

L'INGEGNERIA CIVILE

E

LE ARTI INDUSTRIALI

PERIODICO TECNICO MENSILE

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

DELLA RIFORMA ALL'ALBO DEGLI INGEGNERI ED ARCHITETTI presso le Corti Giudiziarie del Regno

L'Ing. Achille Farina ci inviava da Napoli nel passato mese di luglio un suo manoscritto per l'*Ingegneria Civile* col quale richiama l'attenzione del Governo sulla necessità di una riforma all'Albo degli Ingegneri ed Architetti presso le Corti giudiziarie del Regno.

La lunghezza di quella pregevole memoria e l'indole del giornale, destinato piuttosto ad argomenti tecnici, non permettendone la pubblicazione *in extenso*, ne riassumiamo solo brevemente il contenuto avuto riguardo all'importanza dell'argomento.

In verità il bisogno di tale riforma non è recente; oltre ai Congressi di Milano e di Firenze, una riunione numerosa di rappresentanti dei diversi Collegi d'Ingegneri ed Architetti italiani, tenutasi a Roma, ebbero ad occuparsi, in ispecial modo di tale argomento, e fecero voti e proposte.

L'egregio Architetto sig. Francesco De Cesare, si occupò dello stesso argomento in una breve ed ordinata dissertazione.

Ma i voti dei Congressi e le relative proposte rimasero finora senza effetto.

Tuttavia a' tempi nostri in cui a piccoli colpi di scalpello si traforano perfino le montagne, non sarà mai inutile ripetere le cose dette finchè basti, e mostrarsi più espliciti nel mettere sotto gli occhi del legislatore i mali che derivano, sia da uno stato di cose che da lui stesso si vuole mutato, sia da quello che nascerebbe ove trionfasse un certo progetto di riforma.

Nel suo opuscolo il De Cesare, dopo avere accennato sommariamente a molti inconvenienti che nelle nostre Corti giudiziarie derivano dalla scelta non sempre lodevole dei Periti, propone ad ovviarli alcuni provvedimenti diretti secondo lui al duplice intento di meglio distribuire il lavoro a quelli che si trovano iscritti nell'Albo, e di tutelare i diritti dei terzi, che spesso risultano conculcati.

E qui vorremmo far bene osservare, che noi esaminiamo la proposta riforma non tanto dal lato dell'interesse materiale degli Architetti ed Ingegneri, chiamati a Periti giudiziari, ma essenzialmente nell'interesse di quanti siano costretti a richiedere giudiziariamente l'opera del perito a tutela dei proprii diritti.

In quantochè non è raro il caso che in una controversia, quella delle parti che tiene a far salve le proprie ragioni, in ispecie quando sa, o quando teme, di non averne alcuna, si adoperi perchè la scelta del Perito abbia a cadere su tale da cui, per causa di vincoli d'amicizia, a mo' d'esempio, abbiasi motivo di sperare conclusione più favorevole. E non è raro il caso in cui il magistrato senza il menomo sospetto affidi il mandato al richiesto Perito. Appena è d'uopo premettere che noi riteniamo essere il Perito probò ed onesto; con tutto ciò succede sovente che per quei tali rapporti di semplice amicizia che preferibilmente il fanno pendere da una parte, il Perito quasi inscientemente, e quindi operando come gli detta la coscienza, pure risponda ai quesiti del tribunale in quel preciso modo che gli interessi di quella parte esigono.

Oltrecchè non è infrequente il caso che il Perito non trovi dotato di quella necessaria competenza che in lui deve concorrere colle altre qualità per poter adempiere per bene

il proprio mandato. Com'è possibile attendersi da un *Perito* un giudizio sicuro su di una materia la quale rientra per nulla nel campo delle sue cognizioni?

E qui per dovere di lealtà e per l'onore della classe a cui apparteniamo, sentiamo il bisogno di dichiarare esserci più volte occorso di vedere Architetti ed Ingegneri integerrimi declinare un mandato il quale usciva dal campo dei loro studi abituali. Ma sono fatti che devono pur troppo ritenersi come eccezioni, essenzialmente perchè il primo carattere di incapacità di un Perito è quello appunto di ignorare la propria incompetenza. E codesti disgraziati sono quelli che meglio si insinuano da loro stessi nell'animo dei magistrati, e che a forza di insistenza ottengono quella larga messe di affari, che basta da sola a procurar loro una certa opulenza. E invero, se a qualcuno pigliasse vaghezza di dare una rivista nelle Cancellerie delle Corti giudiziarie alle centinaia di relazioni peritali che vi si depositano ogni anno, troverebbe che i Periti sono su per giù sempre gli stessi, i quali successivamente si occupano d'idraulica, di macchine a vapore, di strade ferrate, di meccanica industriale, di topografia, di estimo, di costruzioni civili, di servitù prediali e via dicendo. E similmente chi interrogasse tutti gli iscritti all'Albo, troverebbe che il maggior numero è di quelli che per molti anni sono stati trascurati.

Quindi è che l'Ingegnere Farina, osservando essere impossibile che un Ingegnere od un Architetto possa trattare con egual competenza qualsiasi questione, almeno nel campo pratico, vorrebbe che nella distribuzione delle commesse giudiziarie si tenesse meglio conto della relativa attitudine di ciascuno di quelli che si trovano iscritti nell'Albo. Inoltre egli è di parere che il magistrato non debba nè possa formarsi da se stesso i criteri per la scelta in ogni caso dei Periti, essendochè per quanta dottrina egli possedga intorno alle materie che formar debbono il corredo del suo ministero, non sarà mai nelle condizioni di poter spaziare con occhio sicuro in un campo che non è il suo; epperò all'infuori di poche e spiccate individualità, non può avere conoscenza del merito relativo di tutti gli altri Periti giudiziari.

Scopo dell'Ingegnere Farina non è solamente quello di accennare agli inconvenienti, ma di proporre i rimedii perchè il male che oggi si biasima abbia a sparire. Egli non si dissimula che le sue idee saranno da taluni considerate come di difficile attuazione, ma non crede che ciò debba essere una ragione per arrestarsi dinanzi ad un reale bisogno, massime dopo i tanti sforzi che finora si sono fatti per vederlo appagato; e solo fa voti che il generale lamento di una classe di professionisti trovi un'eco proficua nell'animo del Primo Magistrato del Regno, e che una Commissione mista di Magistrati, Ingegneri ed Architetti, i più illuminati sulla questione, tenendo conto di quanto è stato detto e scritto nei Congressi, nei Collegi e dai singoli individui, concreti un progetto di riforma, da presentarsi all'onorevole Ministro di grazia e giustizia per entrare da ultimo nelle sfere parlamentari. E tutto ciò non richiederebbe altro che il buon volere e l'iniziativa dell'onorevole Ministro nel nominare la Commissione, i cui membri essendo in gran parte già addentro ed interessati nella questione, avrebbero a durar poca fatica a formulare il progetto.

Venendo ora a concretare le proposte, cominceremo dall'osservare che l'Ingegnere Farina vorrebbe anzitutto si classificassero gli Ingegneri ed Architetti i quali debbono essere Periti giudiziari nelle cinque seguenti categorie:

1^a *Architettura civile e legale*, comprendendo in questa prima categoria le costruzioni civili di ogni genere, le arti decorative, la misurazione e la stima delle medesime, e le questioni relative alle servitù prediali, contratti, ecc.

2^a *Ingegneria stradale e ferroviaria*, la quale abbraccierebbe le costruzioni stradali di ogni genere comprese le strade ferrate e tutte le opere che vi hanno attinenza; come pure la stima delle stesse e la misurazione dei diversi lavori che a dette strade si riferiscono.

3^a *Ingegneria idraulica*, che comprenderebbe le costruzioni marittime fluviali, come ad esempio i porti, i docks, gli argini a difesa, le dighe per derivazioni e così pure gli acquedotti di acque potabili o di irrigazione, fontane, molini, ecc. In questa medesima sezione sarebbero comprese le opere di prosciugamento per bonifiche, le fognature, i corsi luridi e le cloache.

4^a *Ingegneria meccanica ed industriale*, che comprenderebbe le costruzioni industriali in genere, e tutte le macchine che vi si impiegano.

5^a *Ingegneria topografica* relativa ai rilievi topografici di ogni specie, alla misurazione e valutazione dei poderi qualunque ne sia la natura, ed alle costruzioni agricole come serre, granai, fienili, stalle, ecc.

Codesta classificazione può benissimo *a priori* essere ammessa; sarebbe anche facilmente applicabile ove si trattasse di classificare semplicemente le perizie; ma ben più difficile cosa è volerla applicare alla classificazione dei Periti.

Lo stesso Ingegnere proponente enumera alcune difficoltà mentre discute i mezzi da tenersi presenti, per non andare errati, e per non provocare il malcontento. È molto giustamente osserva che se si lasciasse piena libertà ai Periti di farsi ascrivere nell'una o nell'altra categoria, sul riflesso che nessuno meglio di noi stessi può conoscere la nostra inclinazione, e lo sviluppo dato ai nostri studi in questo o quell'altro ramo professionale, non tarderebbe a manifestarsi l'inconveniente di alcuni, per non dire di molti, i quali domanderebbero d'essere iscritti in tutte le categorie, o non potendolo in tutte, sceglierebbero quella che dipendentemente dall'indole speciale dei luoghi promettesse una più larga messe d'affari.

Nè per altra parte è più attuabile il sistema, che certuni si fanno a propugnare, di un esame di idoneità presso le Corti d'Appello del Regno; esame al quale non potrebbero assoggettare i vecchi professionisti, che già si trovano iscritti all'Albo, ed al quale sarebbe perfettamente inutile chiamare i giovani Ingegneri, appena usciti dalle Scuole di Applicazione, freschi di teorie, digiuni affatto di ogni pratica professionale.

L'Ingegnere Farina proporrebbe pertanto che la classificazione degli ingegneri nelle cinque categorie si facesse in ogni sede di circoscrizione giudiziaria da una Commissione d'Ingegneri nominata dal Collegio o Società degli Ingegneri, ov'esso esiste, ed in caso contrario dal Presidente della Corte d'Appello o del Tribunale. Finito il loro compito, tali Commissioni cesserebbero dal funzionare, e vi sostituirrebbero i *Consigli d'ordine*, formati per elezione in seno agli Ingegneri ed Architetti dell'Albo. Codesta istituzione, la quale troviamo proposta ed accolta favorevolmente in tutti i Congressi, Collegi ed Associazioni di Ingegneri ed Architetti italiani, sarebbe simile a quella che col nome di *Consigli di disciplina* esiste da diversi anni per gli avvocati ed i procuratori.

È sempre secondo l'Ing. Farina, ciascuna di tali Commissioni o Consiglio d'ordine avrebbe le seguenti attribuzioni:

1^o Si incaricherebbe della classificazione di coloro che avendo i requisiti necessari per la qualità di perito, ne facessero domanda al Presidente della Corte d'appello o del Tribunale.

2^o Darebbe, qualora ne fosse richiesta dallo stesso Presidente, il suo parere tecnico sopra le relazioni presentate dai periti, come pure sulla specifica delle competenze, e reciprocamente si renderebbe altresì interprete delle osservazioni, che i periti credessero fare in merito alla omologazione, semprechè stimasse opportuno di accoglierle e di poterle patrocinare.

3^o Sarebbe chiamata a dare il suo giudizio sulla natura delle quistioni che si presentano al magistrato, affine di distinguere la categoria al cui esame andrebbe devoluta.

4^o Invigilerebbe al decoro ed alla dignità di tutta la classe degli architetti ed ingegneri iscritti nell'Albo, come pure alla scrupolosa osservanza delle leggi e dei regolamenti che fossero all'uopo stabiliti, proponendo al Presidente della Corte i mezzi disciplinari contro qualsiasi infrazione, fra i quali mezzi vi sarebbe anche quello della cancellazione dall'Albo.

5^o Curerebbe di ritirare, per mezzo di apposito casiere, le somme a depositarsi dalle parti presso le Cancellerie, sia come anticipazione delle spese, sia come presuntibile compenso da doversi ai periti.

