

# 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.*

### **COSTRUZIONI STRADALI E IDRAULICHE**

**PONTE A TRE ARCHI IN CALCESTRUZZO  
CON CERNIERE,**

**sul fosso Rosso, presso Senigallia,**

**PER FERROVIA A DOPPIO BINARIO**

*(Veggasi la Tav. I)*

La linea Bologna-Foggia, che costeggia il mare più o meno da vicino, è continuamente soggetta per una parte alla irruzione delle acque disalveate di fiumi e torrenti, le quali si elevano, tracimandone il rilevato stradale e scalzandone le opere d'arte, e per l'altra parte è bersagliata dalle onde del mare in burrasca; onde non è infrequente il caso di vedere quel lungo tratto di ferrovia in parecchi luoghi distrutto, e conseguentemente sospeso l'esercizio di quella importante linea.

Le piogge cadute durante l'ottobre 1897 nella regione delle Marche, lungo il litorale Adriatico, furono così copiose e violente che i fiumi e torrenti dal Cesano fino al Tronto, ossia per un tratto di oltre 120 km. di litorale, gonfiarono straordinariamente ed in causa anche dello stato burrascoso del mare, strariparono dai non sistemati alvei, ed elevandosi contro l'argine stradale della linea Bologna-Foggia, ne determinarono la rottura in vari punti, e ne scalzarono le opere d'arte, determinando la rovina di parecchie di esse, onde il servizio ferroviario dovè restare interrotto per 25 giorni, appunto nella stagione in cui suole verificarsi il maggior traffico per il trasporto delle uve e dei mosti.

In questo frattempo la Direzione dei lavori in Ancona della Rete Adriatica provvide con la massima sollecitudine a sostituire ai ponti caduti opere provvisorie di legname, deviando opportunamente la ferrovia per lasciare posto alle opere definitive; a ripristinare i rilevati distrutti, dove le opere d'arte erano rimaste in piedi, ed a gettare scogliere per proteggerli contro i colpi di mare; a consolidare infine quelle opere che avevano sofferto nelle condizioni di stabilità.

Provvedutosi così d'urgenza e con opere provvisorie al ristabilimento dell'esercizio, ebbesi maggiore agio per studiare a dovere i provvedimenti definitivi.

\*

Fra i ponti distrutti dalle piene del 1897, meritava speciale attenzione quello sul fosso Rosso, presso Senigallia, al km. 178,948 da Bologna, il quale era di due sole travate, della luce di m. 10 ciascuna, e munito di platea generale all'altezza del livello del mare.

Il fosso Rosso era stato considerato come scaricatore delle acque, che versandosi dalla destra del Misa, avessero ad inondare le campagne; esso erasi mantenuto asciutto o quasi per molti anni; ma l'alluvione dell'ottobre 1897 fu così straordinaria che le acque, uscite dall'alveo del Misa e incanalatesi secondo il detto fosso, costituivano quasi un nuovo fiume.

Le acque disalveate del fiume Misa scalzarono il ponte con profondi gorgi a valle e lo travolsero per modo che rimase in piedi la sola spalla sinistra, ed alcune delle travi cadute furono inghiottite dai gorgi.

Ad evitare che nuovi guasti si ripetessero, si calcolò che al nuovo ponte occorresse dare la luce di m. 60, e parve dapprima opportuno di gettare una travata di tale ampiezza tra due spalle da fondarsi a 12 metri sotto il livello del mare.

E così veniva studiato un primo progetto, con una travata metallica la cui impalcatura essendo nella parte più bassa delle travi principali, lasciavasi circa 3 m. di altezza libera sopra il fondo del fosso.

Più tardi però si riconobbe « che anche per il nuovo ponte non era il caso di abbandonare la massima costantemente seguita da tempo dalla Società delle Ferrovie Meridionali, di limitare cioè la costruzione di ponti in ferro ai casi nei quali essa viene imposta da assoluta necessità e di preferire di regola i ponti di muratura, i quali, oltre al pregio di una durata indefinita, possono ammettere aumenti di carico senza che generalmente occorra rinforzarli, ed offrono maggiore sicurezza per l'esercizio, stante la maggiore facilità di verificarvi le condizioni di stabilità. Nel caso speciale poi la costruzione di un ponte in muratura era consigliata anche dalla considerazione del più rapido deterioramento al quale sono esposte le travate metalliche situate in vicinanza del mare ».

\*

Venutosi quindi nella decisione di studiare il progetto di un ponte in muratura, si pensò di alzare la livelletta del binario di 55 cm. affine di costruire tre archi della luce di m. 22 ciascuno e con freccia pari ad un decimo della corda, cioè di m. 2,20.

Volendosi poi che il costo totale del ponte in muratura non avesse a superare quello di un ponte a travata metallica, e non essendovi cave nelle vicinanze per averne la pietra da taglio, si preferì di impiegare il calcestruzzo di cemento nella costruzione dei vòlti, sul riflesso, che adoperando i mattoni ordinari (i quali si rompono in media sotto un carico di circa 150 kg. per cmq.), la grossezza degli archi avrebbe dovuto farsi maggiore che col calcestruzzo di cemento (il quale, anche dopo breve tempo di stagionatura, se i materiali adoperati nell'impasto sono di buona qualità e non è troppo scarsa la dosatura del cemento, diviene compatto come le ordinarie pietre calcari).

La convenienza di impiegare il calcestruzzo di cemento nella costruzione dei vòlti era d'altronde viemmeglio dimostrata dai risultati delle numerose applicazioni fatte all'estero, specialmente nel Württemberg e soprattutto dalle esperienze comparative che la Società degli Ingegneri ed Architetti austriaci ha eseguito caricando gradatamente, fino alla loro rottura, vòlti di varie strutture.

Un vòlto di mattoni molto duri, fatti a macchina, largo 2 m., dell'ampiezza di m. 23, con freccia pari ad un quinto della corda, cioè di m. 4,60, con grossezza in chiave di m. 0,60 ed all'imposta di m. 1,10, caricato su metà della sua lunghezza, si ruppe sotto il carico di kg. 5870 per metro lineare. Per un vòlto delle medesime dimensioni, in pietra da taglio arenaria di prima scelta, il carico di rottura fu di kg. 6440. Per un vòlto in calcestruzzo di cemento, delle stesse dimensioni principali, ma con la grossezza costante di 70 centimetri dalla chiave alle imposte, il carico di rottura fu di kg. 7240 per metro lineare.

Lo studio del progetto ed i particolari di esecuzione del ponte sul fosso Rosso presso Senigallia meritano quindi di essere particolarmente additati a quanti si interessano del progresso nelle applicazioni della scienza delle costruzioni, ed a tale intento in parte riassumiamo ed in parte riproduciamo integralmente dal *Giornale del Genio Civile* (fascicolo di settembre 1902) la Memoria relativa compilata su dati comunicati dalla Direzione dei lavori della Rete Adriatica in Ancona, riproducendo pure nella Tav. I quelle figure più essenziali, le quali valgono meglio a precisare i particolari di progetto e di esecuzione dell'opera.

\*

*Fondazioni.* — Fu da molto tempo osservato che i ponti costruiti sul lido del mare (quando ancora non erano entrate nella pratica comune le fondazioni ad aria compressa) e fondati per conseguenza, col sistema romano delle platee generali, a poca profondità sotto il livello del mare, vanno soggetti ad essere facilmente scalzati ed abbattuti dalle fiamane. Infatti le acque, costrette a raccogliersi per attraversare le luci dei ponti e ad elevarsi per vincere le resistenze dovute al rigonfiamento ed alle onde del mare, si abbassano poi rapidamente allo sbocco dei ponti medesimi per spianarsi al livello marino, formando dei salti che, su lidi costituiti da minute ghiaie o da finissima arena, sono causa di profondissimi gorgghi e della conseguente rovina delle opere d'arte.

Questa è forse la ragione per cui nel lungo tratto di via Flaminia da Falconara a Rimini non restano tracce degli antichi ponti romani, che pure dovettero esistere su quella importantissima consolare, lungo la quale fu combattuta la battaglia del Metauro contro le genti di Annibale.

Per diminuire il salto delle acque allo sbocco dei ponti prossimi al mare, bisognerebbe dare alle luci grandi ampiezze, mentre considerazioni finanziarie per una parte, e considerazioni di indole tecnica riflettente il buon regime dei corsi d'acqua, per altra parte, si oppongono a non lasciare divagare la corrente per alvei troppo estesi.

Bisogna adunque spingere le fondazioni dei ponti fino a raggiungere il livello al quale non possono arrivare i gorgghi e le corrosioni delle spiagge, ottenendosi così anche il vantaggio di abbassare il livello delle piene a monte dei ponti, poichè mancando la platea, riescono libere le acque in piena di escavare il proprio alveo aprendosi attraverso ai ponti stessi una maggior sezione d'efflusso.

Su questo concetto erasi stabilito nel primo progetto di travata metallica di 60 m. di luce, che le fondazioni delle due spalle dovessero spingersi fino a 12 m. sotto il livello del mare, alla quale profondità, mediante scandagli appositamente praticati, si era incontrato terreno abbastanza resistente e non sconvolto dai gorgghi recenti.

Ma poi venutosi al progetto di un ponte in muratura a tre archi, volendosi pure contenere la spesa entro i più stretti limiti compatibili colla stabilità dell'opera, avevasi in animo di non spingere tutte le fondazioni fino ai 12 m., ma di tenere le fondazioni delle spalle, le quali necessariamente dovevano farsi molto più larghe di quanto sarebbe occorso per il ponte metallico, a profondità molto minore, circondandole con una specie di grembiale di muratura, abbastanza profondo perchè non potesse essere scalzato dai gorgghi, e costipando il terreno con pali da infiggersi quasi con l'inclinazione della risultante degli sforzi al piano di fondazione.

Si stabilì di procedere nelle fondazioni mediante cassoni ad aria compressa, eseguendo le murature con pietrame ordinario e corsi di spianamento in mattoni, e riempiendo le camere di lavoro e i pozzi con calcestruzzo.

Le fondazioni delle pile non furono progettate di un solo masso per tutta la larghezza del ponte, ma a prismi isolati, disposti con la loro maggiore dimensione parallelamente al binario e riuniti superiormente mediante archi di calcestruzzo.

Nell'ottobre 1899 si intrapresero i lavori per l'affondamento mediante l'aria compressa dei cassoni di fondazione per le pile e le spalle. Ed i cassoni delle spalle e quello della pila destra erano già preparati, quando nella previsione che in epoca non lontana possa presentarsi la necessità del secondo binario sulla linea Bologna-Ancona, si ritenne opportuno modificare il progetto stato studiato per un solo binario, in modo che il nuovo ponte fosse capace di ricevere il doppio armamento.

In conseguenza di tale variante, la pila destra riescì fon-

data con tre cassoni (fig. 9) anzichè con due, della larghezza di m. 3 ciascuno, cioè del tipo che era stato predisposto per il ponte a semplice binario, mentre per la pila verso Bologna si fu in tempo ad ordinare due cassoni soltanto (fig. 8) della larghezza ognuno di m. 4,50.

Per lo stesso motivo la parte estrema a monte dei muri d'ala ed i muri di risvolto, pure a monte, riuscirono fuori dei cassoni e si fondarono su palafitte (fig. 2 e 4).

Come già si disse, erasi progettato di fondare i cassoni a m. 12 sotto il livello del mare. Ma all'atto pratico, nel fondare la spalla e la pila sinistra, essendosi trovato che anche a quella profondità il terreno era costituito da argilla sconvolta e di poca consistenza, si continuò negli scavi fino ad un banco di ghiaia esistente a circa m. 14.

I pali destinati al costipamento del terreno di fondazione delle spalle, furono battuti senza difficoltà, in parte verticalmente ed in parte secondo l'inclinazione del progetto, inclinando convenientemente il battipalo.

\*

*Parti sopra fondazione.* — Le parti sopra fondazione del ponte, ad eccezione dei paramenti dei muri frontali, dei coronamenti e dei parapetti, furono fatte di calcestruzzo di cemento.

I materiali da impiegarsi, quelli specialmente per la formazione del calcestruzzo di cemento, furono sperimentati nel laboratorio annesso alla direzione dei lavori in Ancona.

Si fecero inoltre esperienze di controllo sugli stessi calcestruzzi preparati per il ponte affine di avere norme sul grado di resistenza cui sarebbero arrivati i calcestruzzi medesimi dopo determinati periodi di stagionatura.

Così per la struttura dei vólti l'impasto era stabilito che dovesse formarsi con kg. 425 di cemento Portland di prima qualità a lenta presa per mc. 0,50 di sabbia e mc. 0,80 di pietrisco; e che il cemento dovesse essere tale che le provette normali, confezionate con uno di cemento e tre di di sabbia in peso, resistessero, dopo 28 giorni di stagionatura, almeno a 25 kg. per cmq. alla tensione e 250 alla compressione.

Nelle esperienze di controllo, dopo 7 giorni i provini prelevati dagli impasti composti con cemento della Ditta Giovanni Mita di Modigliana, presentarono la resistenza alla compressione di kg. 247 al minimo e 332 al massimo per cmq., ed alla tensione quella di kg. 7,3 e 15,1 rispettivamente; dopo 28 giorni si ottennero le resistenze di kg. 308 a 350 alla compressione e di kg. 12,4 a 16,5 per cmq. alla tensione.

In ulteriori esperienze fatte su qualche provino, dopo 84 giorni di stagionatura, la resistenza alla compressione risultò di kg. 323 a 433 per cmq.

\*

*Costruzione degli archi.* — Le grossezze assegnate agli archi del ponte sul fosso Rosso sono di m. 0,80 alla chiave e di m. 1 alle reni ed alle imposte. Sulle fronti però le grossezze vennero raccordate gradatamente dalla chiave alle imposte, riuscendo così un po' minori che nella parte di mezzo.

Gli archi hanno ciascuno tre articolazioni formate con scatole di ferro e perni di acciaio, sul tipo di quelle adottate pei ponti di Munder Kinger nel Württemberg e della Cou-louvrenière a Ginevra (fig. 10-14).

L'esperienza ha dimostrato che negli ordinari vólti in muratura, specialmente quando sono molto ribassati, durante e dopo il disarmo alcuni giunti si aprono rompendo talvolta gli spigoli e producendo guasti nella soprastruttura; inconvenienti inevitabili perchè dipendono dagli assettamenti dei materiali e dalle deformazioni in conseguenza dei carichi, oltre che dalle dilatazioni e dai restringimenti dovuti alle variazioni di temperatura.

Volendo permettere che tali movimenti possano effettuarsi liberamente, è noto come si sia fatto talvolta utilmente ricorso all'espedito di apposite cerniere collocate in mezzo dei giunti alla chiave ed alle imposte.

Per effetto delle tre cerniere, di cui ognuno degli archi venne munito, gli archi medesimi costituiscono costruzioni staticamente determinate e quindi anche il calcolo riesce molto semplificato, essendo fissi i punti di applicazione delle reazioni per ogni posizione di carichi.

