitare non facendo il concorso?

Non è forse più facile che la buona soluzione si trovi, e che l'accordo avvenga quando si è alla presenza di soluzioni parecchie escogitate dai migliori ingegni? e se l'accordo non cade su di una sola di queste soluzioni, non è egli vero che si avranno se non altro i maggiori elementi, i maggiori lumi per arrivare alla meta con soddisfazione di tutti?

Non illudiamoci. Il problema è irto di difficoltà; la località è delle più intricate, le esigenze di disposizione e di servizio per una biblioteca sono tutt'altro che poche e facili a soddisfare. Nè il problema può essere solo considerato da un punto di vista, quello dell'estetica; esso è artistico e tecnico ad un tempo. La duplice soluzione richiede la più sicura conoscenza delle odierne dottrine della costruzione lapidea collegata colla costruzione metallica e richiede che si possa approfittare dei vantaggi dei nuovi processi del cemento armato per rivaleggiare in grandezza, in resistenza ed in economia sui precedenti sistemi ed a totale vantaggio della parte artistica propriamente detta.

Onde noi ci rivolgiamo con quanta forza è nell'animo nostro, resi oramai edotti da lunga esperienza, e diciamo con piena convinzione all'on. Ministro: Non disperate così delle nuove e giovani forze dell'Architettura italiana, ma incoraggiatele di fatto siccome è certamente nelle intenzioni

vostre, chiamandole tutte lealmente, apertamente ad una gara nella quale vorremmo abbandonato perfino l'illusorio sistema di mantenere l'anonimo agli autori. Nel bandire il concorso non si lesini nè tempo nè danaro. Per arrivare ad una buona soluzione, non sarà mai troppo il tempo impiegato od il denaro speso; ma per arrivarvi, si studii bene dapprima il programma; che una Commissione di bibliotecari e di architetti, quella stessa che poi dovrà giudicare del concorso, determini il fabbisogno del nuovo edificio; che per il rimanente si lasci la più ampia, la più assoluta libertà agli autori. E che i limiti di tempo ai concorrenti ed i premi ai vincitori siano adeguati all'importanza e alle difficoltà del progetto; queste maggiori spese, e quest'apparente maggiore perdita di tempo condurranno in seguito a ben maggiori risparmi di spese, ed altrettanti guadagni di tempo. Nè si lasci neppure ingenerare il dubbio che la esecuzione del progetto prescelto non possa essere affidata al suo autore, che debba passare nelle mani di altra persona che non sia l'autore del progetto. I premi pecuniari sono necessari; sono un grande allettamento per qualsiasi concorso; ma il vero, il più grande allettamento per il concorrente serio è la fiducia che egli sarà a dirigere l'esecuzione del proprio progetto.

Auguriamoci dunque che l'on. Ministro della Pubblica Istruzione non voglia in quest'occasione solenne rinunciare a quest'alta missione che gli è riservata; che non voglia limitarsi a vegliare da solo perchè non si compia uno di quei sacrilegi che talora si appalesano a Ministri quando soltanto diventano irreparabili, sacrilegi che pur troppo deturpano non poche città italiane, compresa Firenze, in fatto di costruzioni moderne; ma che voglia pure persuadersi del grande valore educativo che il risultato del concorso per un'opera veramente artistica può avere per sè stesso indipendentemente ancora dallo scopo pratico al quale il concorso è destinato. Che voglia riflettere essere dovere precipuo dei Reggitori dello Stato di suscitare e di attrarre da tutte le parti del Regno le migliori attività, le più giovani energie a prender parte alle lotte dell'intelligenza e del genio, cogliendo a volo, non sopprimendo, le rare occasioni appena si presentano, di fare opera eminentemente educativa nel grande e comune interesse della patria italiana, col chiamare anche la massa del pubblico, non la sola Commissione ufficiale, ad esaminare e giudicare, ridestando in tutti i cittadini un più vivo interesse ai grandi problemi dell'arte, ed adescandoli a prender parte alla vita pubblica.

Solo così il primo edificio che l'Italia innalza, come tempio di studio, dopo avere malamente per le biblioteche rabberciato dei conventi, potrà elevarsi colla concordia e colla soddisfazione di tutti, degno dell'Italia e di Firenze dove già risplendono tradizioni di arte insuperabili, e si raccolgono tesori inestimabili.

G. SACHERI.

## PRIMA ESPOSIZIONE INTERNAZIONALE DI ARTE DECORATIVA MODERNA

*apertasi in Torino nel 1902*

### IX.

#### L'EDIFICIO PER LA MOSTRA FOTOGRAFICA.

Continuando la rassegna degli edifici principali della Esposizione del 1902, ci occuperemo adesso brevemente di quello destinato ad accogliere la Mostra internazionale di fotografia artistica, la quale ebbe vita autonoma e dipese da uno speciale Comitato, come del resto già si avvertì. L'edificio sorse perciò isolato nel parco, sull'incontro di due

principali viali, circondato da una macchia di quercio. Esso consta di una serie di tre gallerie parallele attaccate ad un corpo trasversale di testa in cui si schiude l'ingresso.

L'asse maggiore dell'edificio ha un andamento da sud a nord, cioè è presso a poco parallelo all'asse dell'antico palazzo delle Belle Arti costruito nel 1883 dall'ing. C. Riccio.

L'Ufficio tecnico, volendo che queste gallerie corrispondessero nel miglior modo al loro scopo, le studiò dietro suggerimenti di artisti fotografi, epperò vale ora la spesa di ricordarne qui la pianta e la sezione trasversale.

\*

La planimetria è riassunta nella figura 120. La galleria

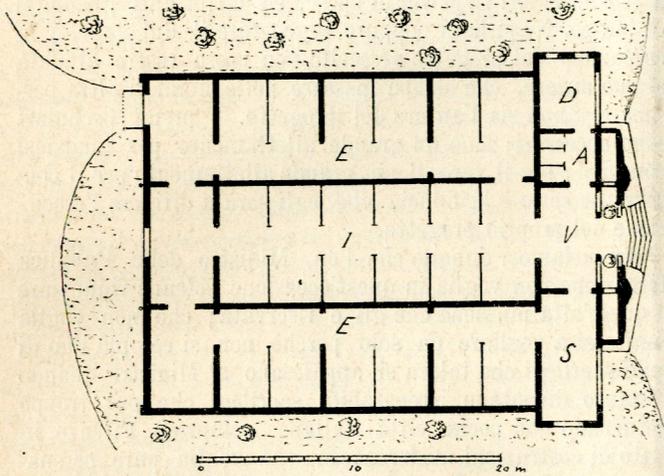


Fig. 120. — Pianta dell'edificio per la Mostra fotografica.

centrale I, destinata agli espositori italiani, ha larghezza di m. 8; le laterali EE, riservate alle Nazioni estere, larghezza di m. 7. L'interasse è di m. 3,50.

Nel corpo di testa è ricavato: un vestibolo V occupato da banchi di vendita di cataloghi e cartoline-ricordo e dalla Mostra della Casa Alman; una sala per la Direzione D a destra, disgiunta dal vestibolo da una anticamera A in cui corrispondono tre camerini oscuri per uso dei fotografi; un salone a sinistra S in cui si accolsero gli Stati Uniti.

Questi locali anteriori ricevono luce da finestre, meno l'atrio che è illuminato dalla vetrata d'ingresso. Ciascuna galleria, per tutta la sua lunghezza, è illuminata dall'alto per mezzo di lucernario a vetri nel tetto.

Le gallerie sono scompartite a sale da pareti trasversali continue, con porte di comunicazione larghe m. 2. Le sale

poi sono suddivise a *boxes* da tramezzi, come apparisce nella sezione trasversale (fig. 121). All'atto pratico queste divisioni non si fecero coincidere sempre ad ogni interasse, ma corrisposero ad una distribuzione di aree proporzionale al concorso apportato alla Mostra da ogni singola nazione. Ad ogni modo l'ampiezza di ogni ambiente risultò sempre superiore alla quota d'interasse.

\*

Questo tipo di gallerie, se si osserva la sezione trasversale, coll'imposta a soli m. 4,50 (altezza di una delle nostre stanze di abitazione) apparisce meschino, ma così fu voluto. Bisogna notare che la Mostra fotografica consta principalmente di quadretti e quadrettini che apparirebbero microscopici ove fossero collocati in una delle solite vaste gallerie da Esposizione.

La luce che piove nelle gallerie attraverso velari di percale, disposti orizzontalmente e facenti funzione di soffitti, è uniforme, costante e tranquilla. Questi velari sono completamente bianchi; almeno tali erano nei primi tempi. L'acqua di condensazione dei lucernari, quella che le coperture lasciano qua e là trapelare, il pulviscolo e le foglie secche che il vento trascina dappertutto, ben presto li macchiarono e guastarono.

Come apparisce dalle due citate figure, i fianchi sono ciechi. In estate, confessiamolo pure, queste gallerie divennero addirittura dei forni, non bastando le sole aperture di testa di tutto il fabbricato a stabilire una sufficiente circolazione d'aria, difetto verificatosi del resto anche in altre parti dell'Esposizione.

Le porzioni di tetto non coperte a vetri sono rivestite con tegole piane; con lastre ondulate di zinco fu difeso l'avancorpo della facciata.

\*

La fronte principale dell'edificio, benchè si elevi al di sopra di una gradinata e abbia altezza superiore a quella delle retrostanti gallerie, che essa nasconde alla vista, nonostante apparisce piuttosto schiacciata.

Ad illustrare questa fronte valga la fig. 122 che è ritratta dal vero e che abbrevia assai il compito nostro di descrittore.

Come si vede, è un'altra concezione originale e bizzarra di Raimondo d'Aronco. Forse sono meglio riuscite le ali arretrate laterali che non il corpo avanzato centrale che inalbera quelle curiose appendici lenticolari ripiene di globi elettrici. Anche le due macchine fotografiche fiancheggianti la porta, che pure dovevano caratterizzare l'edificio, sono riuscite di grossolana fattura e non abbastanza bene

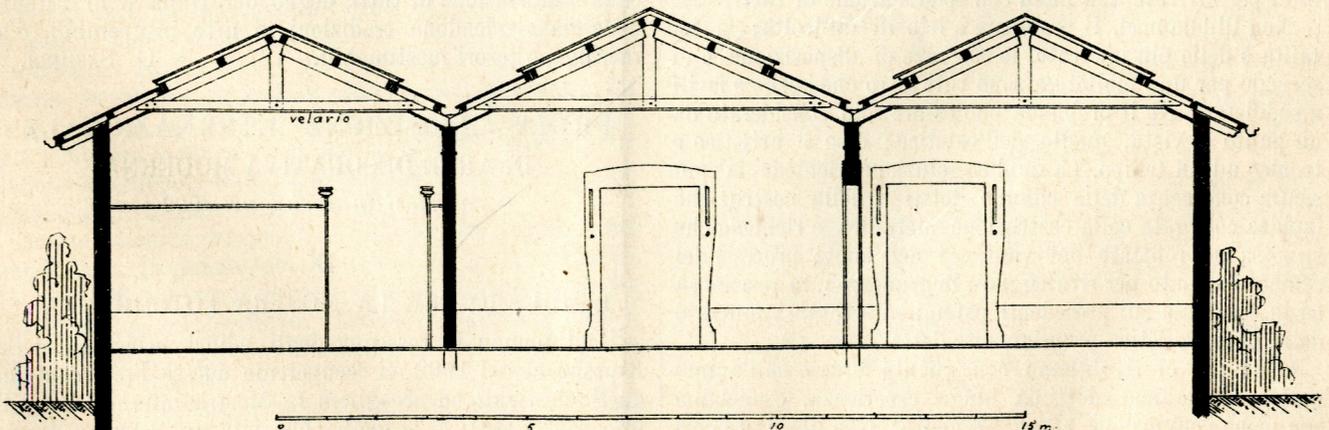


Fig. 121. — Sezione trasversale della galleria per la Mostra fotografica.

