

L'INGEGNERIA CIVILE

ED INDUSTRIALE

PERIODICO TECNICO

*Si discorre in fine del Fascicolo delle opere e degli opuscoli spediti franchi alla Direzione dai loro Autori ed Editori.
È riservata la proprietà letteraria ed artistica delle relazioni, memorie e disegni pubblicati in questo Periodico.*

COSTRUZIONI DI UTILITÀ PUBBLICA

I CAMPI DI TIRO A SEGNO

(Veggasi la tav. XII).

Negli *Annali della Società degli ingegneri e degli Architetti* italiani l'ing. Icilio Casali ha pubblicato uno studio tecnico importantissimo sull'organizzazione passata e presente dei campi di tiro sociali. L'importanza di siffatta questione in ogni Comune d'Italia è tale, che di buon grado ho annuito al desiderio, manifestatomi dal Direttore di questo periodico, di riassumere il ponderoso lavoro del Casali, e sono persuaso non dispiacerà ai lettori dell'*Ingegneria* trovarne qui un largo sunto che valga, colla divulgazione della pregevole monografia, a render maggiormente noti i capisaldi del problema veramente essenziale per l'incremento della vitale e patriottica istituzione.

In attesa di una nuova legge sul Tiro a segno, la questione dell'impianto dei campi di tiro a segno è di vera attualità soprattutto per ciò che riguarda le loro esigenze tecniche ed economiche, dipendentemente dalle condizioni balistiche delle armi portatili di piccolo calibro e secondo le norme e le istruzioni militari vigenti in relazione al reale fabbisogno delle Società di tiro a segno.

*

La difficoltà di trovare ovunque località adatte per campi di tiro fu non ultima causa per ritardare il diffondersi del tiro a segno: e le difficoltà aumentarono col crescere delle esigenze, soprattutto intese ad assicurare l'incolumità pubblica, dato il continuo aumentare delle proprietà balistiche delle armi perfezionate.

Alcuni campi di tiro allestiti per le armi mod. 1870 e 70-87 possono ancora per speciali favorevoli condizioni essere usufruiti per le armi mod. 1891; altri potrebbero esserlo con semplici e razionali lavori di trasformazione.

I campi di tiro per le armi mod. 1870 e 70-87 potevano classificarsi nei seguenti tipi:

- campi di tiro aperti,
- campi di tiro chiusi completamente,
- campi di tiro chiusi parzialmente;

e questi a loro volta per la possibile esecuzione di tiri a distanze varie potevansi classificare in

a) campi di tiro a stazione unica per i tiratori, e stazioni variabili per i bersagli;

b) campi di tiro a stazioni variabili per i tiratori, ed a stazione unica per i bersagli.

Il dislivello fra le stazioni dei tiratori e quelle dei bersagli non doveva essere superiore del 20 0/0 della loro distanza e la direttrice del tiro doveva preferibilmente orientarsi da sud a nord.

Erano elementi essenziali dei campi di tiro per le vecchie armi:

- a) un fermapalle, naturale od artificiale;
- b) le stazioni dei bersagli e dei segnatori;
- c) le stazioni per i tiratori con tettoie di riparo e magazzini.

Per i campi di tiro chiusi si richiedevano ancora:

- d) i diaframmi atti ad intercettare i colpi mal diretti;
- e) le quinte isolate, ai margini del campo e intervallate fra loro dipendentemente dalla forma delle traiettorie delle armi usate;
- f) le traverse, perpendicolari alla direttrice del tiro, per impedire il rimbalzo dei proiettili e costituite di terra ricoperta da zolle, coke od altro materiale di facile penetrazione.

*

Coll'adozione del fucile mod. 1891 si manifestò nei preesistenti campi di tiro una notevole dispersione di proiettili oltre le linee di ripari, talchè il Ministero fece costruire e sperimentare una speciale cartuccia a carica ridotta, ma malgrado la conseguente minor gittata e minor velocità iniziale del proiettile, le dispersioni non scemarono talchè si dovette pensare a modificare la costituzione dei campi di tiro. Nè ovviarono all'inconveniente i ripieghi di moltiplicare le quinte, di alzare i fermapalle o di restringere le luci dei diaframmi: la grande radenza delle traiettorie e gli elevati valori della velocità iniziale e di quella residua dei proiettili richiedevano ben altra radicale soluzione.

Il maggior numero di dispersioni proveniva dai rimbalzi causati dalle varie opere di difesa passive e fu sperimentato che ogni punto, pur lievemente o semplicemente toccato dal proiettile in moto, se non gli permette di conficcarsi determina un pericoloso rimbalzo d'imprevedibile direzione. Fu pure assodato che gli effetti dei rimbalzi dei nuovi proiettili sono maggiori e più difficilmente prevedibili quanto più è molle il terreno urtato. Molte dispersioni avvengono anche per bruschi movimenti del tiratore all'atto dello sparo e per queste non vi è altezza di fermapalle che basti.

In seguito a molti esperimenti eseguiti nel campo di tiro di Roma fu assodata la convenienza di campi di tiro senza ostacoli di sorta, cioè aperti, ma nei quali però si impiegasse lo speciale congegno di sicurezza ad anello per cui l'arma non può esser puntata che contro la superficie del fermapalle. Il ripiego fu sperimentato ovunque con successo, e per quanto taluno volesse criticarlo come quello che non corrispondesse interamente allo scopo di istruzione del soldato, purtuttavia offriva una soluzione geometricamente esatta e razionalmente pratica, economica, semplice e sicura e malgrado alcuni inconvenienti si prestava a risolvere la questione dei campi di tiro sociali rendendone possibile l'adattamento o favorendone la costruzione.

Senonchè subentrato il concetto di proietti frangibili contro determinati ostacoli, era prevedibile di doversi preoccupare soltanto delle dispersioni di proiettili di lancio, giacchè quelle provocate dai rimbalzi non avevano più grande importanza.

Nel 901 apposita Commissione Militare allo scopo di concretare opportune norme per la definitiva sistemazione dei campi di tiro, partendo dai criteri:

o che i tiratori dessero la certezza di dirigere sempre la propria arma al bersaglio e che eventualmente fosse impiegato qualche congegno atto ad impedire i rimbalzi, oppure che per i novizi al tiro si usassero cartucce a pallottola frangibile, studiò il diverso modo di comportarsi di un *campo di tiro aperto* munito di fermapalle soltanto, e di un *campo chiuso* con opportuni e speciali ostacoli.

Pei campi aperti fu assodato che con tiratori addestrati bastava per qualsiasi proietto un fermapalle alto 10 m. per tiri di lancio fino a 300 m., mentre per le posizioni ritti ed in ginocchio è opportuno l'impiego di un congegno a mensoletta, e per la posizione *a terra* si può vantaggiosamente ricorrere ad un arginello di terra. Per l'impiego della pallottola frangibile si addivenne alla determinazione dei materiali più convenienti ad impiegarsi nella costituzione degli ostacoli, facendo prescegliere la lamiera d'acciaio da 10 a 15 mm.

Il miglior materiale di imbottitura è la ghiaietta minuta in strati da 10 a 15 cm., e quello di rivestimento il legno di castagno in tavole di 6 cm. di spessore.

Dalle prove comparative fra la cartuccia ridotta e quella frangibile pel tiro fino a 200 m. mentre si provò che la prima non si rompe mai ma rimbalza sempre pericolosamente, si constatò che entrambe si equivalgono per giustezza di tiro.

Ora si sta studiando una nuova cartuccia a pallottola frangibile con cappa d'alluminio pel tiro fino a 300 m.

I campi di tiro devono modernamente classificarsi in due categorie: con difese, o senza difese.

In quelli senza difese si ha da notare:

a) il fermapalle lungo quanto il fronte del campo, alto da 10 a 12 m., da costituirsi di sola terra od anche coll'ausilio di muratura e legname;

b) stazione unica per i bersagli con annesso riparo

per segnatori tenendo presente che la massa coprente deve essere alquanto maggiore della penetrazione massima dei proiettili, che la scarpa interna dei ripari dev'esser rivestita di muratura per potervi ricavare delle nicchie, e che la controscarpa sia in terra per evitare schegge dannose di rimbalzo;

c) piazzuole di tiro, ove si dispongono i tiratori, a cielo libero o protette da tettoie con arginelli di terra contro la possibilità di rimbalzi, e accessori per l'installazione dei congegni a mensoletta;

d) fabbricato sociale per la custodia e la conservazione delle armi e delle munizioni e per il ricovero dei bersagli e l'annesso materiale di segnalazione, riparazione, ecc.

e) telai per bersagli che debbono esser installati in modo da non recar danno ai segnatori, da permettere l'intera visibilità dei cartelloni, da richieder il minimo tempo per il loro funzionamento, montaggio e riparazione ed essere della maggior durata possibile;

f) gli accessori per segnalazioni dei punti e riparazioni dei bersagli;

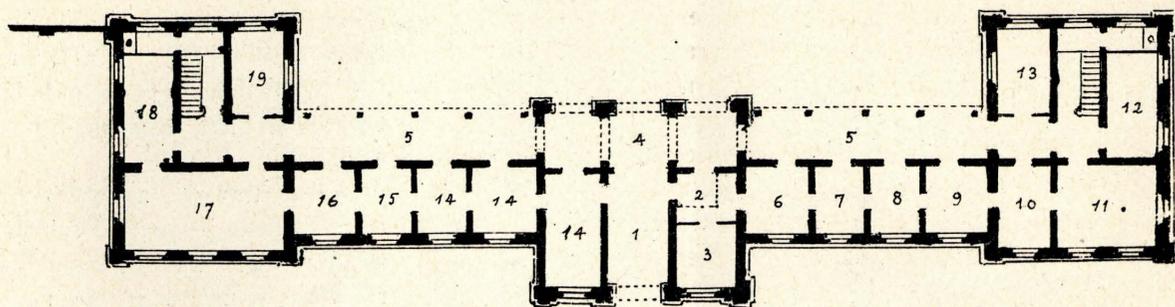
g) segnali e comunicazioni che possono essere ottiche, acustiche o meglio telegrafiche o telefoniche.

Per i *campi di tiri a segno con difese* destinati per l'uso esclusivo della cartuccia a pallottola frangibile pel tiro a 200 m. ed eccezionalmente per 300 m. si devono considerare gli *ostacoli* od opere di difesa quali i *diaframmi* e le *quinte* atti ad impedire le sfuggite di lancio, e le *traverse* per evitare i rimbalzi.

Per quanto ogni campo richieda delle condizioni speciali purtuttavia per un tipo normale puossi considerare: il fermapalle con un'unica piazzuola dei tiratori a 300 m.; tre stazioni pei bersagli a 100, 200, 300 m. e le opere di difesa. Fra queste ultime: il diaframma in muratura, legname, ferro o struttura mista, alto 6 o 7 metri con aperture da 2 m. a 2,50; le quinte laterali e quelle intermedie costituite da cassoni in legname ripieni di ghiaietta e spalmate da sostanze bituminose. Contro le sfuggite di rimbalzo vi sono gli argini di terra, normali alle linee di tiro, e coronati sul ciglio da lamiera di acciaio. Le masse coprenti dei ripari dei segnatori debbono avere egualmente il loro ciglio coperto da lamiera di acciaio.

L'accurato studio del Casali espone tutta una trattazione elaboratissima per determinare teoricamente il numero e le dimensioni delle difese, ma in questa recensione sintetica non mi pare indispensabile il riportarla, richiamando invece i disegni del nuovo campo di tiro con difese di Boldinasco presso Milano che fu progettato e costruito a cura della Direzione del Genio Militare di Milano dal Colonn. Cav. Gariboldi (vedi tav. XII).

La direttrice del tiro va da est-nord-est ad ovest-sud ovest perchè in tal direzione si ha una zona della larghezza di oltre 400 metri e della lunghezza di quasi 2 km. affatto sgombra di case e d'altre costruzioni murarie. Il poligono fu progettato in 36 linee di tiro che in occasione di gare possono essere portate fino a 72, e per tiri fino a 300 metri.



- | | | |
|-----------------|-------------------------------|--|
| 1 — Ingresso. | 8 — Controllo. | 15 — Sala degli Ufficiali. |
| 2 — Portineria. | 9 — Distribuzione cartucceie. | 16 — Residenza. |
| 3 — Portinaio. | 10 — Armaiuolo. | 17 — Salone delle bandiere e
distribuzione premi. |
| 4 — Portico. | 11 — Armeria. | 18 — Sala di scrutinio. |
| 5 — Tettoia. | 12 — Lavabo e guardaroba. | 19 — Medico. |
| 6 — Direzione. | 13 — Magazzino cartucceie. | |
| 7 — Iserizione. | 14 — Ristorante. | |

Al primo piano di ciascun padiglione di testa trovasi un alloggio di tre camere e cucina.

Fig. 127. — Planimetria dell'edificio per gli Uffici del Tiro a Segno di Milano. — Scala di 1:500.

Le opere costituenti il poligono sono:

a) il padiglione degli uffici che consta di un corpo centrale col solo piano terreno e di due corpi laterali a due piani, e vi si accede mercè un atrio centrale. Quivi oltre agli ordinari locali per uffici, sonvi anche magazzini, ambienti per ristorante, sale di convegno; alloggi ecc. (fig. 127).

b) Il piazzale di forma trapezia di m² 7400 serve per le esercitazioni e lungo il lato sud si sono ricavati alcuni localetti per cucine, magazzini e tettoie, come apparisce sulla planimetria generale della Tav. XII.

c) La tettoia per tiratori fu progettata tutta di legname lunga quanto è largo il campo e larga m. 11,50 fra asse ed asse delle colonne corrispondenti. È divisa in

36 campate ed al centro di ogni campata si sono ricavati gli stalli dei tiratori. Il tetto è costituito da 37 incavallature all'italiana con puntoni, ometto e saette di legno e catena di ferro. (Vedi fig. 128). Lo spazio coperto della tettoia è diviso in due parti diseguali per mezzo di una barriera per separare le squadre che eseguono il tiro da quelle che attendono il loro turno. All'estremità della tettoia si sono ricavati due localetti per uso dell'armajuolo. Nella parte centrale è collocato una specie di avancorpo formante ingresso con decorazioni in legno come mostra lo schizzo qui accluso (fig. 129).