Occorre però che anche la soprastruttura, in corrispondenza di ogni metà di arco dall'imposta alla chiave, sia completamente indipendente dalle murature vicine, così che possa secondare liberamente i lievi movimenti dell'arco intorno alle sue articolazioni. Al quale effetto, sopra alle articolazioni medesime, si progettaron i cosiddetti « giunti di dilatazione », cioè giunti aperti per tutta l'altezza della soprastruttura, compresi i parapetti.

Dai calcoli è risultato il carico alla chiave di kg. 22,5 per cmq., ed alle imposte di kg. 21,5 nell'ipotesi in cui gli archi sieno per tutta la lunghezza caricati col treno di prova; e quando il carico mobile insista sopra una sola metà dell'arco, la pressione massima alle reni arriva a kg. 26,30 per cmq.

Siccome poi si pensò di chiudere le articolazioni, colandovi della malta di cemento, dopo trascorso qualche tempo dalla costruzione degli archi, e ciò allo scopo di rendere l'opera quanto più rigida fosse possibile, e soprattutto per assicurare la buona conservazione delle cerniere dei perni, così dovevasi pure calcolare di quanto le sollecitazioni del calcestruzzo sarebbero aumentate, quando l'arco, dopo essersi assestato girando intorno alle articolazioni sotto l'azione di tutto il peso permanente, funzionasse, per il carico mobile, come se fosse incastrato.

Ed in questa ipotesi, applicando i teoremi dell'elasticità, è risultato che qualora effettivamente si avverasse la condizione del perfetto incastro, la pressione unitaria massima sarebbe di kg. 23 per cmq. alla chiave, di 28 alle reni, e di 32 alle imposte. Non si verificherebbero in nessun giunto sforzi di trazione.

Senonchè in tale ipotesi, non essendo più liberi i movimenti intorno ai perni, bisogna ancora tenere conto degli sforzi dovuti alle variazioni di temperatura. Per un aumento di temperatura di 20 gradi, ad es., nelle fibre più cementate potrebbero verificarsi sforzi di 68 kg. di compressione e di

8 kg. di tensione per cmq. E sebbene sia dubbio che tale aumento di temperatura possa avverarsi entro la massa di muratura del ponte, e così pure che la malta di cemento possa nei giunti delle articolazioni impedire qualsiasi movimento intorno ai perni, ad ogni modo le resistenze degli impasti prescritti non lasciano dubbio sul margine di sicurezza che rimane all'opera.

Per la preparazione del calcestruzzo destinato alla costruzione dei vòlti, e pei quali ne occorsero circa 600 mc., si adoperò una impastatrice meccanica a cilindro inclinato, girante sopra puleggie e comandata per mezzo di una locomobile. I materiali vengono introdotti, mediante tramogge, nel cilindro dalla sua estremità superiore ed escono convenientemente impastati dall'estremità inferiore; la impastatrice, funzionando in modo regolare e rendendo molto più agevole la sorveglianza del lavoro, è la migliore garanzia che gli impasti riescano omogenei.

Per la formazione dei vòlti, dopo avere collocate a posto le cerniere metalliche ed averle fissate mediante grappe e puntelli sul manto della centina, si cominciò a versare e battere il calcestruzzo in senso longitudinale, cioè secondo le generatrici, a filari di larghezza poco superiore ad 1 metro, da una parte e dall'altra simultaneamente e simmetricamente rispetto all'asse di ciascun arco, lasciando come penultimi i filari vicini alla chiave ed ultimi quelli vicini alle imposte, ed alternando i filari verso la chiave e verso le imposte in modo che il peso fosse sempre ripartito pressochè uniformemente sulle armature, com'è indicato schematicamente nella figura 4, della Tavola annessa, sulla quale sono rappresentate nelle fig. 4, 5 e 6 le varie fasi del lavoro.

Il versamento e la battitura del calcestruzzo furono fatti entro casseri con pareti di legname rinforzate da robusti puntelli.

I casseri, sia per il vòlto come per le altre parti del ponte, furono preparati in modo che il calcestruzzo, adattandovisi contro, acquistasse ovunque la forma voluta. Così, ad es., si ottennero in rilievo e di getto le bugne dei rostri, delle lesene sopra ai rostri e delle fronti dei vòlti, ed in incavo i giunti apparenti dei filari formanti una specie di bugnato nelle pile e all'intradosso dei vòlti.

Le bugne delle fronti e delle pile furono poi ritoccate alla martellina in modo da dare al calcestruzzo l'apparenza della pietra grossamente lavorata.

La costruzione dei vòlti cominciò l'11 aprile e terminò il 13 maggio 1901.

*Disarmo dei vòlti, prove di collaudo ed apertura all'esercizio.* — Durante la costruzione si misuravano frequentemente gli abbassamenti delle centine, i quali risultarono complessivamente, prima del disarmo, in media di millimetri 35.

Circa un mese dopo, ultimati i vòlti, cioè il 14 giugno 1901, si calarono le centine e si ebbe allora un ulteriore abbassamento alla chiave dei vòlti di mm. 10 negli archi estremi e di mm. 6 nell'arco centrale. Devesi pure notare che in previsione di tali abbassamenti, le centine in corri-

spondenza della chiave di ogni arco, erano state disposte 50 mm. più alte della quota di progetto per la chiave di intradosso.

Dopo disarmati i vòlti, si eseguirono dapprima su di essi le murature di rinfianco fino ad una certa distanza dalle articolazioni; si versò poscia fra le articolazioni medesime della malta di cemento molto liquida, così da inviluppare le faccie ancora scoperte delle cerniere; si completò infine la soprastruttura lasciando però indipendenti le murature soprastanti ai vòlti da quelle soprastanti alle pile e alle spalle e quelle di una mezza arcata da quelle corrispondenti all'altra metà, coprendo poi il distacco delle murature con lamine di piombo.

Finalmente sull'estradosso dei vòlti fu distesa una cappa d'asfalto.

Il 29 agosto 1901 si fecero le prove del ponte dapprima col carico statico di due locomotive accoppiate dalla parte dei fumaiuoli che si facevano stazionare in posizioni differenti, quindi col carico dinamico prodotto con le stesse locomotive in marcia a velocità crescenti. Gli abbassamenti che si verificarono durante siffatte prove, misurati in vari punti, risultarono poco superiori ad un millimetro e completamente elastici.

In seguito a questo risultato, a partire dallo stesso giorno 29 agosto, il ponte fu aperto all'esercizio.

Eseguirono lodevolmente i lavori, per la parte in fondazione, l'Impresa Cionfrini Pompeo di Porto San Giorgio e, per la parte sopra fondazione, l'Impresa Odorico Giovanni di Milano.

\*

*Quantità di lavoro, prezzi unitari e costo totale dell'opera.* — A complemento delle su riferite notizie, aggiungiamo le seguenti cifre riguardanti le principali quantità di lavoro ed i relativi prezzi, gentilmente comunicateci dall'egregio Ingegnere-Capo A. Caio, direttore dei lavori.

Per le *fondazioni ad aria compressa delle spalle*, fino a 12 m. di profondità sotto il livello del mare, fu stabilito il prezzo a corpo di L. 27 000 per ogni cassone della forma e dimensioni stabilite dal progetto e cioè della sezione orizzontale di mq. 44,80, comprendendosi in questo prezzo la provvista e l'affondamento dei cassoni metallici, la estrazione delle materie di scavo, ed il riempimento con calcestruzzo delle camere di lavoro e relativi camini di servizio; esclusa soltanto la muratura al disopra delle camere di lavoro.

Fu stabilito inoltre un compenso di L. 2000 per ogni metro di maggiore affondamento di ognuno dei cassoni, oltre i 12 metri sovraccennati.

Per le *fondazioni ad aria compressa delle pile*, furono stabiliti i prezzi a corpo di L. 14 500 e L. 21 750 rispettivamente per i due tipi di cassoni che furono prescritti e cioè della superficie orizzontale di mq. 24 il primo, e di mq. 36 il secondo, e così pure i prezzi addizionali di L. 1080 e L. 1620 rispettivamente per ogni metro di maggiore affondamento oltre ai 12 metri prescritti.

Per le *palificate di fondazione delle spalle* il prezzo del legname di larice fu stabilito di L. 85 al mc., e col compenso addizionale di L. 4,50 al metro lineare per la infissione dei pali verticali, e di L. 6 per la infissione dei pali inclinati. Il legname impiegato è stato di mc. 61.

Per il *calcestruzzo occorrente per la fondazione delle spalle* venne stabilito il prezzo di L. 23 al metro cubo, essendo prescritto l'impasto di kg. 250 di cemento Portland normale con mc. 0,50 di sabbia e 0,80 di pietrisco.

Da tutti i prezzi sovraindicati era per altro a dedursi il *ribasso del 25 %* offerto dall'Impresa Cionfrini Pompeo, che eseguì tutti i lavori per le fondazioni del ponte.

Per tutti i lavori di soprafondazione del ponte, riusciva deliberataria l'Impresa Odorico e C. di Milano, che aveva offerto il *ribasso dell'11 per cento* sui prezzi d'elenco. Ecco intanto alcuni prezzi principali ed alcune delle quantità di lavoro alle quali i medesimi si riferiscono:

Calcestruzzo di cemento per le pile, le arcate e gli archetti minori (un impasto formato da kg. 425 di cemento Portland di prima qualità e mc. 0,50 di sabbia e 0,80 di pietrisco); ne occorsero circa mc. 1160, a L. 40 il mc.

Cappa in due strati di malta d'asfalto, mq. 530, a L. 4 il metro quadrato.

Centinatura ed armatura dei vòlti, mq. 599, a lire 21 il metro quadrato.

Ferro per le cerniere kg. 33.300 a L. 0,60 il kg.

Acciaio dei perni kg. 1500 a L. 1,20 il kg.

Piombo di copertura dei giunti di dilatazione kg. 881 a L. 0,80 il kg.

La liquidazione finale della direzione dei lavori, non essendo ancora accettata dalle Imprese costruttrici, non ci è possibile dare la cifra totale precisa del costo dell'opera.

Ma in via approssimativa essa si può ritenere di L. 270 mila, delle quali L. 176 mila rappresentano il costo delle fondazioni.

G. S.

## TECNOLOGIA MECCANICA

PRIMA ESPOSIZIONE INTERNAZIONALE

### DELL'AUTOMOBILE E DEL CICLO

*tenutasi in Torino nei mesi di giugno e luglio 1902  
in occasione*

*della Esposizione Internazionale d'Arte Decorativa Moderna*

#### RELAZIONE DELLA GIURIA.

La Giuria di premiazione (1) nominata dall'onorevole Comitato amministrativo della prima Esposizione Internazionale d'Arte Decorativa Moderna, riunita dal Presidente della Commissione ordinatrice, ing. comm. Sacheri, tenne la sua prima

(1) I membri della Giuria di premiazione per l'Esposizione dell'automobile e del ciclo erano i seguenti: Bergougnan (Clermont Ferrand) — Berteaux Georges (Paris) — Biscaretti cav. Carlo — Bottiglia cav. uff. ing. prof. Angelo — Cappa cav. ing. prof. Scipione — Caramagna ing. Aristide — Chapelle Charles (Paris) — Darracq A. (Suresnes, Seine) — Ferraris ing. Dante — Giovara cav. ing. Carlo — Knapp Georgia (Troyes) — Lanza cav. Michele — Orsi cav. cap. Giuseppe — Pascoli cav. Pietro — Penati cav. ing. prof. Cesare — Ponzio ing. prof. Giuseppe (Milano) — Verrotti ing. Ignazio.

riunione il 16 dello scorso mese di giugno, e costituì il proprio ufficio di presidenza nelle persone de' signori: Cav. ing. prof. Cesare Penati, presidente — Darracq, vice-presidente — Bergougnan, vice-presidente — Ing. Ignazio Verrotti, segretario-relatore. Stabili in seguito l'ordine e le modalità dei proprii lavori, ed osservato che, secondo il programma ufficiale della Esposizione Internazionale dell'Automobile e del Ciclo, erano comprese non soltanto le Sezioni delle automobili complete e dei cicli, ma anche quelle delle parti staccate di tali macchine ed altre Sezioni, per alcuna delle quali si era ottenuto il concorso di espositori, la Giuria credette opportuno separare l'esame delle Mostre per cui non erano richieste prove speciali per essere giudicate, dall'esame delle altre per le quali tali prove sono necessarie, come per le automobili complete e cicli.

Essa effettuò le visite delle diverse Mostre nei giorni 17, 18 e 19 dello scorso giugno ed eseguì le prove di funzionamento delle automobili, che poterono essere provate, nei giorni successivi fino al 28 giugno. Tali prove furono eseguite su strade molto accidentate per curve e pendenze.

La Giuria pertanto non si occupò della Mostra della ditta *Fratelli Marchand* di Piacenza, perchè essa si era da sè stessa dichiarata fuori concorso; nè si occupò delle Mostre delle seguenti altre ditte:

*Acatène Métropole* — Paris.

*Bergougnan et C.* — Clermont Ferrand.

*Darracq et C.* — Suresnes.

*Lemoine* — Paris.

*Michelin et C.* — Clermont Ferrand.

*Ouvrard C.* — Paris.

*P. Tachard* Paris.

*Usines de Partinuin* di Puteaux,

le quali, inviando le rispettive domande d'ammissione al Comitato amministrativo della prima Esposizione Internazionale d'Arte Decorativa Moderna, avevano dichiarato di esporre fuori concorso.

Nemmeno prese in considerazione le Mostre degli espositori:

*Detombes A.* di Torino.

*Maret Laurent* di Torino.

*Lange Natale* di Torino,

e della *Società Italiana Gas Aerogeno* di Milano, perchè esposero oggetti non attinenti all'automobilismo e al ciclo: così i primi due esposero prodotti speciali per pulire i cuoi, il terzo diversi generatori per gas aerogeno e la quarta un apparecchio per registrare e controllare le ore di lavoro degli operai della *International Time Recording Co.*

Per conseguenza, la Giuria limitò il suo esame alle Mostre di 34 dei 47 espositori citati nel catalogo.

Accettata, inoltre, in massima la distinzione per Sezioni prestabilita nel programma e stabilita la norma di collocare, a preferenza, la Mostra di ciascun espositore, la quale per la sua varietà poteva trovare posto in più Sezioni, in quella Sezione per cui maggiormente si fece apprezzare, la Giuria raggruppò le Mostre dei predetti espositori nelle seguenti Sezioni:

- 1<sup>a</sup> Bicicli, tricicli, quadricicli automotori.
- 2<sup>a</sup> Automobili di tutti i sistemi e *chassis* completi.
- 3<sup>a</sup> Cicli.
- 4<sup>a</sup> Motori.
- 5<sup>a</sup> Accumulatori.
- 6<sup>a</sup> Parti meccaniche staccate.
- 7<sup>a</sup> Parti meccaniche complementari.
- 8<sup>a</sup> Lubrificanti.
- 9<sup>a</sup> Fanali.
- 10<sup>a</sup> Pubblicazioni.