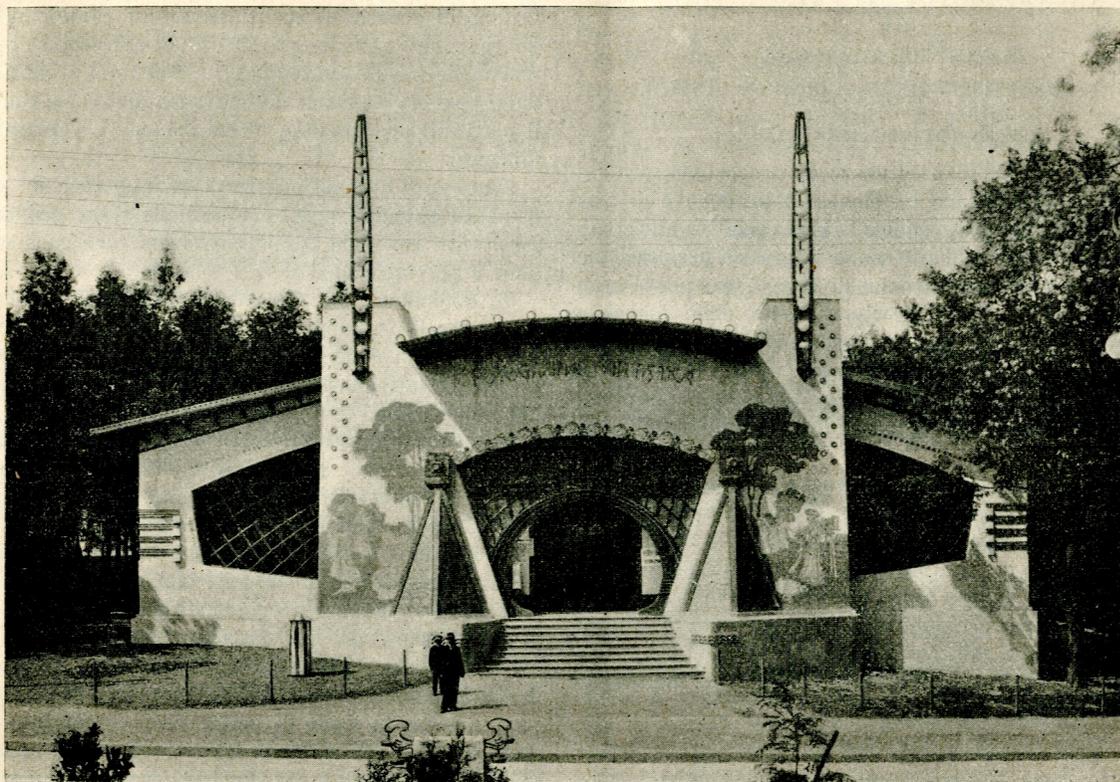


Fig. 122. — Veduta della fronte principale del palazzo della fotografia.

*stilizzate*. Così pure non ci sembrano abbastanza appropriate le pitture che decorano gli stessi fianchi. Sono ottenute con una sola tinta piatta verdolina sul fondo giallogrigio, mentre i contorni sono tracciati con un nastro d'oro di oltre un centimetro di larghezza. Esse rappresentano due scene campestri: in una veggonsi due bambine, con macchine istantanee, in atto di ritrarre una signora seduta che sembra schermirsi coll'ombrellino, mentre un'altra damina sta osservando la scena; a destra invece è una signora che con macchina a treppiede vuol fotografare un gruppo lontano di tre fanciulle. Queste figure, siano pure originali, ci ricamano troppo i leziosi figurini delle mode e certi ingenui disegni per ricamo.

Pure a contorni dorati sono le rose in rilievo (stucco) che coronano la vetrata d'ingresso; dorata è la leggenda « Fotografia Artistica », i bottoncini, chiamiamoli così, e gli alamari che veggonsi sulla facciata stessa.

Le mensole delle tettoie in aggetto sono di legno e di due specie. Quelle della pensilina centrale recano anelli metallici sulle teste e nella parte più vicina al muro; quelle nei fianchi hanno altra sagoma e sporgono da un fascione a colori, dove si rincorrono tanti fiori circolari bianchi e arancione. Sulla faccia vista delle gronde, sono dipinte delle frutta a chiaro-scuro e delle ghirlande nella pensilina centrale.

\*

La parte posteriore, visibile soltanto dal viottolo ombroso che mena al *Ristorante Torinese*, fu più semplicemente decorata.

Da questo lato una cornice di coronamento disegna la inclinazione delle falde del tetto triplice. Agli angoli di compluvio stanno delle mensolette intagliate da cui scaturisce il tubo di scarico delle acque pluviali. Al centro è collocata piuttosto in alto una finestra ellittica, ai due angoli

estremi sporgono robuste antenne, più alte dell'edificio, sormontate da cappelli piatti e sorreggenti larghe targhe circolari pure di legno. Un arco di rose in rilievo, bianche e verdiccie, si svolge in ciascuno dei tre timpani. La porta di uscita, aperta presso uno degli angoli, reca due spalle in aggetto e superiormente una pensilina in legno.

\*

Il vestibolo ha soffitto continuato dipinto di chiaro. Gli altri soffitti, come si disse, sono trasparenti di tela. Essi si risvoltano ad angolo ottuso per raccordarsi alle pareti verticali, lungo le quali, in alto, corre una fascia, ed in basso uno zoccolo color tabacco. Originalissimo e geniale il fascione superiore del riparto italiano; esso rappresenta scene continuate di paesaggio ottenuto con tinte azzurre: le pareti sono verde-scuro uniforme.

Le pareti delle sale estere cambiano tinta da una all'altra. Superiormente sono contornate da nastri o galloni floreali di variati disegni, colori ed altezze.

Le finestre aperte nella parte anteriore sono difese da cortine bianche. Quella corrispondente alla Sezione Americana ha potuto opportunamente permettere la Mostra di fotografie positive sul vetro, le quali vanno osservate per trasparenza.

Le altre nazioni qui rappresentate sono: la Germania, la Svezia, la Danimarca, la Svizzera, il Giappone, il Belgio, l'Inghilterra, l'Olanda, la Francia, l'Ungheria e la Spagna, la quale, come è noto, non rispose all'appello della Mostra principale di Arte decorativa.

L'area totale dell'edificio è di 710 metri quadrati.

A. FRIZZI.

## MECCANICA APPLICATA

LE MOTRICI A VAPORE  
DEL LABORATORIO DI MACCHINE IN ZURIGO.

DISPOSIZIONI ED ESPERIENZE.

Svolgendo in una Nota precedente un programma per l'ingegnamento delle macchine termiche, mi proponevo di trattare di proposito in un'appendice la parte relativa allo studio sperimentale. Ne feci a questo scopo la pratica necessaria nel Laboratorio annesso al Politecnico di Zurigo, che, per la grandiosità dell'impianto, per l'opportuna scelta delle macchine appositamente costruite, per la possibilità di aggrupparle nei modi più disparati e di modificarle per mezzo di una ricca collezione di pezzi di ricambio, è degno di essere annoverato con quelli di Berlino e di Stuttgart fra i primi stabilimenti congeneri d'Europa.

Non sarà dunque privo di interesse il descrivere i mezzi di cui dispone la sezione termica di questo impianto, e il dare in ultimo un rendiconto dei risultati ottenuti in alcune analisi sperimentali, svolte da chi scrive, approfittando delle ricerche che si sono fatte a scopo scolastico nell'ultimo periodo del semestre decorso per determinare il consumo di vapore per unità di potenza motrice indicata, e completandole per quanto era possibile per raccogliere gli elementi indispensabili ad un'esperienza scientifica.

\*

*Descrizione dell'impianto.* — Il Laboratorio di Meccanica di Zurigo è collocato in un apposito palazzo che contiene tre grandissime aule di disegno e due sale per lezioni orali. Esso fu costruito dall'ottobre 1897 all'ottobre 1899 secondo i disegni dell'architetto Recordon, professore al Politecnico, che pubblicò una succinta descrizione dell'edificio nella *Schweizerische Bauzeitung* (\*).

L'impianto comprende tre sezioni: una sezione idraulica, diretta dal prof. Prásil, una termica dal prof. Stodola ed una elettrica, tuttora in via di formazione, che servirà di complemento ai grandiosi Laboratori della Scuola di Fisica. Le macchine delle tre diverse sezioni sono collocate promiscuamente nel grande atrio di 840 m<sup>2</sup>, in modo di ottenerne l'aggruppamento più razionale.

Così le dinamo e le pompe consumano utilmente il lavoro delle motrici a vapore ed a gas: le prime, generando la corrente necessaria alle esperienze degli elettromotori, le seconde mantenendo l'acqua d'alimentazione delle turbine e delle ruote idrauliche nel serbatoio della torre annessa all'edificio, che permette un'altezza massima di carico di 40 metri, e costituisce al tempo stesso un buon partito decorativo della facciata a ponente.

Un altro serbatoio collocato a 5 metri dal pavimento dell'atrio delle macchine serve ad alimentare le turbine a bassa pressione.

Al gruppo dei generatori del vapore appartengono:

1° Due caldaie con focolare interno in lamiera ondulata nella parte anteriore, e liscio, ma attraversato da tubi Galloy posteriormente; entrambe costruite per una pressione effettiva di 12 atmosfere; l'una della « Maschinenbau Gesellschaft di Basel » con riscaldatori superiori, l'altra della « Lokomotiven Fabrik di Winterthur » con focolare Meldrum e con surriscaldatori Schwörer », ai quali può giungere anche il vapore della prima caldaia;

2° Una caldaia Niclausse per 21 atmosfere di 80 m<sup>2</sup> di superficie riscaldante;

3° Una piccola caldaia verticale.

I numerosi apparecchi di alimentazione in servizio di questo gruppo di generatori costituiscono un campionario dei migliori sistemi attualmente in uso; e, allo scopo di permettere una facile misura della quantità d'acqua introdotta nelle caldaie, possono aspirarla da una cassa metallica, che costituisce il piatto di una stadera, in cui l'acqua è versata con intermittenze.

L'impianto dispone inoltre di un apparecchio per il caricamento automatico del combustibile sulla griglia e di due focolari di ricambio per l'utilizzazione dei carboni pulverulenti e per la combustione a petrolio.

Un sistema di tubazioni e di valvole permette di distribuire il vapore di ciascuna caldaia ad una piccola turbina Laval ed a ciascuna delle motrici a stantuffo, due delle quali, di potenza relativamente grande, costituiscono il gruppo motore del Laboratorio.

La prima è una macchina orizzontale a tre cilindri, poggiati su tre telai indipendenti; all'intermedio, costruito da Escher Wyss, corrisponde un gomito dell'albero motore; agli estremi, usciti dalle officine dei fratelli Sulzer, due dischi manovelle, muniti ciascuno di 7 fori variamente orientati per fissarvi i perni delle teste delle bielle, allo scopo di permettere un gran numero di combinazioni diverse per gli angoli di calettamento dei tre meccanismi propellenti.

I tre cilindri misurano rispettivamente cm. 24, 37,5 e 60 di diametro, hanno cioè dimensioni adatte per essere aggruppati in serie, in modo di permettere l'espansione tripla del vapore; ma possono anche lavorare come altrettante macchine indipendenti, e sono inoltre forniti ciascuno di due valvole di presa allo scopo di far circolare il vapore negli sviluppi, o di introdurlo direttamente nelle camere delle valvole di ammissione.

Fra il cilindro piccolo ed il cilindro medio è calettata sull'albero motore una dinamo a corrente continua con magnete di campo esterno ad 8 poli; fra il cilindro medio ed il cilindro grande un alternatore Brown e Boveri ed il volante colla corona foggata in parte a tamburo liscio per applicarvi il freno, in parte a gole per trasmettere il movimento con funi al contralbero dell'impianto.

Quest'ultimo può anche essere comandato con cinghia dall'altra motrice a vapore, che è una macchina verticale di Escher Wyss a gran velocità (200 a 250 giri al minuto) calcolata per una pressione di introduzione di 20 atmosfere con due cilindri accoppiati in compound di 21 e 38 cm. di diametro e 30 cm. di corsa, con distributore a stantuffo e piastra di espansione per il cilindro piccolo.

Alla sua volta il contralbero trasmette il movimento ad una pompa centrifuga e ad una pompa a stantuffo con robinetti per l'aspirazione e la compressione mossi da una distribuzione a boccioli. Finalmente la motrice verticale è direttamente accoppiata ad una dinamo della Ditta Oerlikon, il cui indotto è munito al tempo stesso di collettore per corrente continua e di contatti striscianti per corrente alternata monofase e trifase.

Tutte le trasmissioni sono disposte in modo da servire allo svolgimento delle ben note ricerche sperimentali sul consumo di energia nei perni, nelle ruote dentate e negli organi flessibili, coi quali sono collegati gli alberi dell'impianto; e a questo scopo servono i dinamometri Amsler applicabili ai singoli giunti, che separano l'uno dall'altro i tronchi relativi alle singole macchine operatrici, e permettono inoltre di misurare il lavoro effettivo consumato da ciascuna di esse.

Il terzo motore di assai minor potenza è ad un sol cilindro con piastra Rider, e serve al comando delle pompe ad aria e di circolazione per un condensatore a superficie della Ditta Burckardt di Basel. Esso si può inserire a volontà, per mezzo di un sistema di valvole tutte facilmente accessibili, su ciascuno dei tre cilindri della macchina orizzontale, nonchè su

(\*) 28 gennaio 1902.

quello a bassa pressione della verticale e sulla turbina Laval, che d'ordinario però è servita da un condensatore a getto.

L'acqua refrigerante che occorre al funzionamento è riciclata ogni volta in un recuperatore Klein, per abbassarne la temperatura coll'evaporazione di una parte del liquido per mezzo della ventilazione artificiale. Così, salvo le piccole aggiunte periodiche per compensare le perdite, la medesima quantità d'acqua serve indefinitamente l'impianto.

Notevolissime sono le disposizioni per valutare i pesi sia del vapore condensato, sia dell'acqua refrigerante. A questa si provvede raccogliendola alternativamente all'uscita dal condensatore in due vasche accoppiate di un apparecchio di misura automatico.

Ciascuna di esse è della capacità di 1500 litri, ed un galleggiante che vi è annesso sposta il tubo adduttore, quando una delle vasche è piena, in modo che il getto si dirige nell'altra, mentre la prima si vuota dell'acqua introdottavi. Ad ogni rotazione del tubo di arrivo l'apparecchio contatore fa avanzare di un dente un quadrante graduato, che indica il numero di vasche intere riempite; le frazioni si leggono sul tubo di livello in vetro annesso a ciascuno dei due recipienti.