6^o Si incaricherebbe di determinare ad omologazione compiuta ed accettata la parte di compenso spettante ai periti e loro coadiutori ed il procentuale da versarsi nella cassa per le spese occorrenti alla istituzione, ed essenzialmente per ricompensare i singoli individui della Commissione, i quali, durante la loro gestione, per ragioni facili a comprendersi, non potrebbero ricevere alcuna commessa giudiziaria.

Noi accettiamo in massima quasi tutte le proposte dell'Ingegnere Farina, ma non possiamo mostrarci dello stesso parere sulla prima che riguarda la classificazione dei periti in categorie.

Troviamo utilissima la regolare iscrizione degli ingegneri ed architetti all'Albo fatta con tutte le cautele desiderabili, e la istituzione del Consiglio d'ordine; ma crediamo praticamente preferibile che al Consiglio d'ordine siano devolute ad esame sommario le quistioni per le quali il magistrato crede necessario l'intervento di periti, e che al Consiglio spetti designare per ogni singola quistione una rosa di periti specialisti, facienti parte dell'Albo, e fra i quali il magistrato abbia a scegliere.

I motivi che ci inducono a tale proposta sono molteplici ed evidenti. Osserviamo anzitutto che le quistioni, le quali esigono l'intervento dei periti, sono alcuna volta complesse, tali che difficilmente presentano a prima vista il loro vero aspetto; che anche ammettendo la possibilità di una classificazione di periti in categorie, non tutti i periti di una stessa sezione sono di pari forza e di pari valore; che il tener conto di codeste differenze individuali nella distribuzione delle commesse giudiziarie, mentre è cosa indispensabile al buon andamento della giustizia, è cosa troppo difficile per un magistrato, inconscio com'è delle difficoltà tecniche, a cui lo studio delle singole quistioni potrà dar luogo, mentre a ciò può benissimo provvedere la Commissione tecnica, la quale dovendo solo proporre una rosa di periti al magistrato, questi nella scelta definitiva conserva tutta la sua libertà, senza andare incontro ed al pericolo di dimenticare troppo spesso uomini abilissimi ed onesti, ed all'accusa di cedere alle noiose insistenze dei più faccendieri. È noto per es. come nelle questioni di qualche importanza nelle quali si procede alla nomina di tre periti a vece di un solo, sia invalsa l'abitudine nei Tribunali di acconsentire a che ciascuna delle due parti contendenti ne proponga uno, e riservandosi solo la libera scelta per il terzo.

Codesta procedura trova appunto la sua motivazione in ciò che gli interessi delle due parti si trovano egualmente rappresentati da persone tecniche, le quali si presumono bene al fatto della questione, ma non è scevro di gravi inconvenienti; inquantochè il calmo esame del Collegio peritale degenera sovente in un vero dibattimento, provocandosi dagli stessi periti un dispiego di forze e di artifici a mezzo delle parti contraenti.

Anche quando occorre la nomina di un solo perito, è pure invalso l'uso che i procuratori delle due parti si accordino su di un nome il quale solo perchè si trova casualmente in amichevoli rapporti con ambedue i procuratori, viene senz'altro proposto all'accettazione del magistrato, ed è da questi ordinariamente ammesso. Niun dubbio che la formazione di una rosa di periti fatta per ogni singola quistione dal Consiglio d'ordine sarà per dare alle parti con-

tendenti maggiori garanzie ed al magistrato maggiori lumi per il trionfo incondizionato della giustizia.

E con ciò riescono evitati non solo tutti gli inconvenienti derivanti dall'impiccio nel quale i magistrati si trovano per la scelta dei periti, ma tutte le anomalie che dalla classificazione dei periti in categorie potrebbero derivare. E in vero quale categoria assegnare a quei periti di lunga carriera, i quali avessero di già avuto campo di distinguersi con perizie d'importanza in quasi tutte le categorie? essendo inutile dissimulare che molte volte bastano al perito intelligenza e buon criterio per far venir fuori il vero dal contrasto delle osservazioni e controosservazioni dei periti di parte. Nè saprebbero del pari a quale categoria ascrivere i giovani ingegneri appena usciti dalle Scuole di applicazione, i quali non hanno avuto ancora l'opportunità di fissare i loro studi e la loro pratica in qualche ramo speciale della professione. Oltretutto la sola classificazione in categorie non riuscirebbe in ogni caso efficace a rimediare agli inconvenienti che si lamentano. Nelle quistioni per es. di meccanica industriale, di attestati di privativa per macchine speciali, ecc., occorrono talvolta periti specialisti in un dato ramo d'industria, ma chi è esperto nelle cartiere, o nella tessitura, non conosce abbastanza i molini, le segherie e via dicendo.

L'esame sommario delle quistioni e la susseguente proposta fatta dal Consiglio d'ordine di un numero di periti sufficiente a tutelare la libertà del magistrato nella scelta, è pure una disposizione diretta a favorire i giovani professionisti dando loro l'opportunità di portare nel Collegio peritale il ricco loro corredo di cognizioni svariatissime e di acquistare dai colleghi più provetti la pratica professionale; così risulta nello stesso tempo temperata l'azione di coloro che rimanendo estranei ai più recenti progressi dell'arte e della scienza, credono sufficiente per il loro esercizio professionale la pratica di lunghi anni. Il Consiglio d'ordine potrà additare i più novizi pei quei lavori preparatori o di rilievo che nel disbrigo degli incarichi giudiziari sovente si presentano come necessari, non meno che per l'aiuto occorrente ai periti per procedere ad esperimenti ed alle relative osservazioni e calcolazioni. E qui apriamo una parentesi per dichiarare come a codesti coadiutori debbasi corrispondere il compenso adeguato al loro lavoro, e non solamente venire indennizzati delle spese, come proporrrebbe il Farina per tutti coloro che furono iscritti all'Albo prima che siano trascorsi due anni dalla data del relativo diploma.

Del resto ognuno vede come il sistema che proponiamo di affidare le proposte dei nomi dei periti per ogni singola quistione ad una Commissione unica e competente, raggiungerà meglio ancora lo scopo di un'equa distribuzione del lavoro fra tutti gli iscritti all'Albo che non quella di lasciare alla Corte d'appello, al Tribunale civile, al Tribunale di commercio e a tutte le regie Preture di un Circondario di scegliere i periti fra gli iscritti a quella sezione dell'Albo che la natura della quistione loro addita.

Infine sarà una provvida disposizione tendente a giustificare tanto l'opera dei magistrati nella scelta definitiva dei periti, quanto l'opera della Commissione o Consiglio d'ordine nel vegliare al bene della classe ed al regolare andamento degli affari, quella di conservare nella segreteria della Commissione medesima, oltre all'elenco di tutti i periti, un registro ostensibile a tutti, nel quale siano successivamente notate tutte le perizie colla indicazione della sentenza che le ha ordinate, il nome dei periti a cui furono affidate, e la data di presentazione della relativa relazione.

Non crediamo sia qui il caso di scendere in altri minuti particolari riguardanti il progetto di riforma, ma ci limitiamo ad esprimere ancora il desiderio che la nuova legge provveda in modo più efficace a garantire il compenso dovuto ai periti in tutti i casi. Per il che è indispensabile che sia prescritto un deposito preventivo, da eseguirsi da una o da tutte le parti in giudizio, di quella somma che il Consiglio d'ordine presumerà necessaria a coprire le spese e l'importo delle competenze e sia pure stabilito l'obbligo alla Cancelleria di non rilasciare copia nè dar visione alle parti del rapporto dei periti prima che dalla parte instante

sia interamente soddisfatto a mani del cancelliere il pagamento della specifica.

Le proposte ora cennate avrebbero certamente richiesto uno sviluppo più conforme alla importanza della quistione; crediamo nondimeno averne detto quanto basta per dimostrare la necessità di elevare il prestigio di un'importante istituzione ed il senso morale di una numerosa classe di professionisti, di distruggere molti abusi e la causa del malcontento per la distribuzione poco razionale e poco equa degli incarichi giudiziari.

E dappoi che crediamo che le proposte su riferite possano bastare allo scopo, così finiamo per fare caloroso appello ai nostri colleghi, ai magistrati ed ai rappresentanti del paese perchè sollecita intervenga l'opera benefica e riparatrice del legislatore. Ringraziamo ad un tempo l'Ingegnere Farina per avere richiamato sull'argomento la nostra attenzione.

G. SACHERI.

CINEMATICA APPLICATA

DI ALCUNI SISTEMI ARTICOLATI CINEMATICI E PARTICOLARMENTE DI QUELLI A MOVIMENTI RECIPROCI

Nota dell'Ing. PERSONALI FRANCESCO

Professore di Cinematica e Meccanica nella Scuola Professionale di Biella.

Continuazione e fine

Dei sistemi articolati a movimenti reciproci.

12. I sistemi articolati a movimenti reciproci sono formati da aste rigide collegate fra loro in modo che il movimento di una qualunque fra esse comanda e determina quello di tutte le altre; sono cioè sistemi a legami completi, ovvero, adottando la denominazione dell'egregio prof. Colombo (*Teoria generale delle macchine di Reuleaux*) catene cinematiche desmodromiche.

13. *Invertitori di Peaucellier.* — Sia ABCD un rombo e BO, DO due rette congiungenti i vertici B e D al punto O posto sulla diagonale AC. I due segmenti OA OC in cui risulta divisa la diagonale sono tali che:

$$OA \times OC = \pm (\overline{OB}^2 - \overline{AB}^2)$$

Dimostrazione. — Consideriamo dapprima il caso in cui il punto O è esterno al rombo (fig. 71), vale a dire sul prolungamento della diagonale AC, e siano H e K i punti in cui la OB incontra la circonferenza descritta col centro in B e col raggio BA. Per essere OK e OC due segmenti, si avrà:

$$OA \times OC = OK \times OH; \text{ ma:}$$

$$OH = OB - BH = OB - AB \text{ ed } OK = OB + BK = OB + AB$$

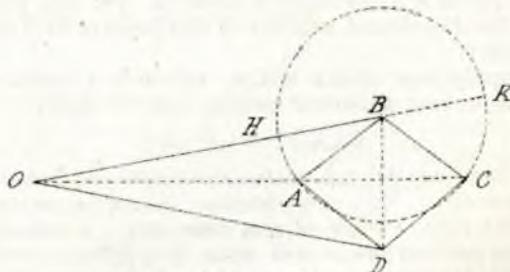


Fig. 71.

onde:

$$OA \times OC = \overline{OB}^2 - \overline{AB}^2$$

Sia ora il punto O della diagonale interno al rombo e si descriva (fig. 72) ancora, col centro in B e col raggio BA, una circonferenza. Per essere AC ed HK due corde tagliantisi in O, sussiste la relazione:

$$\begin{aligned} OA \times OC &= OH \times OK; \text{ ma} \\ OH &= BH - OB = AB - OB \text{ ed} \\ OK &= BK + OB = AB + OB; \text{ onde} \end{aligned}$$

$$OA \times OC = AB^2 - OB^2$$

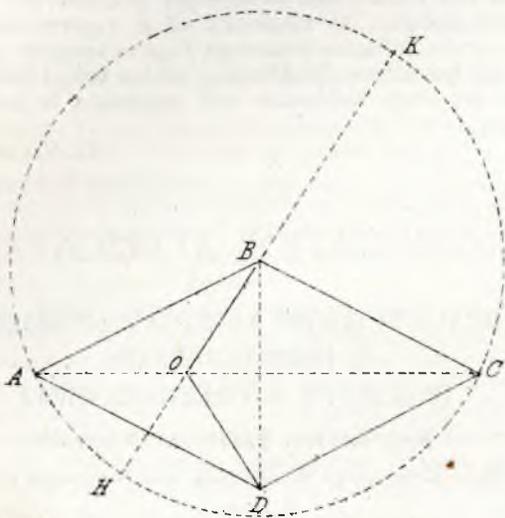


Fig. 72.