La Giuria, infine, prese le seguenti decisioni, dopo essere stata informata dall'ing. comm. Sacheri che il Comitato amministrativo dell'Esposizione Internazionale d'Arte Decorativa Moderna conferiva per premi, diplomi d'onore, di medaglia

d'oro, d'argento e di bronzo, nel numero che la Giuria stessa meglio stimasse, e che la Società Promotrice dell'industria nazionale era disposta a concedere una medaglia di *vermeille*, due medaglie d'argento e quattro medaglie di bronzo agli espositori italiani che si fossero maggiormente distinti.

#### SEZIONE 1<sup>a</sup>. — **Bicicli, tricicli, quadricicli automotori.**

1. — *Romano Carlo e Frat.*, Torino. — Hanno esposto una motocicletta la quale si differenzia dalle altre in ciò, che il motore, di propria fabbricazione, è situato nel centro della ruota anteriore e trasmette il movimento al cerchione di essa mediante due rulli. Apposito innesto a frizione permette l'azionamento del motore, anche essendo la motocicletta ferma. Essa si guida e si manovra facilmente, ma supera con difficoltà le salite, per la limitata potenza del motore. Sebbene il sistema di trasmissione non sia privo d'inconvenienti, pur tuttavia è encomiabile il tentativo di effettuare la trasmissione del moto dal motore alle ruote con organi che non siano cinghie lavoranti, quasi sempre in condizioni anormali di tensione.

Per queste ragioni la Giuria ha assegnata ai sigg. fratelli Romano di Torino il *diploma di medaglia di bronzo*.

2. — *Quagliotti Carlo*, Torino. — Ha esposto due biciclette, una motocicletta, una vettura Hurlu di 8 cavalli ed uno *chassis* completo Hurlu con motore Aster di 12 cavalli.

La Giuria si è limitata a giudicare le biciclette e la motocicletta esposte, poichè non aveva elementi sufficienti per formulare un giudizio sulla vettura Hurlu che il sig. Quagliotti, sebbene più volte invitato, non ha sottoposto a prove.

Le biciclette e la motocicletta del Quagliotti non presentano alcuna novità. Quest'ultima è composta con materiali di altre Case, ha il motore in basso, la trasmissione a cinghia ed ottimo freno. È di facile manovra e guida, non risente vibrazioni sensibili, ha sufficiente scorrevolezza e supera con facilità le salite.

Pel montaggio di questa macchina la Giuria ha assegnato al sig. Quagliotti Carlo di Torino il *diploma di medaglia d'argento*.

3. — *Carpignano Giuseppe*, Torino. — Ha esposto una motocicletta di cui ha effettuato unicamente il montaggio de' diversi organi componenti, che sono produzioni di Case diverse. Non si differenzia da' soliti tipi, imperocchè il motore è collocato nella parte inferiore del telaio, e la trasmissione è a cinghia. Il motore è del tipo Luthi Zurcher di 1 1/4 cavalli a volanti interni, molto equilibrato e silenzioso.

La motocicletta del Carpignano è costituita di organi buoni ed è bene montata; di facile guida anche su terreno accidentato, ha scorrevolezza notevole; è priva di vibrazioni e supera con grande facilità le salite. Se qualche riserva non si dovesse fare sulla potenza un po' deficiente del motore e sull'applicazione dell'ottimo freno prescelto sulla ruota anteriore invece che sulla posteriore, per rendere meno facile il pericolo di caduta in caso d'improvviso arresto, si potrebbe dire ch'essa è ottima.

Per queste considerazioni la Giuria ha assegnato al Signor Carpignano Giuseppe di Torino il *diploma di medaglia d'argento* per montaggio di motocicletta.

4. — *Picena G. e C. Fratelli*, Torino. — Hanno esposto un discreto assortimento di biciclette, una motocicletta, un quadriciclo ed un furgoncino della ditta *Fils de Peugeot Frères*, di cui sono rappresentanti per l'Italia.

Fra le biciclette è degna di nota quella pieghevole, che la ditta costruisce secondo l'ultimo modello del capitano Gerard; notevole è pure il tipo di freno a contropedale agente sul cerchione, di facile e pratico funzionamento.

La motocicletta ha il motore del tipo Luthi Zurcher di 1 1/2 cavalli nella parte inferiore del telaio, la trasmissione a cinghia ed il freno a contropedale. È di facile guida e manovra, ed ha discreta scorrevolezza.

Il quadriciclo ha il motore del tipo Peugeot a 4 tempi, della potenza di 4 1/2 cavalli a 1500 giri al minuto, con circolazione d'acqua. Il motore può funzionare a benzina o ad alcool carburato. Il quadriciclo è provvisto di disinnesto a frizione e di cambio di velocità. Ben proporzionato nelle sue parti, ottimo per costruzione e rendimento, è di facile manovra e di marcia regolare su terreno piano, e supera senza sforzo le salite. Su terreno accidentato, però, la marcia diventa alquanto malagevole pel conduttore.

Tenuto conto anche dell'importanza della Casa Fils de Peugeot Frères, la Giuria per l'Esposizione del quadriciclo le ha assegnato il *diploma di medaglia d'oro*.

#### SEZIONE 2<sup>a</sup>. — **Automobili di tutti i sistemi e chassis completi.**

5. — *Pavese Luigi*, Torino. — Espone un modello di macchina automotrice, coltivatrice e locomotrice.

La Giuria, non potendo eseguire su di un semplice modello esperienze le quali permettano di giudicare della bontà di tal tipo di macchina nelle applicazioni, non ha creduto di prenderla in considerazione.

6. — *Martini F. e C.*, Frauenfeld (Svizzera). — Questa Ditta ha esposto un autocamione ed una vettura automobile. Per desiderio di essa la Giuria ha unicamente esaminato il primo.

L'autocamione Martini ha un ottimo motore a 4 cilindri di 12 cavalli, che non causa vibrazioni e permette di superare anche forti salite, un radiatore a ventilatore, la trasmissione cardanica con catene sul differenziale, ed il freno a nastro. Pur notando ch'esso non è privo di buone qualità, la Giuria non ha potuto, per ragioni da lei non dipendenti, esaurire gli esperimenti incominciati e, perciò, non si è trovata in grado di pronunciarsi in modo definitivo.

7. — *Isotta e Fraschini*, Milano. — Questa Ditta ha esposto due vetture Renault con motore da 8 cavalli; uno chassis completo con motore Renault da 8 cavalli ed un altro chassis di propria fabbricazione con motore Aster di 12 cavalli.

La Giuria si è limitata ad esaminare l'ultimo chassis, sul quale la Ditta ha richiamata l'attenzione. Ad eccezione del motore Aster a 2 cilindri di cui è provvisto, tutti gli organi che la compongono sono costruiti nelle proprie officine. Alcuni di questi presentano notevoli particolarità: così il cambiamento di velocità è ad ingranaggi sempre in presa con dispositivo proprio, la grande velocità (60 km. all'ora) è ottenuta direttamente, la marcia indietro regolata da distinta leva è effettuabile con tutte le velocità, le ruote con mozzi speciali a biglie sono suscettibili di essere smontate in pochi istanti, i freni sulle ruote posteriori sono di tipo speciale ad espansione.

La Giuria, avendo inoltre eseguito con risultato soddisfacente le prove di salita con una vettura avente analogo chassis che la Ditta mise a sua disposizione, ha ad essa conferito, per la costruzione delle sue automobili, il *diploma di medaglia d'oro*.

8. — *Adami G. e C.*, Firenze. — Questa Ditta ha esposto: Una vettura a 5 posti con motore Rondine di 10 cavalli; Una vettura elettrica Krieger (tipo Vittoria);

Pezzi staccati: un motore Rondine da 5 cavalli, un blocco di ghisa per motore da 50 cavalli, pezzi di radiatore Loyal, attacchi per rendere visibile la scintilla nelle candele comuni d'accensione, una candela a scintilla visibile (brevetto proprio).

Il tipo di vettura a 5 posti di questa Ditta con motore Rondine (brevetto proprio) a 2 cilindri verticali di 10 cavalli, sia dal punto di vista meccanico, sia da quello estetico della

carrozzeria, eseguita dal Nenci di Firenze, è molto ben studiato e costruito.

I cilindri del motore fusi in un solo pezzo con la camera di compressione, l'albero motore in più pezzi con le bielle facilmente smontabili a bronzine chiuse, la inversione con semplice manovra del senso di rotazione del motore stesso, rivelano il grande studio posto dalla Ditta nella costruzione di esso, organo tanto principale della vettura. Cura non minore i costruttori hanno posta nella razionale scelta e disposizione dei meccanismi per una manovra facile e comoda da parte del guidatore. Così la regolazione dell'aria nel carburatore (tipo Longuemare) è fatta separatamente da quella della benzina, e, quando si è raggiunta la giusta carburazione, si hanno speciali dispositivi meccanici che, assumendo una posizione stabile, permettono di farla continuare in uguale misura; la trasmissione del moto è a coni di frizione che si disinnesta con adatto meccanismo a pedale, quando si vuole cambiare la velocità, ovvero automaticamente quando si azionano l'uno o l'altro dei freni a nastri sulle ruote motrici o sul differenziale; lo sforzo frenante è ugualmente ripartito sulle ruote motrici, essendo la puleggia del freno sulla massa del differenziale in posizione cioè centrale, il cambiamento di velocità è *à train balladeur*, la marcia indietro si effettua coll'intervento di un ingranaggio ausiliario.

La Ditta ha inoltre rivolto il suo studio speciale anche agli organi di secondaria importanza, come, ad esempio, ai para-fanghi, al serbatoio d'acqua che ha posto indietro in luogo lontano da punti scaldati, ed ha adottata la disposizione per cui si può fare ruotare su due cerniere la carrozzeria tutta intera senza togliere il più piccolo bullone, ed ispezionare il sottostante chassis.

Oltre alla carrozzeria ed al carburatore che non sono di costruzione propria la Ditta impiega per le sue vetture il radiatore Loyal.

Una vettura di tipo uguale a quella esposta fu con piena soddisfazione provata dalla Giuria. Essa presentava una particolarità degna di nota, quella, cioè, di avere sul volante dello sterzo l'applicazione di un interruttore dell'accensione della miscela azionabile mediante la semplice manovra di un bottoncino.

La Giuria tenendo conto che questa Ditta è appena da due anni che ha iniziata la costruzione delle vetture automobili e che le ha portate già ad un sufficiente grado di perfezione, e che inoltre dispone di un'officina che, se non è molto estesa, è razionalmente impiantata e provvista di ufficio tecnico ben organato, come fu constatato da uno de' suoi membri, le ha conferito il *diploma di medaglia d'oro*.

La vettura elettrica Krieger esposta dalla stessa Ditta presenta le seguenti particolarità:

L'avantreno motore e direttore porta due motori elettrici, ciascuno dei quali aziona le ruote motrici corrispondenti a mezzo di un rocchetto, che ingrana con dentatura elicoidale una ruota dentata fissata sui raggi delle ruote stesse. Ogni motore può oscillare per un sopporto speciale attorno al prolungamento dell'asse della ruota, essendovi sospeso per mezzo d'una molla molto dolce. Da ciò derivano un avviamento dolce, nessuna scossa per il freno elettrico e nessuna usura degli ingranaggi. I motori costruiti dalla « Société des Etablissements Postel-Vinay », hanno l'indotto a tamburo e l'eccitazione composta. La potenza assorbita da ciascuno è di 3,150 chilowatt. Gli accumulatori del tipo Fulmen sono ripartiti sotto i sedili del conduttore e dei viaggiatori.

Il combinatore che si trova immediatamente sotto al manubrio di direzione è di facilissima ispezione e permette di effettuare 9 combinazioni. Di queste però, le ultime che importano la disposizione in parallelo dei motori per conseguire le maggiori velocità, sono assolutamente irrazionali. Invero,

col rallentare di uno dei motori (nelle curve), si ha il passaggio di violenti correnti dannose, più che al motore, alla conservazione della batteria degli accumulatori.

La modificazione inoltre, ideata dallo stesso Krieger, della sospensione dei motori (ed eliminante il differenziale), sebbene non sia più una novità, poichè nota fin dal 1899, è tuttora pratica ed economica. Infine, la vettura elettrica del Krieger non può avere che limitate applicazioni.

La Giuria non ha pertanto potuto pronunziarsi definitivamente in merito, non essendosi effettuata alcuna prova.

9. — *Ceirano F.lli*, Torino. — Come rappresentanti della Casa Panhard e Levassor hanno esposto una vettura di 8 cavalli; come costruttori di automobili hanno esposto due doppi phaetons di 8 cavalli, uno chassis completo con motore De Dion-Bouton ed un cambiamento di velocità. Avendo richiamata l'attenzione della Giuria sulle proprie produzioni, questa s'è occupata esclusivamente di esse.

Il tipo di automobile della Ditta Ceirano è quello di vettura. Non privo di una certa eleganza nell'insieme, è di costruzione accurata e rivela uno studio razionale di particolari, tra i quali notevoli in modo speciale il cambiamento di velocità a 4 velocità e con ingranaggi sempre in presa, ed i freni di elevata potenza. Esso è inoltre di facile guida, ha andamento regolare per avere lo chassis sospeso su 4 lunghe molle a *rouleaux*, e supera con facilità le salite. Tutti gli organi meccanici, eccettuato il motore che è della fabbrica De Dion-Bouton, sono costruiti nella propria officina, la quale, oggi, ampliata e fornita di nuovo macchinario, è in grado di attendere ad una produzione maggiore.

La Giuria, avendo rilevato che la Ditta Ceirano, se non la prima, fu certo fra le prime che ha inteso l'importanza dell'industria automobilistica e ne ha promosso lo sviluppo in Italia, l'ha considerata meritevole dei premi concessi dalla Società Promotrice dell'Industria Nazionale, e le ha assegnato senz'altro il primo, cioè la *medaglia di vermeille*.

Per la costruzione delle sue vetturette e per gli ottimi risultati dati nelle prove fatte su strade con forti pendenze, le ha conferito poi il *diploma di medaglia d'oro*.

10. — *Ottolini Ignazio*, Milano. — Sebbene abbia esposto anche una vettura automobile con motore Rochet-Schneider, pure ha sottoposto all'esame della Giuria soltanto la vettura automobile Gardner-Serpellet, con motrice a vapore. Provata su terreno accidentato essa si è comportata in modo affatto soddisfacente e ha eliminato meravigliosamente il dubbio che non potesse superare pendenze forti. Di costruzione accuratissima con ripartizione razionale dei diversi organi, di funzionamento regolare e silenzioso, semplice di guida e di manovra, tale vettura si può dire ottima. Ond'è che la Giuria ha per tale vettura conferito alla Ditta Gardner-Serpellet il *diploma d'onore*.