Il prof. Stodola ideò l'apparecchio allo scopo di evitare le letture dell'altezza del pelo liquido nella vasca di scarico, che si devono ripetere a brevi intervalli di tempo per tutta la durata dell'esperienza nel metodo di misura con bocca di efflusso a battente, adottato da quasi tutti gli sperimentatori sull'esempio dell'Hirn.

La misura del vapore condensato nelle tubazioni, negli involuppi e nelle camere degli otturatori si fa per mezzo di scaricatori ad azione intermittente, dai quali l'acqua formatasi effluisce entro recipienti metallici, che permettono di pesarla. Nel suo percorso la si raffredda, facendole attraversare serpentine immerse in acqua mantenuta alla temperatura dell'ambiente, allo scopo di rendere meno gravoso il maneggio dei recipienti in cui viene raccolta.

Alquanto più complessa è la disposizione per valutare il peso di vapore condensato nell'involuppo del cilindro grande della motrice a tripla espansione; poichè in esso regna d'ordinario una pressione inferiore all'atmosferica, e occorre quindi, per estrarre l'acqua dal purgatore, metterlo in comunicazione col condensatore, come indica lo schema della fig. 123. Sul tubo *tt* che allaccia le due capacità è inserita la

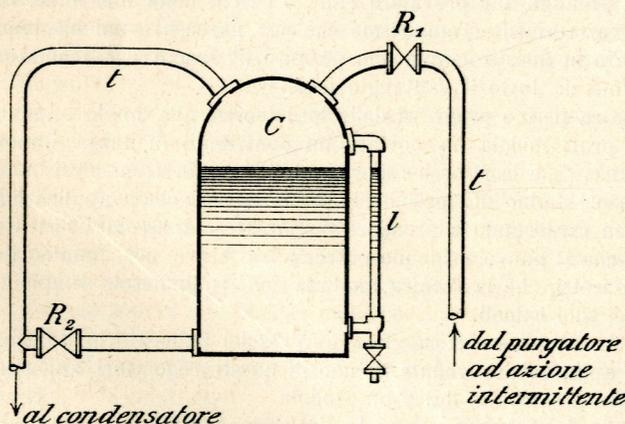


Fig. 123.

camera C, destinata ad accogliere provvisoriamente l'acqua formatasi nell'involuppo della bassa pressione per misurarla: finalmente dal fondo di C si dirama un condotto chiudibile col rubinetto  $R_2$ , che fa capo esso pure al condensatore.

Se  $R_2$  è chiuso ed  $R_1$  è aperto la depressione che regna in C vi aspira l'acqua di condensazione; chiudendo invece  $R_1$

ed aprendo  $R_2$ , l'acqua raccolta in C passa al condensatore, ove si mescola con quella prodotta dal vapore di scarico, insieme alla quale viene pesata. Naturalmente, prima di eseguire la manovra dei robinetti, bisogna leggere nell'indicatore di livello graduato l'altezza della colonna liquida, dalla quale, essendo nota la sezione del recipiente C, si dedurrà la quantità d'acqua che in ogni operazione si lascia effluire verso il condensatore. La somma di queste quantità, fatta per tutta la durata dell'esperienza, dà il peso di vapore condensato nell'involuppo, e, sottraendo questo peso da quello dell'acqua di condensazione che esce dalla pompa ad aria, si ottiene il peso di vapore, che ha operato nel cilindro a bassa pressione.

\*

*Disposizioni speciali della motrice a tre cilindri.* — Il gruppo delle tre macchine orizzontali, brevemente descritto nei suoi rapporti coll'impianto, presenta una serie di caratteri importanti per una motrice costruita a scopo sperimentale.

Il cilindro piccolo è un bel modello di distribuzione a scatto con valvole Sulzer, secondo uno dei brevetti più recenti della Ditta. L'albero distributore, com'è indispensabile in una macchina, in cui si può modificare la posizione della manovella, è formato di due pezzi uniti per mezzo di un giunto a manicotto, che permettono di cambiare l'orientamento degli eccentrici, ogni qualvolta si cambia l'attacco del perno della biella sul disco-manovella. Per facilitare quest'operazione i due manicotti affacciati del giunto portano l'uno 7 tacche numerate, che corrispondono alle 7 posizioni possibili del perno della manovella, l'altro una graduazione, che permette di leggere in corrispondenza alla tacca utilizzata l'angolo di precessione all'introduzione.

Inoltre non tutti i fori del disco-manovella per il fissamento del perno si trovano a ugual distanza dall'asse; quindi, per mezzo di stantuffi di ricambio di differente spessore, si può modificare la corsa, il volume degli spazi nocivi ed il peso degli organi propellenti. Si comprende come un campo così vasto di adattabilità della macchina debba sempre permettere, qualunque sieno le pressioni di introduzione e di scarico, di ottenere un'eccellente ripartizione della durata delle fasi e di eliminare i battimenti nelle articolazioni.

Al tempo stesso, per ognuno di questi elementi modificabili, sarà possibile eseguire intere serie di ricerche sperimentali di molta importanza pratica, per determinare in qual modo la loro scelta influisca sul rendimento della motrice. Nel Laboratorio di Zurigo però non si ebbe ancora agio di intraprendere siffatti studi, essendosi dovuto, nei tre anni di esercizio trascorsi, preparare il vasto programma di esperienze scolastiche, che ora si svolge regolarmente.

Le stesse disposizioni si osservano sul cilindro grande, che differisce dalla macchina testè descritta soltanto perchè la distribuzione è a valvole accompagnate. Fra i numerosi tipi di questa famiglia fu scelto giustamente il sistema di Radovanovic con guida a parallelogrammo articolato (\*), che ha uno schema assai semplice e ben combinato.

Meno ben riuscito invece è il gruppo del cilindro intermedio con robinetti Corliss guidati dalla distribuzione Frikart, che presenta un'eccessiva complicazione di leve di rimando e di braccia articolate imposte dal telaio a forcella della macchina, che si adatta poco bene al tipo di distribuzione scelta. Il disco centrale per il comando dei quattro otturatori è sostituito, secondo l'uso oggidì frequente, dal comando diretto dei robinetti

(\*) È noto che nel sistema Radovanovic, l'eccentrico montato sull'albero distributore ha una biella munita di un'espansione in forma di anello, il cui centro è guidato su di una traiettoria, che si sposta per azione del regolatore. L'apparecchio di guida può essere un glifo, nel quale si impegna un corsoio solidale all'anello, ovvero un parallelogrammo articolato.

di scarico, ciascuno dei quali con un'opportuna espansione, a cui si articola un tirante, trasmette il moto oscillatorio al perno del dente attivo del corrispondente robinetto di introduzione.

Anche gli apparecchi di lubrificazione sono scelti con un giusto criterio di varietà, e sono pure studiate con cura le disposizioni per rilevare automaticamente i diagrammi del sollevamento delle valvole, e per applicare i tachigrafi per la misura delle oscillazioni del regolatore e delle velocità simultanee della motrice.

*Sistemi di regolazione.* — Dove però si rivela la competenza specialissima del Direttore del Laboratorio è nella scelta dei regolatori, costruiti appositamente per tradurre in atto i principii, su cui si fondano oggi le speranze di raggiungere presto la soluzione pratica del problema fondamentale della regolazione.

Esso consiste, come è noto, nella difficoltà di conciliare in uno stesso apparecchio i due caratteri essenziali della stabilità e dell'isocronismo. In vero in un regolatore prossimamente isocrono occorrerebbe conseguire una prontezza straordinaria di azione per eliminare le oscillazioni di velocità nel passaggio da un regime ad un altro. Ma le resistenze di attrito impediscono al collare di spostarsi fino a che lo scarto di velocità non ha raggiunto un valore abbastanza grande; e se questo scarto supera la differenza fra la velocità di equilibrio del nuovo regime e quella del regime primitivo, come è appunto il caso dei regolatori pseudoastatici moderni (\*), le oscillazioni sono inevitabili.

Ora il metodo di Porter per accrescere la sensibilità dei regolatori, aumentando il peso del collare e il numero dei giri, non poteva migliorare che entro certi limiti il funzionamento dei tipi adottati in passato.

Venivano infatti a crearsi nelle articolazioni delle braccia, che d'ordinario mancano di lubrificazione, degli sforzi assai grandi e quindi delle resistenze di attrito notevoli, che rendono l'apparecchio pigro; il che risulta anche dall'espressione teorica della sensibilità di un regolatore, se, invece di ritenere la reazione del meccanismo costante, si aggiunge un termine proporzionale al peso del collare.

Queste considerazioni spiegano uno degli indirizzi della costruzione moderna; quello di trasformare gli schemi dei regolatori a forza centrifuga, in modo di rendere possibile la lubrificazione delle cerniere, e di ridurre al minimo gli sforzi ad esse trasmessi, pur seguendo, secondo la via già tracciata da Porter, ad adottare valori sempre crescenti della forza antagonista del collare, sviluppata da robuste molle ad elica cooperanti col peso. Così nel regolatore Hartung, brevettato dalla Ditta costruttrice di Düsseldorf (\*\*), l'asse delle molle coincide colla direzione della forza centrifuga sviluppata dalle masse rotanti, e per conseguenza alle cerniere delle leve a squadra, che comandano la capsula solidale al collare, si trasmette soltanto la differenza delle due forze anzidette.

Ma un semplice perfezionamento dei tipi antichi non poteva dare una risoluzione definitiva e intera della difficoltà. Occorreva trasformare l'essenza e il principio dei regolatori, perchè la loro azione fosse estremamente pronta, come è desiderabile in macchine di grandissima uniformità di movimento.

E il principio era già stato proposto fin dal 1845 da Guglielmo Siemens e da Werner in un apparecchio utilizzante

(\*) Così nelle esperienze di collaudo di tre motrici da 800 cavalli ciascuna, fornite dalla Ditta Tosi all'officina centrale in Torino della Società di Elettricità Alta Italia, si constatarono nel passaggio da pieno a metà carico oscillazioni la cui ampiezza raggiunse il 6 0/10 della velocità media, mentre lo scarto delle velocità di equilibrio corrispondenti ai due regimi era appena del 0,5 0/10.

Cfr. *Le motrici termiche all'Esposizione di Torino 1898.* « L'Ingegneria Civile ».

(\*\*) Cfr. *Prakt. Maschinen Constructeur*, anno 1896, pag. 149.

la forza d'inerzia di una massa rotante come agente regolatore della marcia. È chiaro infatti che, se detta massa può subire piccoli spostamenti di anticipazione o di ritardo rispetto all'albero col quale ruota, detti spostamenti avranno luogo ogni qual volta il movimento del motore ritarda od accelera, e la forza che tende a produrli sarà proporzionale:

1° al momento statico della massa rispetto all'asse di rotazione;

2° all'accelerazione angolare del moto.

In virtù del primo termine, l'energia del regolatore potrà diventare grande a piacimento; in virtù del secondo, esso dovrà agire prima che la velocità di marcia sia sensibilmente cambiata, poichè la forza che in esso si sviluppa non è funzione dello scarto della velocità, ma dell'accelerazione, colla quale detto scarto si produce.

Però un regolatore costruito unicamente secondo questo principio non impedirebbe un aumento o una diminuzione indefinita della velocità, se questa avvenisse con un'accelerazione talmente piccola, che la forza sviluppata non riuscisse a vincere le resistenze passive che si oppongono al movimento della distribuzione. Di più occorrerebbe svincolare la macchina dal regolatore nel periodo di avviamento, poichè esso impedisce, per principio in conseguenza del quale opera, ogni sensibile accelerazione nella marcia.

La vera soluzione consiste invece nell'utilizzazione delle due forze: la forza d'inerzia per aumentare la sensibilità dell'apparecchio, e la forza centrifuga per porre un limite agli scarti di velocità prodotti con accelerazioni estremamente piccole, e per correggere l'effetto perturbatore dell'inerzia nel periodo di avviamento. Dal connubio dei due principii nacque la splendida serie dei regolatori-volanti d'inerzia, che la giovane industria americana applicò con tanto successo alle motrici a vapore a gran velocità. E inverso nelle macchine moderne a più cilindri, in cui lo studio delle fasi delle distribuzioni e degli angoli di calettamento delle manovelle è subordinato allo scopo di ottenere la massima uniformità del momento motore, le pulsazioni periodiche di velocità si possono ridurre coll'applicazione di volanti anche leggeri a così poca cosa e la durata del loro periodo è in ogni caso tanto breve, che questi regolatori possono essere applicati senza timore che l'irregolarità della marcia ne disturbi il funzionamento.

Del resto, il loro modo di operare, in quanto dipende dalla differente intensità delle due azioni componenti, è trasformabile a volontà del costruttore, che può, secondo lo scopo che si prefigge, far prevalere l'una o l'altra delle due forze. Disgraziatamente l'empirismo che per parecchi anni ha dominato in questo campo non permise di trarre dai regolatori d'inerzia tutto il vantaggio possibile.