S'immagini ora che il rombo sia formato da quattro aste rigide articolate ai vertici, e sieno OB e OD due aste rigide di egual lunghezza che uniscono i vertici opposti B e D al punto O della diagonale. Detta, in ambi i casi, a la lunghezza dei lati del rombo e b quella delle due congiungenti i vertici B e D al punto O, si avrà:

$$\begin{aligned} \text{nel 1° caso} \quad OA \times OC &= b^2 - a^2 = \text{costante,} \\ \text{nel 2° caso} \quad OA \times OC &= a^2 - b^2 = \text{costante.} \end{aligned}$$

Nell'un caso adunque i due punti A e C sono inversi rispetto all'origine O ed alla potenza $(b^2 - a^2)$; nell'altro sono inversi rispetto all'origine O ed alla potenza $a^2 - b^2$. Si osserva ora che per qualunque deformazione subisca il sistema, i punti O, A, C rimangono sempre in linea retta, giacchè tali punti, come equidistanti da quelli B e D, sono sempre situati sulla perpendicolare condotta alla retta BD pel suo punto di mezzo. Ne segue che, fissato il punto O, e fatta descrivere ad uno degli altri due punti una linea qualunque, il terzo punto descrive la linea inversa di questa, rispetto all'origine O ed alla potenza $b^2 - a^2$ nel caso in cui l'origine è esterna al rombo, e rispetto alla potenza $a^2 - b^2$ se l'origine è interna.

Nel primo caso i raggi vettori hanno egual verso e l'inversione è positiva; nel secondo caso i raggi vettori hanno versi opposti e l'inversione è negativa. Per tale motivo il primo dei due sistemi articolati si dice *positivo* ed il secondo *negativo*.

La eguaglianza ultima scritta, riferibile a quest'ultimo sistema, si può utilmente mettere sotto la forma:

$$OA \times OC = -(b^2 - a^2)$$

14. Se ad uno dei due vertici che descrivono linee inverse si fa percorrere una circonferenza, l'altro percorrerà esso pure una circonferenza od una linea retta, a seconda che l'origine dell'inversione sarà posta fuori della circonferenza descritta dal primo vertice, ovvero sarà situata sopra questa circonferenza. In quest'ultimo caso la retta percorsa dal secondo vertice è normale alla linea retta che passa per l'origine dell'inversione e per il centro della circonferenza percorsa dal primo vertice (Teorema IV).

15. Si immagini applicata al vertice A del rombo (fig. 73) appartenente al sistema invertitore positivo, una settima asta A O' di lunghezza eguale alla metà della distanza che corre fra questo vertice e l'origine O, e sia disposta nella direzione CAO. Fissata mediante un perno la estremità O' di questa settima asta rigida, il punto A sarà obbligato a descrivere, muovendosi, una circonferenza di centro O' e passante per O: il vertice C percorrerà adunque la retta MN normale alla OO'. Il sistema così ottenuto è il *Rombo articolato positivo del Peaucellier*. Applicando in modo analogo la settima asta al sistema invertitore negativo, si ottiene il *Rombo articolato negativo di Peaucellier*, indicato dalla figura 74.

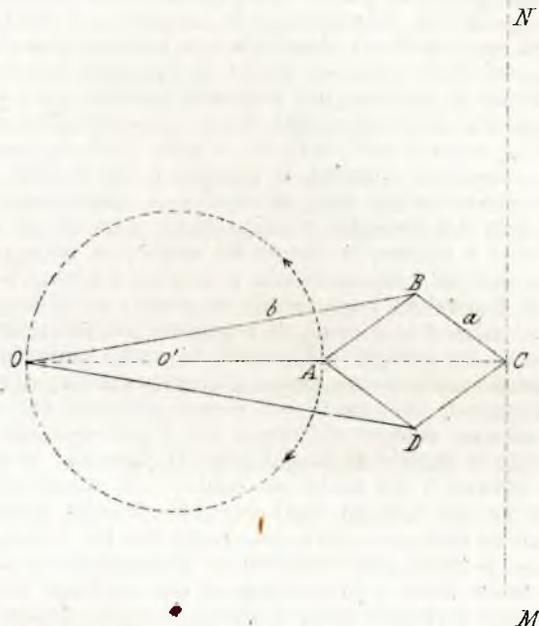


Fig. 73.

16. *Massima corsa del vertice C.* — Si scorge facilmente che il vertice A non può descrivere l'intera circonferenza su cui si muove, perchè il vertice C non può percorrere che un tratto della retta indefinita MN.

Si supponga ora un rombo articolato positivo costruito in modo che le varie sue aste possano passare l'una sull'altra, senza urtare nei perni o punti fissi; le due posizioni estreme del meccanismo sono quelle in cui le due aste OB, BC sono sopra di una sola direzione colle aste OD, DC.

Tali posizioni estreme sono rappresentate in OC' ed OC'' nella fig. 75, nella quale C' C'' rappresenta la corsa massima del punto C permessa dalle dimensioni del meccanismo. Si osservi pertanto che la C' C'' è divisa per metà in C dal prolungamento della retta OO' bisettrice dell'angolo C'OC''.

Detta a la lunghezza dei lati del rombo e b la lunghezza delle aste OB, OD; si ha evidentemente: $OC' = OC'' = b + a$. Indicando con x la metà della corsa e con c la distanza dei punti fissi O ed O', dal triangolo rettangolo OCC' si ricava:

$$(1) \quad (b+a)^2 - x^2 = OC'^2$$

Ma essendo il sistema invertitore,

$$OC \times OA = b^2 - a^2 \quad (\S 13)$$

Sostituendo ad OA il valore 2c si ottiene

$$OC = \frac{b^2 - a^2}{2c}$$

Ponendo in luogo di OC il valore ora trovato, nella equazione (1), risulta:

$$(b+a)^2 - x^2 = \frac{(b^2 - a^2)^2}{4c^2}$$

dalla quale

$$x = \frac{b+a}{2c} \sqrt{4c^2 - (b^2 - a^2)} = \frac{b+a}{2c} \sqrt{(2c+b-a)(2c-b+a)}$$

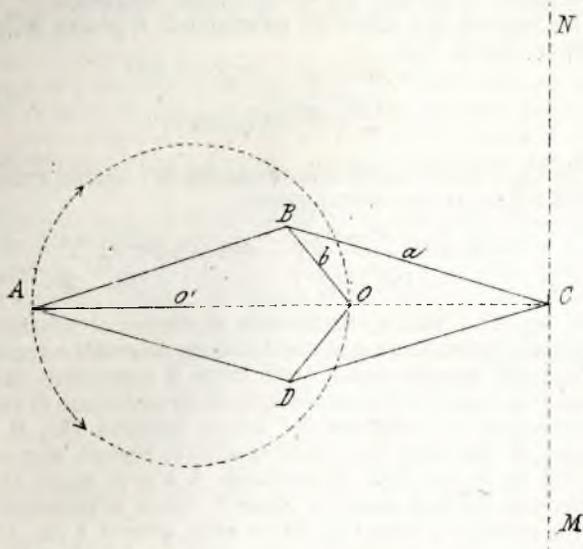


Fig. 74.

La corsa intera S del punto C è adunque data dalla formula:

$$S = \frac{b+a}{c} \sqrt{(2c+b-a)(2c-b+a)}$$

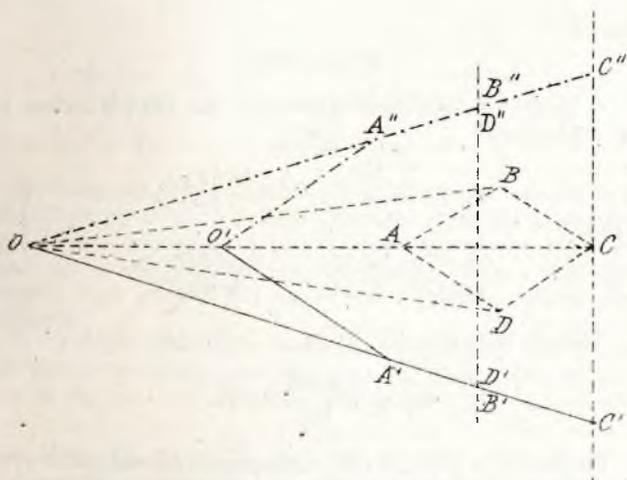


Fig. 75.

Si vede pertanto che se al vertice A di un rombo articolato positivo si attacca una delle teste del tirante motore di una macchina a vapore o di una pompa, ed al vertice C si attacca l'estremità dello stelo dello stantuffo, questo sarà guidato in moto perfettamente rettilineo; occorrerà soltanto assegnare convenienti lunghezze (a e b) alle aste del sistema articolato e stabilire una opportuna distanza (c) fra i punti fissi O ed O' onde la corsa massima possibile del punto d'attacco dello stelo sia d'alquanto maggiore della corsa dello stantuffo

Per un modello di rombo articolato positivo che io feci costruire, adottai le dimensioni: a=mm.70; b=mm.250; c=mm.407,3 ed ebbi risultato soddisfacente; la corsa massima risultò di mm. 335.

Nell'applicazione pratica meglio riesce però il rombo articolato negativo, giacchè esso può utilmente sostituire un bilanciere senza occupare maggiore spazio. Tale sistema, considerato teoricamente, trovasi in una delle due posizioni

estreme, allorquando le due aste OB, OD ed i lati BC, DC del rombo sono in sovrapposizione ed hanno perciò una comune direzione OC' ovvero OC'' (fig. 76).

Poichè $OC' = OC'' = b+a$, ed

$$OC = \frac{-(b^2 - a^2)}{OA} = \frac{-(b^2 - a^2)}{2c},$$

collo stesso metodo più sopra tenuto si ricava anche in tal caso per valore della corsa massima:

$$S = \frac{b+a}{c} \sqrt{(2c+b-a)(2c-b+a)}$$

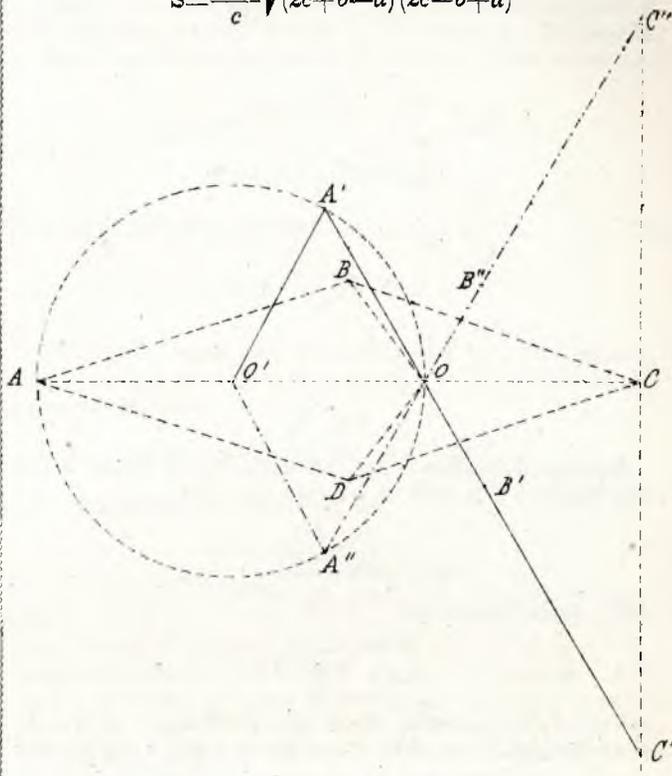


Fig. 76.

In un modello di rombo articolato negativo, con applicazione ad una pompa, da me fatto eseguire, tenni le seguenti dimensioni:

$$a = \text{mm.}162,8; \quad b = \text{mm.}36; \quad c = 89,95$$

Il modello funziona egregiamente.

17. Nella esecuzione pratica di questi meccanismi si può fare in guisa che le varie aste possano passare l'una sull'altra; però lo spessore che necessariamente devesi assegnare ai perni impedisce ai sistemi articolati di raggiungere le posizioni estreme indicate; d'altra parte è bene che il meccanismo possa agire senza accostarsi troppo a queste posizioni, il che si otterrà assegnando opportuni valori alle quantità a, b, c, in relazione colla corsa che deve avere l'asta da guidarsi in moto rettilineo.