11. — *Société Anonyme des Automobiles Peugeot*, Paris. — Ha esposto: una vettura a 2 posti di 5 cavalli, un phaéton a 4 posti di 5 cavalli, 4 tonneau a 4 posti da 5, 6 1/2, 8 e 10 cavalli, un furgoncino da 5 cavalli.

Le macchine di questa Società, una delle prime costituite per la costruzione delle automobili sono per velocità moderate, ottimamente studiate nel complesso e nei particolari, compresa la carrozzeria, la quale è comoda, pur non essendo scevra di una certa eleganza. Semplici per manovra, hanno un funzionamento regolare e privo di scotimenti spiacevoli, che forse si risentono appena nelle vetture con motore monocilindrico od a due cilindri.

La modicità relativa dei prezzi assegnati alle vetture esposte e la bontà delle vetture sono le prove più eloquenti dell'importanza industriale della Ditta, che sempre più si sforza di portare questo sistema di locomozione alla portata di tutti.

La Giuria ha per queste ragioni conferito alla Société Anonyme des Automobiles Peugeot, per le vetture esposte, il *diploma d'onore*.

12. — *Fabbrica Italiana di Automobili F. I. A. T.*, Torino. — Ha esposto: tre vetture complete con motori da 8, 12 e 24 cavalli, uno chassis completo con motore da 12 cavalli, due motori da 8 e 24 cavalli e pezzi componenti il meccanismo di una vettura di 8 cavalli, non che un gruppo elettrogeno di 12 cavalli costituito da un motore F. I. A. T. e da una dinamo della Società Elettrotecnica Italiana.

Le vetture di questa fabbrica sono tutte a grande velocità e sono in tutte le loro parti, eccezione fatta della carrozzeria, costrutte nelle proprie officine. Sono solide, resistenti, bene proporzionate, razionalmente studiate nel loro insieme e nei diversi particolari, non che di facile manovra, ed atte a superare le forti pendenze anche con discrete velocità. Esse in modo indubbio rivelano la cura straordinaria dei costruttori nel seguire ed applicare tutte quelle invenzioni od innovazioni atte a dare un risultato pratico e di perfezionamento. Fanno di ciò fede, ad esempio, il tipo di motore adottato, il tipo di radiatore a grande superficie sviluppata ma privo di alette, il regolatore e l'acceleratore destinati a mantenere la velocità del motore al di sotto o al di sopra di un certo limite, il cambiamento di velocità con ingranaggi sempre in presa, i potenti freni, ecc.

Ma oltre a ciò la Fabbrica Italiana di Automobili ha il gran merito di avere iniziata l'opera di emancipazione dall'estero dell'industria delle automobili, e di averla portata con la perfezione ognor crescente delle sue vetture a tal grado da fare concorrenza alle Case straniere accreditate. Le ampie officine di cui dispone, infine, in locali espressamente fabbricati ed in ogni loro dettaglio appropriate all'industria che accolgono, la mettono ormai in grado di attendere ad una grande produzione e ad una larga esportazione.

Per tutte queste ragioni la Giuria le ha conferito il *diploma d'onore*.

#### SEZIONE 3<sup>a</sup>. — Cicli.

13. — *Di Jorio avv. Tito*, Spineto (Molise). — Ha esposto il suo tipo di bicicletto a forche pneumatiche, cioè tipo con ruote a gomma piena e forche munite internamente di piccole camere d'aria le quali fungono da mezzo elastico, smorzatore degli urti, giacchè contro di esse urtano le aste a pistone che sostengono le ruote. L'espositore ritiene di eliminare con tale disposizione, oltrechè la facile perforabilità delle gomme pneumatiche delle biciclette, anche le vibrazioni che queste risentono su terreno cattivo.

La Giuria non ha creduto che l'innovazione del Di Jorio costituisca un perfezionamento meritevole di una distinzione.

14. — *Storero Luigi*, Torino. — Ha esposto vari tipi di biciclette delle Case Triumph e Cleveland, diversi chassis completi di automobili e la vettura automobile di 12 cavalli per S. M. la Regina Madre costrutti dalla Fabbrica Italiana di automobili (la F. I. A. T.), di cui è agente, non che i fanali a petrolio e ad acetilene della Ditta Deucellier di Parigi.

Fra le biciclette Triumph sono notevoli una a cambiamento di velocità ed una a ruota libera con doppio freno. La Giuria non ha potuto però su di questi due tipi speciali eseguire delle prove, per cui non ha elementi sufficienti per apprezzare l'importanza del perfezionamento che hanno; e per conseguenza si è, suo malgrado, dovuta limitare a confermare alla Ditta Triumph, tanto accreditata nelle costruzioni ciclistiche, le onorificenze fino ad ora ricevute. Uguale conferma fa anche per la Ditta Cleveland e Deucellier. Sulla vettura della Fabbrica Italiana d'automobili la Giuria si è, come si è visto precedentemente, di già pronunziata.

15. — *Balbi Enrico*, Torino. — Come rappresentante di diverse Ditte ha esposto un assortimento svariato di fanali

per biciclette ed automobili, sia a petrolio sia ad acetilene, non che un bicicletto Boselli, tipo militare, a forcella anteriore levabile. Ha esposto inoltre un preparato di sua invenzione « *La Vittoria* ». rivestimento brevettato atto ad impedire la sfuggita dell'aria delle pneumatiche e che, secondo l'inventore, rivestendo durante la rotazione delle ruote la superficie interna delle pneumatiche stesse, ne impedisce la sfuggita dell'aria dai fori che eventualmente possono formarvisi.

La Giuria non ha presa in considerazione l'esposizione dei fanali fatta dal Balbi per riserva fatta dallo stesso, nè il bicicletto Boselli ch'è un modello oramai antico ed oggi sostituito da altri più perfezionati; ed ha premiato per il preparato « *La Vittoria* » l'espositore Balbi col *diploma di medaglia di bronzo*.

16. — *Croizat Vittorio*, Torino. — È rappresentante della Ditta Rambler e ne ha esposto vari tipi di biciclette, tra cui una con speciale sistema elastico per attenuare le eventuali scosse per le accidentalità del terreno.

Le biciclette esposte, sebbene si riferiscano a tipi noti della Casa, pur presentano qualche novità nei particolari, i quali rivelano come questa persevera nel perfezionare le sue produzioni e renderle più accette sul mercato.

La Giuria le assegna per i perfezionamenti introdotti nei propri tipi di biciclette il *diploma di medaglia d'oro*.

#### SEZIONE 4<sup>a</sup>. — Motori.

17. — *Società Italiana Bernardi*, Padova. — Il motore da 1 cavallo che ha esposto non presenta alcuna novità; non è che l'antico motore Bernardi.

La Giuria non ha creduto di assegnare alla Società espositrice alcun premio speciale.

18. — *Rosselli Ing. Emanuel*, Torino. — Ha esposto uno svariato assortimento di motori dei proprii tipi « *Lilliput* » ed « *Optimus* » per potenze motrici fino a 7 cavalli, un gruppo elettrogeno di 7 cavalli costituito da un motore Optimus e da una dinamo a corrente continua dell'A. E. G., una serie svariata di pezzi staccati di automobili, tra i quali, i proprii tipi d'interruttore automatico (*trembleur*) e carburatore a polverizzazione, quattro motociclette, una trivetturina ed una vettura automobile di 7 cavalli.

Questa Ditta si distingue essenzialmente per la bontà dei suoi motori e delle parti staccate d'automobili.

I motori sono notevoli non solo per lo speciale raggruppamento in piccolo spazio dei suoi organi componenti, per la facile ispezione di essi e per l'accurata costruzione, ma anche per il loro sicuro, pratico e regolare funzionamento. Il motore Optimus da 3 1/2 cavalli, esposto, ed il gruppo elettrogeno che aziona due archi voltaici, rivelano in modo indubbio come possono i motori del Rosselli trovare facile applicazione per impianti fissi con installazioni assai semplici.

L'interruttore meccanico poi si distingue dagli altri in uso per il suo funzionamento nel grasso o nell'olio denso ed è costituito di pezzi facilmente ricambiabili e di tenue costo, non occorrendo i contatti in platino che abbisognano negli altri.

Altro organo originale è il carburatore che ha dimensioni ridottissime ed uniche per motore da 1 a 2 1/2 cavalli, variandosi solo il diametro del rubinetto dosatore, ed è suscettibile di dosare la quantità d'aria calda da immettere nel carburatore, diluendola con aria fredda.

Non così soddisfacenti nel loro complesso possono invece dirsi le motociclette e le automobili. Le prime se sono di semplice guida e manovra, capaci di superare con molta facilità le salite, sono però alquanto corte di passo ed hanno il motore poco equilibrato. Le seconde risentono, del pari, nel loro funzionamento sensibili vibrazioni, sebbene offrano anch'esse particolarità negli organi componenti, come nel cambiamento di velocità ad ingranaggi sempre in presa e rivelino sempre più lo studio continuo e diligente che la Ditta ha fatto per

non adottare quelli di altre Case costruttrici. La Ditta Rosselli è peraltro anche encomiabile, perchè si è resa indipendente dalle Case straniere e costruisce tutti i pezzi nella propria officina, dal minimo bullone alle fusioni in lega speciale.

La Giuria, per queste considerazioni, trovando la Ditta Ing. Emanuel di A. Rosselli meritevole del *diploma di medaglia d'oro* per la costruzione dei suoi motori e parti staccate di automobili, e del diploma di medaglia d'argento per le motociclette e vetture automobili, e notando che quest'ultima onorificenza resta compresa nella prima, le assegna unicamente la prima essenzialmente per la sua mostra di motori e parti staccate di automobili.

19. — *Aachener Stahlwaarenfabrik Vormals Carl Schwannemeyer*, Aachen (Acquisgrana). — Ha esposto 6 motori di 1  $\frac{3}{4}$  cavalli (di 3 tipi diversi) per biciclette, un motore da 5 ÷ 6 cavalli, un altro da 10 cavalli, una trasmissione cardanica per motore da 10 cavalli, un cambiamento di velocità per motore da 10 a 12 cavalli, un altro per motore da 4 a 6 cavalli, un asse differenziale per motore di 10 cavalli con mozzi, non che accessori diversi: candele Tafnir, ingranaggi, pompe, mozzi, cuscinetti, valvole di scappamento in acciaio nichelato.

La Casa espositrice costruisce motori per potenze fino a 30 cavalli e tutte le parti meccaniche per montare il telaio di una vettura automobile.

Essa non ne effettua il montaggio. È in rapporti con le principali fabbriche di automobili e carrozzeria non solo della Germania; ma anche della Francia, Inghilterra, Olanda, Belgio, Austria; come la Swift, Coventy, Progress, Humber, Raleigh, Centaur, Dürrkopp, Hurlu, ecc.

L'eccezionale bontà costruttiva dei motori e di tutti gli organi meccanici esposti, la limitazione dei prezzi di vendita, la specializzazione delle costruzioni provano in modo indubbio la superiore importanza industriale della Casa espositrice. La Giuria le ha conferito il *diploma d'onore*, essenzialmente per l'accuratissima costruzione dei motori e meccanismi d'automobili.

#### SEZIONE 5ª. — Accumulatori.

20. — *Fabbrica Italiana di accumulatori leggeri*, Torino. — Ha esposto diversi tipi di accumulatori (brevetto Garassino 1899) per accensione di motori, azionamento di ventilatori, per accensione di lampadine, ecc.; tre tipi di accumulatori per trazione di automobili ed imbarcazioni; un quadro con diagrammi di scarica relativi ad un dato tipo di accumulatore, un apparecchio di trepidazione per le prove di elemento da trazione ed accensione.

Gli accumulatori esposti sono tutti del tipo brevettato dal Garassino nel 1899 e di già premiato a Parigi, Bruxelles ed ultimamente a Milano, in occasione della Mostra d'automobili nel 1901 con le medaglie d'oro e d'argento della Camera di Commercio di quella città.

Il Garassino è ricorso per trattenere la materia attiva ad un artificio che è stato applicato ad altro tipo d'accumulatore, e che consiste nel riempire di questa materia appositi sacchetti. Egli però ha il merito di avere formata tale materia attiva con protossido di piombo granuloso che investito dalla corrente, si riduce in piombo puro poroso sulle lastre negative ed in ossido pulce sulle positive. Le cassettoni che trattengono tale materia attiva sono di lamiera di piombo antimonio, molto appiattite, tutte bucherate e presentano (e sta qui anche la sua invenzione), sulle facce maggiori un certo numero di piegature. Queste sono tutte inclinate verso l'alto e quelle di un lato sfalsate con quelle dell'altro lato. Le cassettoni sono poi rinforzate con bastoncini che le attraversano in corrispondenza delle piegature.

La razionalità della costruzione di queste carcasse, ed altri artifici adottati per favorire la dilatazione delle lastre poste

nei recipienti di sostegno e per aumentarne la solidità, i buoni risultati delle prove fatte nella Scuola d'Elettrotecnica G. Ferraris nel R. Museo Industriale Italiano di Torino, confermati dalla pratica, sono sufficienti per dichiarare buono questo tipo di accumulatore.

La Giuria perciò ha ritenuta la Fabbrica italiana di accumulatori leggeri meritevole del *premio di medaglia d'argento* concesso dalla Società Promotrice dell'industria nazionale.

#### SEZIONE 6ª. — Parti meccaniche staccate.

21. — *Carloni Ing. Carlo*, Milano. — Ha esposto il proprio tipo di freno ad albero flessibile per bicicletta, montato su di una bicicletta.

Non costituisce tale freno più una novità, in qualunque modo agisca, sul cerchione, sulla pneumatica della ruota posteriore delle biciclette o su entrambi, imperocchè l'ing. Carloni ha già fatto conoscere queste diverse applicazioni. Ma tuttavia restando esso, fra i diversi tipi ideati di freno, uno di quelli che permette di frenare rapidamente e con nessun sforzo mediante la semplice rotazione dell'impugnatura, la Giuria conferma all'ing. Carloni Carlo tutte le onorificenze precedentemente ricevute per tale freno.

22. — *Fabbrica di assali e molle*, Jerago. — Ha esposto un discreto assortimento di assali, molle, mozzi, freni per vetture ed automobili.

È questa una Ditta che ha due anni di vita e lavora con coscienza ed accuratezza i diversi organi meccanici delle vetture, di qualunque natura esse siano.

La Giuria, considerando che per la loro superiore bontà i prodotti di questa Casa possono sostenere il confronto con quelli di altre fabbriche consorelle estere più accreditate, pur essendo essa da poco tempo sorta presso di noi, le ha assegnato il *diploma di medaglia d'oro*.

23. — *Seybot Ch. e C.ie.*, Genève. — Questa Casa, costituita già da 7 anni, estende la propria attività in tutte le specialità dell'industria meccanica e metallurgica; particolarmente si occupa di pezzi staccati di cicli ed automobili, di cui espone uno svariato assortimento.