Ora però i progressi della loro teoria, alla quale appunto il prof. Stodola ha portato un contributo di tanta importanza (\*), e le ricerche sperimentali, che questi moderni Laboratori stanno intraprendendo, fanno sperare che le applicazioni non tarderanno a prendere un carattere di assoluta certezza, e che il nuovo principio entrerà fra breve nel dominio dei concetti, che la tecnica analizza colla rudimentale semplicità dei suoi calcoli.

La motrice verticale Escher-Wyss del Laboratorio di Zurigo è appunto provvoluta di uno di questi regolatori appositamente calcolato dal prof. Stodola.

La fig. 124 rappresenta la disposizione di uno dei due meccanismi simmetrici rispetto all'asse di rotazione O, che servono al comando dell'eccentrico variabile, per mezzo di tiranti solidali al perno A. Su detto perno è calettato il braccio *b*, recante i pesi P, P, che sviluppano, rotando, la forza centrifuga,

(\*) Cfr. STODOLA, *Das Siemensche Regulir-prinzip und die amerikanischen « Inertie » Regulatoren* « Zeit. des Vereines deutscher Ingenieure », 1899.

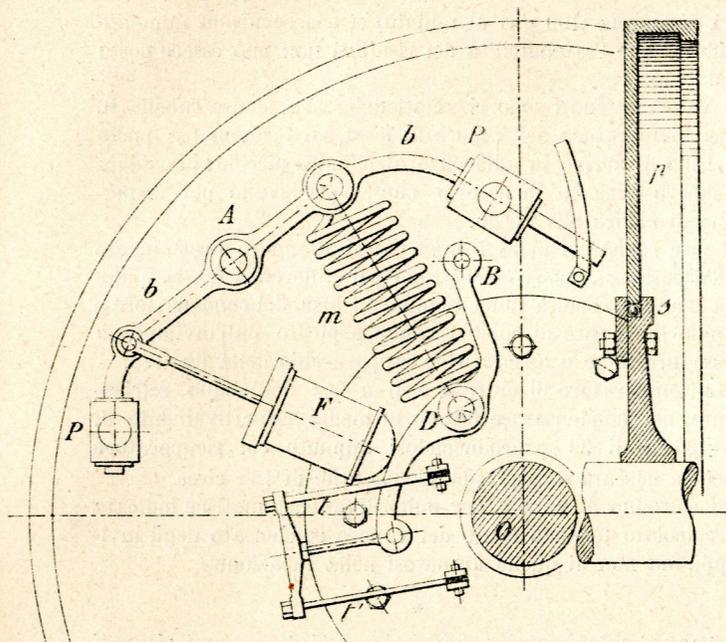


Fig. 124.

a cui reagisce la molla  $m$ . Essa è trattenuta in D dal braccio BD, che si può far girare intorno al perno B per mezzo dei due tiranti  $t'$ , comandabili, anche durante la marcia, da un volantino a vite, situato sull'albero, allo scopo di variare la tensione della molla, e quindi la velocità di regime della motrice. Finalmente un freno a olio F, collegato alle due braccia, a cui sono applicate le estremità della molla, e quindi costretto a seguirne le oscillazioni, serve a smorzare i moti periodici dell'apparecchio.

L'organo che deve sviluppare la forza d'inerzia consiste nella stessa piastra anulare  $p$ , a cui è fissato per mezzo dei perni A e B il meccanismo descritto. Invero detta piastra non è solidale all'albero, ma girevole per mezzo di un manicotto a sfere  $s$  con piccolissima resistenza di attrito. Naturalmente ad ogni spostamento relativo della piastra rispetto all'albero corrisponde una deformazione del sistema articolato, che collega il perno A all'eccentrico, cosicché l'uno e l'altro rotano, vincendo la reazione della molla, precisamente come succede quando, per azione della forza centrifuga, il braccio  $b$  cambia posizione di equilibrio.

Così il mutamento delle caratteristiche dell'eccentrico dipende dall'azione combinata delle due forze.

Diverso è invece il principio col quale è utilizzata la forza d'inerzia nel regolatore Keller applicato al cilindro piccolo del motore orizzontale. Detta forza non opera direttamente sulla distribuzione, come nel tipo testè descritto, ma produce un aumento o una diminuzione nel peso del collare di un ordinario regolatore a pendolo, secondochè il movimento della macchina è ritardato o accelerato, e quindi ne aumenta la sensibilità. La fig. 125 spiega come si ottenga in pratica l'azione predetta.

Un blocco metallico A, coassiale all'albero di rotazione  $a$  e foggiato superiormente come un disco circolare di diametro relativamente grande, per accrescerne il momento d'inerzia, poggia al tempo stesso sul collare  $c$  del regolatore e su di un risalto ad elica  $e$ , ricavato sull'asse  $a$ . Ogni qualvolta si produce un'accelerazione o un ritardo nella marcia, la forza d'inerzia fa rotare rispetto all'albero, in un senso o nell'altro, il blocco A, che dall'elica a cui è vincolato è costretto a salire o a discendere lungo il perno, ed a variare in conseguenza la pressione sul collare  $c$ . Detto collare sopporta inoltre il

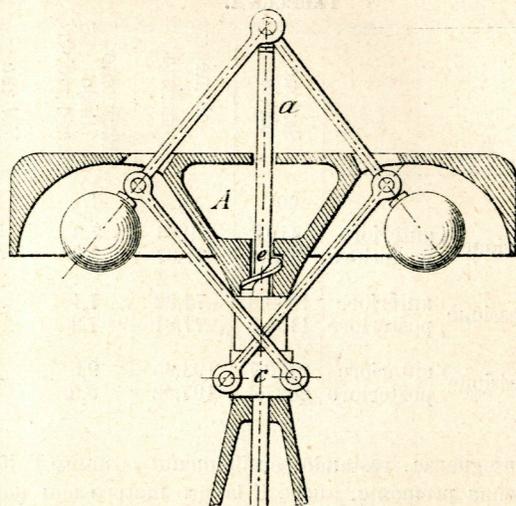


Fig. 125.

braccio di una leva, sul quale si può spostare a volontà un contrappeso, modificando entro limiti abbastanza ampi la velocità di regime della macchina.

Le prove eseguite su questa macchina col tachigrafo Hern confermano la bontà del sistema di regolazione, che permette anche per fortissimi cambiamenti di carico oscillazioni di ampiezza eccezionalmente piccola, ridotte ad una sola semionda.

Finalmente al cilindro intermedio ed al cilindro grande della motrice orizzontale sono applicati due regolatori a molla dei tipi Trenck ed Hartung rispettivamente. I vantaggi di questi sistemi sono stati brevemente discussi nelle considerazioni generali premesse. Come è naturale però il braccio, col quale ciascuno di essi comanda la rispettiva distribuzione, è smontabile, allo scopo di conservare il grado di introduzione fisso, quando il cilindro non riceve vapore diretto dalla caldaia, ma lavora a media o bassa pressione nell'espansione multipla.

\*

*Andamento dell'esperienza.* — Le prove per determinare il consumo di vapore per cavallo-indicato-ora si svolsero sulla motrice a tre cilindri, le cui manovelle furono accoppiate, come indica lo schema della fig. 126, lavorando il cilindro piccolo ad alta, l'intermedio a media ed il cilindro grande a

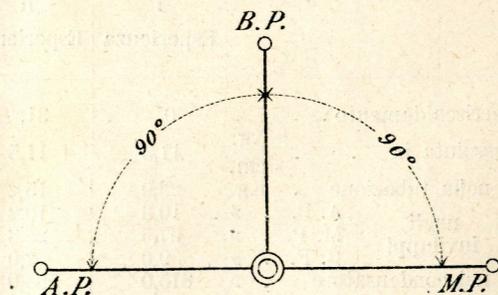


Fig. 126.

bassa pressione. I dati geometrici relativi ai cilindri per la corsa comune di 70 cm., sono riassunti nella Tabella I.

Il carico utile era costituito dalla pompa centrifuga che alimentava il serbatoio della torre, dal quale usciva simultaneamente una quantità quasi uguale d'acqua necessaria al funzionamento della turbina.

TABELLA I.

	Sezione netta	Volume generato	Rapporto dello spazio nocivo	Volume del receiver	
	cm <sup>2</sup>	l.	%	l.	
Alta pressione	anteriore	419,2	29,34	7,8	—
	posteriore	452,4	31,67	7,9	—
Media pressione	anteriore	1060,3	74,22	7,1	143
	posteriore	1104,5	77,31	7,3	
Bassa pressione	anteriore	2770,7	193,95	9,5	252
	posteriore	2827,4	197,92	9,5	

Per conseguenza, restando sensibilmente costante l'altezza della colonna premente, anche il lavoro motore non poteva subire che variazioni assai piccole; come del resto risultò dai diagrammi ricavati cogli indicatori ad intervalli di 10 minuti primi da un gruppo all'altro. Questa proprietà indispensabile in un'esperienza destinata all'analisi calorimetrica del ciclo, incoraggiò chi scrive a tentare la ricerca del calore impiegato nelle singole partite del bilancio termico, ricavando in più due elementi facili a determinarsi, dati i mezzi dei quali il Laboratorio dispone; e cioè:

- 1° l'acqua condensata nell'involuppo della bassa pressione;
- 2° la quantità di calore versata al condensatore.

Rimanevano tuttavia due cause di grave incertezza, dovute all'impossibilità di dedurre sperimentalmente il titolo del vapore di alimentazione e la quantità di calore dispersa dalle pareti dei cilindri verso l'ambiente esterno. Invero, ricerche di tal natura non erano ancora state fatte nel Laboratorio; e non si volle, neppure in questa circostanza, concedere i mezzi ed il tempo necessario ad eseguirle. Per questa ragione fra le molte esperienze svolte non si poté utilizzarne per lo studio calorimetrico del ciclo che due, in cui si adoperò vapore surriscaldato; la prima volta ad un grado appena sufficiente per poter sopporre il titolo del vapore introdotto uguale all'unità, la seconda volta ad un grado più elevato.

Alla mancanza di una cifra indicante il calore disperso dalle pareti nell'ambiente esterno, si dovette supplire con un'ipotesi, ammettendolo uguale alla metà di quello corrispondente al peso di vapore condensatosi negli involuppi.

TABELLA II.

	I Esperienza	II Esperienza		
Gradi di surriscaldamento . . . .	0°	31,°		
Pressione assoluta in . . . .	$\frac{\text{Kg.}}{\text{cm.}}$ 11,5	11,5		
Vapore condensato all'ora	nella tubazione . . . . Kg.	23,9	15,2	
	negli involuppi	A. P. . . . »	10,3	10,2
		M. P. . . . »	67,5	25,8
		B. P. . . . »	9,0	2,0
	nel condensatore . . . . »	815,0	585,0	
Acqua refrigerante all'ora	in totale . . . . m <sup>3</sup>	35,62	25,32	
	per Kg. di vapore introdotto nella motrice Kg.	39,5	40,6	
Aumento di temperatura dell'acqua refrigerante . . . . .	13°,3c	13°,1c		
Lavoro indicato in HP . . . . .	140,4	105,6		
Consumo di vapore per HP-ora in Kg.	6,42	5,90		

La durata delle esperienze fu di sole due ore; ma durante le prove il consumo di vapore, la potenza indicata e la velo-

cità di marcia (100 giri al minuto) si conservarono talmente uniformi che l'attendibilità dei risultati non può essere posta in dubbio.

I valori ottenuti sono riassunti nella precedente Tabella II.

La temperatura del vapore fu letta sul termometro posto sul tubo di arrivo in adiacenza al cilindro piccolo: in caldaia si ebbero circa 40° di eccesso, che si perdevano per dispersione di calore all'esterno.

I pesi registrati nella 7<sup>a</sup> linea non si ottennero direttamente dall'esperienza, ma si calcolarono per differenza fra la quantità d'acqua espulsa dalla pompa ad aria del condensatore e il peso di vapore di condensazione aspirato dall'involuppo a bassa pressione e misurato coll'apparecchio della fig. 123.

Le temperature di entrata e di uscita dell'acqua refrigerante nel condensatore furono in media rispettivamente di 25 ÷ 26°c e di 39°c, producendosi appunto col ricuperatore Klein a cascata un raffreddamento utile di 13°c circa.

Il consumo di vapore per unità di potenza motrice indicata fu calcolato tenendo conto del vapore condensato negli involuppi, ma non di quello formatosi nella tubazione.

\*

*Analisi calorimetrica dei cicli.* — Dai diagrammi ricavati cogli indicatori si dedussero in primo luogo per ciascuna esperienza le tre coppie di diagrammi medi, sui quali si svolsero i calcoli necessari alla determinazione dell'impiego del calore nelle singole partite del bilancio termico. Le fig. 127 e 128 rappresentano rispettivamente detti diagrammi per le esperienze I e II, totalizzati secondo i dati geometrici della motrice, riassunti nella prima tabella. In questo lavoro si combinarono insieme i cicli relativi alla camera anteriore dei cilindri ad alta e a media pressione con quello della camera posteriore del cilindro a bassa pressione e viceversa; e ciò perchè, in conseguenza degli angoli di calettamento scelti per le tre manovre (fig. 126), gli stantuffi del cilindro piccolo e dell'intermedio sono in opposizione, quindi comunicano fra loro le camere situate alla stessa estremità, invece il cilindro intermedio ed il grande sono accoppiati in compound, quindi comunicano fra loro in prevalenza le camere situate alle estremità opposte.