18. È d'uopo avvertire che si nell'uno come nell'altro dei rombi articolati si possono ottenere altri punti percorrenti linee rette. Nel sistema positivo si articolano due aste di eguale lunghezza bc, dc e tali che risultino parallele a BC e DC, in due punti b e d equidistanti da O, sulle aste OB, OD (fig. 77). Il nuovo vertice c descrive evidentemente una linea simile a quella descritta dal vertice C, giacchè tali due vertici si conservano sempre in linea retta con quello O, e le distanze di essi a quest'ultimo mantengono un rapporto costante. Volendo determinare la lunghezza comune alle due nuove aste, varrà la relazione:

$$\frac{dc}{DC} = \frac{dO}{DO}$$

Se occorre invece stabilire *a priori* la distanza pP delle due traettorie omologhe si otterrà dc ed Od dalle seguenti relazioni:

$$\frac{Od}{OD} = \frac{dc}{DC} = \frac{Oc}{OC} = \frac{Op}{OP}$$

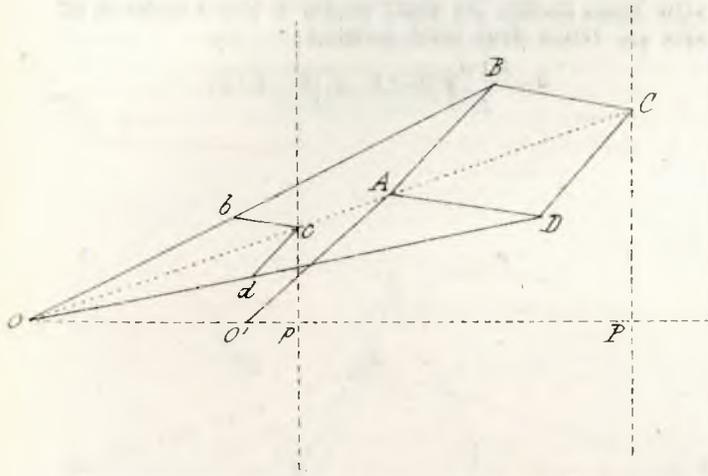


Fig. 77.

Analoga disposizione può adottarsi per il rombo articolato negativo e si avrà in tal caso (fig. 78).

$$\frac{cb}{OB} = \frac{bC}{BC}$$

dalla quale ricavasi cb .

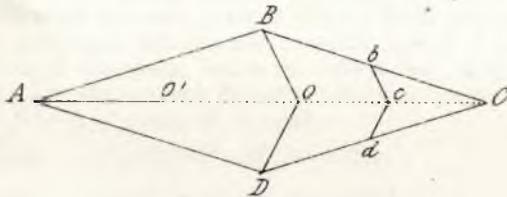


Fig. 78.

Se è fissata la distanza delle due traettorie omologhe si possono determinare nel modo stesso, più sopra indicato, le lunghezze da assegnarsi a cb e bC .

Si capisce ora come tali sistemi sieno di facile e comoda applicazione alle macchine a vapore poichè si possono guidare in linea retta anche i gambi delle pompe, oltre a quello dello stantuffo motore. Convengono specialmente alle macchine di lunga corsa e corto bilanciere come sono talvolta le macchine marine nelle quali, in causa della lunga espansione del vapore, la corsa è assai lunga e raggiunge talvolta il valore enorme di m. 4.

19. È già noto che se il vertice A si muove sopra di una circonferenza sulla quale non sia situata l'origine dell'inversione, il vertice C descrive pure una circonferenza il di cui raggio (Teor. V, fig. 68) è dato dalla formola:

$$\pm R' = R \frac{p'}{OG^2 - R^2}$$

nella quale R' è il raggio della circonferenza descritta dal vertice C, R quello della circonferenza descritta dal vertice A; p' la potenza dell'inversione e OG la distanza che separa l'origine dell'inversione dal centro di quest'ultima circonferenza.

Se p' e $OG^2 - R^2$ (potenza di O rispetto alla circonferenza di centro G) sono dello stesso segno, l'omotetia delle due circonferenze è diretta, e i centri sono posti da una stessa parte rispetto ad O; se sono di segno contrario, l'o-

motetia è inversa e i centri G e G' sono situati da parti opposte rispetto all'origine dell'inversione.

Supposto p' positivo è manifesto che i due centri sono dalla stessa parte di O se questo punto è esterno alla circonferenza di centro G; sono invece da parti opposte se esso punto è interno alla circonferenza medesima.

La distanza del centro G' all'origine O si ricava dalla relazione (Teor. V.)

$$\frac{OG'}{OG} = \frac{p'}{p} = \frac{p'}{GO^2 - R^2}$$

Se l'inversione vuoi si ottenere mediante i sistemi articolati Peaucellier, si ha evidentemente:

$$\pm R' = R \frac{b^2 - a^2}{OG^2 - R^2}; \quad OG' = OG \frac{\pm(b^2 - a^2)}{OG^2 - R^2}$$

Il segno + dell'ultima formola si riferisce al sistema invertitore positivo, il segno - al sistema invertitore negativo.

Con tali formole riesce assai facile il combinare sistemi articolati capaci di descrivere archi di circonferenza di raggio determinato e considerevole; infatti stabilito OG , R e il raggio R' dell'arco che vuoi si tracciare, basterà ricavare il valore di $b^2 - a^2$ indi determinare b e a in modo che la differenza dei loro quadrati abbia il valore determinato. Si potrà stabilire a senno il valore della somma $b + a$, avvertendo che tal somma deve essere maggiore dell'altra $OG + R$, come facilmente si scorge dalle figure 73 e 74, nelle quali è posta la lettera O' in luogo della G.

20. Esempio: Vuolsi descrivere un arco di circonferenza del raggio di 2000 centimetri con un sistema invertitore positivo.

Si ponga: $GO = 30$ cm. $R = 29$ cm. Si avrà $GO^2 - R^2 = 59$, e quindi

$$2000 = 29 \frac{b^2 - a^2}{59}$$

da cui

$$b^2 - a^2 = 4069.$$

Si ponga: $b + a = 70$ cm. (avvertasi che $OG + R = 59$ cm.) e si avrà allora:

$$\frac{b^2 - a^2}{b + a} = b - a = 58,14.$$

Onde

$$\begin{aligned} 2b &= 70 + 58,14; & b &= 64,07 \text{ cm.} \\ 2a &= 70 - 58,14; & a &= 5,93, \end{aligned}$$

Volendo conoscere la posizione del centro si ha:

$$OG' = 30 \frac{4069}{59} = 2067.$$

Poichè $OG' = (OG + R + R')$ = diagonale AC del rombo (vedi fig. 73), così nel caso presente questa diagonale, allorquando il rombo occupa la posizione media, è lunga

$$\text{cm. } 2067 - \text{cm. } (30 + 29 + 2000).$$

ossia cm. 8.

21. Sistema articolato di Perrolaz. — Tale meccanismo consta esso pure di 7 aste articolate, delle quali 6 formano il sistema invertitore, e la settima obbliga uno dei vertici a descrivere una circonferenza passante per l'origine della inversione, affinché il vertice *inverso* possa descrivere una linea retta.

Due aste BF, ED (fig. 79), di equal lunghezza, sono girevoli attorno al loro punto di mezzo O, e possono ritenersi perciò di una stessa circonferenza avente il centro in O e per raggio OB. Quattro aste AE, AF, CB, CD, di equal lunghezza, sono articolate, le due prime in E, F ed A, le altre due in B, D e C. Al vertice A è pure articolata un'asta O'A girevole attorno al perno fisso O' il quale dista egualmente da O e da A.

Indicando con a la lunghezza delle quattro aste AE, AF, CB, CD e con b quella del raggio OB si ha chiaramente:

$$\overline{GC}^2 = a^2 - b^2 + \overline{OG}^2$$

da cui

$$\overline{GC}^2 - \overline{OG}^2 = a^2 - b^2$$

ossia

$$(\overline{GC} + \overline{OG})(\overline{GC} - \overline{OG}) = a^2 - b^2$$

ovvero

$$\overline{OC}(\overline{HA} - \overline{OH}) = a^2 - b^2$$

od infine

$$\overline{OC} \times \overline{OA} = a^2 - b^2.$$

Poichè le due corde EF e BD si mantengono costantemente parallele fra di loro, i tre punti O, A, G sono continuamente in linea retta e i due ultimi descrivono perciò linee inverse rispetto all'origine O ed alla potenza $a^2 - b^2$.

È manifesta l'analogia che questo meccanismo ha con quello del Peaucellier sicchè sovr'esso non mi fermerò più a lungo.

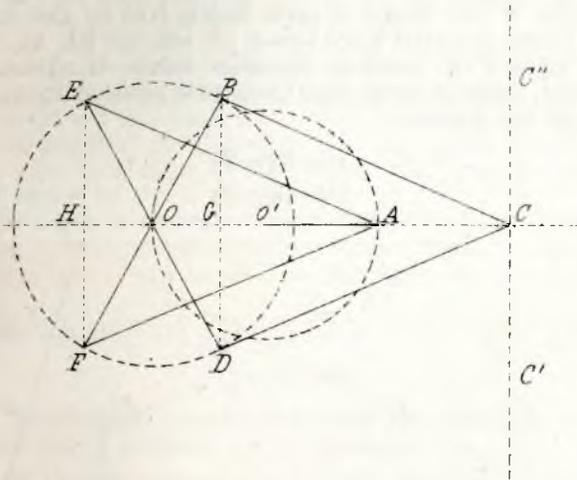


Fig. 79.

22. Compasso per la Cissoide. — Dirò ora come un sistema invertitore possa servire alla costruzione di un compasso per la Cissoide, riserbando a più oltre l'applicazione ai compassi per le sezioni coniche, dei quali sarà più acconcio parlare dopo l'esame dei nuovi e più semplici sistemi invertitori.

Si immagini reso fisso mediante un perno il vertice A del rombo articolato positivo (fig. 80) e di avere articolato in O, alle due aste OB, OD, un'asta OO' la cui lunghezza sia eguale ad $\frac{1}{2}\sqrt{\overline{OB}^2 - \overline{AB}^2}$

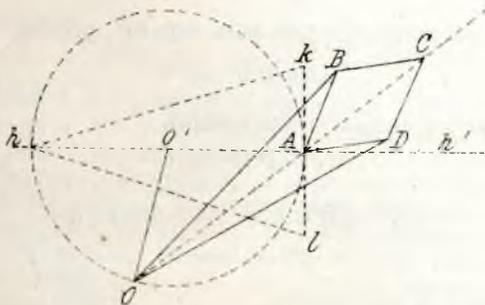


Fig. 80.

ossia

$$\frac{1}{2}\sqrt{\overline{OB}^2 - \overline{AB}^2}$$

e di avere fissata la estremità O' di quest'asta per mezzo di un perno, ad una distanza da A pure eguale ad

$$\frac{1}{2}\sqrt{\overline{OB}^2 - \overline{AB}^2}$$

La circonferenza descritta dal punto O mentre gira attorno a quello O', passa in tal modo per A e il diametro di essa è $=\sqrt{\overline{OB}^2 - \overline{AB}^2}$. È evidente che allorquando il punto O giunge in h, cioè all'altro estremo del diametro che passa per A, le quattro aste kl ed il vertice C sul vertice A. Qualunque sia poi la posizione del punto O sussiste questa relazione:

$$\overline{OA} \times \overline{OC} = b^2 - a^2$$

ossia

$$\overline{OA}(\overline{OA} + \overline{AC}) = b^2 - a^2$$

dalla quale relazione ricavasi:

$$\overline{AC} = \frac{b^2 - a^2}{\overline{OA}} - \overline{OA}.$$

Preso ora A come polo e la retta hA' per asse polare, indichiamo con ρ ed ω le due coordinate del punto C. Si ha manifestamente:

$$\overline{AC} = \rho; \quad \overline{OA} = hA \cos \omega = \sqrt{b^2 - a^2} \cos \omega$$

onde sostituendo nel valore di AC:

$$\rho = \frac{\sqrt{b^2 - a^2}}{\cos \omega} - \sqrt{b^2 - a^2} \cos \omega$$

ossia:

$$\rho = \sqrt{b^2 - a^2} \frac{\text{sen}^2 \omega}{\cos \omega}$$

È questa appunto la equazione polare della Cissoide: l'asse polare è l'asse di simmetria della curva, ed il polo ne è il punto d'inflexione.