La Giuria ha rilevata in essi, e specialmente in quelli minuti, una costruzione accurata e veramente industriale, e le ha conferito il *diploma di medaglia d'oro*.

#### SEZIONE 7ª. — Parti meccaniche complementari.

24. — *Testori Pietro*, Torino. — Ha esposte, raccolte in un quadro, diverse serie di viti in ferro ed ottone di dimensioni variabili.

L'importanza limitata nelle applicazioni ciclistiche ed automobilistiche di questi organi, i quali non lasciano peraltro a desiderare dal lato della costruzione, ha indotto la Giuria ad assegnare al signor Testori Pietro per la sua mostra il *diploma di medaglia di bronzo*.

25. — *Gianoli e Lacoste*, Paris. — Questa Ditta ha esposto un assortimento di apparecchi elettrici: accumulatori, pile a secco, amperometri e voltometri, accenditori elettrici, interruttori, rocchetti d'induzione, scatole isolanti, ecc., destinati tutti per le vetture automobili.

Sebbene svariati siano gli apparecchi elettrici esposti, pure essi costituiscono una mostra alquanto modesta; tuttavia non sono privi di qualche merito e furono presi in nota dalla Giuria che ha conferito alla Ditta il *diploma di medaglia di bronzo*.

26. — *Metallschlauch Fabrik*, Pforzheim Witzenmann. — La Giuria ha ammirata ed altamente apprezzata la mostra di questa Ditta, specialmente in quella parte che si riferisce ai tubi metallici flessibili ad alte pressioni che sarebbero meritevoli di alta onorificenza per l'eccellenza della lavorazione e per la loro efficacia. Ma non avendo questa parte attinenza

all'automobilismo, la Giuria ha dovuto, suo malgrado, limitarsi a tener conto soltanto di quella parte della mostra che comprende i piccoli tubi metallici flessibili destinati per le cornette delle automobili. Per l'importanza secondaria di questi tubi nell'industria delle automobili, i quali dal punto di vista costruttivo nulla lasciano a desiderare, la Giuria ha accordato alla Ditta predetta il *diploma di medaglia d'argento*.

27. — *Continental Caoutchouc and Guttaperca C.*, Hannover. — È questa una delle primarie Case estere produttrici di camere d'aria, coperture e pneumatici per cicli ed automobili. La sua mostra si fa notare per la varietà degli oggetti esposti, tra i quali costituiscono una novità le coperture appiattite e di un unico pezzo. La Giuria le ha conferito il *diploma d'onore*.

#### SEZIONE 8ª. — Lubrificanti.

28. — *Reinach Ernesto*, Milano. — Questa Ditta, fondata a Milano fin dal 1882, per la fabbricazione di olii e grassi industriali, specialmente per uso di lubrificazione, si è sempre fatta notare per i perfezionamenti continui dei suoi prodotti e per la fabbricazione di nuovi tipi di lubrificanti, a misura che si rendevano necessari per le maggiori esigenze delle industrie meccaniche.

L'attività di questa Ditta si è quindi anche rivelata nella fabbricazione dei tipi speciali di lubrificanti per i motori d'automobili. Questi sono stati contraddistinti da essa col nome di «*oleoblitz*» ed hanno incontrato il favore degli automobilisti e del Touring Club Italiano per le ottime loro proprietà in riguardo alla elevata temperatura di fusione, alla purezza e al potere lubrificante.

La Giuria, limitando il suo esame unicamente a questi olii, ha ritenuto la predetta Ditta meritevole del *diploma di medaglia d'argento*.

29. — *Stern Gebrüder-Rheinische-Vaseline oel und jett Fabrick*, Hamburg, Koln, Pantin. — Anche questa importante Ditta estera, notissima per le sue vaselline e per i suoi olii bianchi e gialli di vasellina e grassi consistenti, si è dedicata alla fabbricazione dei lubrificanti per l'industria automobilistica.

Il tipo che fabbrica per le vetture automobili è noto col nome di *Cylinder Oil V*, ed ha non solo un alto punto di evaporazione e d'inflammabilità e potere lubrificante — proprietà queste che lo rendono prezioso nei cilindri dei motori — ma ha pure sufficiente fluidità da potere penetrare ed isolare le parti di macchine a contatto ed in movimento fra loro.

La Giuria per tale olio speciale ha conferito alla Ditta Stern Fratelli il *diploma di medaglia d'argento*.

#### SEZIONE 9ª. — Fanali.

30. — *Bleriot C.*, Parigi. — Questa Casa parigina, fabbricante di fanali, fari e proiettori lenticolari per vetture ed automobili, ha esposto una serie completa dei suoi diversi prodotti.

I fanali di questa Ditta hanno incontrato il favore, non solo degli automobilisti esteri, ma anche di quelli italiani, sebbene tutti siano d'accordo nel ritenere che essi al pari di tutti quelli costruiti da altre Case, non hanno raggiunto quella perfezione che occorre, affinché soddisfino in modo affatto completo ai desideri degli automobilisti stessi.

La Giuria ha conferito perciò alla Ditta Bleriot il *diploma di medaglia d'argento*.

31. — *Canavesio Giovanni*, Torino. — Espone una serie svariata delle diverse sue produzioni attinenti all'automobilismo, cioè: oliatori, carburatori, fanali, vasche, imbuti, para-fanghi e cofani per motori.

Fra queste sono maggiormente notevoli i fanali e gli oliatori a pressione d'acqua a 2, 3, 4 vie, costruiti su brevetto dell'ing. Enrico.

La Giuria per l'importanza delle officine del Canavesio, nelle quali si compiono pregevoli produzioni che onorano l'industria nazionale, ha assegnato la *medaglia di bronzo* della Società Promotrice dell'industria nazionale, di Torino, e per la mostra speciale de' suoi oggetti attinenti all'automobilismo, sulle quali è essa espressamente chiamata a giudicare, le assegna il *diploma di medaglia d'argento*.

32. — *Rejna, Zanardini e C.*, Milano. — Ha esposto uno svariato assortimento di fanali e fari lenticolari, generatori ad acetilene, para-fanghi e cofani per automobili.

La Ditta Rejna, Zanardini e C. è una di quelle Ditte che onorano l'industria nazionale. Fin da quando s'è costituita con lo scopo speciale di provvedere alla illuminazione dei diversi tipi di veicoli, non si è mai fermata nel perfezionare i suoi prodotti o nel sostituirli con altri che sempre meglio rispondano al loro scopo. Con speciale interesse si è da qualche anno dedicata alla costruzione di fanali, fari e riflettori per automobili; ed oggi si può dire che può sostenere la concorrenza delle Case estere, consorelle accreditate sul nostro mercato.

La Giuria perciò, considerando che la Ditta Rejna, Zanardini e C. si sforza a sviluppare in Italia un'industria che possa emanciparsi dall'estero, l'ha ritenuta meritevole della *medaglia d'argento*, concessa dalla Società Promotrice dell'industria nazionale, di Torino.

#### SEZIONE 10ª. — Pubblicazioni.

33. — *Marchesi Ing. Enrico*, Torino. — Ha esposto un raffredatore a grande superficie per automobile ed una monografia con 32 figure ed una tavola scomponibile a colori, dal titolo «*L'Automobile*». È questa una monografia che non è priva di pregi; ordinata nelle sue parti, compilata con correttezza di forma, è ricca di pratici insegnamenti.

La Giuria ha trovato ch'essa costituisce un lodevole tentativo, ed ha perciò conferito all'ing. Marchesi per questa sua pubblicazione il *diploma di medaglia d'argento*.

34. — *Touring Club Italiano*, Torino. — Lo scopo che questa Associazione nazionale stabilì di conseguire costituendosi, fu quello di far passare il ciclismo, non che tutte le altre manifestazioni turistiche, dal campo dello svago a quello del diletto educativo ed istruttivo, affinché trovassero applicazioni utili, pratiche e civilizzatrici. Che questo scopo essa abbia raggiunto lo rivelano ampiamente l'enorme numero di Soci che la compongono, il capitale sempre più crescente di cui dispone annualmente, le pregevoli annuali pubblicazioni, i suoi profili stradali, le sue guide accurate.

Per l'automobilismo poi, il Touring Club Italiano, spiegò e spiega continuamente in modo speciale la sua attività. Basta all'uopo ricordare l'interesse spiegato per le questioni più notevoli per l'automobilismo, come la circolazione internazionale degli automobili, l'affiliazione di rimesse per automobili, i posti di rifornimento di benzina e di lubrificanti stabiliti in tutta Italia, ecc.

La Mostra di quest'Associazione comprende tutte le pubblicazioni, le carte, i profili, le guide, i grafici, state pubblicate fino a tutt'oggi, nonché i bidoni per la benzina (Touring benzina) forniti dalla Ditta Zini-Cortesi e Berni, di Milano, con la quale il Touring Club Italiano ha concluso il contratto per la manutenzione del servizio dei posti di rifornimento.

La Giuria, volendo contraddistinguere con speciale onorificenza questa Associazione nazionale, la quale con mezzi pratici ottimi, raggiunge lo scopo di sempre più favorire il turismo in tutte le sue manifestazioni, le ha assegnato il *diploma d'onore*.

Riassumendo, la Giuria ha creduto meritevoli di premi ben 28 delle 34 Ditte espositrici, di cui si è occupata. Tale risultato è la prova migliore dell'importanza raggiunta da questa Esposizione.

Il Relatore: Ing. IGNAZIO VERROTTI.

## TECNOLOGIA INDUSTRIALE

### SULLO STATO ATTUALE DELLE NOSTRE COGNIZIONI RIGUARDO AI MEZZI DI PREVENIRE E COMBATTERE I PERICOLI D'INCENDIO

1. — *Introduzione.* — In ogni tempo è stato oggetto di speciali cure da parte dei Governi e delle Amministrazioni locali la ricerca e l'applicazione dei mezzi più propri di difesa contro gli incendi.

Le prime organizzazioni costituite a questo scopo ebbero la sola funzione di limitare e di estinguere in modo pronto gli incendi già sviluppati; ma ben presto si comprese la necessità di provvedere altresì ai mezzi di difesa preventiva, al fine di eliminare od attenuare le cause determinanti, e nella lotta contro il fuoco fu d'uopo provvedere con pari accorgimento tanto ai mezzi di difesa repressivi che a quelli preventivi.

Nelle nazioni più civili l'iniziativa privata si è spesso in questa lotta consociata a quella, diremo così, ufficiale mediante la organizzazione di speciali associazioni di soccorso: così a Londra, accanto al corpo ordinario dei pompieri, è sorta la *Società di salvataggio* di carattere puramente privato, la quale dispone di materiale proprio di soccorso ed il cui compito principale è la difesa contro gli incendi; in Germania le società ginnastiche private cooperano coi corpi regolari dei pompieri nella lotta contro il fuoco; a Dublino esiste un corpo di pompieri ausiliari, di forza non inferiore a quello dei pompieri regolari.

Maggiore importanza va attribuita ad una nuova specie di organizzazione di iniziativa individuale di cui si trova il primo esempio a Londra con la costituzione del *British fire Prevention Committee* (1) sorto allo scopo di studiare le misure di difesa preventiva contro gli incendi per volgarizzarne l'adozione e per farne oggetto di fondamentale cultura popolare, affinché entri nella coscienza di ogni cittadino il dovere di apprestare, in caso di sinistro, il proprio ausilio direttamente con l'opera propria od indirettamente provocando il pronto arrivo sul luogo del materiale di soccorso, di cui tanto maggiore è l'efficacia quanto più sollecito ne è l'impiego. Questo scopo si propone di conseguire mediante conferenze e discussioni d'ordine pratico, mediante la istituzione di sale di lettura e di una biblioteca speciale destinata a raccogliere le pubblicazioni che abbiano attinenza col fine precipuo per cui è costituito il comitato composto di persone tecniche: ingegneri civili, architetti, elettricisti, ufficiali dei pompieri e di tutte le persone che per autorità e per competenza possono contribuire al conseguimento dell'ideale al quale mira così nobile istituto. Non abbiamo notizia di associazioni private congeneri sorte altrove, ma dobbiamo riconoscere che nella lotta contro il fuoco che si sostiene nelle nazioni più progredite una parte importante dovrebbe essere consacrata alla esplicazione del programma col quale è sorto a Londra il *Comitato di difesa preventiva contro gli incendi*.

A completare la detta istituzione si è costituito parimenti in Londra (2) un altro comitato allo scopo di studiare i mezzi più idonei a prevenire gli incendi ed a limitarne gli effetti. Esso ha fatto costruire presso *Regent's Park* un'officina de-

stinata alle esperienze sui materiali e sui modi di unirli. L'officina comprende alcune camere di combustione di sezione quadrata aventi internamente tre metri di lato, chiuse da muri in mattoni grossi trentasei centimetri. L'interno di queste camere può essere riscaldato fino a 1300° c. mediante l'accensione di gas d'acqua fabbricato nell'officina medesima ed il quale sbocca nell'interno delle camere per mezzo di tubi disposti sotto il pavimento. La temperatura delle camere è indicata da pirometri elettrici a registrazione automatica. I diversi materiali vengono prima sottoposti all'azione di temperature più o meno elevate secondo la loro natura e poi a quella di forti getti d'acqua; dopo l'esperienza vengono fotografati.

2. — *Cause d'incendio.* — Le cause generali che concorrono a determinare e ad alimentare un incendio sono molteplici; dipendono essenzialmente dalla natura intima delle costruzioni, dalla destinazione speciale e dallo arredamento delle medesime, dalle condizioni climatiche esterne e dallo insieme degli agenti di calore, di luce e di forza che si impiegano a servizio delle costruzioni istesse. Sono poi cause prime speciali:

a) La fermentazione di sostanze animali e vegetali accumulate in grandi masse. Fra queste la sostanza che più generalmente s'incendia è il fieno; per attenuare questa causa conviene farne lo ammassamento quando è perfettamente asciutto e la buona pratica suggerisce di spalmarvi sopra del sale da cucina in ragione di un quinto per cento in peso di fieno;

b) Le masse di lana, cotone e simili, semplici o spalmate di materie oleose, sottoposte all'azione diretta dei raggi solari;

c) Le polveri piriche ed i miscugli esplosivi adoperati nei fuochi d'artificio. Durante la manipolazione conviene che siano sottratti all'azione dei raggi solari e che sia evitata ogni causa che possa elevarne la temperatura oltre il limite strettamente necessario alla loro confezione;

d) I carboni fossili ed in genere i carboni grassi, i quali s'infiammano spontaneamente per effetto dell'assorbimento dell'ossigeno contenuto nell'aria ambiente (1). Questo fenomeno si manifesta più facilmente nelle miniere di carbon fossile ed a bordo dei navigli che ne fanno il trasporto: l'umidità frammenta il carbone e lo rende capace di assorbire una grande quantità di ossigeno, il quale combinandosi col carbonio rende possibile la combustione spontanea. Nel 1874 sopra 4485 battelli destinati al servizio di trasporto di carbon fossile in Asia, in Africa ed in America 60 vennero distrutti per infiammazione del carbone e sopra 77 battelli con carico superiore a 2000 tonnellate, 7 andarono in fiamme. I mezzi che ora si adottano per combattere tali cause hanno limitato i disastri, i quali non pertanto si manifestano ad intervalli meno frequenti. Il prof. *M. Lewes* di Greenwich consiglia all'uopo: che sia soppressa la ventilazione, che i cocci di carbone siano ben grossi e che siano protetti contro ogni causa di umidità, che siano tolte le piriti, le quali ossidandosi sono causa di aumento di temperatura che provoca la infiammazione dei prodotti della distillazione sviluppati dalla massa (2). La maggiore o minore capacità all'infiammazione

(1) « Revue scientifique », 1898, p. 540.