I particolari degli stalli pei tiratori e segnatori sono riassunti nella fig. 130.

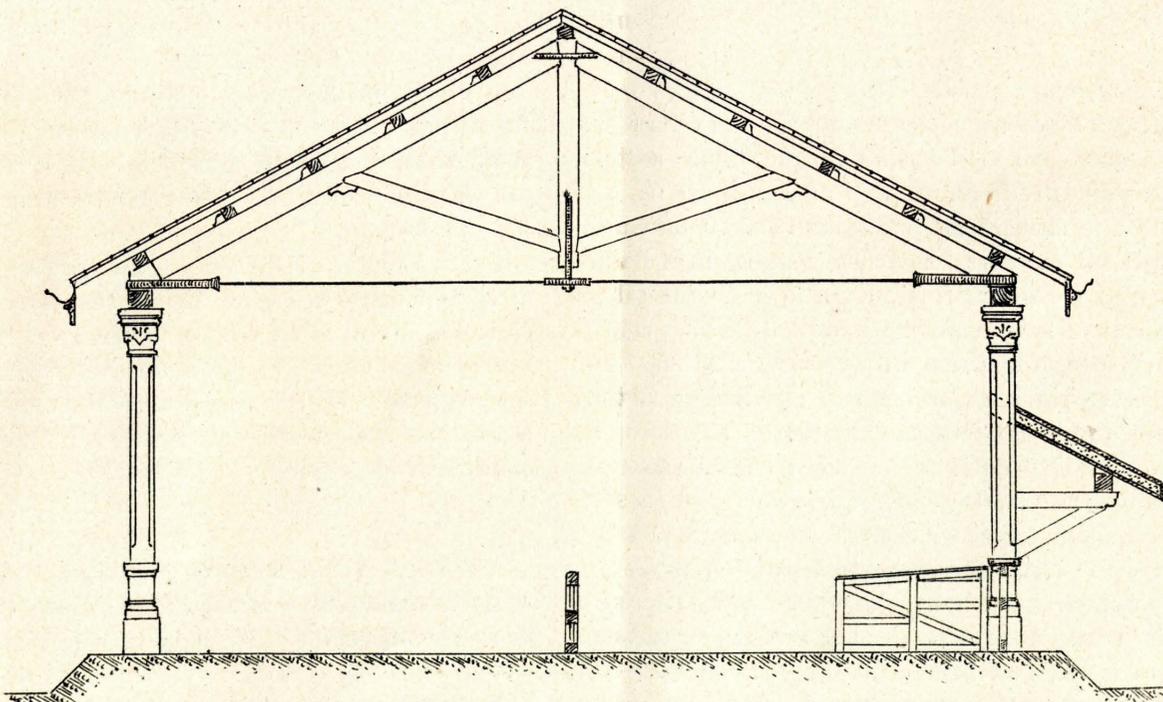


Fig. 128. — Sezione trasversale della tettoia dei tiratori. — Scala di 1:100.

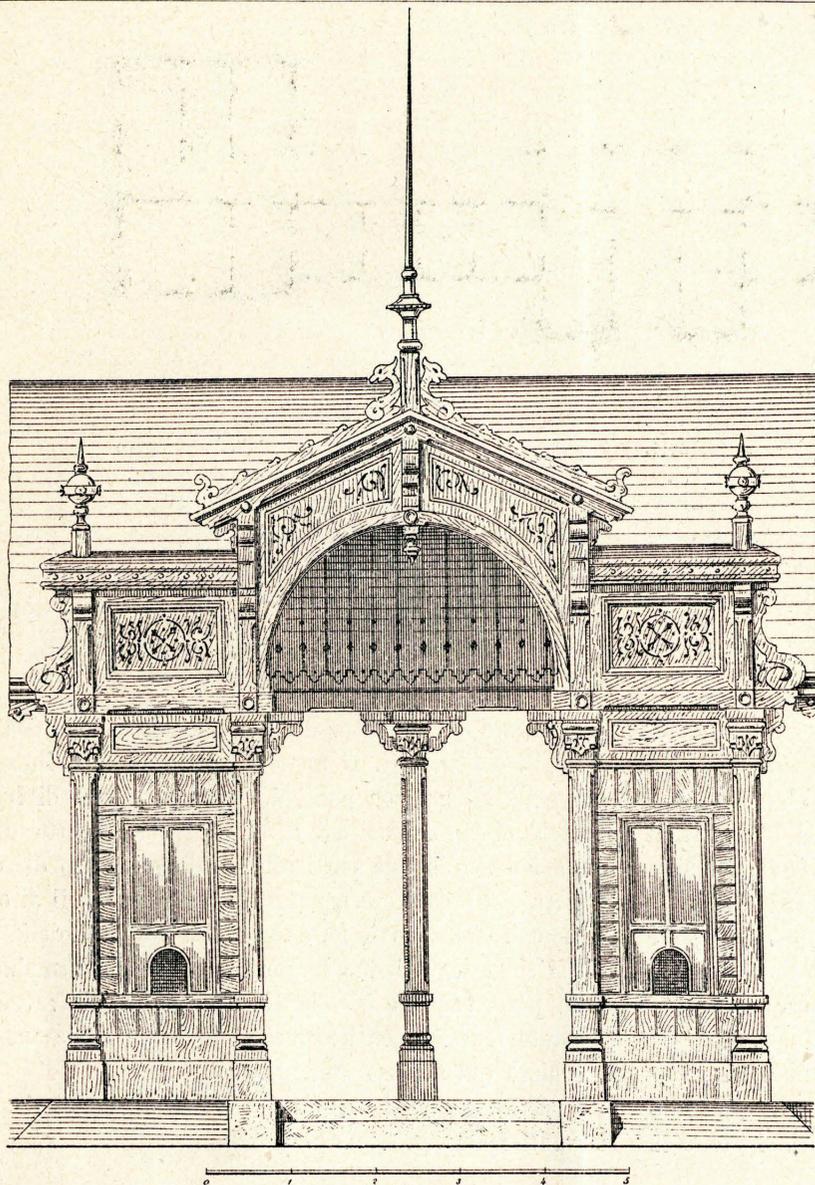


Fig. 129. — Ingresso alla tettoia dei tiratori.

In proseguimento della tettoia per tiratori, e verso nord, sonvi tre altre campate di tettoia per il tiro colla pistola.

Per questo, di m. 12×53 , fu progettata una sola fossa di segnalatori per bersagli di gara a 50 m. I bersagli per le distanze intermedie dai 15 ai 50 m. vengono collocati sul terreno orizzontale alla stessa quota di quelli della fossa dei segnatori a 50 m., in modo che sia possibile variare la distanza degli stessi dalla linea dei tiratori. Un piccolo diaframma di legname con imbottitura di ghiaietta posto alla distanza di m. 12 serve ad intercettare le traiettorie alte che tendessero ad uscire dal campo di tiro, il quale poi è cintato verso l'esterno con un muro alto m. 3,50.

Il campo di tiro col fucile o col moschetto fu progettato secondo le norme regolamentari per far uso di cartucce con pallottola frangibile, epperò furono introdotte due lievi modificazioni per rendere impossibile, con qualsiasi cartuccia, l'uscita dei proiettili di lancio dal perimetro del campo e per rendere quasi impossibili i rimbalzi.

Le parti principali sono:

a) il diaframma in muratura con speroni posteriori,

rivestito verso i tiratori con assito di tavole e con 36 finestre e alto 7 m.

b) 32 quinte isolate fra le linee di tiro alte m. 2,80, larghe m. 1,85 e pure in muratura.

c) la traversa, anzichè esser formata tutta di terra o di sabbia, è costituita da uno strato verticale di ghiaia racchiuso in una cassa di legname forte a pareti verticali chiusa in alto da una trave longitudinale di legname forte smussata secondo il piano parallelo alla tangente della traiettoria più pericolosa in quel punto.

Essa è sorretta e armata da pali intermedi, sostenuta e protetta da scarpate di terra.

La terra per il fermapalle fu ricavata innanzi alle traverse sistemando i piani del terreno in modo che la traiettoria più ficcante, lambente il ciglio della traversa antistante, incontri la scarpa della traversa successiva il più alto possibile dal piede.

d) Le fosse per i segnalatori furono eseguite col pendio ridotto al minimo possibile e ricorrendo alla costruzione delle casse di ghiaia coronate da travi di legname.

e) Le quinte laterali furono ridotte a sole 4 coppie e fatte in muratura rivestita con assito e con intercapedine riempita di ghiaietta.

f) Il fermapalle è in terra vegetale, alto 10 metri e con ali sufficientemente lunghe.

g) Per effetto morale, più che per necessità di difesa fu costruito anche il muro di cinta, suddividendolo in tanti tratti di differente altezza e mantenendolo sempre con un franco di m. 0,50 più elevato della traiettoria più alta.

Lungo i fianchi del fermapalle e nella parte posteriore di esso, il muro venne considerato come semplice cinta epperò tenuto di soli m. 3,50 d'altezza.

L'opera del colonn. Gariboldi fu lodatissima, come quella che risponde in ogni suo particolare e nell'insieme a tutte le esigenze di sicurezza, di comodità e di decoro. L'intera costruzione fu eseguita in soli 6 mesi.

*

A prescindere dalle organizzazioni speciali per cui possono rendersi superflue alcune difese parziali è opportuno allo scopo di questa rassegna indicare le varie modalità da seguire per la costruzione dei campi di tiro a segno.

La Presidenza deve sottoporre alla Direzione provinciale del tiro a segno apposita deliberazione per la costruzione del campo, specificando:

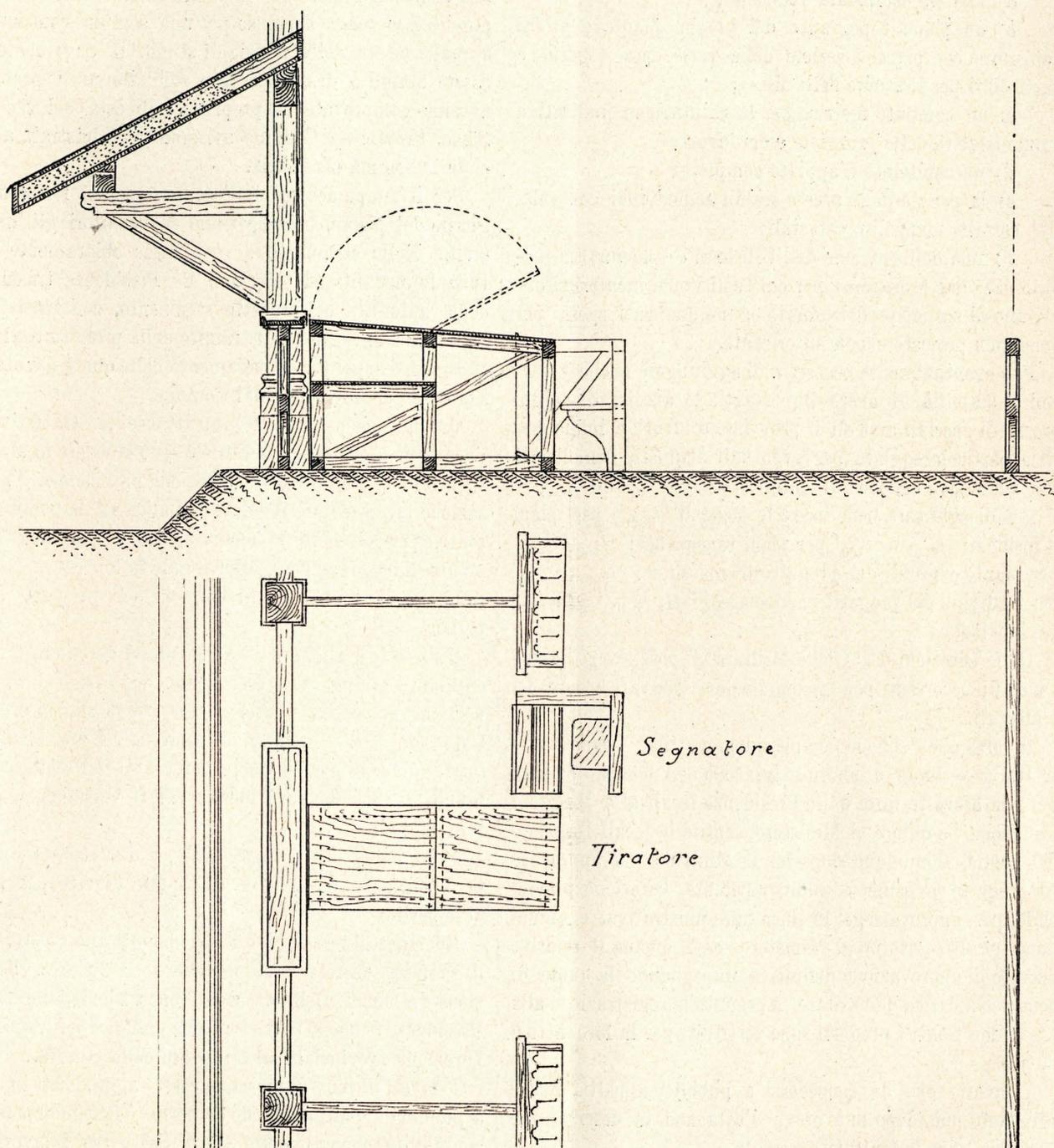


Fig. 130. — Particolari degli stalli per i tiratori e dei posti per i segnatori. — Scala di 1:50.