Si comprende di leggieri che nella esecuzione pratica di questo compasso si dovrà badare a che le aste possano liberamente sovrapporsi.

Meno semplice di questo indicato sono i compassi per la Concoide della retta (*) e per la Concoide della circonferenza, vale a dire per la Chiocciola di Pascal. Siccome però tale curva è nel tempo stesso la podare di una circonferenza, si può costruire per essa un compasso più semplice basandosi appunto sopra tale proprietà.

23. Sistema invertitore completo di Peaucellier. — Onde poter descrivere mediante l'invertitore Peaucellier le due parti di alcune curve discontinue, è utile poter disporre di due centri di inversione. Ciò può ottenersi articolando ai due vertici B, D (fig. 81) del sistema positivo, due aste BQ, DQ uguali in lunghezza alle altre due BO, DO. Si ottengono così due rombi ABCD, OBQD, uno interno all'altro ed ed i quattro vertici O, A, C, Q si conservano in linea retta nelle possibili deformazioni del sistema; e sussistono le relazioni:

$$\overline{OA} \times \overline{QA} = \overline{OC} \times \overline{QC} = \overline{OA} \times \overline{OC};$$

le quali significano che i vertici A e C sono i punti inversi di un sistema positivo che ha per origine d'inversione il punto O ovvero il punto Q; che O ed Q sono i punti inversi di un sistema negativo che ha per centro d'inversione A ovvero C. Tale sistema dicesi invertitore completo di Peaucellier ed è costituito da otto aste articolate.

24. Sistema invertitore completo di Hart. — La disposizione e il modo d'agire di questo invertitore si spiega parimenti per mezzo del principio geometrico dell'inversione.

(*) Concoide di Nicomede.

Applicato al tracciamento degli archi circolari di grande raggio presenta, su quello Peaucellier, il vantaggio di richiedere due aste e tre articolazioni di meno, contando per due quelle articolazioni che uniscono tre aste fra di loro.

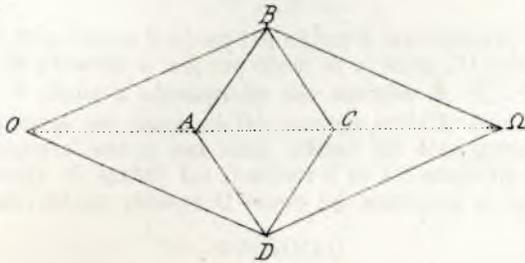


Fig. 81.

Si consideri (fig. 82) il trapezio isoscele ABCD e si conducano in esso le due diagonali AC, BD. Poichè la somma di due angoli opposti del trapezio isoscele è uguale a due angoli retti, esso è inscrittibile in una circonferenza; onde il prodotto delle due diagonali eguaglia la somma dei prodotti dei lati opposti. Così si avrà

$$AC \times BD = AD \times BC + AB \times CD$$

ovvero

$$\overline{AC^2} = AD \times BC + \overline{AB^2}$$

da cui

$$(1) \dots \overline{AC^2} - \overline{AB^2} = AD \times BC$$

Si immagini ora che i due lati eguali del trapezio e le due diagonali rappresentino aste articolate fra loro nei quattro vertici e s'intenda condotta la retta OQ parallela ad AD. Per la similitudine dei triangoli ABC, AOP, si ha

$$\frac{OP}{BC} = \frac{OA}{AB}$$

Così pure essendo simili i due triangoli ABD, OBP' si ha

$$\frac{OP'}{AD} = \frac{OB}{AB}$$

onde per la (1) si ricava

$$OP \times OP' = \frac{OB \times OA}{AB^2} (\overline{AC^2} - \overline{AB^2})$$

Se il punto O è fisso sull'asta AB, il secondo membro dell'ultima eguaglianza è una quantità costante; onde P e P' sono i poli (*) di un sistema invertitore la cui origine di inversione è il punto O e la potenza è data dal secondo membro dell'eguaglianza stessa.

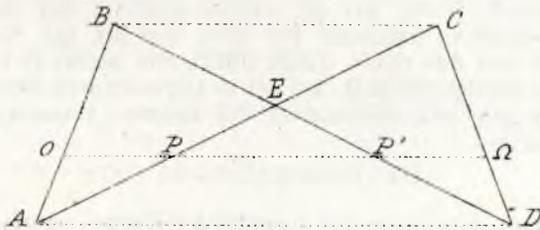


Fig. 82.

Eguale risultato si ottiene assumendo il punto Q per origine della inversione e i punti P e P' per poli e così pure prendendo uno di questi per origine e gli altri due O ed O per poli.

Si ha adunque

$$OP \times OP' = PO \times P'O = P'O \times P'Q = OP \times OP'$$

(*) Per brevità indicheremo i punti inversi col nome di poli.

le quali eguaglianze esprimono che le quattro aste articolate del signor Hart formano un invertitore completo al pari di quello che col sistema Peaucellier si ottiene con otto aste.

Quanto sin qui si è venuto deducendo, suppone che il contorno ABCD si conservi un trapezio isoscele mentre il sistema si deforma. Ciò è infatti sino a quando le due diagonali AC, BD si incrociano, come emerge chiaramente dal seguente teorema.

25. TEOREMA. — Un quadrilatero che ha due lati opposti eguali e le due diagonali eguali fra di loro, ha gli altri due lati paralleli, ossia è un trapezio isoscele.

Dimostrazione. — Sia infatti (fig. 82) il quadrilatero ABCD nel quale $AB=CD$, $AC=BC$. I due triangoli ABD, ACD sono eguali per avere i lati rispettivamente eguali, onde $\hat{BDA}=\hat{CAD}$ ed il triangolo EAD è isoscele. Per l'eguaglianza delle diagonali risulta quindi $BE=EC$, e conseguentemente $\hat{CBE}=\hat{BCE}$.

Di più $\hat{BEC}=\hat{AED}$; onde finalmente $\hat{CBE}=\hat{EDA}$ e le rette BC e AD parallele fra loro, C. D. D.

26. Supponiamo ora di aver resa fissa l'asta BD (fig. 83) ovvero di aver situato un perno fisso in B ed un altro in D: il sistema articolato è così ridotto alle sole aste BA, AC, CD. Il punto P' si mantiene immobile mentre il sistema si sposta: vogliamo determinare quale curva percorre il punto P. A tal fine poniamo

$$AC=BD=2a$$

$$AB=CD=2b$$

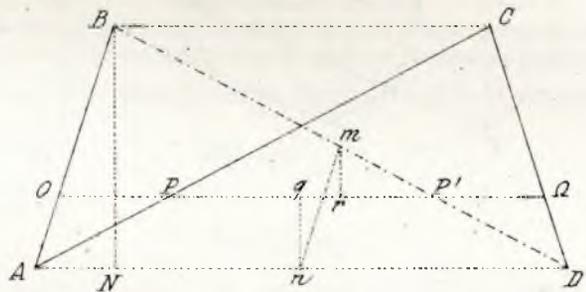


Fig. 83.

Sia m il punto di mezzo della BD ed n il punto di mezzo della AD; conducasi la retta mn. La lunghezza invariabile mP' si indichi con c. Si conducano poi le rette BN, nq, mr perpendicolari alla OQ. Si assuma poi il punto P' come polo e la retta fissa P'B per asse polare. Le coordinate polari del punto P sono così

$$P'P = \rho; \quad \hat{PP'B} = \omega$$

È manifesto che mn è parallela ad AB ed uguale alla metà di questa retta; e così pure risulta chiaramente

$$AN = 2qr = 2(P'q - P'r)$$

Ma q è il punto di mezzo della retta PP', per cui

$$AN = P'P - 2P'r$$

ed elevando al quadrato i due membri

$$\overline{AN^2} = (P'P - 2P'r)^2$$

Ma

$$\overline{AN^2} = \overline{AB^2} - \overline{BN^2} = 4b^2 - 4^2 a^2 \sin^2 \omega$$

$$P'r = c \cos \omega;$$

sostituendo, si avrà adunque

$$(1) \dots 4b^2 - 4a^2 \sin^2 \omega = (\rho - 2c \cos \omega)^2$$

che è l'equazione polare della linea descritta dal punto P.

Per meglio comprendere di quale natura sia tale curva trasformiamone la equazione, supponendola riferita a due assi ortogonali, prendendo per asse delle ascisse quello po-

lare e per origine il polo. Colle note equazioni di trasformazione

$$\begin{aligned} x &= \rho \cos \omega \\ y &= \rho \sin \omega \end{aligned}$$

si ottiene dalla (1)

$$(2) \quad 4b^4(x^2+y^2) - 4a^2y^2 = (x^2+y^2)(x^2+y^2-4cx) + 4c^2x^2$$

La curva è adunque di 4° ordine; essa ha 3 punti doppi, uno dei quali coincide coll'origine dell'inversione e gli altri due sono punti ciclici.

Se si suppone $c=0$, ossia i punti P e P' situati sulla metà delle diagonali, la equazione (2) acquista la forma

$$4b^2(x^2+y^2) - 4a^2y^2 = (x^2+y^2)^2$$

La curva si conserva di 4° grado.

27. Se si pone

$$a = b\sqrt{2}, \quad \text{ossia} \quad b = \frac{a}{\sqrt{2}}$$

sostituendo a b questo valore nell'ultima equazione, si ottiene

$$2a^2(x^2-y^2) = (x^2+y^2)^2$$

che è l'equazione della *lemniscata* riferita ai due assi ortogonali di simmetria passanti per il *punto doppio*; $2a$ è la distanza dei due punti fissi rispetto ai quali la curva gode della proprietà che il prodotto dei raggi vettori condotti da un punto qualunque di essa a quei punti fissi, è costante ed eguale ad a^2 .

Si ricava la equazione polare della *lemniscata* ponendo

$$c=0 \quad \text{e} \quad b = \frac{a}{\sqrt{2}}$$

nella equazione (1) e si ottiene

$$\rho^2 = 2a^2 \cos 2\omega.$$

Conchiudendo: mediante tre sole aste articolate si può costruire il compasso per la *lemniscata*.

28. Se nella equazione polare della curva di 4° ordine

$$(1) \quad 4b^2 - 4a^2 \sin^2 \omega = (\rho - 2c \cos \omega)^2$$

si sostituisce in luogo di ρ , $\frac{2k^2}{\rho}$ si ottiene evidentemente la equazione polare della curva inversa rispetto all'origine P' ed alla potenza rappresentata dalla costante $2k^2$, e cioè

$$(4b^2 - 4a^2 \sin^2 \omega) \rho^2 = (2k^2 - 2c \rho \cos \omega)^2$$

Passando alle coordinate rettilinee ortogonali colle formole di trasformazione

$$x = \rho \cos \omega; \quad y = \rho \sin \omega,$$

si ottiene

$$\left(4b^2 - 4a^2 \frac{y^2}{x^2+y^2}\right) (x^2+y^2) = (2k^2 - 2cx)^2$$

e riducendo

$$(3) \quad x^2(b^2-c^2) + y^2(b^2-a^2) + 2k^2cx = k^4$$

Questa è la equazione di una conica riferita a un diametro ed a una parallela alle corde di questo; e poichè gli assi sono ortogonali, uno di essi sarà l'asse della curva e l'altro una perpendicolare ad esso asse. Ne segue che mediante tre aste ed un reciprocatore Peaucellier, o meglio a mezzo di un reciprocatore Hart a sole quattro aste, si può tracciare qualsiasi conica. Si possono così descrivere delle circonferenze come casi particolari di coniche; ma è più semplice in tale caso impiegare il solo reciprocatore a quattro aste obbligando per esempio il punto P (fig. 82) a muoversi sopra di una circonferenza mediante una quinta asta e fissando il punto O: il punto P' descrive così per rapporto a O l'inversa della circonferenza descritta dal punto P, vale a dire un'altra circonferenza se il punto O non è compreso in quella; nel caso contrario una linea retta.