(2) « Genio Civile », 1900.

(1) M. E. ACKERMANN, « Revue de Chimie Industrielle », 1900.

(2) « Zeitschrift für angewandte Chemie », 1899.

dipende dalla qualità del carbone, mentre la temperatura di infiammazione per le diverse varietà può oscillare tra i 100° c. ed i 450° c. circa.

e) I camini male costruiti. Le cause più frequenti che provocano gli incendi per mezzo dei camini sono dovute alla presenza di travi in legno nel corpo della muratura di cui sono composti: l'intonaco di rivestimento interno si screpola facilmente sotto l'azione del calore e lascia talvolta scoperte le teste delle travi che formano orditura di solai, coperture, tramezzi e simili, ai quali si comunica per questo mezzo il fuoco proveniente dal focolare che esiste alla base del camino.

Le cause ultime poi sono infinite e sfuggono alle più minuziose ricerche e, diciamo anche, alle precauzioni più accurate; una favilla, un cerino non interamente spento, una scarica di elettricità atmosferica possono essere cause sufficienti allo sviluppo di un incendio.

Riguardo alle cause di ordine generale che possono dar luogo ad incendi *M. Ph. Delahaye* (1) ha fatto recentemente un importante studio comparativo degli agenti di calore, di luce e di forza dal punto di vista dei rischi di incendi, giovandosi dei dati forniti dalle Compagnie di assicurazione americane, le quali hanno preso in accurato esame la questione allo scopo di rendersi stretto conto dei rischi ai quali trovansi esposte dai progressi delle scienze.

Nel quadro che segue abbiamo riassunto i dati raccolti nella sopraccitata Memoria per l'anno 1900.

Causa d'incendio	Numero dei sinistri		Importanza dei danni	Importanza media per ogni sinistro
	assoluto	percentuale		
			Lire	Lire
Carbone . . . . .	20 297	25,5 0/0	107 740 165	5 305
Petrolio . . . . .	5 867	7,3 »	20 029 165	3 415
Gazolina ed alcool	1 981	2,5 »	4 450 425	2 245
Gas . . . . .	1 605	2,0 »	5 647 600	3 520
Elettricità . . . . .	1 054	1,13 »	20 603 500	19 550

Nell'interno delle abitazioni l'impiego del petrolio ha dato luogo a 3743 incendi, quello della gazolina a 1238, quello del gas a 161 e quello dell'elettricità a 117.

È bene osservare che il criterio generale che risulta dall'esame del superiore specchio in ordine ai rischi d'incendio dovuti agli agenti di luce, di calore e di forza non deve ritenersi in modo assoluto, poichè in tale statistica manca il rapporto dei sinistri al numero delle persone assicurate per ciascuna categoria e manca altresì un esatto computo della destinazione e del periodo di esercizio degli agenti diversi impiegati nelle varie abitazioni. I dati di sopra provano intanto che la sostituzione dell'elettricità al gas nella illuminazione degli edifici deve ritenersi come un notevole progresso; la luce elettrica mentre rende meno gravi i rischi d'incendio, non conferisce però la completa sicurezza, come talvolta è stato asserito da alcuni, così da ritenere erroneamente che nessuna precauzione sia da prendere contro gli incendi che possono essere provocati dalla energia elettrica, essendo noto che venendo a contatto i fili conduttori

male isolati, producesi per fatto dello scambio di elettricità un corto circuito che dà luogo ad una scintilla continua, la quale può attaccare il fuoco ai corpi combustibili in presenza dei quali si manifesta. E tale pericolo sarà aggravato allora quando sarà più comunemente provveduto al riscaldamento dei locali con mezzi elettrici.

Gli incendi sono molto numerosi nelle città industriali e là dove abbonda la ricchezza, nelle città nordiche e più ancora in quelle regioni che sono soggette a frequenti e forti sbalzi di temperatura; quivi al calore eccessivo, che dissecca tutto quanto è combustibile, succede il freddo intenso che obbliga al pronto riscaldamento dei locali, creando gravi pericoli.

I progressi notevoli raggiunti finora nell'arte delle costruzioni e nella invenzione ed adozione dei mezzi di difesa contro gli incendi ne hanno attenuato in modo rilevante i disastrosi effetti; ma devesi riconoscere che resta ancora del cammino a percorrere pel conseguimento di un completo grado di sicurezza. Ed ai giorni d'oggi si deplorano incendi di gravità eccezionale che, oltre a gravi perdite finanziarie ed economiche, hanno apportato la morte di molte persone.

Un lutto gravissimo ha recentemente colpito la città di Londra; il 27 gennaio 1903 un terribile incendio sviluppavasi in uno dei sobborghi a nord-est della metropoli nell'ospedale di *Colney Hatch*, che è uno degli otto manicomi della capitale. Alle ore sei del mattino il fuoco si attaccò ad un padiglione, in legno e ferro galvanizzato, ad un piano solo, esistente accanto al fabbricato principale e dove erano ricoverate 320 donne dementi. In pochi minuti la costruzione fu in fiamme; 52 donne vi vennero travolte e vi perirono miseramente. I pompieri arrivarono tardi sul luogo del disastro ed a stento poterono domare l'incendio isolandolo.

Nel luglio 1902 l'incendio sviluppatosi a Londra negli uffici di una Società elettrica nella *Victoria Street* all'altezza di un quarto piano non fu domato in tempo dai pompieri arrivati con mezzi inadatti e costò la vita di 10 persone, di cui 9 ragazze impiegate in quegli uffici.

Nel 1900 l'incendio sviluppatosi a Parigi nel *Bazar de la Charité* costò la vita a ben 124 persone senza tener conto del grande numero dei feriti.

Se si risale ad epoche più lontane, allora quando i corpi repressivi di difesa erano organizzati, si trova il ricordo di casi ancor più spaventevoli: basta dire dell'incendio del *circo Lehmann à Saint-Petersbourg* avvenuto nel 1836 in pieno giorno in cui soccomberono 800 persone e dell'incendio del *teatro di Canton* sviluppatosi nel 1845 nel quale perirono 1600 persone.

I danni economici che ne derivano sono spesso fortissimi e si ripercuotono in modo grave sulla società producendo in seno alla stessa turbamenti e dissesti tali da lasciare per tempo lungo delle tracce indelebili. La distruzione di un opificio meccanico o di uno stabilimento industriale, mentre è causa diretta di disastro economico per la persona o per l'associazione che lo possiede, contribuisce soventi a sopprimere in una regione determinate industrie o ad arrestarne notevolmente lo sviluppo, privando la società della produzione e del lavoro ad esse inerenti.

3. — *Mezzi preventivi di difesa contro gli incendi.* — Notevoli progressi ha fatto l'arte di difesa preventiva contro gli incendi ed è entrato oramai nella convinzione di tutti che

(1) « Revue industrielle », maggio 1902.

nella lotta contro il fuoco i maggiori sforzi devono convergere nella ricerca e nel perfezionamento dei mezzi di difesa preventiva. Le funeste conseguenze di un incendio che si manifesta nelle peggiori condizioni di ambiente e con venti contrari, sono di gran lunga attenuate qualora trovinsi adempiute le norme di difesa riconosciute più adatte a limitarne il libero sviluppo.

Il Congresso internazionale contro l'incendio riunitosi nel 1901 a Berlino sotto la presidenza di *M. Kamarowsky* votava all'unanimità le proposizioni seguenti:

1° Provvedano i Governi, le Autorità locali, le Società tecniche a promuovere lo studio della resistenza al fuoco dei materiali e dei sistemi di costruzione, affinché vengano adottati nei nuovi edifici quelli che offrono maggiori garanzie;

2° È utile che i materiali ed i sistemi di costruzione adottati in ogni paese, per le proprietà caratteristiche di resistenza al fuoco siano riportati a tipi uniformi per modo che riesca possibile il paragone tra le esperienze fatte nei diversi paesi.

Queste due proposizioni dal punto di vista costruttivo comprendono i principii generali ai quali deve indirizzarsi ogni studio sulla difesa preventiva contro gli incendi ed i risultati di tali ricerche dovrebbero rappresentare ancora la sintesi delle migliori pratiche da seguire nella difesa contro il fuoco.

*Resistenza al fuoco degli oggetti d'uso.* — Importanza notevole, per le pratiche applicazioni, hanno assunto gli studi fatti in larga scala per ottenere la resistenza al fuoco degli oggetti d'uso, poichè spesso gli incendi hanno principio o trovano più facile alimento negli arredi delle case e nel materiale dei negozi e delle officine. Se ne ottiene la resistenza al fuoco mediante l'impiego di appositi preparati ignifughi, i quali possiedono la proprietà intrinseca della incombustibilità che partecipano ai corpi che ne sono imbevuti o rivestiti.

Nel 1880 la Società d'incoraggiamento per le industrie a Parigi conferiva un premio di frs. 1000 a *M. Martin*, inventore di eccellenti miscugli ignifughi applicabili mediante imbibizione alle stoffe ed ai legni. Tali miscugli, composti a base di solfato, cloridrato, carbonato di ammoniaca, acido borico e borace, si trovano in commercio ed hanno larga applicazione nella pratica per le stoffe e per le tele decorative.

Lo *Schneider* dà la seguente formola per la preparazione di un liquido che ha la proprietà di impedire l'inflammabilità degli oggetti di arredamento:

borace . . . . . gr. 20	} disciolti in gr. 150 d'acqua.
solfato di zinco » 23	

si aggiunge:

ammoniaca . . . . . gr. 2000
acido fosforico . . . . » 2000
acqua . . . . . » 150

nel liquido ottenuto si imbevono gli oggetti che si vogliono rendere resistenti alle fiamme e se ciò non è possibile si spalmmano del liquido istesso.

Il *Del Giudice* trattando dei mezzi di difesa contro gli incendi (1) suggerisce lo impiego di un miscuglio ignifugo ottenuto sciogliendo in 24 parti in peso di acqua a 100°: una

parte di idroclorato di ammoniaca, una di borace, una di solfato di ammoniaca ed aggiungendo una leggera soluzione di colla di pesce, di amido o di gomma arabica. Le tele immerse in questo liquido o spalmate dello stesso acquistano il potere della incombustibilità, e tale potere è conservato ancora quando esse vengono fortemente stropicciate; sottoposte a forti fiamme non bruciano nè si infiammano, ma dopo lungo tempo si carbonizzano.

Ha ottenuto il *Del Giudice* altresì la carta ignifuga impiegando il preparato seguente: In 100 parti di acqua calda a temperatura poco inferiore a 100° si versano successivamente: 45 parti di allume, 15 di solfato di ammoniaca, 30 di acido borico, 2 di gelatina o di colla forte o di colla di pesce e 2 di amido stemperato in poca acqua e si fa bollire il liquido. La carta bagnata con questa soluzione ed asciugata resiste alle fiamme e la sua combustione avviene lentamente anche a contatto del fuoco.

Si può rendere ignifuga la carta anche spalmandola per 2 volte con solfato di ammoniaca sciolto in 10 parti di acqua, facendola asciugare bene dopo la prima spalmatura.

In commercio si trovano dei dipinti ad olio resi ininflammabili coi processi di cui sopra, ovvero mediante impiego di altri preparati ignifughi applicati per imbibizione o mediante spalmatura esterna; è bene però osservare fin d'ora che la resistenza al fuoco di tali sostanze è solo momentanea, essi sono tuttavolta utili per ritardare l'inflammabilità degli oggetti preparati e per permettere l'arrivo dei primi soccorsi.

*Processo di ignifugazione del legno da costruzione mediante iniezione.* — I processi per rendere ignifugo il legno impiegato nelle costruzioni sono meno semplici. Il legno si può rendere ignifugo mediante iniezione o mediante rivestimento esterno.

Il primo processo consiste nel togliere alle legna le materie infiammabili per mezzo del vapore sotto pressione e sostituirle con soluzioni ignifughe composte di fosfato o solfato di ammoniaca, di acido borico o di un borato alcalino.

Il processo di iniezione inventato da *Albert-Nodon* (1) ha dato risultati eccellenti; consiste nel sottoporre il legno immerso nel liquido ignifugo all'azione di una corrente elettrica per effetto della quale si genera la osmosi tra i succhi del legno ed il liquido del bagno. Il liquido che si vuole iniettare deve essere proporzionato alla qualità intrinseca del legno poichè un eccesso di liquido, pur mantenendo la proprietà ignifuga al legno, lo rende pesante, duro e difficile alla lavorazione. Così da esperienze fatte risulta che basta iniettare nel legno di faggio il 12 0/0 di liquido per renderlo ignifugo mantenendolo adatto alla lavorazione. La massima quantità di liquido che si può iniettare con questo processo è il 28 0/0, quantità bastevole per rendere ignifughe le legna che si impiegano nelle costruzioni ordinarie.

*M. Albert-Nodon* ha voluto, mediante apposite esperienze, provare la proprietà ignifuga del legno iniettato col processo da lui proposto. Le esperienze vennero eseguite a Parigi nella caserma dei *Sapeurs-pompiers* di Montmartre, davanti ad una commissione di ufficiali dei pompieri e di architetti. Eccone i risultati: le porte di faggio, abete e pioppo con tavole della spessorezza di mm. 18 hanno resistito per un'ora alla temperatura di 1150° c. senz'essere attaccate dal fuoco. Le porte

(1) DEL GIUDICE, *Universalità dei mezzi di previdenza, difesa e salvezza per le calamità degli incendi.*

(1) « Revue scientifique », 1900, p. 381.

di lamiera metallica invece od in legno rivestito di lamiera, si sono piegate e deformate durante l'esperienza.

In una seconda esperienza un travetto di faggio della spessore di m. 0,10, lungo m. 1, iniettato col metodo di cui sopra, ha resistito per un'ora alla temperatura di 1350° c. e dopo l'estinzione del fuoco si è trovato intatto per la spessore di m. 0,07. Durante la prima esperienza, dietro invito del capitano dei pompieri *M. Cordier*, è stato posto in mezzo al fuoco a temperatura di 1150° c. un piccolo forziere in legno faggio ignifugato con tavole della spessore di m. 0,02 e ripieno di carte. Ritirato dopo un'ora si trovò esternamente carbonizzato per una spessore di pochi millimetri, ma gli oggetti che vi erano contenuti furono trovati intatti.