1° quale o quali località avrebbe designato per effettuare detto impianto;

2° le condizioni di acquisto del terreno;

3° la spesa sommaria relativa;

4° l'ingegnere prescelto per gli studi e per la direzione dei lavori;

5° un piano topografico della località prescelta.

La Direzione provinciale emette il suo parere e trasmette la richiesta al Ministero della Guerra il quale delega all'uopo un ufficiale del Genio per le necessarie ricognizioni sopra luogo.

È ovvio avvertire che per avere con sollecitudine un

campo di tiro i sodalizi dovranno curarne la costruzione per conto proprio e sotto la direzione di un ingegnere da essi incaricato e per evitare contestazioni, ritardi e spese è bene che i progetti sieno dapprima soltanto sommarî e di massima affinchè possano venir accolte ed introdotte le modificazioni competenti suggerite dal Genio militare.

Il progetto di massima deve comprendere:

a) una relazione esplicativa;

b) una planimetria con pianta e profilo del campo;

c) un calcolo preventivo sommario della spesa.

Ottenuta l'approvazione sul progetto di massima, si compilerà quello particolareggiato comprendendovi:

- a) una circostanziata relazione;
- b) un piano topografico dei luoghi, pianta e profili del campo con piante e sezioni delle varie opere e grafici e particolari per lo studio delle difese;
- c) un computo metrico per la valutazione qualitativa e quantitativa delle provviste e dei lavori;
- d) un capitolato d'appalto completo;
- e) la perizia delle aree e stabili acquistandi con relativi estratti mappali o catastali;
- f) una deliberazione dell'Ufficio di Presidenza (su modulo dato dal Ministero) per cui tutti i suoi membri si obbligano di sostenere del proprio ogni e qualsiasi spesa per opere non previste o non autorizzate.

Può eventualmente occorrere di aggiungere anche i calcoli di stabilità di opere importanti, le analisi di taluni prezzi di speciali articoli di provviste o lavori e infine perizie particolareggiate per eventuali acquisti, demolizioni con successiva cessione di materiali.

Pei disegni sarà bene usare le scale di $\frac{1}{25000}$ per piani d'insieme; $\frac{1}{2000}$ o $\frac{1}{1000}$ per piani topografici; $\frac{1}{500}$ o $\frac{1}{200}$ per piante e profili dei progetti di massima; $\frac{1}{200}$ o $\frac{1}{100}$ pei medesimi dei progetti particolareggiati; $\frac{1}{50}$, $\frac{1}{20}$ e $\frac{1}{10}$ pei particolari.

Dalle Direzioni del Genio Militare si possono poi avere i moduli occorrenti per la compilazione dei vari documenti e allegati.

Il corso che debbono compiere i progetti è — come tutto in Italia — lungo e laborioso, giacchè essi debbono passare pel non breve tramite dalle Presidenze locali alle Direzioni provinciali, e quindi al Ministero, sentite le locali Direzioni del Genio. Comunque dopochè il Ministero ha approvato un progetto lo rimette alla competente Direzione provinciale per approvazione in linea amministrativa, e quindi dopo un altro ritorno al Ministero, esso emana il relativo decreto di approvazione definitiva impegnando la quota di concorso a carico dello Stato. Avvenuta la registrazione alla Corte dei Conti i progetti sono restituiti per la loro attuazione.

I lavori sono da concedersi a pubblici appalti; ma il Ministero può, dopo una prova d'asta andata deserta, autorizzare pure la trattativa privata.

Per la trasformazione di campi di tiro preesistenti tutte le domande relative devono essere commisurate unicamente alle odierne esigenze tenendo ben presente lo scopo che si vuol conseguire ed esaminando accuratamente la convenienza di attuare la trasformazione stessa sia nei riguardi tecnici che in quelli della spesa da incontrarsi all'uopo.

Anche per la trasformazione si ritenga che le modalità per l'inoltro delle pratiche è analogo a quello detto per la costruzione od iniziale organizzazione di un campo di tiro.

Ad evitare poi lungaggini, contestazioni e liti si ricordi che per la costruzione di campi di tiro, i terreni possono aversi o per *acquisto consensuale* oppure per *espropriazione forzata per causa di pubblica utilità*.

Per l'acquisto consensuale, avvenuta da parte del Ministero della Guerra la regolare approvazione di un progetto,

la Presidenza sociale può stipulare l'istrumento d'acquisto purchè esso venga concluso per una somma non superiore a quella citata nella perizia di stima. Il pagamento deve essere stabilito di doversi fare solo allorchè i proprietari avranno comprovato la proprietà e libertà dei terreni, e Stato, Provincia e Comune avranno somministrata alla Società la somma necessaria.

Per il tempo decorso dall'occupazione del fondo fino al giorno del pagamento, spettano ai venditori gli interessi civili. Nello strumento devono esser chiaramente citate tutte le modalità ed eccezioni. Le Presidenze trasmettono copia autentica del predetto strumento, con tutti gli allegati, al Ministero per il tramite delle prefetture. Il Ministero dispone poi per il pagamento delle quote dovute dallo Stato, dalla Provincia e dal Comune.

Qualora sieno riuscite infruttuose le trattative per l'acquisto amichevole, la Società può chiedere al Ministero seguendo il tramite della Direzione provinciale, l'autorizzazione di presentare regolare domanda all'Autorità competente, per ottenere la dichiarazione di pubblica utilità. Avuta l'autorizzazione Ministeriale la Società presenta la richiesta al Prefetto corredandola del progetto e della perizia.

Il Prefetto dopo le pubblicazioni prescritte emana il decreto e quindi l'ordinanza di esecuzione. Se le indennità offerte vengono accettate, il Prefetto ne ordina il deposito nella Cassa depositi e prestiti promuovendo i pagamenti delle quote di concorso da parte dello Stato, Provincia e Comune: la Società deve curare poi il versamento dell'intero deposito.

Per le indennità non accettate, il Prefetto promuove la perizia giudiziale, in base alla quale emette poi l'ordine di deposito.

Effettuato il versamento delle indennità alla Cassa DD. PP. il Prefetto decreta l'espropriazione ed autorizza l'occupazione dei fondi. Delle eventuali opposizioni delle parti, le Presidenze debbono riferirne senza indugio, pel tramite delle Direzioni provinciali, al Ministero della Guerra.

I lavori devono di massima essere aggiudicati in seguito a pubblici appalti seguendo le norme del regolamento sulla contabilità generale dello Stato. Salvo per i lavori di ordinaria manutenzione, l'esecuzione ad economia non è permessa.

I contratti d'appalto debbono essere dalle Società sottoposti sollecitamente all'approvazione prefettizia. Il contratto debitamente in seguito registrato, diventa esecutorio. Il ribasso d'appalto diminuisce in genere le quote di concorso dei tre enti paganti, a meno che non debba servire per la direzione e sorveglianza dei lavori.

Il direttore dei lavori, nominato dalla Presidenza sociale, rilascia all'impresa i certificati di acconto sui lavori eseguiti ai termini delle condizioni contrattuali del capitolato d'appalto. Tali certificati devono esser firmati dal direttore dei lavori, dall'impresario e dal presidente della Società e trasmessi al Prefetto per l'invio al Ministero. Il Ministero provvede ai pagamenti delle diverse quote a fa-

vore della Società interessata, che deve perciò riscuoterle e versarle integralmente all'impresa.

Dai predetti certificati devono risultare:

a) l'importo lordo dei lavori eseguiti fino alla data del certificato;

b) la percentuale e l'ammontare del ribasso d'appalto;

c) l'importo netto dei lavori fatti;

d) la ritenuta del 10 %₀, quale garanzia della stazione appaltante;

e) la ritenuta del 10 %₀ per garantire l'obbligo di assicurazione degli operai contro gli infortuni, salvo che risulti che gli operai sono regolarmente assicurati dall'appaltatore, pel qual caso detta ritenuta è del 0,50 %₀.

f) l'importo dell'acconto che può corrisponderci, dedotte le ritenute d) ed e).

Il conto finale redatto dal direttore dei lavori dev'essere firmato « per accettazione » dall'impresa. In seguito la Presidenza chiede alla prefettura il collaudo del Genio Civile, e quindi tutti i documenti vengono rimessi alla prefettura, donde poi viene provocato il pagamento a saldo. In caso di contestazioni debbono esprimere il loro esplicito parere il direttore dei lavori, il collaudatore e il Genio Civile. Il Ministero propone poi all'impresa la definitiva liquidazione del suo avere.

Per qualsiasi arbitrato, poichè le spese sono a carico degli Enti interessati, la Società deve sempre chiedere la preventiva autorizzazione al Ministero e la relativa domanda deve pervenire al Dicastero stesso col parere della Direzione provinciale del tiro a segno.

Dopo il pagamento all'impresa del mandato di saldo può farsi luogo allo svincolo del deposito cauzionale dietro deliberazione della Presidenza sociale approvata dall'autorità prefettizia.

Copia di tale atto su carta da bollo da 1,20 e debitamente registrato deve rilasciarsi all'impresa.

I progetti dei lavori sono esenti dalla tassa di bollo. I contratti devono esser stipulati su carta da bollo e debitamente registrati entro i venti giorni. Nei contratti d'appalto la tassa di registro è a tutto carico dell'appaltatore; ma nei contratti d'acquisto di terreni la tassa è a carico della Società e viene applicata soltanto sui $\frac{2}{5}$ dell'ammontare.

I certificati d'acconto debbono essere redatti su carta filigranata da L. 0,60 oppure sull'apposito modulo a stampa indicato dal Ministero, munito di marca da bollo da L. 1,20.

I mandati di pagamento emessi dalle Società, sulla cassa della esattoria, sono esenti dalla tassa di bollo, ma le quietanze relative ai detti mandati sono esonerate dalla tassa solamente per somme inferiori alle L. 30.

*

Circa il costo per costruzione e trasformazione dei campi di tiro, per quanto sia molto problematico stabilire cifre in linea assoluta, è commendevole la seguente tabella elaborata dall'egregio ing. Casali e che qui io riporto:

Dati sommari sul costo dei campi di tiro.

DESIGNAZIONE DEI LAVORI E DELLE PROVVISSE ESSENZIALI	Costo per linea di tiro		
	da lire	a lire	
a) Per un campo senza opere di difesa.			
<i>Dati elementari.</i>			
1. Una piazzuola di tiro di semplice terra . . .	10	15	
2. La stazione fissa dei bersagli con riparo per segnatori	200	250	
3. Il fermapalle di	sola terra vegetale	500	600
	terra e muratura	1000	1200
	terra, muratura e legname	1300	1500
4. Telaio per bersagli	50	60	
5. Mensola di sicurezza	20	25	
6. Accessori (bersagli, attrezzi di segnalazione, ecc.)	10	15	
7. Segnalazioni elettriche o telefoniche	100	120	
<i>Spesa complessiva media.</i>			
Per campi di 200 o 300 m. di tiro	1800	2000	
NB. — La differenza di costo di un campo per l'una o l'altra distanza di tiro è trascurabile non riguardando che una piazzuola di tiro in più od in meno.			
b) Per un campo con difese, cioè per l'uso della cartuccia a pallottola frangibile.			
<i>Dati elementari.</i>			
1. La piazzuola unica di tiro con semplice tettoia	800	1000	
2. Una traversa di semplice terra	250	300	
3. Una stazione per bersagli con riparo da segnatori	400	500	
4. Il diaframma e le quinte			
5. Il fermapalle	1500	1700	
6. Un telaio per bersagli	—	—	
7. Gli accessori	—	—	
8. Le segnalazioni elettriche o telefoniche	—	—	
9. Uno stallo per tiratori	20	30	
<i>Spesa complessiva media.</i>			
Per campi di m. 200 di lunghezza	3000	3400	
Id. > 300 id.	4000	4500	
c) Per trasformare un campo di vecchio tipo al sistema per la cartuccia frangibile.			
<i>Dati di fatto.</i>			
La lamiera di acciaio duro della marca H. S. delle acciaierie di Terni pesa al ml:			
se di mm. 100 × 20 Kg. 16,000			
Id. 100 × 15 » 12,000			
Id. 100 × 10 » 8,000			
<i>Analisi del costo unitario della lamiera di acciaio duro.</i> (Marca H. S. - Terni).			
Un Kg. di lamiera data sul vagone a Terni costa	L. 0,300		
Trasporto ferroviario medio, in ragione di L. 50 per Tonn. (compreso il diritto fisso)	» 0,050		
Trasporto dalla stazione d'arrivo a pie- d'opera (a calcolo)	» 0,003		
Mano d'opera da fabbro-ferraio con gar- zone per taglio, foratura e posa delle lamiere: <i>g^{te}</i> 0,05 a L. (3,50 + 1,50) =	0,250		
Costo effettivo di un Kg. in opera	L. 0,603		
Aumento per spese generali, ribasso di asta e beneficio dell'impresa in ra- gione del 15 % ₀	» 0,090		
Costo al Kg. (arrotondato)	L. 0,70		
<i>Dati elementari.</i>			
1. Imbottitura con ghiaietta minuta del rivesti- mento di legname del fermapalle	15	20	
2. Id., id. delle opere di difesa	30	40	
3. Guernizioni con piastre d'acciaio e rispettive armature di legname di sostegno d'una traversa (sia semplice che con riparo per segnatori)	160	180	
4. Id., id. delle altre opere di difesa (diaframma e quinte)	140	150	
5. Spalmatura delle superfici di legname, esposte al tiro, delle difese con carbolineum (detto <i>ave- narius</i>), oppure catrame od altro	10	15	

Riassumendo io sento doveroso di ringraziare la Direzione dell' *Ingegneria* che mi diede modo di studiare l'importante questione sopra un lavoro di disamina tanto coscienzioso e competente, quale quello dell'ing. Casali, ed uno speciale ringraziamento debbo poi al colonnello cav. Gariboldi, che mi fu largo di suggerimenti e di aiuto per compilare questo breve riassunto tanto efficacemente illustrato dal progetto del campo di Boldinasco da lui tanto diligentemente attuato e diretto.