29. Indicando con $f(x, y) = 0$ la equazione (3) e con α e β le coordinate del centro della conica, i valori di queste si ricavano, come è noto, dalle equazioni

$$f'_\alpha(x, \beta) = 0; \quad f'_\beta(x, \beta) = 0$$

vale a dire dalle seguenti:

$$2(b^2-c^2)\alpha + 2ck^2 = 0,$$

$$2(b^2-a^2)\beta = 0;$$

dalle quali

$$\alpha = -\frac{ck^2}{b^2-c^2}; \quad \beta = 0$$

Il centro è adunque situato sull'asse delle x e ad una distanza dalla origine data da

$$\alpha = -\frac{ck^2}{b^2-c^2}.$$

30. TEOREMA. — La diagonale di un trapezio isoscele è maggiore di ciascuno dei lati non paralleli e della base minore del trapezio.

Infatti, prolungando i lati non paralleli si forma un triangolo isoscele i di cui angoli eguali sono quelli adiacenti alla base maggiore del trapezio; tali angoli sono perciò acuti e, di conseguenza, ottusi quelli adiacenti alla base minore. Nel triangolo BCD (fig. 82) essendo adunque l'angolo in C ottuso, è il lato opposto BD maggiore degli altri due BC e CD; ovvero la diagonale del trapezio è maggiore della base minore e di ciascuno dei lati eguali.

Corollario. — Nel sistema articolato Hart deve essere $a > b$.

31. La conica rappresentata dalla equazione

$$x^2(b^2-c^2) + y^2(b^2-a^2) + 2k^2cx = k^4 \quad (3)$$

è una ellisse se i coefficienti di x^2 e di y^2 sono di egual segno, una iperbole se sono di segno contrario ed una parabola se è nullo il coefficiente di x^2 .

Vediamo ora quali sono le condizioni a cui deve soddisfare il sistema articolato affinché la inversa della traettoria del punto P possa essere una delle tre coniche.

1° Caso. — *Ellisse*. — I due coefficienti dei quadrati delle coordinate debbono essere di egual segno, sicchè dovendo di necessità (§ 30) essere $b < a$, la conica sarà una ellisse quando è contemporaneamente $b < c$.

Si è già visto che l'ascissa del centro è

$$\alpha = -\frac{ck^2}{b^2-c^2} = \frac{ck^2}{c^2-b^2}$$

α è dunque positiva.

Portando gli assi al centro, o meglio trasportando l'asse delle y parallelamente a se stesso di $\frac{ck^2}{c^2-b^2}$, l'equazione generale acquista la forma

$$(c^2-b^2)x^2 + (a^2-b^2)y^2 = k^4 \frac{b^2}{c^2-b^2}$$

Questa equazione si riduce alla forma tipica di quella della ellissi riferita agli assi moltiplicando ambi i membri per

$$\frac{k^4 b^2}{(a^2-b^2)(c^2-b^2)^2}$$

e si ha

$$\frac{k^4 b^2}{(c^2-b^2)^2} y^2 + \frac{k^4 b^2}{(a^2-b^2)(c^2-b^2)} x^2 = \frac{k^4 b^3}{(a^2-b^2)(c^2-b^2)^3}$$

I semi-assi sono

$$\frac{k^2 b}{c^2-b^2}; \quad \sqrt{\frac{k^2 b}{(a^2-b^2)(c^2-b^2)}}$$

2° Caso. — Iperbole. — I coefficienti x^2 ed y^2 debbono essere di segno opposto, e poichè $b < a$ deve essere $b > c$.
La ascissa del centro è

$$x = -\frac{ck^2}{b^2 - c^2}$$

Trasportando parallelamente a se stesso l'asse delle y sino a che passi pel centro, la equazione (3) acquista la forma

$$(b^2 - c^2)x^2 - (a^2 - b^2)y^2 = \frac{k^2 b^2}{b^2 - c^2}$$

che può ridursi alla forma tipica di quella della iperbole riferita agli assi moltiplicando ambi i membri per

$$\frac{k^2 b^2}{(a^2 - b^2)(b^2 - c^2)^2}$$

e si ha così:

$$\frac{k^2 b^2}{(a^2 - b^2)(b^2 - c^2)} x^2 - \frac{k^2 b^2}{(b^2 - c^2)^2} y^2 = \frac{k^2 b^4}{(a^2 - b^2)(b^2 - c^2)^3}$$

cangiando i segni ad ambo i membri e trasponendo:

$$\frac{k^2 b^2}{(b^2 - c^2)^2} y^2 - \frac{k^2 b^2}{(a^2 - b^2)(b^2 - c^2)} x^2 = -\frac{k^2 b^4}{(a^2 - b^2)(b^2 - c^2)^3}$$

I semi-assi sono:

$$\frac{k^2 b}{b^2 - c^2}; \sqrt{\frac{k^2 b}{(a^2 - b^2)(b^2 - c^2)}}$$

3° Caso. — Parabola. — Per $b=c$, l'equazione generale delle coniche, diviene:

$$(b^2 - a^2)y^2 - 2bk^2x - k^4$$

che è l'equazione di una parabola riferita all'asse e ad una perpendicolare ad esso.

Per $y=0$, si ha $x = \frac{k^2}{2b}$ che è la distanza del vertice della curva all'origine degli assi, vale a dire l'ascissa del vertice. — Trasportando parallelamente a se stesso l'asse delle y , sino a che passi pel vertice, l'equazione acquista la forma

$$(b^2 - a^2)y^2 + 2bk^2x = 0,$$

dalla quale

$$y^2 = 2 \frac{bk^2}{a^2 - b^2} x.$$

Il parametro della parabola è adunque

$$\frac{bk^2}{a^2 - b^2}.$$

32. È facile intendere come si possa costruire il compasso atto a tracciare una conica qualsiasi, mentre si conoscono i semi-assi, se trattasi di iperbole od ellipse, od il parametro, se trattasi di una parabola: non si avrà che ad assegnare opportuni valori alle quantità a, b, c, k , con quelle avvertenze che una esatta intelligenza dell'argomento e la pratica suggeriscono.

33. Sistema articolato Kempe. — Il sistema del dotto inglese signor Kempe differisce dagli altri sinora esaminati in ciò che esso permette la trasformazione di un movimento circolare completo in rettilineo alterno. Nei precedenti sistemi il movimento circolare non può essere che incompleto ed alternativo perchè la retta descritta da uno dei poli è una circonferenza di raggio infinito, ad ogni punto della quale corrisponde un punto della circonferenza finita su cui si muove l'altro polo; sicchè non si potrebbe descrivere completamente questa se non facendo uso di aste di infinita lunghezza che permettessero il movimento completo del primo polo.

Un meccanismo capace di questa trasformazione cinematica, vale a dire del movimento circolare completo in rettilineo alterno, già ben conosciuto dai meccanici, si è quello che deriva dalla proprietà che ha l'ipocicloide di trasformarsi in una linea retta, ossia in un diametro del circolo

deferente quando l'ipociclo, sulla di cui circonferenza trovansi il punto tracciante, ha un diametro eguale alla metà di quello del deferente stesso.

Tale meccanismo venne di già convenientemente impiegato nella costruzione di alcune macchine, come ad esempio, in alcuni torchi tipografici per produrre il movimento rettilineo di andivieni del carretto; ma in molti casi, per le disposizioni particolari cui bisogna far ricorso nella sua applicazione pratica, per difficoltà di costruzione, vi si deve rinunciare.

Il sistema articolato del signor Kempe, ben compreso ed accuratamente studiato dai costruttori, potrà senza dubbio rendere possibile la soluzione di molti di quegli innumerevoli problemi cinematici che immancabilmente si affacciano al meccanico, ed in generale a chi studia di perfezionare una macchina o di comporne una nuova e che, in casi non rari, tolgono la possibilità di mandare in atto una buona idea.

Questo sistema è rappresentato dalla fig. 84, nella quale le linee piene indicano le aste rigide; esse sono in numero di 7 e pure 7 sono gli snodi, cioè 4 semplici e 3 doppi, sicchè in totalità le articolazioni sono 10. I numeri delle aste e delle articolazioni sono adunque gli stessi che nel sistema Peaucellier.

La figura ABCD è un rombo.

Si faccia per ora astrazione dall'asta CD e si consideri la rimanente parte del sistema, nella quale:

$$\begin{aligned} AB &= BC = a; \\ EA &= EG = EC = b; \\ FG &= FC = \frac{b^2}{a}. \end{aligned}$$

Sono evidenti le seguenti eguaglianze:

$$\hat{BAE} = \hat{BCE} = \hat{FGE}.$$

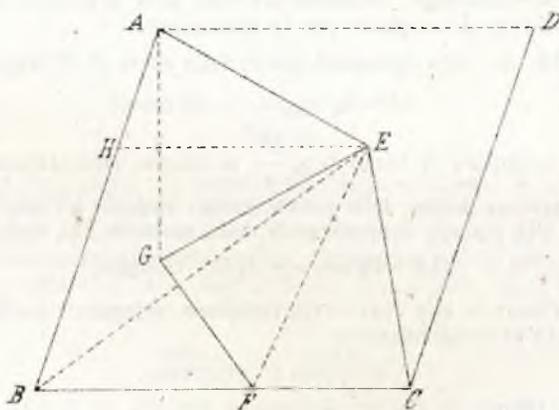


Fig. 84.

Si ha di più:

$$\frac{EC}{BC} = \frac{b}{a}; \frac{FC}{EC} = \frac{b^2}{a \times b} = \frac{b}{a};$$

onde

$$EC : BC :: FC : EC;$$

e i due triangoli BCE, ECF, sono simili e sono pure simili gli altri due BAE, EGF.

I due quadrilateri ABCE, CEGF, essendo costituiti da triangoli simili e similmente disposti, sono pure simili fra di loro. Risulta così:

$$\hat{ABC} = \hat{CEG}; \hat{AEC} = \hat{CFG}.$$

Si conduca ora la retta EH parallela alla BC e si consideri il triangolo AEH ed il quadrilatero ABCE; si ricava:

$$2\hat{AHE} + 2\hat{HAE} + 2\hat{HEA} = 360^\circ = \hat{ABC} + \hat{BCE} + \hat{CEA} + \hat{EAB};$$

e per essere:

$$\widehat{AHE} = \widehat{ABC} = \widehat{CEG},$$

tenuto calcolo delle eguaglianze più sopra scritte, risulta:

$$\widehat{CEG} + 2\widehat{HEA} = \widehat{CEA}.$$

È adunque EH la bisettrice dell'angolo GEA ed è normale al lato AG del triangolo isoscele AEG; onde la retta che congiunge i punti A e G si mantiene perpendicolare alla BC nelle possibili deformazioni del sistema.

Si ponga ora l'asta CD eguale e parallela alla BA e si rendano fissi i due punti A e D. La figura ABCD è un rombo, per cui l'asta BC in tutte le sue posizioni si conserva parallela alla AD ed il punto G è costretto a muoversi sulla retta AG, mentre il punto E descrive una circonferenza di centro A e di raggio $AE=b$.

34. Affinchè il punto E possa descrivere una intera circonferenza è evidentemente necessario che le due aste AE ed EG si possano situare entrambe sulla retta che passa per A ed è normale alla AD, vale a dire sulla retta che è percorsa dal punto G.

Perchè ciò sia possibile fa d'uopo che la lunghezza delle aste GF ed FC sia eguale appunto a $\frac{b^2}{a}$.

La fig. 85 rappresenta il sistema articolato nella posizione in cui le due aste AE ed EG sono l'una sul prolungamento dell'altra. I quadrilateri ABCE, CEGF sono manifestamente simili, onde:

$$\frac{CF}{CE} = \frac{AE}{AB}; \text{ ossia } \frac{CF}{b} = \frac{b}{a},$$

da cui ricavasi

$$CF = \frac{b^2}{a}.$$

Posto adunque

$$CF = GF = \frac{b^2}{a},$$

il punto E descrive una intera circonferenza di diametro $2b$ ed il punto G percorre due volte una lunghezza eguale a $4b$ sopra la retta che passa pel centro A della circonferenza ed è normale alla direzione fissa AD: la corsa completa del punto G è adunque $2 \times 4b = 8b$.