Il sig. *Hexamera* suggerisce il sistema seguente per rendere incombustibile il legno da costruzione ridotto sotto forma di tavole e tavolonotti: si rendono completamente secche le tavole, mantenendole, ove occorra, pel tempo necessario in un recipiente metallico chiuso a doppio involucro a circolazione di vapore a temperatura di poco superiore a 100° c. Si estrae l'aria contenuta nel legno e vi si introduce una soluzione di silicato di potassa o vetro solubile facendola penetrare nei pori, sotto pressione di 10 atmosfere mantenuta costante per almeno tre ore, indi con una soluzione di cloridrato di ammonio la silice si precipita nei pori del legno allo stato solido. Il grado di incombustibilità del legno così preparato è maggiore o minore secondochè l'aria è stata estratta completamente o meno dal legno. Questo processo di ignifugazione è lungo, costoso ed il prodotto che se ne ottiene si presenta di difficile lavorazione.

4. — *Processo di ignifugazione del legno da costruzione mediante rivestimento esterno.* — Questo processo di ignifugazione può essere applicato mediante immersione ovvero mediante spalmatura a pennello del legno che vi si vuol preparare.

Per l'immersione si può assai utilmente impiegare la soluzione ignifuga seguente:

Fosfato d'ammoniaca . . . . .	gr.	100
Acido borico . . . . .	»	10
Acqua . . . . .	»	1000.

Per le spalmature a pennello il *Girard* ritiene meglio rispondenti le soluzioni seguenti (1):

A)	Silicato di soda solido . . . . .	gr.	35
	Amianto . . . . .	»	35
	Acqua . . . . .	»	100
B)	Amianto . . . . .	»	35
	Borato di soda . . . . .	»	20
	Acqua . . . . .	»	100
	Gomma lacca . . . . .	q. b.	

Il legno da costruzione possiede i caratteri desiderabili di incombustibilità allora quando soddisfa alle condizioni seguenti:

1. Non si deforma sotto l'azione di temperature elevate;
2. non s'infiama;
3. resiste al fuoco senza bruciare e senza perdere le qualità ignifughe intrinseche;

4. conserva i caratteri d'incombustibilità in modo permanente e sotto i climi più svariati.

I preparati che finora si conoscono non conferiscono pienamente tali proprietà al legno da costruzione, il quale invece generalmente acquista la proprietà di resistere all'azione del fuoco fino a determinate temperature e tale proprietà perdono in tutto od in parte dopo un tempo più o meno lungo, per cause svariate.

I preparati ignifughi più comunemente usati variano con la natura intrinseca del legno, col clima medio della regione in cui vengono impiegati e col variare dell'esercizio a cui la costruzione relativa si vuol destinare.

In Russia, dove il materiale da costruzione più largamente impiegato è il legno, e per l'abbondanza della sua produzione e per il prezzo assai elevato di ogni altro materiale da costruzione, si fa grande uso di legno ignifugato col processo del rivestimento esterno. Il preparato più in uso è quello del *Parmann* composto essenzialmente di vetro solubile misto a creta, tripoli, terra d'infusori o spato calcareo. I risultati ottenuti dall'impiego di questo preparato sono eccellenti poichè è stato provato dall'esperienza che il legno preparato con triplo rivestimento ignifugo, può resistere per circa un'ora al fuoco di un rogo alto m. 0,70 imbevuto di petrolio.

Si adotta in Russia anche un preparato composto a base di solfato di allumina e l'uso se ne volgarizza a causa della origine indigena dell'elemento di base. Il legno che si vuol preservare dalle fiamme è imbevuto nel solfato di alluminio e poi impregnato in una soluzione di solfato di potassa; si forma il solfato di potassio e l'allumina insolubile si precipita nei pori e nelle fessure del legno.

Il *Del Giudice* (1) indica il seguente processo:

1. Spalmare il legno con forte soluzione di sal marino;
2. rivestirlo di uno strato sottilissimo di cenere mista a colla animale;
3. sovrapporre un nuovo strato di calce spenta all'aria;
4. spalmarlo con una forte soluzione di borace a base insolubile;
5. applicare un ultimo strato simile al primo.

Questo processo è bensì lungo e richiede grande esattezza nell'applicazione, ma in compenso riesce grandemente utile nella pratica e da esperienze fatte è risultato che il legno così preparato può resistere a lungo a temperature molto elevate senza infiammarsi e senza bruciare.

Il processo seguente è assai semplice ed economico:

Si spalma a più riprese il legno con soluzioni di silicato di soda prima molto diluite, affinchè il liquido penetri con maggiore facilità nei pori e poi sempre più denso fino a raggiungere la densità di circa 1,35. Il prodotto che se ne ottiene resiste per lungo tempo all'azione del fuoco.

*M. Bowle*, capo d'ufficio delle costruzioni navali negli Stati Uniti di America, riferisce il risultato di esperienze da lui fatte (2) su legni ignifugati con due processi diversi. Rileva che i legni possiedono le qualità desiderabili in ordine alla ininflamabilità, ma che lo stesso non può dirsi in riguardo alla incombustibilità, la quale è solo assicurata quando i legni ritengono in tutte le condizioni climatologiche ed in modo permanente gli elementi di cui si compone il preparato ignifugo adottato. E ne conclude che non si ha vantaggio pratico

(1) DEL GIUDICE, l. c.

(2) « Cassier's Magazine », gennaio 1902.

(1) *Mémoires de la Société des Ingénieurs civils*, 1900.

a servirsi di legno ignifugato per la copertura del ponte di comando delle navi e per manifatture diverse al disotto del ponte blindato, che anzi le proprietà assorbenti del legno così preparato ne rendono malagevole l'uso. Ed il dipartimento di marina, in conseguenza di tali risultati, è stato dispensato dall'uso di legni ignifugati, salvo che per lavori necessari al disopra del ponte blindato ed a bordo delle torpediniere.

Le esperienze fatte dal *Bowle* ai fini delle costruzioni navali hanno grande importanza anche per le costruzioni di terra. Resta dimostrato anzitutto che i legni trattati coi migliori processi ignifughi possiedono le qualità desiderabili riguardo alla ininfiammabilità ed è dimostrato altresì che al conseguimento di qualità simili dal punto di vista della incombustibilità occorre che i legni ritengano sotto tutte le condizioni climatologiche ambienti ed in modo permanente gli elementi che li rendono ignifughi.

Si osserva in primo luogo che a causa delle condizioni speciali di vita delle costruzioni marine esse sono soggette a frequenti e forti variazioni climatologiche, tali da alterare sostanzialmente l'essenza dei diversi elementi costruttivi maggiormente esposti. Lo stesso non può dirsi in genere per le costruzioni terrestri, le quali sono soltanto sottoposte a quelle variazioni che sono consentite nel luogo dov'esse trovansi impiantate e che possono quindi essere apprezzate preventivamente ai fini delle costruzioni istesse.

D'altra parte dai risultati delle esperienze medesime sorge, che solo le forti variazioni di clima possono avere efficacia sull'alterazione dei legni preparati con processi ignifughi e ciò è mostrato dal fatto che anche nelle costruzioni marine le parti meno esposte si costruiscono con materiale ignifugato, di talchè può ritenersi che i legni ignifugati possono assai utilmente venire impiegati nelle costruzioni civili mentre è desiderabile che ad intervalli prudenziali, che l'esperienza deve suggerire caso per caso, siano sottoposte ad esame e possibilmente a prove i materiali e gli oggetti d'uso resi ignifughi con processi diversi.

Nè solo per le costruzioni ordinarie e permanenti riesce eminentemente utile l'impiego di legni ignifugati ma lo è altresì nelle costruzioni ausiliarie o provvisorie. Il *Scientific American*, deplorando le cause dell'incendio che distrusse nel 1902 la passerella di servizio destinata alla posa delle gomene di sospensione del nuovo ponte sospeso in corso di esecuzione a New York per la traversata dell'East-River, esprime il proprio giudizio sulla utilità che sia proscritto l'impiego del legno in simili costruzioni e che, quando è indispensabile, sia ignifugato prima di esser messo in opera e chiede altresì che per misura di difesa preventiva sia collocata una conduttura di acqua laddove, per ragione di altezza, riesce difficile coi mezzi ordinari (pompe da incendio) procedere all'estinzione del fuoco. Infatti, nel caso di cui trattasi, ed a causa dell'altezza della impalcatura nella quale erasi sviluppato l'incendio, i pompieri si trovarono pressochè impotenti a domare il fuoco che apportò non meno di L. 250 000 di danni.

(Continua)

Ing. IGNAZIO CARAMANNA.

## 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 quarto trimestre del 1902:

Lunghezza dell'avanzamento	Lato Nord (Briga)	Lato Sud (Iselle)	Totale
Al 30 settembre 1902 . . . .	m. 7888	5361	13 249
Nel mese di ottobre . . . .	» 180	179	359
» novembre . . . .	» 193	173	366
» dicembre . . . .	» 208	146	354
Al 31 dicembre 1902 . . . .	m. 8469	5859	14 328

\*

Nel mese di *ottobre*, dal lato Nord, si è continuato ad attraversare lo gneiss schistoso, con un avanzamento medio giornaliero di m. 5,81. La quantità d'acqua uscente dalla bocca della galleria si è ridotta a 40 litri al secondo.

Dal lato Sud, gli scavi, praticati pure nello gneiss schistoso, ebbero un avanzamento medio giornaliero di m. 5,77, onde si vede che l'avanzamento è stato pressochè identico ai due imbocchi. La quantità d'acqua uscente dalla bocca della galleria ha subito una leggera diminuzione, essendosi ridotta in media da 1118 a 1049 litri al secondo.

Il numero degli operai risulta nel totale alquanto aumentato, essendo stato in media di 3216 al giorno. L'aumento però si è verificato soltanto nei cantieri di Iselle, ove esso è salito a 1565 da 1355 che era nel mese precedente. A Briga vi è stata invece diminuzione, da 1749 essendosi disceso a 1651.

\*

Nel mese di *novembre*, dal lato Nord, la galleria di avanzata incontrò gneiss schistoso e gneiss schistoso granatifero. Il progresso medio giornaliero è salito a m. 6,55, ma nei giorni 21 e 22 novembre, per 13 ore complessivamente, si dovette sospendere la perforazione meccanica per eseguire armature e rivestimenti di legname. Le acque provenienti dal tunnel risultarono, come nel mese precedente, di 40 litri al secondo.

Dal lato Sud, il progresso medio giornaliero attraverso lo gneiss schistoso è stato di m. 5,77. E quindi complessivamente dai due imbocchi si avanzò di m. 12,32 per giornata di lavoro, mentre nel mese precedente si era avanzato solo di m. 11,58. La quantità d'acqua uscente dalla bocca della galleria, dal lato Sud, si è ancora sensibilmente ridotta, essendo risultata in media di 972 litri al secondo.

Il numero totale degli operai impiegati nei due imbocchi è disceso nel novembre a 3090; ma la diminuzione si è solo verificata nei cantieri di Briga, ove si impiegarono in media 1440 operai. Invece ad Iselle il numero degli operai continuò ad aumentare, essendo salito da 1565 a 1650.

\*

Nel mese di *dicembre* i lavori di perforazione meccanica sono stati sospesi ad ambedue gli imbocchi per le feste di Santa Barbara e per il Natale, onde le giornate di lavoro si sono ridotte a 28.

Dal lato Nord, lo scavo ha seguito nello gneiss schistoso granatifero fino al km. 8,306, e poscia in uno schisto micaceo calcareo, talvolta piritifero; con un progresso medio di m. 7,04 per giornata di lavoro.

Dal lato Sud, lo scavo ha continuato nello gneiss schistoso, con un progresso medio di m. 5,21 per giornata di lavoro. Continuò pure in modo sensibile la diminuzione nella quantità d'acqua, che nel dicembre è stata di 930 litri al secondo.

Il numero totale degli operai impiegati nei due imbocchi si ridusse a 3015, di cui 1434 per l'imbocco Nord e 1581 per l'imbocco Sud.

Dall'ultimo Rapporto trimestrale (n. 17) della Società ferroviaria *Jura-Simplon* al Consiglio Federale Svizzero, si ricavano i seguenti altri dati riferentisi al 4° trimestre del 1902.

A tutto il 31 dicembre 1902 lo stato dei lavori in galleria dai due imbocchi era il seguente:

	Lato Nord (Briga)	Lato Sud (Iselle)	Totale
Cunicolo d'avanzamento . . . ml.	8 469	5 859	14 328
» parallelo . . . »	8 307	5 803	14 110
Galleria in calotta . . . »	7 641	4 935	12 576
Allargamenti . . . »	7 611	4 903	12 514
Scavo totale . . . mc.	359 883	242 716	602 599
Muratura di rivestimento . . ml.	7 428	4 647	12 075
» » . . . mc.	74 359	50 031	124 390

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 fu di 453 per il tunnel n. I in 89 giorni di lavoro, e di 399 per il tunnel n. II in egual numero di giorni. Invece ad Iselle il numero degli attacchi nel trimestre fu di 511 per il tunnel n. I in 89 giorni e di 527 per il tunnel n. II in 111 giornate e mezza di lavoro.

A Briga, nel trimestre, in n. 8662 fori da mina fatti a macchina, della profondità complessiva di m. 11 374, si introdussero 26 304 kg. di dinamite; ed in n. 55 747 fori fatti a mano, della profondità totale di m. 33 430, per lo scavo in calotta e per lo strozzo, non meno che per la galleria parallela, si impiegarono 13 055 kg. di dinamite.

Ad Iselle, nel trimestre, in n. 12 601 fori da mina fatti a macchina, della profondità complessiva di m. 14 846, si introdussero 32 318 kg. di dinamite; ed in n. 83 372 fori fatti a mano, della profondità totale di m. 49 271, per lo scavo in calotta e per lo strozzo, non meno che per la galleria parallela, si impiegarono 9209 kg. di dinamite.