CARLO MONTÙ.

MATERIALE FERROVIARIO

IL NUOVO AGGANCIATORE AUTOMATICO
DEI VEICOLI FERROVIARI
di N. PAVIA e G. CASALIS

Nell'intendimento di continuare a dare il nostro modesto contributo alla soluzione dell'importante problema dell'agganciamento automatico dei veicoli ferroviari (intorno al quale problema l'egregio ing. Nicola Pavia soddisfacendo ad un nostro desiderio, si compiacque di dare ai lettori (1) una rapida esposizione storica di quanto si era fatto finora nei varî paesi), sciogliamo ora la riserva fatta su queste colonne pochi mesi or sono, descrivendo coll'aiuto di alcune figure illustrative un apparecchio, che i loro Autori, ing. dott. N. Pavia e G. Casalis, dietro accurati studi ed opportuni esperimenti, hanno saputo rendere definitivo e pratico, e che fu premiato col *diploma d'onore*, la massima ricompensa dalla ben competente Giuria internazionale dell'Esposizione di Milano.

*

Quando venne presentato al Comitato Esecutivo della Mostra in Milano (dicembre 1905) l'apparecchio Pavia e Casalis con una relazione corredata da tutti i disegni di esecuzione al vero e da un modello dimostrativo in ferro montato sopra due intelajature complete al decimo, le nostre Ferrovie di Stato, che ne erano già state edotte in precedenza, ed al parere delle quali era stato sottoposto questo sistema di accoppiatore automatico, nel prenderlo in benevola considerazione, avevano appunto concesso di montarlo in esperimento sulle testate di due veicoli-merci qualunque.

L'applicazione venne eseguita sui carri L 81855, 82045 nelle officine ferroviarie di Torino, presso le quali fu poi esaminata nei giorni 16 e 17 marzo 1906 da una Commissione di alti funzionari, appartenenti alla Direzione del compartimento, all'Ufficio studi ed alle Officine stesse.

L'apparecchio, oltrechè in condizioni normali, fu provato nei casi più sfavorevoli, eseguendo attacchi e separazioni su traversate, crociamenti, deviatoi, curve (fino a 45 m. di raggio), coi veicoli in tensione e con dislivello di mm. 132 tra gli organi accoppiatori. Fu pure controllato il modo suo di comportarsi con un solo attacco.

Tali esami furono completati da corse in linea: la prima il 21 marzo sulla tratta da Torino a Novara e viceversa, la seconda il 27 seguente da Torino a Bussoleno e ritorno, con velocità spinte fino a circa 90 km.-ora, e carico di rimorchio di oltre 500 tonn.

Tutte le prove, rese ancor più difficili da frenature violentissime e frequenti su tracciati in pendenza (fino all'11 ‰) ed a

(1) N. PAVIA. *Lo stato attuale del problema sull'agganciamento automatico dei veicoli ferroviari.* (*Ingegneria Civile*, 1906, fascicolo 2°, 3° e 4°).

varie velocità, riuscirono del tutto soddisfacenti, tanto da lasciare impressione favorevole sulla praticità dell'apparecchio, che venne segnalato alla on. Direzione generale in Roma, per esperimenti da eseguirsi su più vasta scala, con rapporto lusinghiero, dal quale appare come esso si presenti robusto e di facile uso, mentre si riconosce che richiede una limitata spesa, senza apportare modificazioni essenziali alla struttura dei ruotabili, cui sostituisce tanto gli organi di attacco, quanto quelli di repulsione attuali.

I due vagoni, coi quali si fecero gli esperimenti in parola vennero inviati alla Mostra delle Ferrovie di Stato a Milano, ove li volle benevolmente accogliere e presentare ai visitatori l'onorevole Direzione Generale.

Ulteriori esperienze si stanno ora per continuare, sempre a cura delle Ferrovie di Stato, con tre altri veicoli, HB_d 134578, 134718, 134760, muniti di tutti i requisiti (freni W. ed H., condotta del riscaldamento a vapore), che ne consentano la messa in composizione nei treni più veloci e potenti.

Una competente Commissione nominata dal Direttore generale delle Ferrovie dello Stato, ing. comm. Riccardo Bianchi, e presieduta dall'ing. comm. Rota procederà ad una serie di esperienze in ampia scala ed esaurienti sulla efficacia e praticità di questo apparecchio al quale l'ing. Nicola Pavia ha dedicato cinque anni della sua attivissima applicazione ed il sig. Giacomo Casalis, pur esso delle Officine di Torino, cooperazione fidente e geniale.

*

Prima di dare la descrizione di questo agganciatore automatico non sarà inutile ricordare le molteplici condizioni tecniche a cui devono soddisfare codesti apparecchi, e che trovansi per lo appunto riassunte nel programma di concorso internazionale bandito dal Comitato Esecutivo dell'Esposizione di Milano 1906, col premio di L. 5000, offerto da S. M. il Re:

a) Gli apparecchi proposti dovranno adattarsi alle vigenti prescrizioni internazionali per lo scambio del materiale mobile fra le varie Reti ferroviarie:

b) gli apparecchi proposti devono permettere l'uso promiscuo del materiale attualmente in uso e cioè senza maggior pericolo di quello attuale e con lavoro o sforzo di cui, in condizioni normali, possa essere capace un uomo. Tuttavia si terrà conto di quegli apparecchi che consentano la eventuale, graduale sostituzione del sistema respingente unico centrale al sistema attuale dei due respingenti;

c) l'apparecchio di agganciamento deve essere parzialmente automatico, coll'avvertenza che dovrà funzionare automaticamente, agganciando stabilmente i vagoni che si urtino anche leggermente uno contro l'altro. Lo sganciamento deve potersi effettuare da un solo uomo senza soverchio sforzo dal di fuori dei repulsori, con manovra semplice, sollecita e sicura. L'apparecchio deve inoltre prestarsi ad essere messo in posizione folle di non agganciamento, sempre manovrando dal di fuori dei respingenti, quando si voglia che i vagoni pur urtandosi anche fortemente, non si aggancino fra di loro, e ciò per rendere praticamente possibili le manovre di smistamento a spinta ed a gravità;

d) l'apparecchio deve poter funzionare anche su binari in curva del raggio minimo di m. 100 e con vagoni aventi una differenza di altezza dei respingenti compresa fra mm. 940 e millimetri 1070 dal piano del ferro, a tenore delle norme internazionali vigenti;

e) l'apparecchio deve essere capace di uno sforzo di almeno 14 tonn. al gancio di trazione;

f) l'apparecchio deve escludere qualsiasi pericolo di distacco in caso di compressione fra i vari veicoli per improvvisa chiusura di freni, per urto, per sviamento, per compressione fra due locomotive, ecc. Inoltre il sistema dovrà essere tale che il distacco non possa avvenire facilmente per disattenzione o ma-

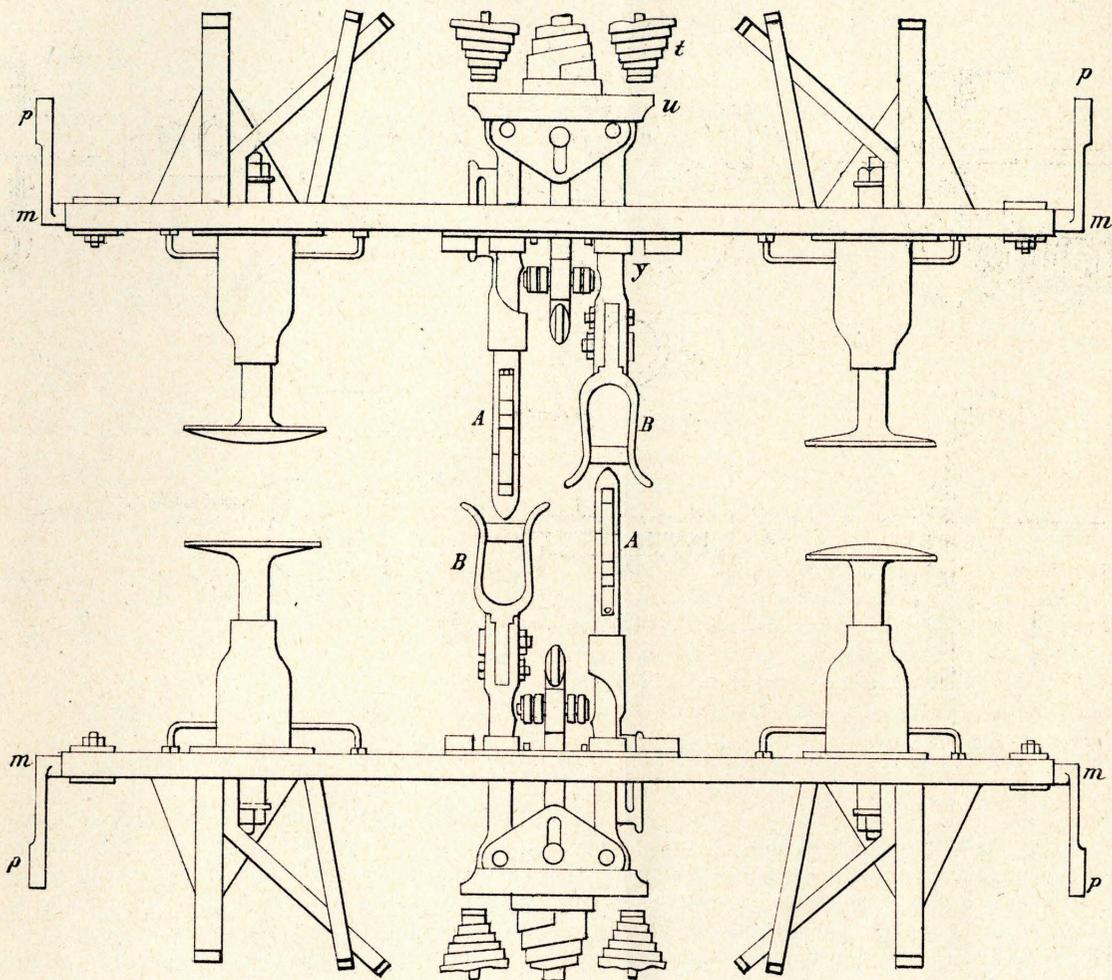


Fig. 131. — Testate di due veicoli munite di agganciato automatico. Planimetria.

lizia di chi debba maneggiarlo o di estranei, senza rendere il distacco facilmente riconoscibile, anche a distanza, dall'esterno e da ambi i lati del treno;

g) l'apparecchio dovrà essere di costruzione semplice e solida, e possibilmente dovranno in esso essere escluse dalle parti essenziali le viti perpetue, ingranaggi, molle e simili organi delicati e facilmente deperibili. Il suo funzionamento dovrà esser tale da mantenersi soddisfacente anche col modificarsi delle superfici di contatto degli organi, dipendentemente dall'uso o per influenze di temperature, agenti atmosferici, polvere, sudiciume, ecc.

h) il modo di montatura delle parti soggette a consumo deve essere tale che sia facile il ricambio, e dovrà essere fatto in guisa da rendere in qualche modo manifesto il deperimento per usura, quando raggiunga un grado tale da essere pericoloso.

*

Come è noto, al Concorso internazionale di Milano si presentarono ben 168 concorrenti, e la Relazione della Giuria speciale per tale importantissimo Concorso doveva, a norma del regolamento, venire pubblicata ufficialmente sul periodico *L'Ingegneria Ferroviaria*. Ma da una lettera del cav. ing. Mallegori, segretario della Commissione dei trasporti terrestri, alla Direzione del periodico predetto, rilevasi che « la Giuria non ha per ora creduto di presentare una relazione tecnica vera e propria, e si è limitata a consegnare in una specie di verbale le sue conclusioni. In questo verbale o relazione che dir si voglia, la prefata Giuria si è circoscritta a dichiarare che, a suo avviso, nessuno dei 168 concorrenti ha presentato un tipo di agganciamento

completamente soddisfacente ed inappuntabile sotto tutti i punti di vista. Perciò la Giuria, ritenendo che il Regolamento le vietasse di suddividere il premio, come avrebbe desiderato di fare, propose soltanto due menzioni onorevoli da assegnarsi, a termini dell'articolo 14, ai due agganciamenti che a suo avviso più si accostano alla soluzione ideale.

« Così furono premiati con menzione onorevole l'agganciamento proposto dai signori ing. dott. N. Pavia e G. Casalis di Torino, nonché uno dei parecchi agganciamenti proposti dalla *Deutsche Waggon Kupplung Gesellschaft* di Kaiserslautern.

« Tutti gli altri agganciamenti proposti dai 166 concorrenti restanti vennero respinti dalla Giuria stessa.

« Dei due apparecchi prescelti dalla Giuria e premiati con menzione onorevole, soltanto quello Pavia-Casalis è stato esposto al pubblico, mentre quello a contrappeso della *Deutsche Waggon Kupplung Gesellschaft* venne dal concorrente ritirato, lasciando esposti quelli a molla ed aggiungendone uno in grandezza naturale ».

Come ognuno vede la Giuria speciale per il Concorso al premio Reale non s'è certamente compromessa colla decisione presa e tanto meno coll'esprimere in proposito le proprie idee in apposita Relazione. Essa si è limitata ad escludere 166 apparecchi senza darne le ragioni, e fini per trovarsi in presenza di due soli apparecchi, fra i quali avrebbe pur voluto limitarsi a dividere il premio Reale di incoraggiamento allo studio del problema; l'uno dei quali è una soluzione affatto originale e studiata espressamente pei tipi di veicoli europei; e l'altro, quello tedesco, è un adattamento della testa americana, che i lettori conoscono come poco pratica e punto consigliabile.