Il confronto delle linee di espansione dei cicli colla politropica di esponente uguale all'unità, condotta per il punto in cui termina l'introduzione, rivela nella camera anteriore dell'alta pressione, durante la seconda esperienza (fig. 128), un difetto di tenuta nella valvola di ammissione. Invero in questo solo caso le due curve divergono sensibilmente, e la prima sta tutta al disopra della seconda, il che non si verifica nei diagrammi relativi all'altra camera, presi simultaneamente, e quindi non può essere spiegato in modo esclusivo con una restituzione molto abbondante del calore assorbito dalle pareti.

Così pure in entrambe le prove lo scatto delle valvole di introduzione non appare ugualmente pronto, cosicchè le linee d'ammissione per le due camere hanno andamento differente. Per queste cause si preferì di tener separati i diagrammi ad esse relativi, volendo evitare che, nel dedurre il diagramma medio, i caratteri venissero troppo gravemente falsati. Ciò del resto non altera l'ordinario procedimento per determinare le singole quantità di calore impiegate nelle partite del bilancio termico, se queste quantità si calcolano, come appunto si è fatto, per la coppia di cicli relativi alle camere opposte di uno stesso cilindro. A tale scopo si segnarono sui diagrammi i punti limitanti le fasi della distribuzione, fissandone le pressioni in modo che, corrispondentemente ad esse, fosse ben sicura in entrambe le camere la quantità di vapore presente. Ciò costrinse a comprendere nella fase di ammissione il principio, ed in quella di scarico la fine dell'espansione, poichè in detti tratti, insieme coll'abbassamento di pressione, ha luogo rispettivamente l'entrata e l'uscita di una parte, benchè piccola, del peso totale di vapore.

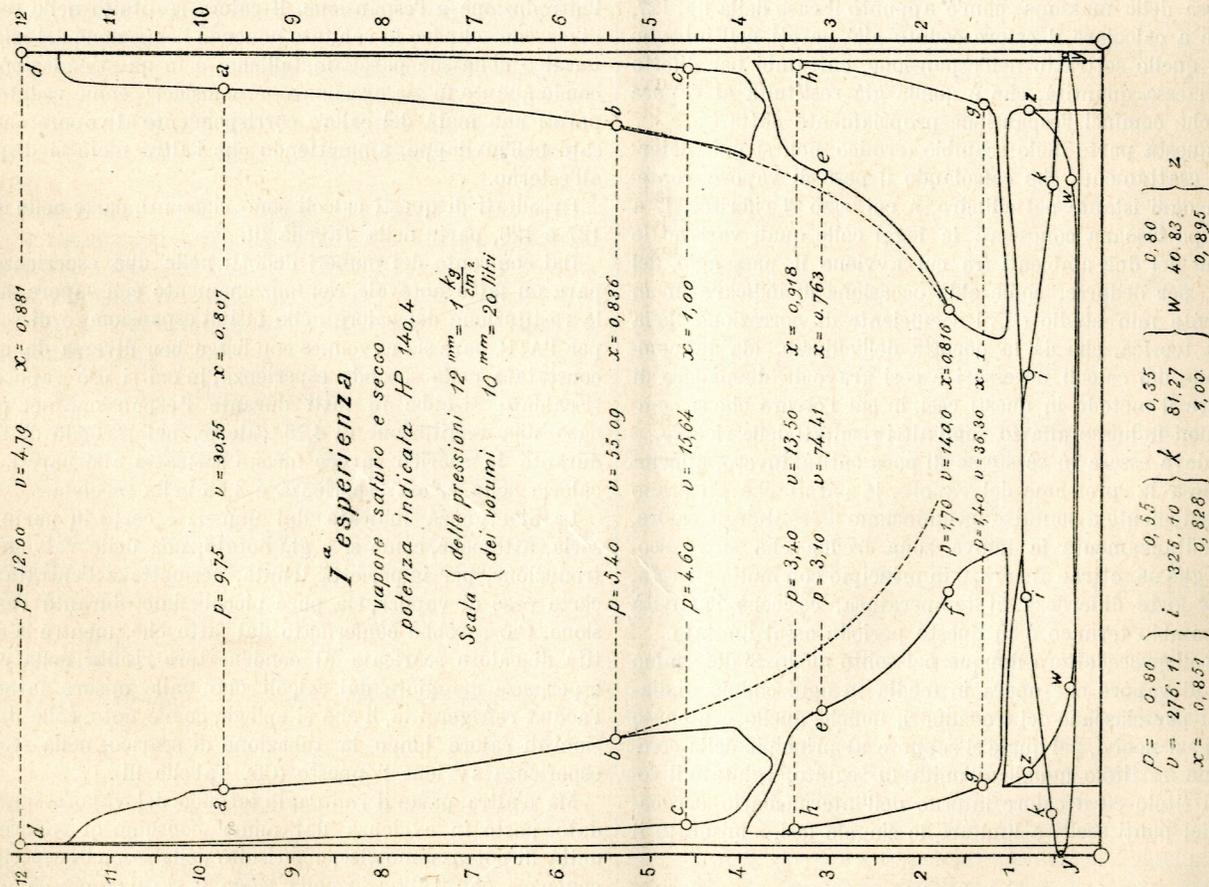


Fig. 127.

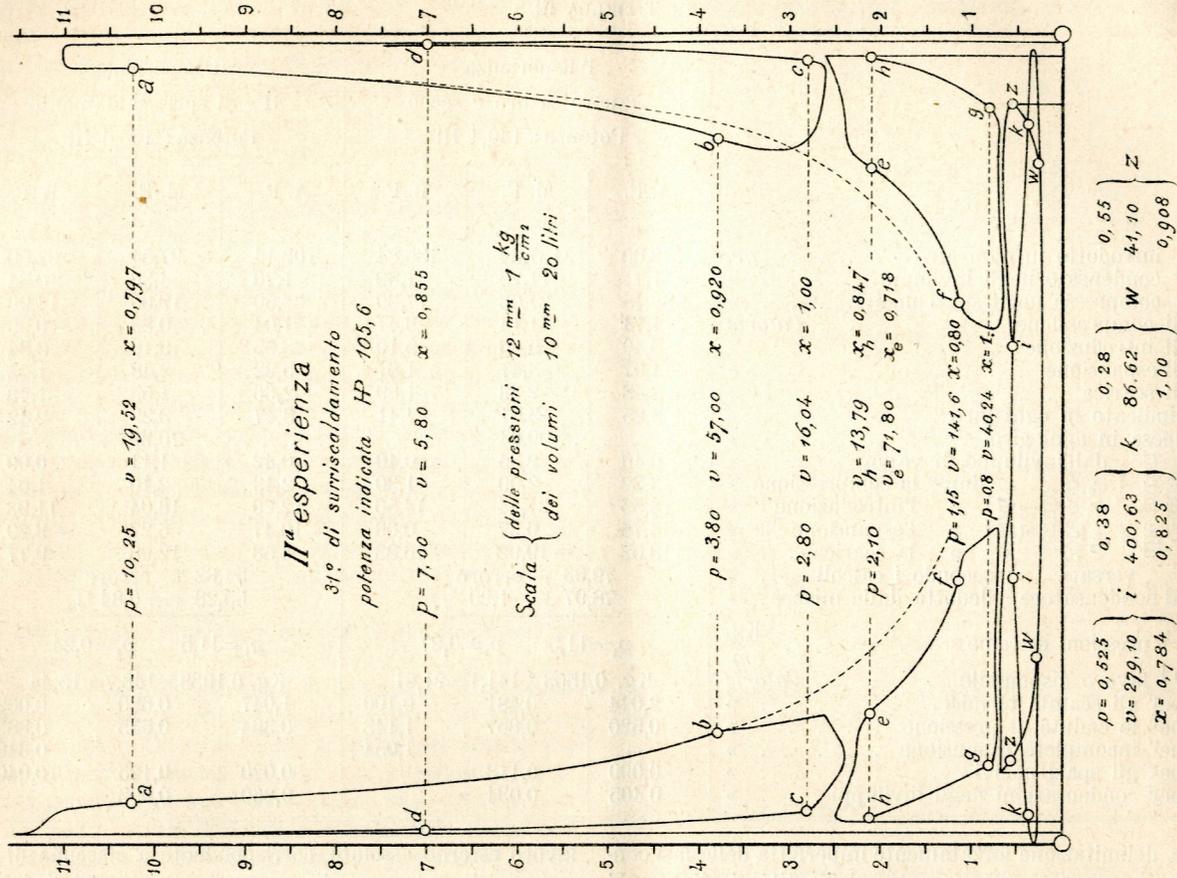


Fig. 128.

TABELLA III.

	I Esperienza vapore saturo e secco Potenza: 140,4 HP			II Esperienza 31° c di surriscaldamento Potenza: 105,6 HP			Simboli
	A. P.	M. P.	B. P.	A. P.	M. P.	B. P.	
	Lavori assoluti del vapore						
Peso introdotto in ogni giro . . . . . gr.	148,60	137,34	135,84	102,14	97,84	97,50	M
condensato negli involucri . . . . . »	1,71	11,25	1,50	1,70	4,30	0,34	$\mu$
compresso negli spazi nocivi . . . . . »	38,15	27,03	17,30	24,50	19,00	14,90	m
di compressione . . . . . Calorie	-1,74	-1,14	-0,47	-1,04	-0,83	-0,39	Lc
di introduzione . . . . . »	6,40	5,06	5,10	3,65	3,19	3,34	L <sub>i</sub>
di espansione . . . . . »	4,07	3,47	1,67	5,22	2,48	1,25	L <sub>e</sub>
di scarica . . . . . »	-3,48	-2,38	-1,89	-2,36	-1,55	-1,78	L <sub>s</sub>
Lavoro indicato in ogni giro . . . . . »	5,25	5,01	4,41	5,47	3,29	2,42	
spesa in ogni giro . . . . . »		99,64			70,39		
ceduta alle pareti							
dal vapore contenuto nei cilindri	0,40	2,85	0,40	0,42	1,11	0,09	
dall'involuppo di vapore . . . . . »	3,32	2,00	1,30	2,43	2,10	1,04	Q <sub>c</sub>
durante la compressione . . . . . »	14,56	21,44	14,50	12,20	16,04	11,93	Q <sub>i</sub>
» l'espansione . . . . . »	-4,76	-6,37	0,63	-10,47	-6,27	-3,29	-Q <sub>e</sub>
» la scarica . . . . . »	-13,52	-19,92	-16,83	-4,58	-12,98	-9,77	-Q <sub>s</sub>
versata secondo i calcoli . . . . . »	79,93			54,82			
al condensatore dedotta dalle misure . . . . . »	78,97			55,28			
		errore -1,20 %			errore +0,84 %		
Ciclo di Rankine							
pressioni estreme . . . . . Kg. / cm <sup>2</sup>	$p_1=11,5$	$p_2=0,27$		$p_1=11,5$	$p_2=0,24$		
lavoro disponibile . . . . . Calorie	Kg. 0,1503	$\times 141,1=21,21$		Kg. 0,1038	$\times 148,7=15,44$		
per gli scambi termici . . . . . »	2,014	0,481	-0,190	1,047	0,680	-0,062	
per le cadute di pressione . . . . . »	0,520	0,867	1,143	0,364	0,555	0,883	
per incompleta espansione . . . . . »	—	—	1,054	—	—	0,340	
per gli spazi nocivi . . . . . »	0,099	0,113	—	0,020	0,125	0,040	
per condensazioni negli involucri . . . . . »	0,405	0,034	—	0,260	0,008	—	

Questa delimitazione forzatamente imperfetta delle fasi conduce ad un apprezzamento inesatto dell'entità degli scambi di calore. Ad esempio, se si fissa il termine dell'introduzione ad una pressione e quindi ad una temperatura notevolmente più bassa della massima, com'è appunto il caso della fig. 127, si viene a calcolare il calore ceduto alle pareti nell'introduzione e quello sottratto nell'espansione, entrambi per difetto di una stessa quantità, che è quella già restituita al vapore prima che cominci l'espansione propriamente detta.

Ora questa parte dello scambio termico non si può determinare esattamente che calcolando il peso di vapore contenuto in ogni istante nel cilindro, a cui esso si riferisce. E a tale scopo bisogna conoscere le leggi colle quali variano le pressioni nei due ambienti fra cui avviene il passaggio del vapore, per dedurre, come ebbi occasione di indicare in un precedente mio studio (\*), il coefficiente di correzione della formula teorica, che dà la portata dell'efflusso. Ma la complicazione dei calcoli necessari è così grave da dissuadere di applicare il metodo in questi casi, in cui l'errore che si commette non influisce affatto sugli altri risultati della ricerca, e di più deve essere in sé stesso di poca entità. Invero, appena si abbassa la pressione del vapore, le pareti che gli erano precedentemente a contatto incominciano a restituirgli calore, ma simultaneamente la nuova zona fredda che si va scoprendo gli ne sottrae ancora, e in principio con molta energia, data la forte differenza di temperatura, cosicchè l'attività dello scambio termico è in questo periodo assai limitata.