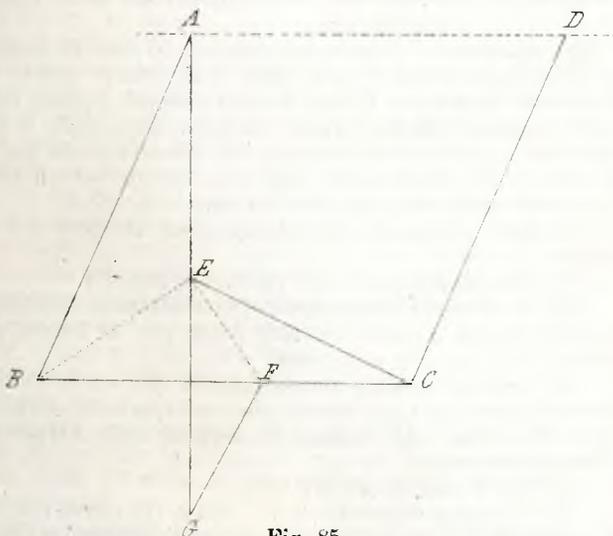


Fig. 85.

È a notarsi che i due perni A e D debbono essere fatti in guisa da permettere che sopra di essi possano scorrere le aste costituenti il sistema.

Ing. PERSONALI FRANCESCO.

ESPOSIZIONE NAZIONALE IN MILANO

IL MATERIALE MOBILE

DELLA FERROVIA SICULA-OCIDENTALE

Vedi la Tav. XIV.

I.

La Società anonima della Ferrovia Sicula-Occidentale si è costituita col R. Decreto 30 settembre 1878, pubblicatosi nella Gazzetta Ufficiale del Regno del 29 ottobre 1878; il suo Capitale Sociale di L. 22 000 000, è rappresentato da 44 000 Azioni di 500 lire cadauna.

I varii tronchi della linea Palermo-Marsala-Trapani sono stati aperti al pubblico esercizio alle seguenti date:

Tronco Palermo-Partinico, chm. 46, il 1° giugno 1880.

Tronco Castelvetrano-Trapani, chm. 74, l'11 giugno 1880.

Tronco Partinico-Castellamare, chm. 24 il 1° marzo 1881.

Tronco Castelvetrano-Castellamare, chm. 57, 5 giugno 1881.

La Direzione Generale della Società è affidata ai signori Amministratori Delegati: comm. Domenico Gallotti e comm. Ing. Alfredo Cottrau. — Segretario Capo dell'Amministrazione Centrale è il signor Giulio Cottrau, e il Direttore dell'Esercizio è il signor cav. Giorgio Seefelder.

L'Ing. Capo dei Lavori è il signor Francesco Henrich.

I lavori tutti della linea Palermo-Marsala-Trapani furono eseguiti dall'Impresa Generale dei Lavori N. Lescanne-Perdoux, la quale subconcesse i lavori metallici (Ponti e Tettoie) all'Impresa Industriale Italiana di Costruzioni Metalliche di Napoli.

II.

La Società della Ferrovia Sicula-Occidentale abbenchè ancora nascente e di molto inferiore alle grandi Società Ferroviarie Italiane, non avendo una percorrenza che di soli 200 chilometri aperti all'esercizio, non volle però rimanere insensibile all'invito fattole dal benemerito Comitato che prima fecesi promotore e poi organizzatore della splendida Esposizione di Milano.

Essa inviò a Milano un treno completo del suo Materiale mobile per uso viaggiatori, ossia:

1.° Una Locomotiva a tre assi accoppiati ed a cilindri interni col relativo Tender.

2.° Una Vettura di 3.ª classe.

3.° » » » 2.ª »

4.° » » » mista di 1.ª e 2.ª classe.

5.° » » » di 1.ª classe.

6.° Un Bagagliaio con compartimenti riservati per le R. Poste, per la distribuzione dei biglietti, ecc.

I veicoli esposti sono identici a quelli che trovansi effettivamente in esercizio in Sicilia, ed hanno perciò un interesse maggiore che se si trattasse di locomotive e di vetture eseguite solo appositamente per l'Esposizione.

Il materiale mobile di cui ora ci occupiamo fu eseguito negli Stabilimenti Governativi di Pietrarsa e dei Granili (Napoli), amministrati dall'egregio R. Commissario cav. ing. D. Passerini.

III.

LOCOMOTIVA E TENDER. — I disegni di dettaglio di questa Locomotiva furono compilati dall'Ufficio Tecnico degli Stabilimenti di Pietrarsa e dei Granili, sotto la direzione valente del signor Bouvret, Ing. Capo di quegli Stabilimenti, in base ai disegni d'insieme ed ai dati del signor commendatore Ingegnere A. Cottrau.

È una locomotiva a 6 ruote accoppiate con cilindri interni.

Le sue dimensioni principali sono le seguenti:

Diametro dei cilindri	Metri 0,440
Corsa degli stantuffi	» 0,584
Diametro delle ruote	» 1,300
Superficie di riscaldamento del focolare	» 7,30
» » » dei tubi	» 93,00
» della graticola	» 1,37

Questa locomotiva pesa a vuoto circa 26 800 chilogrammi e circa 30 000 chilogrammi in pieno carico, il peso essendo uniformemente ripartito sui tre assi motori. Essa fu studiata con speciale riguardo alla leggerezza dello armamento (rotaie di 30 chilogr. a metro lineare), nonché alle curve ed alle pendenze, che si verificano nella linea a cui è destinata.

Nello studio dei dettagli si è sempre avuto di mira la leggerezza della macchina, e si è cercato di rendere i suoi organi facilmente accessibili.

Merita di essere specialmente notata la posizione dei *cassetti di distribuzione*, i quali possono essere ispezionati con grande facilità.

Queste locomotive, come già si disse, hanno dato ottimi risultati; calcolate in vista di uno sforzo di trazione di 3000 chilogrammi, dimostrarono in pratica di poterne sviluppare uno sensibilmente maggiore, ossia 3200 chilogrammi in condizioni normali e dopo un anno di esercizio.

E in vero, queste macchine con una linea di circa 200 chilometri, curve di 300 metri e lunghissime rampe di 15 e 16 millimetri per metro, fanno un servizio regolarissimo con treni viaggiatori, composti con un minimum di 8 e con un massimo di 13 vetture identiche a quelle esposte, e con una velocità media di 36 chilometri all'ora.

Con treni leggeri poi, le stesse macchine diedero ottimi risultati e si dimostrarono dolcissime con una velocità di 58 chilometri all'ora mantenuta per tratti di ben 31 chilometri (da Trapani a Marsala).

Niun dubbio adunque che queste macchine della *Ferrovia Sicula-Occidentale* sieno dotate di singolare bontà ed efficacia e degne di essere attentamente studiate.

In quanto al *Tender*, desso fu fatto appositamente un po' piccolo onde non perdere troppo peso utile pel treno in una linea nella quale spesso si verifica la necessità di aggiungere vetture viaggiatori nelle Stazioni intermedie.

L'esperienza ha del resto dimostrato che pei bisogni speciali della linea *Palermo-Marsala-Trapani* attualmente in esercizio, la capacità di questi *Tenders* è sufficiente, potendosi in alcune stazioni speciali tener sempre, al passaggio dei treni, dei *Tenders* di ricambio già pronti e carichi sino al limite massimo, e sciupandosi assai minor tempo pel cambio di un *Tenders* che pel caricamento di uno di essi già attaccato alla Macchina.

Il servizio dei treni merci e di alcuni treni misti di breve percorrenza sarà fatto sulla *Ferrovia Sicula Occidentale* da *Locomotive-Tenders* capaci di un ragguardevole sforzo di trazione con velocità ridotte da 20 a 25 chilometri all'ora.

Il servizio economico suburbano (*Banlieu*) nelle vicinanze di Palermo (città di ben 280 000 abitanti) sarà fatto in un prossimo avvenire con locomotive leggere, capaci di trascinare circa 40 tonellate, ma a grandissima velocità onde riguadagnare il tempo perso nelle numerosissime fermate. Queste locomotive trovansi ora allo studio negli uffici della Società *Sicula-Occidentale*.

IV.

VETTURE A VIAGGIATORI. — La tavola XIV rende quasi superflua qualsiasi descrizione delle vetture. Basteranno alcuni brevissimi cenni.

Le vetture della *Sicula-Occidentale* hanno tutte, compreso il Bagagliaio, lo stesso *carro* e lo stesso *freno*; quindi tutte le casse misurano metri 7,20 in lunghezza (non compresi i terrazzini) e metri 3,20 di massima larghezza esterna. Questa larghezza di metri 3,20 oltrepassa di pochi centimetri la *sagoma normale di sicurezza* ammessa generalmente pel *materiale mobile ferroviario* in Italia, ma questa piccola differenza in più non è però un ostacolo per far circolare le vetture della Sicula in tutte le Linee Siciliane e probabilmente anche su tutte quelle del Continente.

La distanza da centro a centro, fra gli *assi* delle ruote di una stessa vettura, è di metri 3,800, ossia inferiore alla distanza generalmente ammessa per casse di metri 7,200 di lunghezza. Questa quota ridotta (1) fu adottata in vista

(1) Per le Linee del Gottardo le Casse delle Vetture misurano anche metri 7,20, ma la quota fra gli assi delle ruote è di m. 4,20.

delle numerose curve di 300 metri di raggio della linea Palermo-Trapani, ma l'esperienza ha oramai dimostrato che dessa non ha alcun inconveniente; alcune vetture della *Sicula-Occidentale* sono già state infatti ripetute volte attaccate in coda ai treni *diretti* fra Messina e Palermo, i quali camminano a 55 chilometri all'ora, e non si è rilevato in esse alcun movimento o trepidazione laterale superiore a quello delle altre vetture usuali delle Calabro-Sicule.

Le vetture di 1.^a Classe contengono n. 3 compartimenti di 1.^a Classe di 8 posti ognuno e, come già si disse, in caduno dei detti compartimenti fu prevista la formazione di *due* letti. Per formare questi *letti* basta aprire un *catenaccio* ed abbattere una *tavola* od *asse* che trovasi *in piedi* sotto i finestrini centrali di ogni compartimento. Non crediamo che esista su altra ferrovia un sistema di uguale semplicità per la formazione dei letti.

Lo spazio riservato ad ogni viaggiatore in queste vetture è sensibilmente lo stesso di quello attribuitogli sulle grandi linee Italiane e Francesi.

In queste vetture di 1.^a Classe merita di essere specialmente notata la disposizione adottata per la *Ritirata* (*Watercloset*) ed il *Lavabo* ai quali si può accedere comodamente dal Terrazzino. Anche questa disposizione è nuova e merita l'attenzione di tutte le persone che s'interessano di cose ferroviarie.

Le vetture miste di 1.^a 2.^a classe contengono (oltre la *Ritirata*) n. 2 compartimenti di 1.^a classe e n. 2 di 2.^a classe. Dei due compartimenti di 1.^a classe ve n'è uno con tre sole Poltrone (*fautcuils*) per le signore, ed un altro di sei posti per i fumatori in cui è possibile la formazione di *due* letti.

I due compartimenti di 2.^a classe (di cui uno riservato pei fumatori) contengono ognuno n. 10 posti, e ad ogni viaggiatore di 2.^a classe è riservato uno spazio sensibilmente uguale a quello assegnatogli nei compartimenti a 10 posti delle Ferrovie Romane, Meridionali e dell'Alta Italia.

In quanto ai viaggiatori di 1.^a classe, dessi usufruiscono in queste *vetture miste* di uno spazio assai superiore a quello di cui godono sulle altre ferrovie Italiane e Francesi.