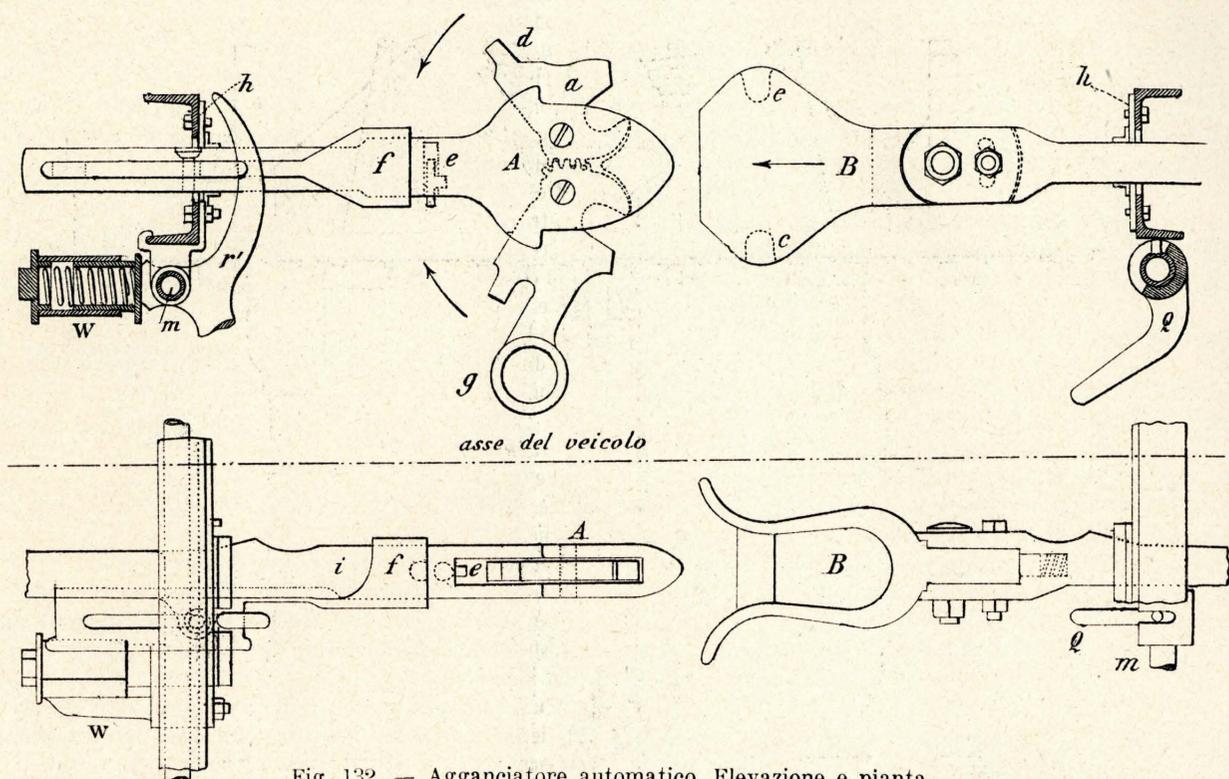


Fig. 132. — Agganciatore automatico. Elevatione e pianta.

*

Descrizione dell'agganciatore Pavia-Casalis. — Dal centro della testata di ogni vagone, invece di una sola spranga di ferro terminante ad uncino o gancio, sporgono due sbarre di ferro, delle quali l'una porta un apparecchio maschio come quello segnato A, l'altra porta l'apparecchio femmina segnato B (vedi figure 131 e 132).

Quando due veicoli muniti ciascuno alla propria testata dei due apparecchi A e B si trovano di fronte, avviene sempre che l'apparecchio A di un veicolo si trovi di fronte all'apparecchio B dell'altro veicolo, e l'apparecchio femmina B del primo si trovi di fronte all'apparecchio maschio A del secondo veicolo.

L'apparecchio femmina (fig. 132) è una specie di scatola: due grosse pareti della forma B sono parallelamente tenute congiunte dalla base dov'è la linea punteggiata e da due grosse traverse cilindriche nei punti c. La distanza fra le due pareti, o la larghezza interna della scatola è di circa 10 centimetri, sufficiente per agevolare l'unione di veicoli aventi il piano medio del telaio in dislivello rispetto alla linea del ferro stradale. La scatola B finisce nel davanti con svasatura, ossia con due specie di grosse labbra aperte all'infuori, e ciò per facilitare l'accoppiamento anche nei tratti di linea che non sono in rettilineo (curve, flessi, deviatoi, ecc.).

L'apparecchio maschio A consta di una specie di testata piena, subito dietro la quale vi è una feritoia centrale nella quale sono due ganci a (fig. 132) girevoli solidalmente attorno ai perni ingrananti fra loro per mezzo di una parziale, conveniente dentiera periferica, la quale rende simultanei i loro movimenti e non ha rapporto alcuno col funzionamento essenziale dell'attacco. A riposo i ganci assumono la posizione indicata nella fig. 132 in virtù del contrappeso g applicato al gancio inferiore.

Sempre per facilitare l'accoppiamento la testa femmina è collegata a snodo con l'asta massiccia, rispetto alla quale la prima rimane sempre centrata, in virtù di un innesto a cuneo equilibrato (fig. 132); si noti poi che l'asta lavora a sua volta con sufficienti giuochi in tutte le direzioni. Avvicinando gli organi A e B, il primo penetra nel secondo e vi si adatta grazie alle svasature, snodo e giuochi sopra accennati, gli arresti c reagiscono

contro gli aggetti di imbocco dei ganci, obbligandoli a ruotare (fig. 134), cosa che determina il graduale simultaneo adattamento dei ganci stessi attorno agli arresti, adattamento raggiunto completo e perfetto quando i ganci si sono disposti orizzontali (fig. 135) e vi sono stabilmente mantenuti.

L'ufficio di realizzare l'accoppiamento automatico, senza l'intervento di persone, col solo movimento di organi cinematici è compiuto da un corsoio f il quale, non appena che i ganci hanno ruotato, scorre bruscamente in avanti, ne abbraccia le estremità d (fig. 132) e le fissa nella posizione orizzontale raggiunta. Tra due veicoli avendosi di fronte due apparecchi A e due apparecchi B, sono per conseguenza quattro ganci a alle prese con quattro perni c. La congiunzione non potrebbe essere più solida né più tenace. Un successivo richiamo del corsoio disarmo i ganci, i quali, man mano che i vagoni vengono separati, si aprono, grazie al contrappeso g e l'apparecchio è pronto per un nuovo accoppiamento. Non è fuor di luogo rimarcare che il distacco avviene ugualmente anche se i vagoni non vengono allontanati l'un dall'altro. Il corsoio è guidato da un'asta conduttrice equilibrata, che scorre entro una feritoia scolpita lateralmente all'asta massiccia del maschio, asta guidata a sua volta, nel suo moto di va e vieni, dal sistema di leve ad ancora r, r', calettato sull'albero cavo m, il quale è sospeso alla traversa di testa del vagone ed è manovrabile dall'esterno mediante i bracci p (fig. 131, 132 e 135).

Nel corpo del maschio un blocchetto e, libero di muoversi verticalmente e che a riposo sta sempre abbassato per proprio peso (fig. 132), quando i ganci ruotano viene sollevato per il suo tallone dall'estremità d del gancio inferiore, per ricadere non appena abbandonato.

L'agente dal di fuori dei repulsori, indifferentemente da una parte o dall'altra dei vagoni, gira la manovella p nel senso dalla fig. 133 alla 134, il corsoio spinto da r avanza e si appoggia contro l'estremità sporgente di e, così l'apparecchio è pronto per l'accoppiamento automatico; avvicinando un vagone all'altro i maschi penetrano nelle femmine, gli arresti c conducono e fanno girare i ganci, che sollevano e. Il corsoio, non più trattenuto da questo, avanza bruscamente (fig. 135) sotto l'azione del

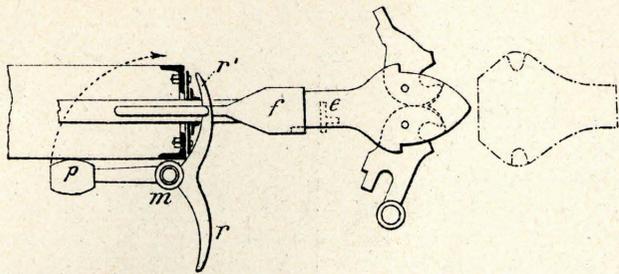


Fig. 133. — Posizione dell'apparecchio per veicoli disgiunti.

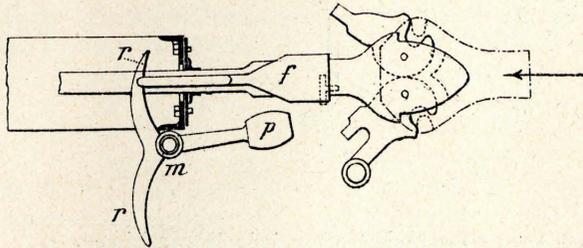


Fig. 134. — Posizione perchè l'agganciamento si effettui.

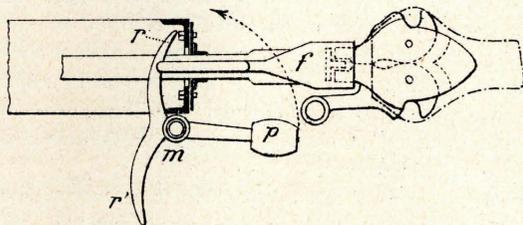


Fig. 135. — Posizione ad agganciamento eseguito.

momento sviluppato dai contrappesi estremi delle manovelle p , che tendono a cadere (fig. 134 e 135).

Consegue che l'attacco è raggiunto (fig. 135 e 136) e che ogni insuccesso del sistema deve risultare impossibile.

Questa descrizione dimostra come tutta l'automaticità dell'apparecchio si riduca a far sollevare il pezzo e per opera di una estremità mobile d , e come, dato il piccolo sforzo necessario, non più contrastato dalla reazione dei repulsori, i quali rimangono esclusi, l'accoppiamento possa essere ottenuto col semplice contatto dei veicoli da attaccare, mentre che un urto anche violento non altera il normale funzionamento dell'apparecchio, grazie al modo di comportarsi del sistema elastico, che si descriverà più innanzi. Per evitare, in caso di scosse eccezionali, che le maniglie p rimbalzino, queste sono sempre sufficientemente armate da un elementare cuscinetto flessibile w (fig. 132), contro cui appoggia un bocciolo investito sull'albero m .

Se si volessero sopprimere le manovelle p al fine di evitare che siano troppo a portata di mano di estranei, si può comandare l'albero con un accessorio volante (maniglia, chiave od altro); in questo caso il cuscinetto w determinerebbe lo scatto del corsoio, venendo la sua azione a sostituire il momento sviluppato dai contrappesi p .

Il distacco dei vagoni si effettua con manovra reciproca a quella descritta finora, cioè rigirando successivamente o simultaneamente l'albero m nel senso della freccia su fig. 135, finché il sistema ritorni alla posizione della fig. 133.

I ganci vengono così liberati dai corsoi ed i vagoni possono essere separati; se occorre, si possono lasciare vicini quanto si vuole, il distacco risulta ugualmente efficace; in seguito, appena allontanati i veicoli, cascano subito i pezzi e sul loro ar-

resto, e i ganci si riaprono (fig. 132 e 133). L'apparecchio, senza ricorrere ad ulteriore manovra preventiva, si trova disarmato, l'automaticità cessa e si possono lanciare anche violentemente carri gli uni contro gli altri senza timore alcuno, poichè il tutto lavora folle, in condizioni estremamente elastiche; con ciò si raggiunge la possibilità di praticare le manovre di smistamento a spinta od a gravità.

Per ristabilire l'automaticità, cioè per riarmare il sistema, basta girare l'albero m , con che si riconduce il corsoio contro l'arresto e (fig. 133 e 134).

Il congegno, convenientemente sporgente, rispetto alla faccia anteriore dei repulsori, prevede la soppressione di questi; cessato il periodo di transizione, sostituisce alla repulsione laterale un dispositivo di urto e trazione al centro, che assicura la omogeneità perfetta nella tensione degli attacchi e costituisce una superiorità su quanto esiste ora, essendo evidente che l'attacco attuale non si oppone affatto al movimento relativo delle estremità dei carri in contatto e che i repulsori sembrano accessori destinati a dirigere i telai contro le casse dei vagoni seguenti, quando avvengono collisioni. Inoltre i repulsori contrastano il libero slancio dei veicoli, aumentando in pari tempo il moto di serpeggiamento durante la marcia.

Le aste massicce y del maschio e della femmina sono articolate ad un doppio bilanciere v (fig. 131), collegato a sua volta con l'asta centrale di trazione per mezzo di un robusto perno.

Tutto l'apparecchio è soggetto allo stesso movimento di va e vieni, si sposta attorno al perno centrale e si alza o s'abbassa in grazia ai giuochi convenientemente stabiliti.

La rottura di uno dei due attacchi assicura nell'altro una unione di riserva, essendo le due parti separatamente calcolate allo sforzo massimo, senza che l'eccentricità risultante possa dar luogo ad inconvenienti apprezzabili; in più allorchè l'asta centrale si rompe, il sistema realizza sempre un'attacco elastico, a motivo dell'intermezzo delle molle del vagone rimasto in buono stato, per modo che non si ha più a temere la rottura simultanea dell'attacco principale e di quello di riserva, ora non infrequente.

Le aste y appoggiano all'estremo contro una placca u armata da una molla a spira centrale, convenientemente caricata e che, infilata sull'asta, ha per sede la prima traversa intermedia del telaio, rinforzata da un ferro ad U.

Altre due molle a bovolo t laterali, preventivamente armate, completano l'apparecchio di repulsione.