I calcoli procedettero dunque nel solito modo. Si determinò il peso di vapore che opera in media in ogni coppia di diagrammi per ciascuno dei tre cilindri, nonchè quello contenuto negli spazi nocivi, pel quale si suppose al principio della compressione un titolo uguale all'unità. In seguito, valutato il volume, il titolo ed il calore interno dell'intermediario per ciascuno dei punti scelti a limitare le singole fasi, e misurato il

lavoro esterno assoluto corrispondente a ciascuna di esse, si scrissero le note uguaglianze fra le energie totali del vapore negli stati fisici estremi a ciascuna fase, deducendo le quantità di calore scambiate colle pareti durante la compressione, l'introduzione e l'espansione. Il calore restituito nello scarico di ciascun cilindro fu valutato ponendo l'equazione del bilancio termico delle sue pareti metalliche; e in quest'equazione, secondo quanto fu già accennato, si considerò come ceduta alle pareti una metà del calore corrispondente al vapore condensato nell'involuppo, ammettendo che l'altra metà si disperda all'esterno.

I risultati di questi calcoli sono riassunti, parte nelle figure 127 e 128, parte nella Tabella III.

Dal confronto dei numeri dedotti nelle due esperienze appare un fatto notevole. Nel funzionamento con vapore saturo, la restituzione del calore nelle fasi di espansione e di scarico per l'A. P. pare sia avvenuta con legge ben diversa da quella constatata nella seconda esperienza, in cui si usò vapore surriscaldato. Si ebbe in fatti durante l'espansione nel primo caso una restituzione di 4,76 calorie, nel secondo di 10,47; durante lo scarico invece furono sottratte alle pareti 13,52 calorie nella prima esperienza e 4,58 nella seconda.

La divergenza indicata dai numeri è certo in parte illusoria, atteso che, come si è già notato, una delle valvole d'introduzione, per imperfetta tenuta, permetteva l'entrata d'un certo peso di vapore, sia pure piccolissimo, durante l'espansione. Ciò sarebbe confermato dal fatto che, mentre la quantità di calore scaricata al condensatore risulta nella prima esperienza maggiore dai calcoli che dalle misure fatte sull'acqua refrigerante, il che si spiega, com'è noto, colle dispersioni di calore lungo la tubazione di scarico, nella seconda esperienza avviene l'opposto (Cfr. Tabella III).

Ma d'altra parte il vantaggio termico del vapore surriscaldato, posto in evidenza dal minor consumo di vapore per unità di potenza motrice, che risultò nella seconda esperienza, conferma che il divario nella legge di restituzione del calore deve aver avuto luogo, se non nel grado indicato dai numeri, certo in un grado non molto inferiore. Tanto più che l'entità

(\*) M. PANETTI, *Ciclo teorico e ciclo pratico della locomotiva Compound* (« Atti della R. Accademia delle Scienze »). — Torino, 1902.

complessiva degli scambi termici nell'A. P. è riuscita, relativamente alla spesa totale di calore, più grande nella seconda prova che nella prima, pel fatto che la differenza fra le temperature estreme del ciclo fu notevolmente maggiore in quella che in questa.

\*

*Calcolo dei lavori perduti.* — I risultati precedenti, dedotti nelle due esperienze, non sono però senz'altro paragonabili fra loro, pel fatto che la potenza motrice sviluppata raggiunse valori sensibilmente diversi nelle due prove. Occorreva dunque calcolare le perdite di rendimento, dovute alle singole cause d'imperfezione del ciclo; e a questo scopo si estesero alle motrici ad espansione tripla le note formole per le macchine a semplice e a doppia espansione. Gli sviluppi analitici occorrenti sono laboriosi e privi in fondo d'interesse: quindi si pensò di limitarsi a darne i risultati. Tanto più che l'analogia stessa fra i termini dell'espressione ottenuta e i loro corrispondenti in quella data per le macchine a doppia espansione dal prof. Bertoldo (\*), di cui si conservarono a bella posta i simboli, può servire fino ad un certo punto di verifica.

Si credette tuttavia opportuno introdurre due modificazioni nelle premesse, e cioè:

1° Come termine di confronto fu assunto il ciclo di Rankine con espansione completa fino ad una pressione convenzionale  $p_2$  di scarico. Questa fu scelta uguale all'ordinata media della linea effettiva di scarico  $kw$  (fig. 127), intendendosi detta ordinata calcolata per una base uguale alla differenza di ascissa dei punti estremi suddetti, e considerando l'area corrispondente alla fase di anticipazione  $ky$  come di segno opposto alla rimanente;

2° Invece di sostituire al diagramma medio un diagramma colle fasi rettificata, si conservarono le forme inalterate, il che per la fase di scarico della B. P. suggerì la scelta precedentemente definita.

Il significato di parecchi simboli è chiarito nell'ultima colonna della Tabella III; gli apici indicano il numero d'ordine del cilindro, al quale la quantità considerata si riferisce; gli indici lo stato fisico contrassegnato dalla stessa lettera nelle figure 127 e 128.

$v$  rappresenta il volume degli spazi nocivi;

$V$  il volume generato dagli stantuffi in corrispondenza di un dato punto del diagramma;

$\vartheta$  la temperatura media del vapore lungo l'evoluzione che fa capo ai due punti indicati dalle lettere poste come indici al simbolo (\*\*);

$\mathfrak{I} = q + r\varrho$  il calore interno dell'intermediario per ogni kg;

$\mathfrak{E} = q + r\alpha$  il calore totale del vapore per ogni kg;

$l$  l'equivalente termico del lavoro corrispondente alla striscia del ciclo di Rankine compresa fra le isoterme passanti per i punti indicati anche qui dagli indici.

Le altre notazioni non richiedono chiarimenti, perchè universalmente accette nelle formole di termodinamica.

Posto per brevità:

$$\Phi = 1 - A(p_k - p_w) \frac{u_k}{r_k},$$

$Q' = Q'_c + Q'_i$      $Q'' = Q''_c + Q''_i - Q'_s$      $Q''' = Q'''_c + Q'''_i - Q''_s$ ,  
si ha:

(\*) *Compendio di termodinamica applicata.* Volume II, Capo XV.

(\*\*) Nel calcolo di  $\vartheta$  si suole ammettere come legge di comunicazione del calore quella proposta da Hirn, cioè la quantità di calore sottratta o data all'intermediario è in ogni istante proporzionale all'incremento positivo o negativo della sua temperatura.

1° *Lavoro perduto per effetto degli scambi termici fra le pareti ed il vapore:*

$$Q' \left( 1 - \Phi \frac{T_b T_f T_k}{T_a T_e T_i} \right) - Q'_e \left( 1 - \Phi \frac{T_b T_f T_k}{\vartheta_{ab} T_e T_i} \right) + \\ + Q'' \left( 1 - \Phi \frac{T_f T_k}{T_e T_i} \right) - Q''_e \left( 1 - \Phi \frac{T_f T_k}{\vartheta_{ef} T_i} \right) + \\ + Q''' \left( 1 - \Phi \frac{T_k}{T_i} \right) - Q'''_e \left( 1 - \Phi \frac{T_k}{\vartheta_{ik}} \right).$$

2° *Lavoro perduto per le tre cadute di pressione, che hanno luogo successivamente nei passaggi dalla caldaia al cilindro BP:*

$$[l_{1a} - \mathfrak{I}'_1 + A p_a V_a] \Phi \frac{T_b T_f T_k}{T_a T_e T_i} + \\ + [l_{be} - \mathfrak{I}'_1 + A p_e V_e + \mathfrak{I}'_s + A p_c (V_c + v) - \\ - A p_b (V_b + v')] \Phi \frac{T_f T_k}{T_e T_i} + \\ + [l_{fi} - \mathfrak{I}''_1 + A p_i V_i + \mathfrak{I}''_s + A p_g (V_g + v'') - \\ - A p_f (V_f + v'')] \Phi \frac{T_k}{T_i}.$$

3° *Lavoro perduto per incompleta espansione e variabilità nella pressione di scarico:*

$$l_{k2} - A(p_w - p_2)(V_k - V_w) - \\ - A M' (p_k - p_w) \frac{u_k T_k}{r_k} \left[ \frac{r, \alpha_i}{T_1} + \frac{q_1 - q_k}{\vartheta_{1k}} \right].$$

4° *Lavoro perduto per la presenza degli spazi nocivi:*

$$\left\{ [\mathfrak{I}'_c + A p_a v' + m' (\mathfrak{I}'_c - q_a)] \frac{T_b}{T_a} + \right. \\ + m' \left[ (q_a - q_b) \frac{T_b}{\vartheta_{ab}} - \mathfrak{E}_c + q_b \right] \left. \right\} \Phi \frac{T_f T_k}{T_e T_i} + \\ + \left\{ [\mathfrak{I}''_c + A p_e v'' + m'' (\mathfrak{I}''_c - q_e)] \frac{T_f}{T_e} + \right. \\ + m'' \left[ (q_e - q_f) \frac{T_f}{\vartheta_{ef}} - \mathfrak{E}_g + q_f \right] \left. \right\} \Phi \frac{T_k}{T_i} + \\ + [\mathfrak{I}'''_c + A p_i v''' + m''' (\mathfrak{I}'''_c - q_i)] \frac{T_k}{T_i} \Phi + \\ + m''' \left[ (q_i - q_k) \Phi \frac{T_k}{\vartheta_{ik}} - \mathfrak{E}_w + q_k \right].$$

5° *Lavoro perduto per le condensazioni del vapore negli involtupi a media ed a bassa pressione:*

$$\mu'' \left\{ q_e - q_k - \Phi \frac{T_k}{T_i} \left[ q_f - q_i + (q_i - q_k) \frac{T_i}{\vartheta_{ik}} + \right. \right. \\ + (q_e - q_f) \frac{T_f}{\vartheta_{ef}} \left. \right\} + \mu''' (q_i - q_k) \left[ 1 - \frac{T_k}{\vartheta_{ik}} \Phi \right].$$

Sostituendo nelle formole precedenti i dati numerici delle esperienze eseguite, si ottenne l'entità dei lavori perduti per le singole cause enumerate. Sommando poi questi lavori fra loro e col lavoro indicato in ogni coppia di diagrammi (linea 8<sup>a</sup> della Tabella III), e deducendo detta somma dal lavoro disponibile nel ciclo di Rankine svolto fra le pressioni  $p_1$  e  $p_2$  col peso totale di vapore introdotto ad ogni giro nella motrice  $M' + \mu'$ , si ricavò il lavoro perduto per condensazioni nell'involuppo ad alta pressione, registrato nella 1<sup>a</sup> e nella 4<sup>a</sup> colonna dell'ultima linea. Però nei calcoli relativi alla seconda esperienza, fatta con vapore surriscaldato, l'espressione del lavoro

perduto per incompleta espansione si dovette modificare. In vero il binomio

$$\frac{T_k}{r_k} \left[ \frac{r_1 \omega_1}{T_1} + \frac{q_1 - q_k}{\vartheta_{1,k}} \right]$$

dà il titolo finale dell'espansione adiabatica, svolta fra le pressioni  $p_1$  e  $p_k$ , nel solo caso in cui inizialmente il vapore sia saturo. In questa ricerca quindi, come pure nel calcolo dei lavori  $l$ , dovendosi tener conto del surriscaldamento iniziale, si ricorse con guadagno di tempo ai metodi grafici del diagramma entropico.

In ultimo gli anzidetti valori furono riferiti al lavoro disponibile nel ciclo di Rankine, scelto come termine di confronto, in parti centesimali di esso, come risulta dal seguente prospetto:

TABELLA IV.

Entità relativa delle singole partite per % del lavoro disponibile	I Esperienza	II Esperienza
Lavori perduti:		
per gli scambi termici . . . . .	10,85	10,79
per le cadute di pressione . . . . .	11,93	11,67
per incompleta espansione . . . . .	4,97	2,20
per gli spazi nocivi . . . . .	1,00	1,20
per condensazioni negli involucri . . . . .	2,07	1,73
Lavoro esterno raccolto . . . . .	69,18	72,41
Totale . . . . .	100,00	100,00

Appare da esso che il vantaggio del vapore surriscaldato si esplicò piuttosto nel mantenere invariata la perdita di rendimento dovuta agli scambi di calore colle pareti metalliche, pur avendo luogo nella seconda esperienza un rapporto di espansione assai minore.

In vero il guadagno del 3 0/0 constatato è quasi interamente dovuto alla diminuzione del lavoro perduto per incompleta espansione, essendo le altre partite rimaste quasi le stesse.

Ed è un fatto certamente degno di nota ed attribuibile soltanto all'azione molto energica dell'involuppo ad alta pressione mantenuto dal vapore surriscaldato a temperatura assai elevata questo: di una motrice nel cui primo cilindro il vapore si espanda da 11 a 2,5 atmosfere assolute, sopportando una perdita complessiva, per effetto dei fenomeni termici secondari, di poco superiore al 10 0/0.

\*

Le conseguenze, a cui ci hanno condotti i calcoli svolti sui dati numerici di due sole prove, dimostrano quanto sia grande il campo di studi offerto dal metodo sperimentale. Così una semplice analisi di consumo di vapore, opportunamente completata, ha permesso di illustrare la teoria termica della motrice a vapore, di confrontarne i risultati colle misure prese sul condensatore, e di determinare la perdita di rendimento dovuta a ciascuna causa di imperfezione del ciclo.