Temperatura dell'aria:		a Briga	ad Iselle
All'esterno . . . . .	cg.	4°,57	4°,98
All'avanzata tunnel I: perforazione	»	24°,6	28°,0
» » sgombro . . . . .	»	28°,6	30°,0
» tunnel II: perforazione	»	23°,6	26°,8
» » sgombro . . . . .	»	27°,6	28°,7
Ai lavori di rivestimento . . . . .	»	28°	25°
Volume d'aria introdotto in galleria nelle 24 ore . . . . . mc.			
		2 474 500	2 650 000
Pressione media dell'aria all'uscita dai ventilatori, in colonna d'acqua . mm.			
		200	165
Volume d'acqua introdotto giornalmente in galleria . . . . . mc.			
		6620	1740
Sua temperatura iniziale . . . . . cg.			
		1,9	5,9
Pressione media della medesima . atm.			
		93	91
» alla fronte di attacco . . . . . »			
		81	75
Volume d'acqua uscente dalla galleria al 1° . . . . . litri			
		38	930

\*

*Natura della roccia e sua temperatura.* — Dal lato Nord, al chilometro 7,888 la galleria si trovò in una intercalazione bianca applicata del gneiss di Monte Leone, ora contenente piccoli granati rossi, ed ora di color grigio chiaro, o bianco affatto, secondo la maggiore o minore proporzione di mica biotite, onde la roccia prende un aspetto listato. Ma al km. 8,145 il terreno presentò un rapido cambiamento. Al gneiss schistoso grigio succede per 10 metri un banco di quarzite calcare bianca, con infiltrazioni d'acqua, poi schisto micaceo grigio tenero, molto calcare; a 8185 m. altro banco di quarzite di un metro, seguito da micascisto grigio perla tenerissimo e frantumato, che richiese forti puntellature. Anche il banco quarziteo presenta infiltrazioni d'acqua. I micascisti che seguono hanno aspetto gneissico, poco ricchi in quarzo, contengono dei grossi granati rossi e sono piuttosto calcari. Infine dal km. 8,290 fino all'avanzamento del 31 dicembre 1902, ossia al km. 8,469, si hanno micascisti teneri bianco-argentei, e grigio-perla o grigio-verdastri, macchiettati di mica nera, che loro dà un aspetto affatto particolare. Ad ogni modo il cambiamento nella natura della roccia è completo; essa è in assoluto contrasto sia col gneiss grosso e stratificato del Monte Leone, sia col gruppo schistoso attraversato al km. 7,250. Trattasi di una formazione appartenente ai terreni mesozoici assai metamorfosati, e probabilmente dell'età triassica. È probabile che dopo questi schisti triassici, sostenenti tutta

la massa rovesciata del gneiss del Monte Leone, si incontrino i veri schisti sericitici spesso calcari e granatiferi. Il rovesciamento del gneiss del Monte Leone sui terreni sedimentari mesozoici è già dimostrato, e nel medesimo tempo è dimostrata la non esistenza di una massa centrale di gneiss massiccio o stratificato.

La temperatura della roccia dal 1° ottobre al 31 dicembre non è più sensibilmente aumentata. Può anzi ammettersi una vera diminuzione, poichè al km. 7,900 la temperatura erasi verificata tra 54° e 55° (la temperatura della sorgente n. 76 a 7,934 era di 54°,2), mentre al km. 8,289 essa risultò precisata nella cifra di 53°,4. Le acque scaturienti alla fronte d'attacco in principio dell'anno corrente avevano pure la temperatura di 54°.

L'intensità considerevole del raffreddamento prodotto dalla ventilazione risulta dal fatto che la temperatura iniziale della roccia, che a m. 7900 era il 2 ottobre di 55° cg. almeno, discese di 11 gradi in un mese, ed il 29 dicembre non era più che di 33°.

Le scaturigini d'acqua incontrate nel trimestre non furono grandi, ma si riducono a semplici infiltrazioni. Quelle apparse a partire dal km. 8,400 fra gli schisti sericitici depositano sulla parete efflorescenze saline. La sola di qualche importanza è quella al km. 8,489 di 120 litri al minuto primo, la cui durezza totale di 152° rivela una forte dose di solfato di calce (gesso).

Dal lato Sud, e per tutta la lunghezza, dal km. 5,361 al km. 5,859, la roccia non ha cambiato natura; ha continuato un gneiss molto schistoso che passa al micascisto grigio sericitico, con mica bruna sempre leggermente calcare, e noccioli (*galets*) di gneiss chiaro.

La temperatura della roccia all'avanzamento è andata sensibilmente aumentando, come risulta dalle seguenti osservazioni fatte in fori di m. 1,50 di profondità:

A m. 5200 . . . . .	29°	( 7 settembre)	e 37°,4	(11 ottobre)
» 5400 . . . . .	31°,4	(11 ottobre)	e 28°,8	(15 novembre)
» 5600 . . . . .	34°,6	(15 novembre)	e 30°	(21 dicembre)
» 5800 . . . . .	35°,3	(22 dicembre)	e 34°,2	(26 dicembre)

Il gneiss attraversato è povero d'infiltrazioni. Da m. 5270 a m. 5647 il terreno è come asciutto; le prime gocce di umidità si incontrano al km. 5,647. Solo al km. 5,790 si è verificato un forte trasudamento dal cielo, di un decimo di litro per minuto. Queste infiltrazioni, sature di solfato di calce, indicano la presenza del gesso o dell'anidrite nella regione superiore al gneiss schistoso.

Quanto poi alle grandi scaturigini vicine al km. 4,400, esse hanno diminuito di circa 200 litri al minuto secondo dal mese di settembre. La loro temperatura ha continuato pure a diminuire; segnatamente la scaturigine n. 34 al 1° gennaio 1903 non aveva più che 10°,2 cg., mentre inizialmente, al 28 settembre 1901 la sua temperatura era di 18°,4 cg. Questa diminuzione di 8°,2 nello spazio di 15 mesi è avvenuta dapprima rapidamente, poi non fu più che di qualche decimo di grado al mese.

Quest'abbassamento generale di temperatura delle scaturigini rimarrebbe in contraddizione coll'ipotesi che quelle acque provenissero da un bacino sotterraneo, di cui il livello si fosse considerevolmente abbassato con l'esaurimento avvenuto nel corso di quindici mesi. Quindi, venendo ad avvalorarsi l'ipotesi che quelle acque, le quali sgorgano ancora in abbondanza nella galleria, provengano, per mezzo di corsi sotterranei, almeno in parte dal torrente Cairasca e dal rio Alpien, si intende verificarlo per mezzo di saggi di colorazione, in più larga scala di quelli fatti senza risultati nel dicembre 1901.

\*

Gli operai continuano ad approfittare in buon numero delle abitazioni, delle docce, dei magazzini di viveri impiantati dall'Impresa.

Il numero degli infortuni avvenuti nel trimestre è stato all'imbocco Nord di 68, dei quali 58 entro il tunnel e 10 fuori di esso, dei quali soltanto 2 dentro e 2 fuori, gravi e seguiti da morte; all'imbocco Sud si ebbero 101 infortuni, di cui 86 dentro e 15 fuori del tunnel, ma nessuno veramente grave.

Nel corso del trimestre sono stati emessi per l'Italia, dagli uffici postali di Briga e di Naters, 1720 vaglia postali, per un importo complessivo di lire 72 440.

(Rapport trimestriel, v. 17).

Fig. 1. — Prospetto generale a monte — Scala di 1:255.

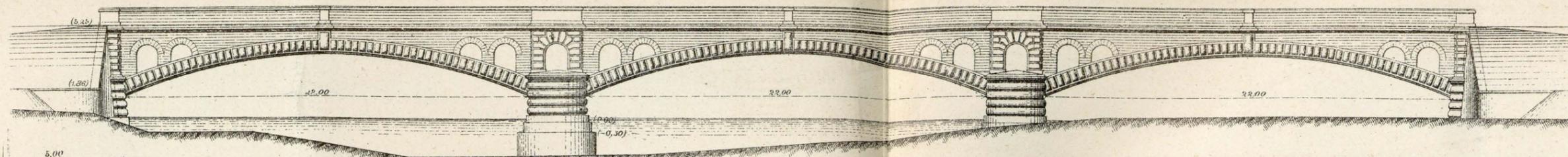


Fig. 10, 11, 12, 13 e 14 — Particolari delle cerniere — Scala di 1:25.

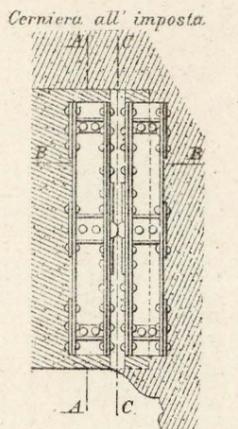


Fig. 2. — Un quarto di pianta al piano di risega.

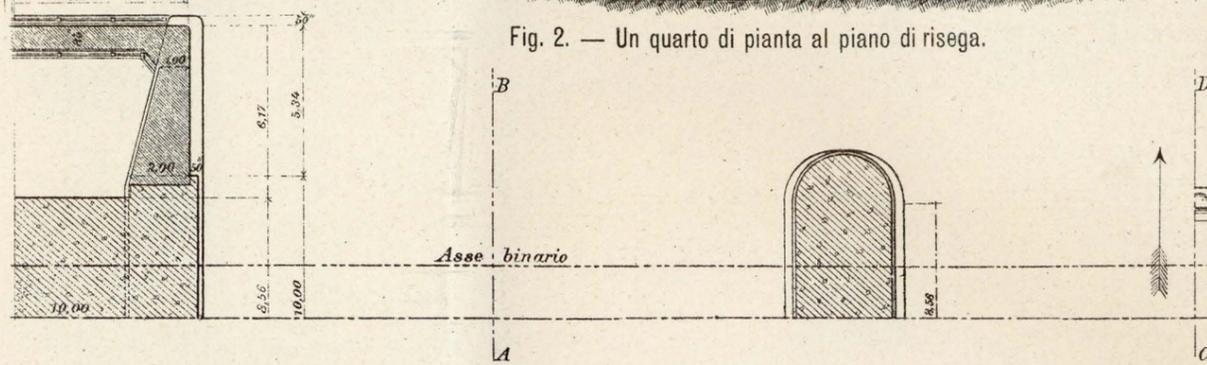


Fig. 3. — Un quarto di proiezione delle arcate scoperte.

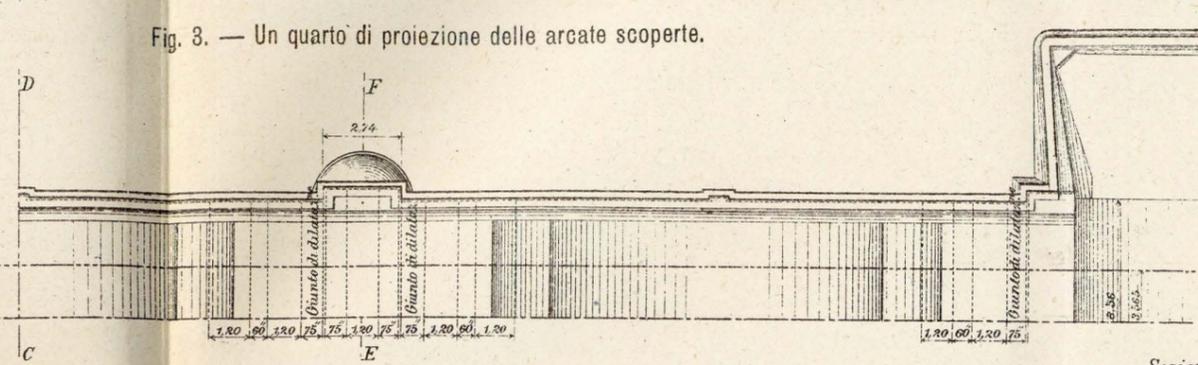


Fig. 4, 5 e 6. — Sezione longitudinale secondo il progresso dei lavori.

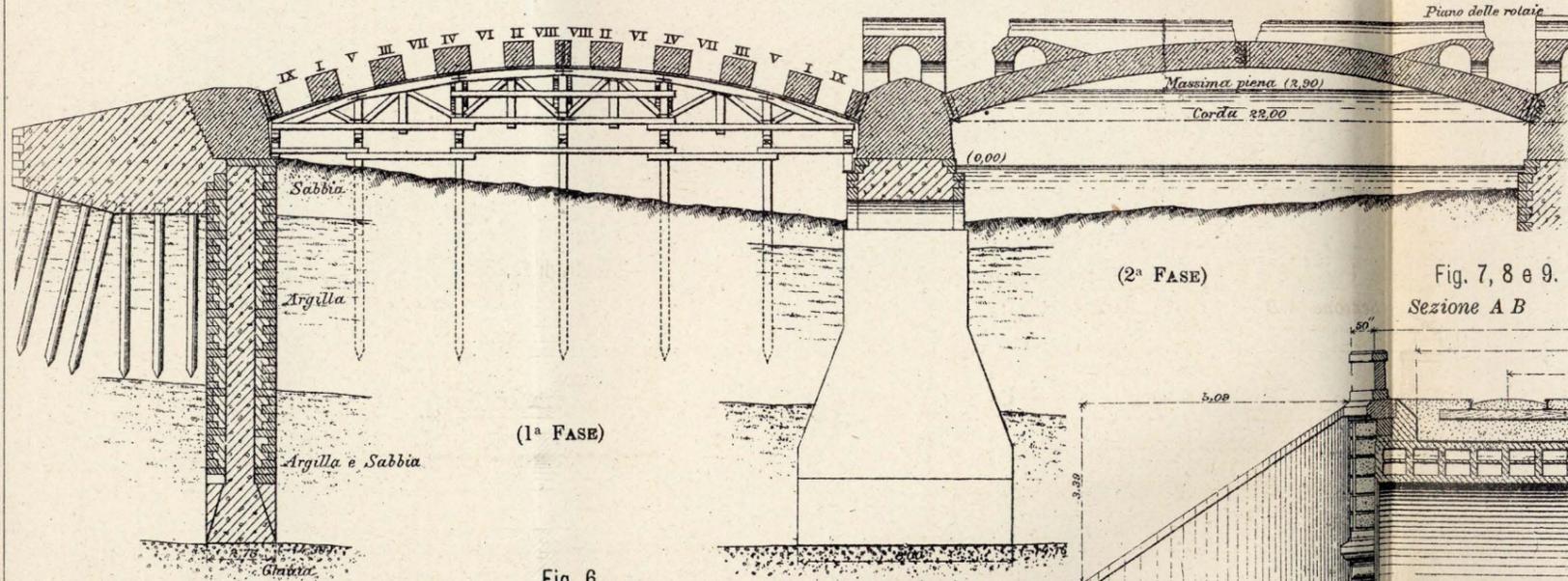


Fig. 14.

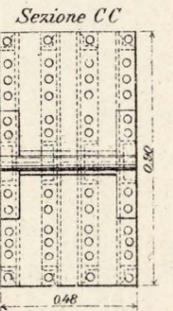
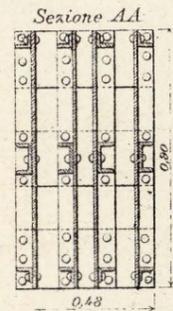
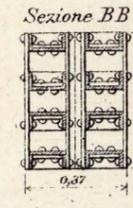
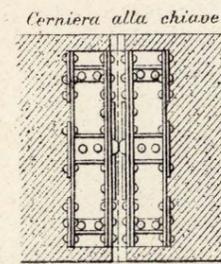


Fig. 7, 8 e 9. — Sezioni trasversali del ponte secondo AB, CD ed EF — Scala di 1:127