Queste tre molle, unite a quella della trazione continua, sita nel centro del vagone, offrono un sistema di reazione dolce, graduale e proporzionato agli urti ricevuti, col vantaggio di assorbire grandi sforzi con piccoli spostamenti. Anzitutto si inflette la molla centrale, finchè la piastra u tocca le molle laterali t ; in seguito, a misura che aumenta il carico dinamico, cedono le tre molle insieme, con spostamento indipendente dall'asta centrale, che è sempre a riposo in virtù della feritoia praticata sul bilanciere, nella quale scorre liberamente il perno di colleganza.

Nel caso limite di un urto eccezionalmente violento, cui non bastasse la reazione del sistema descritto, il bilanciere, giunto in fin di corsa della sua feritoia, trascina anche l'asta per tutta la corsa che ha già ora in servizio (6 cm.) ed inflette così la molla al centro del vagone; dopo ciò soltanto l'apparecchio rimane inchiodato sugli arresti opportuni dei bulloni t passanti al centro delle molle e nell'urto resta finalmente interessata l'intelaiatura.

Questo modo di operare fa subire tanto gli urti di reazione, così funesti al materiale, come quelli di primo distacco nello spuntamento di treni pesanti con locomotive ultra-potenti, riducendo di molto le avarie causate ora ai veicoli ed alle merci negli smistamenti a gravità e nel *démarrage*.

L'apparecchio, che si adatta a qualunque struttura di inte-

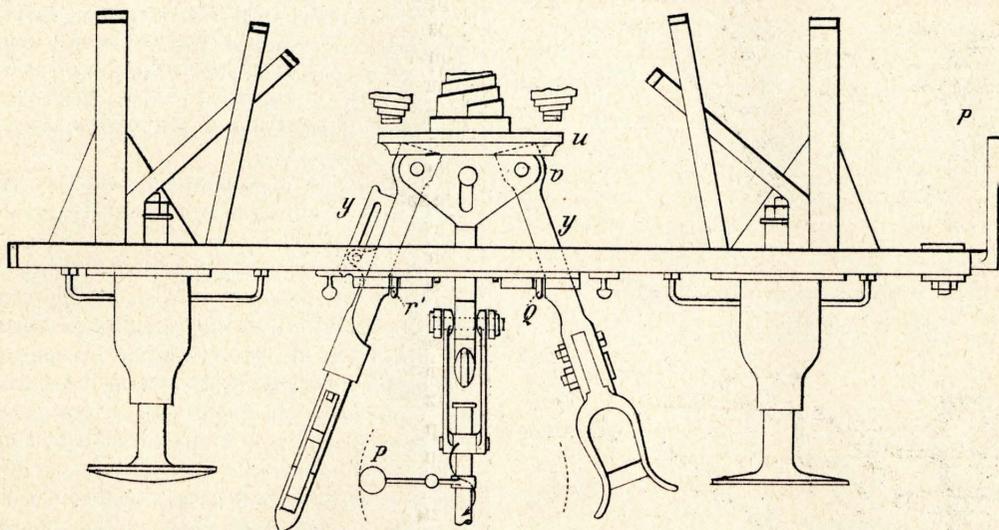


Fig. 136. — Testata di veicolo munita di tenditore a vite ed agganciatore automatico. (Periodo di transizione).

laiature e dispositivi di trazione, offre il vantaggio di conservare la trazione continua, largamente adottata, perchè mantiene costante la distanza baricentrica dei ruotabili consecutivi; *esso forma del treno una linea unica elastica ad articolazioni rigide, che opera alternativamente, in modo lento, con gran dolcezza e senza scosse.*

Inoltre, poichè l'accoppiamento si presenta sotto la forma di un parallelogramma snodato, adattabile a tutte le accidentalità e deviazioni di tracciato, diminuisce molte resistenze al moto del convoglio, cui assicura una marcia dolce e regolare, riducendone le perturbazioni ed avarie.

La fig. 136 rappresenta l'uso del sistema attuale con tenditore a vite, durante il periodo di transizione e la indisturbata coesistenza sua con l'apparecchio nuovo. Perciò nelle traverse di testa le aperture di passaggio delle aste y sono sufficientemente estese verso l'esterno, da facilitare lo spostamento trasversale delle aste stesse (con rotazione intorno al perno che le collega al bilanciare), spostamento tendente a facilitare la manovra dell'attacco antico e soprattutto la rotazione del manubrio con contrappeso P del tenditore.

Basta che l'agente, questa volta obbligato ad entrare tra i vagoni poichè uno di essi è ancora sprovvisto dell'apparecchio automatico, sposti il maschio e lo fissi nella sua posizione estrema mediante la leva r' (fig. 136) poi faccia lo stesso per la femmina e la fissi pure col braccio Q , (fig. 136 e fig. 132), il quale ha corsa limitata di rotazione, essendo parzialmente folle sull'albero m .

Effettuata l'agganciatura normale, l'agente esce dai vagoni, e, girando la maniglia p esterna, riconduce il sistema alla sua posizione normale grazie alla tensione della molla centrale, che arma costantemente e tanto più nella posizione della fig. 136, la piastra u ed il bilanciare v . Si capisce come la rotazione della maniglia p disarmi le aste y , poichè l'albero m abbassa tanto la leva r' come il braccio Q , il quale, pur essendo libero ed indipendente dall'albero m quando vien sollevato, diventa invece solidale con quello quando avviene il disarmo, perchè trascinato in basso da un pernetto che scorre nella bottoniera del manicotto con cui è messo sopra l'albero (fig. 132). Questo dispositivo, che rende indipendenti le manovre di r' e Q , era necessario per poter effettuare in due tempi l'apertura delle due aste y (fig. 136).

Si osserva che durante le manovre l'agganciatura di un vagone ordinario con uno modificato non richiede che le aste y

siano deviate: essendo possibile passare senza pericolo alcuno, la maglia del tenditore sul gancio di uno dei due carri, indifferente. È solo necessario allargare le aste y quando occorre stabilire la tensione dell'attacco, mediante rotazione della maniglia P del tenditore. Si avverte ancora che il dispositivo garantisce il prescritto spazio libero per l'agente e non disturba la conservazione di tutte le condutture d'aria e vapore per freni e riscaldamento.

Infine una piastra in ferro h , collegata a scorrimento sulla traversa di testa per modo da offrire oscillazioni nel senso verticale, assicura sempre un largo appoggio inferiore alle aste y , che guida ad un tempo ed equilibra; essa inoltre serve di direzione ed arresto ai bracci r , r' e Q , tanto durante la posizione di riposo, come durante l'uso promiscuo col sistema attuale (fig. 131 e 136).

*

Vantaggi dell'agganciatore Pavia-Casalis. — Questo apparecchio, facilmente adattabile a qualunque veicolo, senza che se ne debba modificare l'ossatura, risponde alle vigenti prescrizioni internazionali per lo scambio del materiale mobile ed a quanto integralmente richiede la pratica ferroviaria. Ogni attacco fu calcolato allo sforzo di 14 tonnellate; parallelamente a questo offre un sistema proprio di repulsione centrale, capace di assorbire 28 tonn. d'urto nei due sensi, tanto cioè al primo distacco quanto alla compressione, con spostamenti alternativi minimi, lenti, senza scosse per il veicolo, ed una estensione complessiva di circa 160 mm. graduale.

Trattandosi poi di un complesso di pochi organi puramente cinematici ed elementari, esso può facilmente essere aumentato nelle varie dimensioni, coordinatamente a quel maggior lavoro che gli si potrebbe stabilmente richiedere. Funziona automaticamente per l'agganciatura dei veicoli, e, con semplice manovra dall'esterno, consente il distacco e contemporaneamente la messa in posizione inerte o folle di tutto il dispositivo, cosa necessaria per effettuare gli smistamenti a spinta ed a gravità, notando che dai movimenti essenziali resta esclusa qualunque complicazione d'ordine meccanico, facilmente deperibile o delicata (molle, ingranaggi, ruote di frizione, eccentrici, ecc.).

Le manovelle di comando esterne, capaci di due sole posizioni diametralmente simmetriche, rendono queste facilmente visibili anche a distanza, da ambi i lati dei ruotabili, ed offrono modo di riconoscere palesemente qualsiasi manovra

maliziosa o disattenta. Se si vuol impedire queste, il comando può ottenersi con accessorio volante di servizio, come si è detto nel precedente capitolo.

Esso garantisce in sé un attacco di riserva sempre in tensione, costante ed efficace quanto il principale, senza pericolo alcuno di separazioni intempestive od inconvenienti sensibili alla marcia del convoglio, come risulta dai calcoli presentati, parte dei quali furono stabiliti per verificare l'importanza dello sforzo eccentrico derivante dalla rottura di uno dei due attacchi. L'apparecchio esclude fin d'ora l'uso dei respintori e consente la soppressione di questi, cessato il periodo di transizione, con la possibilità di avvicinare in seguito le testate dei veicoli. Con ciò si verrebbe a ridurre notevolmente la resistenza dell'aria in marcia, ed il vantaggio si raggiunge, raccorciando agli estremi le aste massicce dei collegamenti, mediante lavoro tecnologico di poca importanza e minimo costo. L'abbandono dei repulsori laterali offre i vantaggi più sopra segnalati. Si osserva ancora che l'integrazione in un solo dispositivo dell'organo di trazione con quello respingente realizza l'uniforme contemporaneità di movimento nei due sensi perchè la colleganza dell'attacco rimane sempre disciplinata in modo costante, mentre ora è variabile col grado più o meno intenso di unione praticata dall'agganciato. Se il tenditore è troppo teso, aumenta la resistenza di primo distacco, poichè la sua molla è generalmente di minima flessibilità, cosa che, se si verifica per tutti gli attacchi di un convoglio, questi partecipa al moto di rinculo, con effetto ancor più nocivo e svantaggioso.

Se invece si lascia lento il tenditore, durante la marcia si generano urti e controurti, che aumentati dal contrasto dei repulsori, notevolmente distanti tra loro, generano moti relativi di traslazione (serpeggiamento ed ondeggiamento) di forte momento, dannosi alla durata del materiale fisso e mobile ed in più sgradevoli.

Questo sistema offre una costante, naturale tensione, senza che essa risulti troppo limitata od eccessiva; essendo poi un complesso articolato ed oscillante, corregge temporaneamente le perturbazioni (di cui non è altrimenti possibile annullare le cause), riducendone il valore numerico ed attenuando la rigidità di transito in curva, ora inevitabile con l'attacco serrato ed i repulsori differenzialmente compressi tra loro, il che è causa talvolta di deragliamenti.

L'attacco si collega sopra e sotto in maniera da impedire, come già si è accennato, istantanei movimenti relativi nel senso verticale delle estremità dei carri in contatto, onde, all'atto d'una collisione, un veicolo non può più tanto facilmente sollevarsi rispetto all'altro, per rotazione attorno all'asse ideale di percussione (1), rotazione a cui il tenditore attuale non contrasta affatto, dando così luogo a compenetrazioni disastrose di un rotabile in quello che segue. Con questo sistema la forza viva che il veicolo deve rendere per un arresto istantaneo, pur esplicandosi, tende a concentrarsi sulla intelaiatura, ben più robusta della cassa, onde le conseguenze di deformazione risultano meno immani.

Sul funzionamento dell'apparecchio non hanno influenza nociva il sudiciume e le perturbazioni atmosferiche; esso inoltre si mantiene ancora soddisfacente col modificarsi delle superfici di contatto, montate in modo da manifestare visibilmente ogni graduale deperimento e da esser ricambiabili con tutta speditezza e facilità. L'automaticità del sistema si sospende e ristabilisce facilmente, operazioni effettuabili con gran speditezza da un sol uomo, senza che questi abbia mai ad entrare tra i binari od attraversarli: non esclude poi la responsabilità

degli agenti, poichè, essendo l'automaticità parziale, richiede sempre il loro intervento dall'esterno, per armare od escludere l'apparecchio.

Con l'attacco ordinario, durante le manovre in stazione, il tenditore vien di norma lasciato lento e non si stabilisce la sicurezza, per cui il materiale è continuamente scosso, con danno ai veicoli ed al carico e col pericolo di gravi accidenti, qualora, manovrando in pendenza, si avesse a spezzare o sciogliere spontaneamente il tenditore, cosa non infrequente per urti e strappi violenti. Occorre poi ripetere una seconda operazione per tendere l'attacco, quando il treno, una volta formato, dev'essere messo in circolazione.

Col nuovo sistema invece l'attacco dei veicoli, mediante una sola ed elementare operazione, risulta senz'altro definitivo cioè quello stabile di regime, con notevoli vantaggi di conservazione e speditezza.

Si presta alla usuale messa in opera dei passaggi di intercomunicazione, l'intelaiatura dei quali (in ferro) potrebbe anche essere abbassata e poggiarvi sopra, con maggior sua stabilità e senza inconvenienti per tutti i moti di scorrimento ed ondulazioni, poichè l'apparecchio, una volta chiuso, presenta l'estradosso convenientemente disposto.

Infine, qualora una parte del treno o singoli veicoli avessero a sfuggire spontaneamente, è possibile con questo dispositivo inseguirli a mezzo di una locomotiva, raggiungerli e trattenerli, bastando per ciò che sia armato l'apparecchio della sola macchina o del veicolo in testa a quella. Si verrebbero a prevenire disastri che ora sono abbastanza frequenti, e che non è possibile in altro modo evitare, senza almeno distruggere il materiale mobile.

A questi vantaggi e garanzie d'ordine tecnico analizzate finora, aggiungiamo alcune considerazioni di natura economica.

Anzitutto resta assicurata l'assoluta incolumità del personale incaricato delle manovre, le quali a lor volta procedono con effetto definitivo ed immensa rapidità e speditezza, riducendo in pari tempo ed in misura forte le avarie causate al materiale d'esercizio ed alle merci, in virtù di una più razionale ed efficace repulsione.