Una serie altrettanto vasta ed importante di considerazioni potrebbe essere fatta nel campo del problema meccanico della motrice, grazie alle disposizioni speciali del meccanismo, che sono state descritte, ed agli apparecchi di misura, di cui il laboratorio dispone.

Tuttavia le une e le altre sono lontane dal segnare i limiti di applicabilità di tali ricerche, a cui si stanno aprendo altri estesissimi campi. Così i nuovi indicatori a lamina elastica, in cui si utilizza il raggio riflesso di uno specchio deviato dalle oscillazioni della lamina stessa, per tracciare il diagramma delle pressioni, permetteranno un'analisi ben altrimenti sicura e minuziosa delle singole fasi.

E questa analisi, corredata dal rilevamento diretto dei moti degli otturatori, renderà probabilmente possibile una teoria più rigorosa dei fenomeni che si svolgono nell'interno delle motrici, tenendo il dovuto conto del peso di intermediario presente in ogni istante, dei suoi movimenti, delle resistenze che ad essi si oppongono e dei cambiamenti di stato fisico, a cui danno luogo.

Auguriamoci dunque che anche fra noi sorgano impianti appositamente ideati e costruiti. Essi saranno strumento ad un tempo e sprone a questi studi, che la sola teoria non può intraprendere, ed i cui risultati, come l'esempio di altre nazioni ci assicura, si traducono nell'incremento della coltura degli istituti scientifici e nel perfezionamento della produzione industriale.

Zurigo, luglio 1902.

Ing. MODESTO PANETTI.

## NOTIZIE

**Galleria del Sempione. — Progresso dei lavori.** — Dal seguente prospetto risulta il progresso degli scavi di avanzata dei due imbocchi della grande Galleria del Sempione, nel secondo trimestre del 1902:

Lunghezza dell'avanzamento	Lato Nord (Briga)	Lato Sud (Iselle)	Totale
Al 31 marzo 1902 . . . . .	m. 6889	4443	11332
Nel mese di aprile . . . . .	» 139	14	153
» maggio . . . . .	» 201	91	292
» giugno . . . . .	» 188	238	426
Al 31 giugno 1902 . . . . .	m. 7417	4786	12203

\*

Nel mese di *aprile*, dal lato Nord, il cunicolo d'avanzata attraverso dei gneiss schistosi, e degli schisti cristallini; ma al 22 aprile lo schisto si è presentato a strati quasi orizzontali ed inzuppato d'acqua. Si è dovuto perciò sospendere la perforazione meccanica e proseguire gli scavi a mano, con forti puntellature e rivestimenti in legname e fortunatamente la sospensione non fu di lunga durata; poichè appena 157 ore dopo, ossia il 28 aprile alla progressiva 7019 si incontrarono di nuovo gli schisti compatti, i quali permisero di riattivare la perforazione meccanica, e di avanzare di m. 6 al giorno. An ogni modo il progresso medio nell'aprile è stato di m. 4,63 soltanto.

Altro fatto spiacevole fu l'incontro di sorgenti della portata complessiva di 15 litri al secondo; queste acque al km. 7,010 cadevano dalla volta ed avevano la temperatura di 47°,5, ed al km. 7,017 sorgevano dal piano del cunicolo anche più calde, cioè a 50°, onde si richiese un'attivissima ventilazione per ridurre l'ambiente tollerabile.

Dal lato Sud la galleria d'avanzamento si trovò ancora nel micascisto calcare decomposto, per cui non si è potuto raggiungere il progresso medio giornaliero di m. 0,50. Però esso era alquanto meno bagnato; si continuò a sostenere il terreno coi quadri in ferro, di cui si è dato il dettaglio nel precedente trimestre, riempiendo gli intervalli con calcestruzzo di cemento a presa rapida; e così la distanza fra i detti quadri, che prima si collocavano contigui l'uno all'altro si poté aumentare da m. 0,60 a m. 1,20. Le acque furono sempre molto abbondanti, essendo la loro portata media di 840 litri al secondo.

Il numero degli operai è stato nell'aprile notevolmente aumentato: poichè il loro numero da 2844 è salito a 3167 in media, di cui 1997 a Briga e 1170 ad Iselle.

\*

Nel mese di *maggio*, dal lato Nord, la galleria d'avanzamento continuò ad attraversare schisti cristallini e gneiss schistosi con un progresso medio giornaliero di m. 6,48.

Dal lato Sud la galleria d'avanzamento incontrò, dopo il micascisto, una vena di calcare bianco. Il 20 maggio si poté riprendere la perforazione meccanica; nel primo giorno si progredì di m. 3,50, e nel secondo di m. 7,30! Il progresso medio è stato di m. 5,44 per giorno di lavoro. Al km. 4,521 si è incontrata una sorgente alla temperatura di 21 centigradi. Il volume totale delle acque uscenti dal traforo si è quindi elevato in questo mese alla media di 835 litri al secondo.

Il numero degli operai è stato ancora aumentato; esso è stato in media di 3302, di cui 2081 a Briga e 1221 ad Iselle, di cui i due terzi circa erano occupati nei lavori di galleria.

\*

Nel mese di giugno, dal lato Nord, la galleria d'avanzamento continuò ad attraversare gli schisti cristallini e gneiss schistosi con un progresso medio giornaliero di m. 6,27. La quantità d'acqua uscente da quell'imbocco si è ridotta a 64 litri al secondo e l'essere asciutta la roccia significa che continuerà ad elevarsi la temperatura. Il 3 giugno incominciò a funzionare alla progressiva 6780 un apparecchio di raffreddamento per i cantieri della escavazione in sezione completa e della costruzione del rivestimento.

Dal lato Sud, essendosi incontrato del micascisto cipollino, del micascisto calcareo e dell'anidride, la perforazione meccanica poté fare rapidissimi e straordinari progressi, soprattutto nella 2ª quindicina, di 10 metri e perfino di m. 10,70 in un giorno. La media nel mese è stata di m. 7,93 al giorno. Il 7 giugno si è riattivata la perforazione meccanica anche nella galleria parallela, ottenendovi un avanzamento medio giornaliero di m. 5,14. La temperatura della roccia si mantenne sempre poco elevata; essa era al 18 giugno di soli 22 gradi. La quantità d'acqua uscente dall'imbocco è ancora aumentata, essendo in media di litri 920 al secondo.

Il numero medio degli operai è stato nel giugno di 3173, dei quali 1954 a Briga e 1219 ad Iselle.

\*

Dall'ultimo rapporto trimestrale (n. 15) della Società ferroviaria Jura-Simplon al Consiglio federale svizzero, si ricavano i seguenti altri dati riferentisi al secondo trimestre del 1902:

A tutto il 30 giugno 1902 lo stato dei lavori in galleria dai due imbocchi era il seguente:

	Lato Nord (Briga)	Lato Sud (Iselle)	Totale
Cunicolo d'avanzamento . . . ml.	7 417	4 786	12 203
» parallelo . . . »	7 326	4 621	11 947
Galleria in calotta . . . »	6 657	4 298	10 955
Allargamenti . . . »	6 608	4 293	10 901
Scavo totale . . . mc.	313 738	204 409	518 147
Muratura di rivestimento . ml.	6 229	3 904	10 133
Id. id. . . mc.	62 310	40 793	103 103

Tanto a Briga che ad Iselle si continuò a lavorare con tre perforatrici per ogni attacco, sia nel cunicolo d'avanzata (tunnel n. I), sia nel cunicolo parallelo (tunnel n. II). Ed il numero degli attacchi nel trimestre a Briga, è stato di 418 per il tunnel n. I in 84 giorni e mezzo di lavoro e di 619 per il tunnel n. II, nel quale il numero delle giornate di lavoro fu di 103. Invece ad Iselle il numero degli attacchi nel trimestre fu di 244 per il tunnel n. I in 41,5 giorni di lavoro, e di 92 per il tunnel n. II in giorni 23,5.

A Briga nel trimestre, per n. 9134 fori da mina fatti a macchina della profondità complessiva di 12 842 metri, occorsero 27 375 kg. di dinamite, e per n. 84441 fori fatti a mano, della profondità totale di m. 53 940 per lo scavo in calotta e per lo strozzo, non meno che per le gallerie parallele occorsero 24 411 kg. di dinamite.

Ad Iselle nel trimestre per n. 3494 fori da mina fatti a macchina della profondità totale di m. 4620 occorsero 10 482 kg. di dinamite, e per n. 62 639 fori fatti a mano della profondità totale di m. 35 299 occorsero 6505 kg. di dinamite.

Temperatura media dell'aria	a Briga	a Iselle
All'esterno . . . . . cg.	12,72	12,82
All'avanzata tunnel I: perforazione »	28,9	22,5
» » sgombro »	31,0	23,9
» » II: perforazione »	27,6	21,5
» » sgombro »	31,0	22,3
Ai lavori di rivestimento . . . »	29,0	23,5
Volume medio d'aria introdotto in galleria nelle 24 ore . . . . . mc.	2 994 300	1 503 000
Pressione media dell'aria all'uscita dai ventilatori, in colonna d'acqua mm.	243	63
Volume d'acqua introdotto giornalmente in galleria . . . . . mc.	5 097	1 316
Sua temperatura iniziale . . . cg.	10,5	10,2
Pressione media della medesima atm.	95	91
» » alla fronte d'attacco »	75-78	76
Volume d'acqua uscente dalla galleria al 1" . . . . . litri	64	920

\*

Natura della roccia e sua temperatura. — Dal lato Nord il terreno attraversato nel trimestre è stato di due specie ben differenti, separate da una zona di app. a 5 metri di schisto micaceo calcareo con qualche strato di calcare cristallino.

Dal km. 6,889 al km. 7,246 si avevano rocce cristallo-filitiche ossia gneiss molto micacei schistosi passanti al micascisto, qua e là interrotti da schisti anfibolici e da anfiboliti; nè mancavano vene di quarzo secondario a riempire il terreno nelle parti laminate o contorte. Una zona di soli 3 metri di lunghezza al km. 7,014 di schisto sericitico tenero e sminuzzato obbligò la interruzione momen-

tanea della perforazione meccanica. E negli ultimi sei metri di quella prima parte, al km. 7,240, si incontrò del micascisto granatifero. Tutte queste rocce risultarono prive di carbonato di calcare, e ne risultarono pure quasi immuni le acque che scaturivano (durezza 0,5—1°).

Dopo la zona di separazione di schisto calcareo incontrata dal km. 7,247 al km. 7,252 si manifestò la seconda specie di gneiss schistoso, ma fortemente calcareo, con vene di quarzo accompagnate da calcite, e con venette qua e là di anidrite violacea. Anche le acque di filtrazione, a differenza di quelle della prima parte, si trovarono selenitose.

La temperatura della roccia è andata continuamente aumentando. Le osservazioni fatte in fori della profondità di m. 1,50 hanno dato i seguenti risultati:

A m. 7 000	42°,7	(30 aprile)	e	39°,1	(31 maggio)
» 7 200	43°,6	(30 maggio)	e	39	(28 giugno)
» 7 400	47°	(3 luglio)			

Nei fori da mina dell'avanzata alle stesse distanze di cui sopra si sono osservate rispettivamente le temperature di 44°,8 — 49°,8 — 50°,7. Temperature anche di qualche grado più elevate aveva l'acqua di alcune piccole sorgenti in quel tratto incontrate; ma desse rapidamente diminuirono e così pure abbassavasi rapidamente la temperatura della roccia sotto l'azione della potente ventilazione che vi si esercita.

Dal lato Sud la zona tenera, di forte pressione (schisto calcareo micaceo frantumato ed imbibito d'acqua) cessava al km. 4,461 risultando così dello spessore di 41 metri, misurato secondo l'asse del tunnel. La roccia con inclinazione normale di 30° S. E., che vi fa seguito, è lo stesso schisto micaceo grigio sericitico che avevasi prima, onde la zona, a quanto pare, nel punto attraversato dalla galleria risulterebbe presentare un ripiegamento completo in forma di N, epperò fu attraversata tre volte, il che spiegherebbe lo spessore inatteso della roccia malaugurata in quel punto. La roccia che segue è schisto calcareo micaceo susseguito da calcare schistoso, e così alternatamente con qualche venerella di anidrite e piccole zone dolomitiche saccaroidi bianche.

Quanto alla temperatura interna della roccia, una sola nuova stazione fu stabilita all'avanzata coi seguenti risultati:

A m. 4 600	21°,3	(12 giugno)	e	21°,2	(24 giugno)
------------	-------	-------------	---	-------	-------------

Furono continuate le osservazioni nelle quattro stazioni precedenti nella zona acquifera. In quella a 3800 m. la temperatura è rimasta costante (22°,8); a m. 4200 la temperatura della roccia scese da 17°,1 a 16°,6 dal 7 maggio al 24 giugno; e così a 4400 m. la temperatura scese da 16°,2 a 15°,1 dall'8 aprile al 24 giugno; il che è certamente dovuto all'effetto della ventilazione ed alle abbondanti sorgenti d'acqua fredda che scaturiscono in quel tratto. L'aria ha generalmente una temperatura più bassa di quella della roccia di 1 grado, meno che alla progressiva 4400 ove essa è superiore di circa 1 grado in media.