Poichè l'accoppiamento d'un treno rimane simultaneo con l'attacco della locomotiva, ed il disarmo dell'apparecchio non richiede che i pochi minuti necessari ad un agente per girare le manovelle esterne, si capisce come tutta l'economia di tempo realizzata sulle manovre permetta maggior regolarità nella marcia dei treni e di conseguenza una migliore e più intensiva utilizzazione dei rotabili, cioè un aumento di capacità nei trasporti.

La coesistenza dell'attacco attuale rende possibile e facile il servizio durante il periodo di transizione, con certezza di trarne vantaggi immediati, appena che una rete cominci ad estendere il nuovo dispositivo a buona parte dei suoi veicoli, permette poi senz'altro l'abbandono sul veicolo modificato di uno dei due attacchi in servizio: del principale cioè o del secondario.

Infine, mentre molte soluzioni fino ad ora proposte importano un notevole aumento al peso morto dei veicoli, con spesa ragguagliata (tutte le adattazioni, per es., dell'agganciato americano, così caldeggiate da taluni, ammontano a circa 900 Kg.), questa raggiunge con minimi mezzi il massimo scopo, poichè riesce a commisurarsi per costo e peso agli accessori che deve sostituire (1), in confronto dei quali offre però vantaggi

(1) N. PAVIA, *Lo stato attuale del problema sull'agganciamento automatico dei veicoli ferroviari*, pag. 41 e seguenti. — Torino, 1906, Tip. Lit. Soc. Editrice Politecnica.

(1) L'attuale dispositivo comporta: respintori, custodie, ganci di trazione, tenditori doppi Sürth o catene di sicurezza, mancorrenti per agganciatori, i quali organi ammontano a Kg. 570 circa. Il nuovo, che sostituisce tutti questi accessori, non oltrepassa di molto i 600 Kg.: esso richiede però un costo unitario

tecniche ed economiche indiscutibili, sia per il *maggior sforzo di cui è capace*, il quale consente l'effettuazione di convogli molto più potenti, come per il facile, spedito e non pericoloso impiego, mentre offre una repulsione più efficace e razionale.

G. SACHERI.

LEGISLAZIONE TECNICO-AMMINISTRATIVA

LA FONDAZIONE DEL REGIO POLITECNICO DI TORINO

Con R. Decreto dell'8 luglio 1906 otteneva la sanzione reale il *Disegno di legge per la fondazione del R. Politecnico di Torino*, che qui sotto integralmente riproduciamo.

Questo progetto, che riportò precedentemente l'approvazione dei due rami del Parlamento, è il risultato ed il frutto degli studi compiuti sulla materia da una Commissione creata con R. Decreto del 17 dicembre 1903 e composta dei professori Stanislao Cannizzaro, Valentino Cerruti e Vito Volterra, uomini, come è a tutti noto, dotati di autorità somma, per dottrina e per esperienza nell'ordinamento e nel governo di Istituti superiori di applicazione.

Questa Commissione aveva per incarico di studiare e proporre l'ordinamento di un Istituto Politecnico nella città di Torino sulla base della fusione dei due chiarissimi Istituti che svilupparono finora la propria azione nel campo comune delle applicazioni della scienza: la Regia Scuola di Applicazione per gli Ingegneri, promossa validamente da Quintino Sella ed installata nel bellissimo Castello del Valentino, ed il R. Museo Industriale italiano, promosso dal senatore Giuseppe De Vincenzi, e destinato nella mente di lui a capitanare in Torino il movimento industriale, ma divenuto poco a poco Istituto anch'esso di istruzione superiore, alleato alla Scuola del Valentino per la creazione degli Ingegneri industriali e degli Elettrotecnici.

La Commissione dei professori Cannizzaro, Cerruti e Volterra non frappose indugio a compiere la missione affidatale.

Il prof. Volterra si assunse l'incarico di fare un viaggio all'estero per assumere informazioni sull'ordinamento dei Politecnici stranieri, specialmente di quelli di Zurigo e di Berlino, e presentò una estesa e pregevolissima relazione sui fatti osservati e sulle opinioni di ragguardevoli cultori di scienza applicata.

Il prof. Cerruti dall'altro lato assunse l'incarico di raccogliere le più minute informazioni sull'organico del personale, sulla distribuzione ed orario degli insegnamenti, sui locali e sul materiale scientifico e sulla entità del bilancio della spesa tanto per la Scuola di Applicazione degli Ingegneri quanto per il R. Museo industriale. Il prof. Cerruti è riuscito così a raccogliere un cospicuo materiale per la storia dei detti due Istituti, ed ha presentato un'estesa relazione corredata da documenti e prospetti e da vari progetti che furono proposti per l'ordinamento dell'insegnamento tecnico superiore in Torino.

Era convincimento generale che finché i due Istituti operavano separati, non potevasi vigorosamente giovare tanto all'insegnamento dell'ingegneria, quanto al progresso delle industrie. Si disperdevano le forze colle inevitabili duplicazioni di cattedre, di laboratori, di gabinetti, di collezioni, d'impianti; una continua incertezza nelle rispettive attribuzioni didattiche e disciplinari rendeva anche meno spedita l'azione efficace dei due Istituti.

Palesavasi dunque ovvia e proficua la loro fusione in una

molto inferiore, essendone più semplice la sua costruzione tecnologica, per la quale non occorrono quasi lavori d'aggiustaggio, potendosi ottenere gran parte dei suoi pezzi direttamente finiti di getto o di stampo, con limitati ritocchi di ultimazione.

nuova ed unica istituzione secondo il voto espresso dal Corpo insegnante dei due Istituti, e dalla competente Società degli Ingegneri. E questa fusione promossero efficacemente anche la Provincia ed il Comune, facendone oggetto di voto nei loro Consigli e deliberando la conferma dei loro importanti corsi.

Per tal modo si chiese, si preparò, si divisò la creazione del R. Politecnico di Torino. Nel maggio 1905 il disegno di legge era pronto, il 26 giugno dello scorso anno l'on. Fortis, presidente del Consiglio, ruppe gli ultimi indugi, vinse talune difficoltà e con nobile sollecitudine, presentò il disegno del Politecnico al Senato del Regno, il quale l'approvò, con voto pressochè unanime il 22 giugno 1906. Presentato immediatamente alla Camera dei Deputati, l'on. Boselli in una nitida relazione dichiarò essere concorde il desiderio che il disegno di legge venisse approvato come fu deliberato dall'altra Camera, terminando giustamente col dire che il suffragio per quanto affrettato «avrà un'eco di plauso, non solo in Torino, ma presso quanti hanno in onore le sorti dell'istruzione superiore, presso quanti attendono da quella scienza, che è sapere, divinazione, indagine, esperienza, nuove facoltà e nuovi campi per l'energia produttrice, per il lavoro potente e fecondo del popolo italiano».

Il disegno di legge, che integralmente riportiamo, fissa unicamente, come è naturale, i capisaldi fondamentali circa il nuovo Istituto; le disposizioni tutte per l'attuazione pratica della *Legge* medesima faranno oggetto di *Regolamento*.

«Nella costituzione del Politecnico di Torino, dice ancora la Relazione dell'on. Boselli; si è cercato di conciliare le due tendenze provenienti dalla Scuola degli Ingegneri, e dal Museo Industriale. L'una è tendenza di più alta scienza, di applicazione più scientificamente condotta; l'altra è tendenza di applicazioni informate ad un indirizzo più tangibilmente, visibilmente, immediatamente pratico. Queste si possono diramare in vari corsi speciali, sono rappresentate da scelte collezioni, da apposite esperienze, da gabinetti di assaggio, a servizio di determinate industrie, secondo consiglio i tempi e le circostanze locali.

«In questa saggia e ponderata opera di conciliazione non corrono alcun pericolo le ragioni degli insegnamenti superiori. Esse sono affidate al magistero didattico di coloro che meglio le conoscono e le pregiano. E chi dubitasse che possa non essere conservata o non aver più conveniente sviluppo quella parte delle scuole o delle funzioni che più si attengono all'opera che era propria del Museo Industriale, dimostrerebbe per vero di non considerare i poteri che l'autonomia conferisce al Consiglio d'Amministrazione del nuovo Istituto».

DISEGNO DI LEGGE

Art. 1. — La R. Scuola d'applicazione per gli ingegneri e il Museo industriale italiano di Torino sono fusi in un unico Istituto di istruzione tecnica superiore col nome di R. Politecnico di Torino. Esso è costituito e riconosciuto come ente morale autonomo sotto la vigilanza del Ministero della pubblica istruzione.

Art. 2. — Il R. Politecnico di Torino ha per fine:

- 1° di fornire la completa istruzione scientifica, tecnica ed artistica necessaria per le professioni di architetto e d'ingegnere;
- 2° di promuovere gli studi atti a favorire il progresso industriale e commerciale della Nazione mediante collezioni, laboratori e corsi di perfezionamento di industrie speciali.

Art. 3. — Passano in proprietà del R. Politecnico con tutti i diritti, oneri e condizioni relative:

- 1° gli stabili presentemente adibiti alla Scuola d'applicazione per gli ingegneri ed al Museo industriale;
- 2° il materiale scientifico e non scientifico dei due Istituti;
- 3° i capitali di cui il Museo si trova attualmente in possesso.

Art. 4. — Sono messi inoltre a disposizione del R. Politecnico, per raggiungere i fini e sostenere gli oneri, che gli sono deferiti dalla presente legge, i proventi sotto enumerati:

- 1° contributo governativo di annue lire 303 593,98 corri-

spendente al totale degli stanziamenti per dotazioni personali di ruolo coi relativi aumenti quinquennali, e assegni al personale straordinario della Regia Scuola d'applicazione per gli ingegneri e del Regio Museo industriale italiano al 1° luglio 1906:

2° contributo della provincia di Torino di lire 35 000;

3° contributo del comune di Torino di lire 35 000;

4° le tasse di studio governative (esclusa quella di diploma) le tasse interne, i diritti di segreteria e le somme introitate per esperienze in servizio dei privati e delle pubbliche amministrazioni;

5° lasciti, le donazioni e gli ulteriori contributi di enti o di privati.

Per quanto concerne la destinazione dei proventi delle tasse scolastiche non sono applicabili al Regio Politecnico gli articoli 4 e 5 della legge 28 maggio 1903, n. 224.

Art. 5. — Il R. Politecnico provvederà:

1° all'amministrazione dei fondi e proventi di cui all'articolo precedente;

2° al pagamento degli stipendi del personale con i relativi aumenti, nonchè all'onere delle pensioni;

3° alla conservazione delle collezioni e del materiale scientifico ed al loro incremento;

4° alla manutenzione, conservazione ed incremento degli stabili ad esso destinati;

5° e infine a tutte le spese di qualunque natura necessarie per ottenere i fini indicati nell'articolo 2.

Art. 6. — Il R. Politecnico ha un Direttore, un Consiglio di amministrazione ed un Consiglio didattico.

Il Direttore è nominato con decreto reale su proposta del Ministro della pubblica istruzione.

Art. 7. — Il Consiglio di amministrazione è composto:

del direttore del Politecnico;

di due delegati del Ministero dell'istruzione pubblica;

di un delegato del Ministero di agricoltura, industria e commercio;

di un delegato della R. Accademia delle Scienze di Torino;

di due delegati della provincia di Torino;

di due delegati del comune di Torino.

Il presidente è scelto tra i componenti il Consiglio ed è nominato con decreto reale su proposta del Ministro della pubblica istruzione e del Ministro dell'agricoltura, industria e commercio.

Art. 8. — Il regolamento per l'esecuzione della presente legge stabilirà le norme per dare la giusta rappresentanza nel Consiglio di amministrazione ad altri enti, i quali concorreranno con assegni fissi ad aumentare la dotazione del Politecnico.

Ad eccezione del direttore del Politecnico nessuno può appartenere contemporaneamente ai due Consigli di cui all'art. 6.

Non possono similmente appartenere insieme al Consiglio di amministrazione coloro tra i quali esistono le incompatibilità di cui all'articolo 24 della legge comunale e provinciale.

Art. 9. — Il Consiglio didattico è costituito dagli insegnanti del Politecnico ed è presieduto dal direttore.

Art. 10. — Salve le disposizioni speciali della presente legge e secondo le norme del regolamento di cui all'articolo 18, il Consiglio di amministrazione ed il suo presidente esercitano nel Politecnico le funzioni amministrative, il Consiglio didattico ed il direttore le funzioni accademiche, didattiche e disciplinari che dalle leggi e dai regolamenti per l'istruzione superiore sono affidate al Consiglio accademico ed al rettore delle Università, ai Consigli di Facoltà ed ai loro presidi.

Colle medesime si intendono estese al Politecnico di Torino tutte le altre disposizioni delle leggi e dei regolamenti che governano l'istruzione superiore.

Art. 11. — Nel mese di giugno di ogni anno il Consiglio di amministrazione, sentito il Direttore, compila e trasmette, per l'approvazione, il bilancio preventivo per l'anno scolastico seguente, al Ministro della pubblica istruzione il quale provvede con decisione motivata. Se il Ministro non provvede entro il mese di agosto successivo, il bilancio s'intende approvato.

Col bilancio si possono istituire nuovi corsi. Quando i nuovi corsi dovessero condurre a nuovi diplomi, l'istituzione non potrà farsi che con decreto reale, sentito il parere del Consiglio superiore per l'istruzione pubblica.

Art. 12. — Per il conferimento delle cattedre a professori ordinari e straordinari saranno seguite le norme delle leggi e dei regolamenti per l'istruzione superiore.

I professori del Politecnico sono equiparati ai professori del medesimo grado delle regie Università e nominati con le medesime forme: godono dei medesimi stipendi coi relativi aumenti ed hanno i medesimi diritti e doveri.

Art. 13. — In occasione di nuove nomine di professori po-

tranno dal Consiglio d'amministrazione essere loro assegnati emolumenti personali per titoli speciali. Di questi emolumenti non si terrà conto nè per gli aumenti di cui agli articoli 5 e 12, nè per la liquidazione delle pensioni.

Art. 14. — La nomina degli incaricati è fatta dal Consiglio d'amministrazione su proposta del Consiglio didattico o col parere favorevole del medesimo.

La nomina degli assistenti è fatta dal Consiglio d'amministrazione su proposta degli insegnanti delle rispettive materie.

Spetta pure al Consiglio d'amministrazione la nomina del personale non insegnante.

Il personale non insegnante ha i medesimi diritti e i medesimi doveri che gli impiegati di egual grado dello Stato e riceve gli aumenti dello stipendio a norma di legge.

Art. 15. — La ritenuta ordinaria per la tassa di ricchezza mobile sugli stipendi del personale sarà per cura dell'Amministrazione del Politecnico versata all'Erario e rimarrà invece a suo beneficio la ritenuta per le pensioni.

Art. 16. — Rispetto alle tasse di registro e bollo tutti gli atti e contratti delle amministrazioni del R. Politecnico sono sottoposti alle stesse norme stabilite per gli atti e contratti delle amministrazioni dello Stato.

Saranno esenti dall'imposta di ricchezza mobile e dalla tassa di manomorta i proventi di cui all'articolo 4, ad eccezione dei lasciti, delle donazioni e contributi dei privati.

Art. 17. — Gli atti e contratti che sono di competenza del Consiglio d'amministrazione, non vanno soggetti al riscontro preventivo della Corte dei conti, nè occorre per essi il parere del Consiglio di Stato.

Alla fine di ogni anno scolastico, ne' modi e termini che saranno fissati dal regolamento, verrà trasmesso il conto consuntivo con tutti i documenti al Ministero della pubblica istruzione, il quale lo comunicherà con le sue osservazioni, alla Corte dei conti.

La Corte dei conti giudica di tale conto consuntivo con giurisdizione contenziosa e in caso di richiamo o di appello, lo giudica a Sezioni riunite.

Il carico delle pensioni per il personale, che per la fusione di cui all'articolo 1, passerà dallo Stato al Politecnico, sarà ripartito tra l'uno e l'altro in proporzione della durata dei servizi resi allo Stato ed al Politecnico.

In ogni altro caso il carico delle pensioni sarà ripartito in proporzione degli stipendi pagati dallo Stato e dal Politecnico.

Art. 18. — Con regolamento da approvarsi con decreto reale, sentito il Consiglio superiore della pubblica istruzione e il Consiglio di Stato, saranno dati tutti i provvedimenti occorrenti per la esecuzione della presente legge e stabilito il piano organico del personale.

Disposizioni transitorie.

Art. 19. — Gli insegnamenti che ora esistono nella Scuola degli ingegneri e nel Museo industriale, all'atto della fusione dei due istituti, saranno coordinati ripartendo tra i professori in carica i quali insegnano discipline affini, la materia dei corsi rispettivi in guisa da togliere duplicazioni e sovrapposizioni.

Collo stesso criterio si procederà nella ripartizione dei gabinetti e laboratori scientifici e tecnici del relativo materiale, nonchè nella designazione di quelli fra gli insegnanti ai quali spetterà la direzione delle esperienze e delle analisi in servizio dei privati e delle pubbliche amministrazioni.

Art. 20. — Nell'anno scolastico immediatamente successivo alla pubblicazione della presente legge, le funzioni di Direttore del Politecnico e di Presidente del Consiglio di amministrazione saranno affidate ad un unico Commissario nominato con decreto reale su proposta dei ministri d'istruzione e di agricoltura, industria e commercio. Egli provvederà, sentiti il Consiglio di amministrazione ed il Consiglio didattico, alla esecuzione delle disposizioni dell'articolo precedente ed alle proposte per il Regolamento e per il piano organico del personale, di cui all'art. 18.

NOTIZIE

Valori assoluti della gravità a Roma e a Potsdam.

— Fin dal 1894 l'Istituto Geodetico Prussiano a Potsdam, per iniziativa del suo direttore prof. Helmholtz, aveva incominciata una lunga e paziente serie di ricerche, per determinare il valore assoluto della gravità. Affidata la esecuzione di tali ricerche alla valentia sperimentale dei prof. F. Kühnen e Ph. Furtwängler,

questi le condussero felicemente a termine, e ne fecero oggetto di una recente voluminosa pubblicazione (1).

Per studiare le differenze sistematiche inerenti ai singoli apparati ed aumentare la precisione dei risultati, insieme ai pendoli a reversione dell'Istituto, vennero usati anche gli apparati pendolari dell'Istituto Geografico Militare di Vienna e dell'Osservatorio Astronomico di Padova.

Vennero usate tutte le precauzioni insegnate dalla pratica sperimentale sia nel compiere le misure fondamentali (durata d'oscillazione e distanza dei coltelli (come nel determinare le riduzioni dovute alle numerose influenze perturbatrici (influenza delle ampiezze finite, della temperatura, del mezzo ambiente, dei coltelli, della elasticità dei pendoli, della elasticità del supporto, ecc.)). Di più le esperienze furono ordinate in modo da conseguire la miglior possibile eliminazione delle eventuali residue cause di errore.

Per la accelerazione della gravità a *Potsdam* si ottenne così il valore finale: $g_{\text{Potsdam}} = 981.274 \pm 0.003$ cm.

A *Roma* il valore assoluto della gravità venne determinato dai professori Pisati e Pucci. Essi fecero uso di pendoli filari, applicando il metodo di Bessel, al quale portarono notevoli perfezionamenti. Una prima relazione sulle loro ricerche, accompagnata dai risultati di alcune esperienze preliminari, venne inserita nel 1883 nelle Memorie della R. Accademia dei Lincei. Le esperienze furono poi proseguite dal 1883 al 1887, e dopo la morte immatura dei due Autori, riunite e discusse in una relazione presentata dal prof. V. Reina all'Accademia nel 1892, ed inserita nel volume del 1894.

Il valore definitivo della accelerazione di gravità ottenuto per *Roma* (S. Pietro in Vincoli) fu: $g_{\text{Roma}} = 980.343 \pm 0.007$ cm.

Le determinazioni relative di gravità hanno reso quindi possibile al chiarissimo prof. Reina il confronto di questo valore con quello di *Potsdam*. Primo il prof. Lorenzoni a mezzo di un apparato pendolare di Sterneck determinò la differenza di gravità fra *Padova* e *Roma* trovando (2):

$$g_{\text{Padova}} - g_{\text{Roma}} = + 0.308 \text{ cm.}$$

La medesima differenza venne poi determinata dal luogotenente Edler von Triulzi, nella occasione di una campagna gravimetrica compiuta in Italia, per conto della marina di guerra austro-ungarica. Egli ottenne (3): $+ 0.324$ cm.

Una terza determinazione venne compiuta nel 1897 per opera dell'Istituto geografico militare (prof. Guarducci, magg. Baglione e prof. Andreini), col risultato (4): $+ 0.315$ cm.

La media di questi tre valori dà:

$$g_{\text{Padova}} - g_{\text{Roma}} = + 0.316 \text{ cm.}$$

La differenza di gravità fra *Potsdam* e *Padova* venne determinata, pure indipendentemente da v. Sterneck e da Haid, ottenendosi in media: $g_{\text{Potsdam}} - g_{\text{Padova}} = + 0.620$ cm.

Aggiungendo queste due riduzioni al precedente valore $g = 980.343$ cm., si trova per la gravità di *Roma* riferita a *Potsdam* il valore: $g = 981.279$ cm.

Entro i limiti dell'errore medio, questo valore è in pieno accordo con quello determinato direttamente a *Potsdam*, che è da considerarsi come l'ultima parola della scienza nel campo di queste difficili ricerche.

(Atti della R. Accademia dei Lincei).

(1) *Bestimmung der absoluten Grösse der Schwerkraft zu Potsdam mit Reversionspendeln* von Prof. Dr. F. Kühnen und Prof. Dr. Ph. Furtwängler. Veröff. d. k. Preuss. Geod. Institutes Neue Folge, n. 27.

(2) LORENZONI, *Determinazione relativa della gravità terrestre*. ecc. *Atti del R. Istit. Veneto*, tomo V, serie VII, pag. 291.

(3) *Relative Schwerkraftbestimmungen*, etc., herausgegeben vom K. u. K. Reichs-Kriegs-Ministerium, Marine-Section, Wien 1895, S. 385-86.

(4) Helmhert, *Berichte über die relativen Messungen der Schwerkraft mit Pendel apparaten*. Leyde, 1901, S. 159.

NECROLOGIA

Il prof. Luigi Boltzmann.

N. A VIENA IL 20 FEBBRAIO 1844; M. IL 5 SETTEMBRE 1906.

È una grave perdita che l'Accademia dei Lincei e la scienza hanno fatto, alla morte improvvisa dell'illustre prof. Luigi Boltzmann, avvenuta il 5 settembre p. p.

Luigi Boltzmann, dopo la morte di Kirchoff e di Helmholtz, era considerato come il primo fisico teoretico della Germania.

Egli lascia un numero enorme di lavori, tanto nel campo sperimentale quanto in quello matematico. Le principali sue indagini sperimentali sono dette a verificare la teoria magnetica della luce di Maxwell, teoria di cui, fra i primi tedeschi, egli divenne fervente fautore e divulgatore. Le sue determinazioni delle costanti dielettriche di vari gas e dello zolfo cristallino sono condotte da maestro. Dal concetto consimile sono ispirate le sue ricerche sui raggi elettromagnetici. Anche i suoi lavori sulle vibrazioni delle canne fatti in unione al prof. Töpler, meritano particolare menzione.

Ma dove egli si fece specialmente ammirare, fu nel campo teoretico. Egli maneggiava lo strumento matematico con singolare perizia e si manteneva in pari tempo in stretto contatto col significato fisico delle sue speculazioni. Sono rimarchevoli i suoi lavori sul secondo principio della Termodinamica e sull'Entropia, nei loro rapporti colla teoria cinetica. Con tale argomento egli incominciò la sua vita scientifica e non se ne staccò più. E vanno ricordate anche le sue ricerche teoriche sulla elettro- e magnetostazione, sulle elasticità susseguente, sull'effetto Hall, sulla termoelettricità e sulle oscillazioni hertziane.

Luigi Boltzmann fu autore convinto del concetto atomico e molecolare e lo difese con la più grande vivacità, specialmente contro l'illustre fisico prof. Mac, il quale dalla sua cattedra di storia della filosofia a Vienna insegnava la continuità della materia. Le sue lezioni sulla teoria cinetica dei gas sono ormai un lavoro classico. Anche i suoi libri sulla teoria Maxwell e sulla Meccanica sono rimarchevoli per profondità di vedute e per la loro novità.

Tenne delle conferenze originalissime e piene di brio, e come insegnante fu sempre di rara efficacia. Notevolissimo polemista, era molto temuto nei Congressi, ove lo si vide con meravigliosa rapidità afferrare subito una questione nuova e scoprirne il lato debole.

Luigi Boltzmann nacque a Vienna il 20 febbraio 1844; fu sotto la direzione di Stefan, assistente all'Istituto fisico di quella città nel 1867, poi professore di fisica teoretica a Gratz nel 1869, di matematica a Vienna nel 1873, poscia di fisica a Gratz nel 1876; passò poi a Monaco nel 1889, ritornò a Vienna nel 1894, andò a Lipsia nel 1900, per restituirsene nuovamente a Vienna nel 1902 ove rimase fino al giorno della sua morte.

Apparteneva alla nostra Accademia dei Lincei fin dal 1896, come Socio straniero.

Come la sua carriera anche la sua vita intellettuale e morale fu mossa e singolare. E furono appunto queste singolarità che lo trassero a fine violenta.

Fu uomo di alta mente, che padroneggiava con uguale facilità le più alte ed astruse concezioni fisiche, le finezze dell'alta analisi, le difficoltà sperimentali in campi fino allora non coltivati; egli maneggiava la penna in modo vibrato e tutto suo. Era pure un eccellente musicista.

E se anche, nella straordinaria sua produttività, non rimarranno acquisiti alla scienza tutti i suoi concetti, è certo che il suo nome apparirà sempre con una aureola di luce vivissima, che le ombre non riusciranno ad offuscare. Tale è l'uomo che abbiamo perduto.

P. BLASERNA.

Fig. 2. — Profilo longitudinale. — Scala di 1:1000 per le lunghezze e di 1:200 per le altezze.

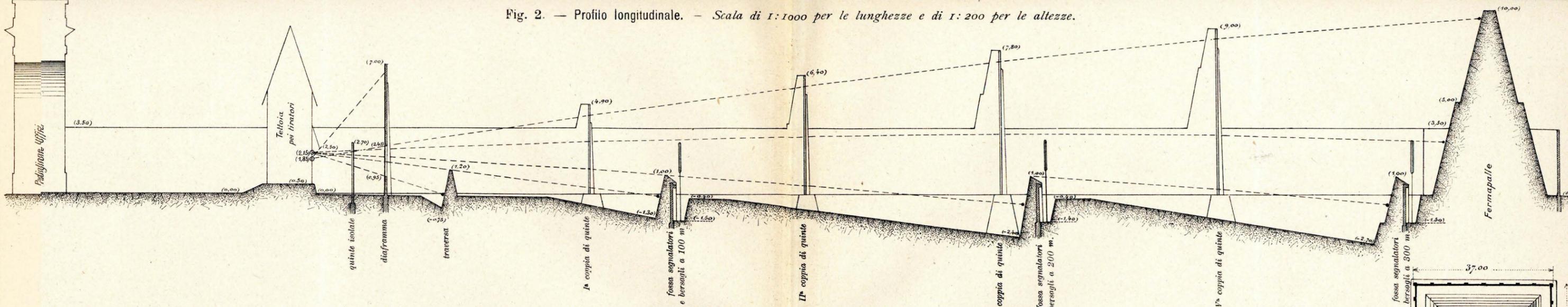


Fig. 1. — Planimetria generale. — Scala di 1:1000.