Nella zona acquifera, tra 3,850 e 4,400 si constatò che le sorgenti fredde andarono continuamente diminuendo, mentre cresce la loro temperatura e diminuisce la loro durezza; onde si deduce che esse siano alimentate da qualche serbatoio nel calcare che contorna il gneiss d'Antigorio, tra la punta del Teggiolo e la cresta che sovrasta al km. 4,325 del tunnel. Le sorgenti calde, quella specialmente della trasversale XIX, che scaturisce dal basso in alto, non dovrebbero subire riduzioni; invece quest'ultima si ridusse ad un terzo circa del volume primitivo, con aumento nella durezza e nella temperatura. Alla progressiva 4,580 si è incontrata una nuova sorgente di ben 120 litri al minuto, alla temperatura di 19°,1 e colla durezza di 134.

Nello scavo in grande sezione al km. 4,030 nuove sorgenti fredde cadenti dall'alto si manifestarono, alla temperatura tra 22° e 24°, colla durezza di 85 e della portata totale di 1200 litri al minuto primo.

\*

Altri lavori nel tunnel. — Dal lato Nord per ridurre la temperatura dell'aria si è dovuto impiantare alla progressiva 6890 del cunicolo della galleria principale un apparecchio speciale di raffreddamento con iniezioni copiose d'acqua polverizzata, che attraversando l'aria della ventilazione, abbassano la temperatura di 6°,5. Con ciò si è riescito a mantenere una temperatura media di 25° con un massimo di 28°,5 nel cantiere degli scavi di allargamento fra le progressive 6150 e 6900. La relativa condotta, con tubi di 253 mm. di diametro è stata messa a posto fino a m. 7050.

La galleria principale trovasi completamente murata dall'imbocco Nord per una totale lunghezza di m. 6229, di cui 626 sono stati rivestiti in muratura nel corso del 2° trimestre.

Dal lato Sud i rivestimenti di muratura sono completamente ultimati per una lunghezza di m. 3904, di cui 224 eseguiti nel trimestre ultimo. Nel tratto fra 3800 e 4200, ove esistevano forti filtrazioni d'acqua, le murature sono state eseguite con malta di cemento.

(Rapport trimestriel, n. 15).

**Applicazione di piastrelle di vetro al rivestimento delle pareti interne di serbatoi o cisterne da vino.** — L'uso nelle cantine di grandi cisterne da vino in muratura rivestite di cemento è divenuto oramai generale e la *Compagnie de St. Gobain, Chauny et Cirey*, che ha sede a Marsiglia, pensò molto opportunamente a rivestire il pavimento, le pareti e la volta di tali cisterne con piastrelle di vetro. Le cantine della Linguadoca e della Provenza, quelle della Corsica e dell'Algeria e Tunisia hanno adottato tale rivestimento per cisterne di tutte le dimensioni (ne esistono di quelle che oltrepassano la capacità di 3000 ettolitri), e la prova è riuscita ovunque soddisfacente, ed è lunga la nota delle medaglie e distinzioni ottenute ai concorsi regionali ed alle Esposizioni speciali dei centri vinicoli.

Queste piastrelle sono di vetro bianco, della spessezza di 4 a 6 mm. e di forma quadrata con 24 centimetri di lato, ovvero rettangolari di  $0,24 \times 0,12$ ; queste ultime dimensioni risultano più comode per il rivestimento di volte o di pareti in curva.

La parete delle piastrelle che deve essere applicata alla muratura è munita di strie incrociate, ossia di prominente a losanga per assicurare meglio l'aderenza. Sia che trattisi di serbatoio interrato, sia che trattisi di serbatoio fuori terra, la muratura che ne costituisce le pareti è fatta di mattoni con malta di cemento, e le piastrelle si attaccano con malta di cemento di prima qualità a lenta presa. Devesi aver cura che non rimangavi aria racchiusa fra il rivestimento e la parete. Così pure al momento dell'impiego conviene lavare le piastrelle di vetro, immergendole nell'acqua.

In un esempio che abbiamo sott'occhio la cisterna ha forma rettangolare; ha la lunghezza di m. 5 e la larghezza di m. 3. I muri laterali hanno lo spessore di m. 0,45, e l'altezza dal pavimento alla chiave della volta a botte a sesto scemo, che la ricopre, è di m. 2. Nel centro della volta elevasi un buco d'uomo cilindrico, di 60 cm. di diametro, e dell'altezza di un metro, che serve per la chiusura ermetica della cisterna quando è piena, mediante uno strato di 1 cm. d'olio, precisamente come si pratica per la conservazione del vino in fiaschi o damigiane. Il pavimento ha una leggera pendenza verso la parte dove si trovano gli scarichi.

Le piastrelle di vetro hanno su quelle di terra cotta il vantaggio che essendo di maggiori dimensioni danno luogo a minor numero di giunture, e che il taglio dei bordi riuscendo più perfetto riesce minore la larghezza del giunto. Oltrechè sono perfettamente inattaccabili dagli acidi contenuti nel vino, mentre le piastrelle di terra smaltata contengono piombo nello smalto e possono riuscire meno igieniche, e si scheggiano facilmente.

Non occorre aggiungere che i rivestimenti di vetro sono di pulitura più facile e più sicura di quelli fatti con solo cemento, la cui superficie porosa ed aspra è sempre di non lieve ostacolo ad una pulitura perfetta. Invece è provato che i cristalli del tartaro aderiscono benissimo alle pareti di vetro, precisamente come constatiamo avvenire nell'interno delle comuni bottiglie. Onde le cisterne rivestite di vetro si prestano anch'esse benissimo alla raccolta del tartaro, bastando strofinare con una scopetta la parete per staccarne la cristallizzazione.

Il costo del rivestimento in vetro può variare a seconda della località e della disposizione da 1 a 2 franchi per ettolitro di capacità del serbatoio. La Compagnia ha pure una fabbrica succursale a Pisa.

A F.

## BIBLIOGRAFIA

**L'Arte decorativa moderna.** — Rivista di architettura e di decorazione della Casa e della Via, sotto la direzione di LEONARDO BISTOLFI, DAVIDE CALANDRA, GIORGIO CERAGIOLI, G. A. REYCEND ed ENRICO THOVEZ. — Opera illustrata in 4°; esce a fascicoli di pag. 32 con una tavola e numerose fototipie nel testo. — Torino, Tip. Lit. Camilla e Bertolero. — Abbonamento annuo L. 20. — Prezzo d'ogni fascicolo L. 2.

Non conosciamo che i primi cinque fascicoli, ma dessi ci bastano a formarci un'idea concreta di questa nuova pubblicazione, che dal lato artistico dell'editore nulla lascia per verità da desiderare. Carta, tipi, inchiostro, incisioni, tiratura, tutto è all'altezza dell'opera che gli insigni artisti precursori dell'arte nuova in Italia, gli scultori Bistolfi e Calandra, con alcuni loro colleghi iniziati anch'essi ai medesimi principii, vollero tentare tra i primi in Italia.

Il grande movimento di rinnovamento decorativo, nato cinquant'anni sono in Inghilterra dallo sforzo di menti geniali, e propagatosi da pochi anni appena nel continente, per vero dire non è da tutti ancora compreso nella sua essenza e nella sua importanza. E mentre tutti si accordano sulla convenienza e necessità della ricerca di uno stile meglio adatto ai bisogni ed al progresso del nostro tempo, ben dispartati sono i giudizi intorno all'indirizzo da seguirsi, ed intorno ai frutti finora raccolti dallo sforzo degli artisti contemporanei.

Pare universalmente ammesso come cardine del rinnovamento decorativo il ritorno all'inesauribile tesoro delle forme della natura, come fecero appunto gli artisti più grandi di ogni età. Ma ben diverso è presso le diverse nazioni che scesero nel glorioso arringo, il criterio secondo cui queste forme sono da interpretare per divenire elementi ornamentali costituenti uno stile.

L'Italia, che per una ben giustificata compiacenza delle sue splendide glorie d'altri tempi, non per inerzia di spirito, è venuta in ritardo ad affermare in questo campo le caratteristiche della propria genialità, mancava fino ad oggi di un organo speciale che registrando e raccogliendo i tentativi sparsi di questo rivolgimento, dispensasse i nostri giovani artisti dal ricorrere alle riviste d'oltralpi, e rispecchiasse quanto si opera e si andrà operando in Italia in questo campo.

Nel primo fascicolo una breve memoria del prof. Reyceud, che presenta i disegni vincitori del Concorso per gli edifici dell'Esposizione di Torino, dell'architetto D'Arconco, è tutta una promessa che speriamo vedere adempiuta, quella di una attiva e diligente collaborazione del chiarissimo professore di architettura della Scuola degli Ingegneri di Torino.

« Non da mesi, ma da anni, scrive il Reyceud, in Inghilterra e nel Belgio, in Francia e in Germania, in Austria ed in Ungheria una schiera di valorosi architetti tende per varie vie alla costituzione di uno stile architettonico moderno; e se i frutti non sono tutti maturi e riusciti, i documenti di una nuova architettura sono di già innumerevoli. Come negli altri rami del campo decorativo, anche nell'architettura le differenze etniche hanno impresso una particolare fisionomia alle varie tendenze. Tra il *Castel Béranger* del francese Guimard e la *Maison du peuple* del belga Horta; tra la *Handelsbank* dello Schilling di Dresda ed il *Secession's Gebäude* del viennese Olbrich, corrono profonde differenze, ma tutti sono rilegati da certi caratteri comuni che costituiscono la fisionomia del nuovo stile. Tra queste diverse scuole, le più originali furono senza dubbio la belga, illustrata dai nomi del defunto Hankar e del vivente Horta, e l'austriaca, che, sbocciata sotto l'insegnamento di un illustre architetto, il quale dall'accademismo più puro passò grado grado alla modernità più libera, fu detta la *Wagner Schule*, la scuola di Otto Wagner. Codesta scuola superò in incredibile attività di spirito tutte le rivali. Non a decine, ma a centinaia si possono oramai contare gli architetti collegati alla scuola viennese, fra i quali, per attività, genialità d'invenzione e abilità tecnica di disegnatore, emerse il giovanissimo Joseph Olbrich, capo-scuela egli stesso. Il carattere dominante della scuola viennese è un carattere di semplicità di masse che, nelle sue origini, è evidentemente orientale. Contro la lunga abitudine del paese, alla struttura verticale dell'architettura gotica essa oppose la struttura orizzontale dell'architettura babilonese: costruzioni a terrazze, larghe superficie senza ornamento, fronti senza cornice, ornamenti lineari a volute e a triglifi, piloni a scarpa, tettonici orizzontali. E alla forma plastica (che col suo carattere lineare e geometrico è in opposizione al florealismo ornamentale dei francesi e dei tedeschi) corrisponde la policromia, in cui veramente sta uno dei fascino maggiori: armonie in bianco e oro, in giallo e rosso, per lo più a contrasti vivacissimi: un senso di gioventù irrompente, un po' barbara, ma degna di ogni studio ».

I mobili di nuovo stile del torinese Cometti, premiati dalla Giuria internazionale dell'Esposizione di Torino con diploma d'onore, quelli della *Maison moderne* di Parigi, quelli della ditta Wylie e Lohead di Glasgow; i lavori in ferro del Berlepsch, e quelli del Mazzucotelli, le vetrate artistiche del Beltrami, le sculture per argenterie del Fumagalli occupano pienamente i primi quattro fascicoli. Nel quinto le fototipie dell'ingresso principale e della grande Rotonda d'onore, ed i particolari decorativi delle fronti laterali e gallerie dell'edificio principale, e tutta la serie dei mobili « Belart » degli artisti fiorentini Gerard e Cutler fanno degna cornice ed accompagnamento alla conferenza sull'arte decorativa moderna, che Leonardo Bistolfi teneva il 4 giugno scorso al Teatro Alfieri per incarico dell'Università popolare, e nella quale il dotto quanto arguto conferenziere, dopo di avere rapidamente evocate e riassunte le vicende dello spirito dell'arte da Ramsete a Raffaello, dopo avere stigmatizzato le opinioni di coloro che dicono lo stile moderno nato dal connubio strano dell'arte giapponese col gotico, e di quelli che lo ritengono generato dai misteri buddistici indiani, e di chi lo ha visto venire dall'Assiria o anche di più lontano, come di coloro che non l'hanno mai visto, o lo ritengono dovuto alle esaltazioni isteriche di una lega di matti, spiega con opportuni esempi come l'arte decorativa moderna sia un frutto di generazione spontanea verificatasi quasi contemporaneamente in ogni angolo anche più remoto della terra, originata essenzialmente dalla relazione logica tra la forma attinta allo studio della natura e la materia adoperata a rappresentarla e ad adattarla a tutte le condizioni della nostra vita sociale.

Auguriamoci di vedere con maggior lena continuato il proposito di questa pubblicazione, al che non dubitiamo si accingeranno i valorosi direttori appena finite le occupazioni e le distrazioni della Esposizione internazionale di Torino, a cui hanno dedicato tutte le loro forze.

G. S.