Le vetture di 2.^a classe (1) contengono n. 2 compartimenti, ossia uno di 20 posti pei fumatori ed uno di 16 posti pei non fumatori. In queste vetture ogni viaggiatore gode di uno spazio corrispondente a quello che ha nelle nuove vetture di 2.^a classe ad otto posti per compartimento, e quindi assai superiore a quello usuale sulle ferrovie Italiane e Francesi. In queste vetture tutti i viaggiatori indistintamente godono di un *posto d'angolo* come nelle vetture di 1.^a classe descritte prima.

Le vetture di 3.^a classe contengono n. 55 posti ed hanno i sedili disposti presso a poco come nelle vetture *aperte* dei Tramways Napoletani. Queste vetture sono più leggere delle usuali tenuto conto del numero dei posti disponibili, e l'esperienza di un anno di esercizio ha dimostrato che queste vetture di 3.^a classe sono assai più comode pel pubblico che quelle adoperate sulle altre ferrovie.

I *Furgoni* a bagaglio contengono, come si rileva dal disegno:

1.^o Un Bagagliaio (C) di sufficiente capacità.

2.^o Un piccolo Compartimento (A) interamente isolato pel servizio postale, con la relativa *Buca per le lettere* per poter fare il servizio ambulante.

3.^o Un altro piccolo compartimento (B) anche interamente isolato pel Capo treno, con uno sportello sull'adiacente Terrazzino pel rilascio dei biglietti nelle *Stazioni* e *Fermate* secondarie.

4.^o N. 2 nicchie (e) pei cani.

5.^o Un *coupe* riservato di 1.^a classe (F) con la relativa *Ritirata* (D) e *Lavabo* (E). Questo *coupe* contiene un *Canapé-letto* capace di 3 posti di 1.^a classe ed una poltrona che

(1) La Società della Ferrovia Sicula-Occidentale non ha inviato a Milano nessuna di queste vetture, perchè le sole due già pronte negli Stabilimenti di Pietrarsa e dei Granili furono eseguite con delle casse di vetture miste, e quindi con i finestrini non disposti in corrispondenza dei vari sedili.

può essere adibita ad un altro posto di 1.^a classe in caso di bisogno.

Notisi che sulla Ferrovia Sicula-Occidentale il *Bagagliaio* viaggia attaccato *in coda* al treno, e precisamente col piccolo compartimento riservato di 1.^a classe in ultimo a tutto. Dimodochè questo compartimento può essere adibito sia al personale superiore della Società per esaminare lo stato della linea, sia concesso a qualche personaggio di riguardo; ed in caso di grande affluenza può essere utilizzato per 4 viaggiatori di 1.^a classe.

Le porticine *a, a₂, a₃* del Bagagliaio essendo a chiave, i tre compartimenti riservati A, B, F rimangono completamente isolati nel mentre il personale viaggiante può liberamente accedere a tutte le vetture (anche col treno in marcia) a mezzo del corridoio *a b*.

Un'ultima osservazione è da farsi, ed è che se rispetto al numero dei posti disponibili, da una parte le vetture di 1.^a e 2.^a classe della *Sicula-Occidentale*, sono un po' più pesanti delle vetture usuali di 1.^a e 2.^a classe, per contro quelle di 3.^a classe sono più leggiere. E siccome d'altra parte sulle 8 o 10 vetture che compongono un treno vi è sempre almeno una metà di vetture di 3.^a classe, ne risulta che in complesso le locomotive non debbono trascinare un peso superiore.

Ma, ammesso pure che il treno pesi una tonnellata, ed anche due, in più, quest'aumento di peso non sarà mai lamentato di fronte alle comodità assai maggiori pei viaggiatori.

V.

La Società della *Ferrovia Sicula-Occidentale* ha il vanto di avere per la prima (Marzo 1879) introdotta arditamente in Italia una grande riforma del Materiale mobile ferroviario, adottando il cosiddetto sistema *Americano* a corridoio longitudinale, ed introducendovi vari perfezionamenti, fra i quali devesi anzitutto notare l'aggiunzione nelle vetture di 1.^a classe ed in quelle miste di 1.^a e 2.^a classe, di *Lavabini* e di *Lavabi*.

Un'altra innovazione è quella di poter comporre in modo semplicissimo, ed anche col treno in marcia, due *letti* in ogni compartimento di 1.^a classe, mentre presso tutte le altre Amministrazioni ferroviarie si è costretti di aggiungere al treno una *vettura speciale a letti* ben di sovente per un solo viaggiatore che lo ha chiesto.

Sono anche da notarsi in queste vetture le *porticine a scorrimento* (coulisse) nel mentre sinora nelle altre vetture ferroviarie del sistema *Americano* si erano adottate le porte *a battenti*, e finalmente la facilità d'illuminare le varie vetture col treno in marcia.

Altra osservazione importante e di non poco rilievo per chi è pratico di cose ferroviarie si è che la Società ha adottato per tutte le vetture indistintamente un carro eguale, e quindi tutti i pezzi di ferramenta di qualsiasi genere o natura sono identici fra loro per qualsiasi vettura.

Tutte le vetture sono munite di freno, onde facilitare la composizione dei treni; ed i frenatori, costretti di tenersi *in piedi* sui terrazzini durante la marcia, trovansi così non solo facilmente sorvegliati anche dagli stessi viaggiatori, ma ancora nella impossibilità materiale di addormentarsi; locchè pur troppo la esperienza ha dimostrato che si verifica di sovente quando trovansi isolati e seduti nelle *Garitte* delle vetture ordinarie delle altre ferrovie.

Venendo ora a discorrere della preferenza da darsi al tipo *Americano* con corridoio longitudinale su quello *Inglese* a porte laterali generalmente adottato in Italia, converrà esporre brevemente le principali ragioni che indussero la Società della *Ferrovia Sicula-Occidentale* all'adozione di questo sistema.

Bisogna anzitutto rilevare che sinora, se dalle grandi Amministrazioni ferroviarie Italiane, non fu accettato il sistema *Americano*, ciò è dipeso e dipende in gran parte dalle spese enormi alle quali le varie Società andrebbero incontro qualora vi si decidessero.

Del resto conviene anche notare che, se per linee non lunghissime e per paesi caldi, vi è indubbiamente vantaggio nell'adottare vetture del sistema *Americano*, si possono ri-

levare anche varii inconvenienti inerenti a questo sistema allorché trattasi di lunghe percorrenze e di paesi freddi.

Ma prescindendo anche dai piccoli difetti cui è inerente ogni cosa umana e dai quali beinteso non può andare esente il sistema *Americano*, è chiaro che esso ammette i seguenti reali vantaggi:

1.^o Possibilità *pratica* di avere delle *Ritirate* (Water-closet) nei treni e di *usufruirne col treno in marcia*, nonché possibilità pratica di mantenerle nette ed in buono stato. E sulla importanza di questo punto capitale, sembraci superfluo insistere presso coloro che hanno l'abitudine di viaggiare in ferrovia.

2.^o La salita e la discesa dei viaggiatori non offre più pericoli di sorta e si effettua comodamente anche da bambini e dalle signore.

3.^o Si elimina qualsiasi difficoltà per la illuminazione, controllo e servizio interno dei treni, nei casi eccezionali, col treno in marcia. Inoltre rapidità e facilità di comunicazione, in caso d'incendi, aggressioni, disgrazie, fra il personale viaggiante, i viaggiatori, il capo-treno ed il macchinista: e quindi sicurezza contro tali danni che così sovente si lamentano nelle ferrovie col sistema inglese.

4.^o Possibilità per i viaggiatori di cambiar posto allorché si ha la sfortuna di avere a fianco individui malconci, sucidi o *fastidiosi* per altri riguardi.

5.^o Ventilazione facile ed abbondante, locchè non è cosa punto indifferente anche nell'Alta-Italia durante i lunghi e soffocanti calori estivi.

6.^o Possibilità pei viaggiatori di procurarsi, in qualunque punto del viaggio, sia qualche vivanda o rinfresco, sia almeno un bicchiere d'acqua; e possibilità di essere soccorso ed aiutato se improvvisamente ammalato: subordinatamente poi, risoluzione pratica del problema dell'impianto d'un *Ristorante* (Buffet-viaggiante) nel treno.

7.^o Possibilità e facilità di circolazione da un lato all'altro del treno, durante le fermate nelle stazioni; e ciò a mezzo dei *terrazzini* e delle relative scalette di accesso.

8.^o Eliminazione assoluta dei pericoli derivanti dalle porte laterali del tipo Inglese, sia dal punto di vista dei viaggiatori (e specialmente dei bambini) i quali spesse volte credendole ben chiuse vi si appoggiano imprudentemente, sia dal punto di vista della sicurezza dei cantonieri ed anche degli ostacoli che possono incontrare lungo la linea.

9.^o Maggiore comodità dei viaggiatori, specialmente quando le vetture sono piene, con la diminuzione dei così detti *posti di mezzo*.

Volendo poi considerare gli svantaggi del sistema *Americano* a fronte di quello *Inglese*, fa d'uopo però esaminare quanto sieno fondati i due principali rimproveri che si muovono generalmente alle vetture a corridoio longitudinale.

La prima di queste critiche consiste nel dire che vi è nel sistema *Americano una sola porta* (1) per accedere a *due* compartimenti; nel mentre nel sistema usuale vi è *una* porta per *cadaun* compartimento. Ed è un fatto che con le vetture della *Sicula Occidentale* si perde un po' più di tempo nelle stazioni, *quando vi è grande affluenza*, per fare entrare i viaggiatori nelle vetture; ma per contro potendo essi accedere sui terrazzini prima che il treno sia interamente fermo, il tempo perduto nella salita si riguadagna largamente nella discesa. Ad ogni modo tratterebbesi in casi eccezionali della perdita di un minuto nelle stazioni principali.

La seconda critica, ed è questo il *cavallo di battaglia* degli oppositori del sistema *Americano*, consiste nel dire che per lunghi viaggi, specialmente se *notturni*, il viaggiatore trovasi incomodato e svegliato dal continuo passaggio dei Conduuttori lungo il corridoio longitudinale.

Ma a questo inconveniente si è completamente riparato sulla Ferrovia *Sicula-Occidentale*, col mantenere chiuse a chiave le porte di comunicazione (2) fra le 1.^e e le 2.^e

(1) Le porticine a scorrimento del Materiale mobile della Sicula-Occidentale hanno la stessa larghezza delle porte laterali del Materiale usuale.

(2) Le dette porte sono fatte a lastre acciò, in caso di disgrazie e qualora i frenatori sieno lontani, esse si possano rompere.

classi nelle *vetture miste* e col *proibire* assolutamente al personale viaggiante (Capo treno e conduttori-frenatori) di servirsi (salvo sempre casi eccezionali) del corridoio interno delle vetture, specialmente poi per i viaggi notturni.

Il servizio adunque si fa come se le vetture fossero del sistema inglese. Ad ogni stazione i conduttori, frenatori ed il Capo-treno scendono sul marciapiede del rispettivo terrazzino o dal bagagliaio, chiamano il nome della stazione e, dopo fatto quanto altro occorre, risalgono direttamente al loro posto in marcia al segnale di partenza. Il Capo treno ed i conduttori non entrano quindi nella vettura che pel solo controllo dei biglietti e nel servizio notturno rispettano la pace dei viaggiatori non incomodandoli o svegliandoli se non nelle sole stazioni importanti, come praticasi, a mo' d'esempio, nelle stazioni di Piacenza, Modena e Bologna nei treni notturni fra Milano e Firenze.

Dunque anche questa obiezione non ha in pratica se non un valore relativo e dipendente, meno dal *tipo delle vetture*, che dal *sistema di esercizio*.

Le vetture della *Sicula-Occidentale* sono state eseguite negli Stabilimenti Governativi di Pietrarsa e Granili (Napoli) sui disegni d'insieme dell'Ingegnere comm. Alfredo Cottrau.

NOTIZIE

Il più gran carcere d'Europa. — È stato nello scorso mese inaugurato a Berlino il Palazzo di giustizia, edificio monumentale composto di sei edifici particolari; e già vi furono trasportati tutti gli accusati uomini e donne, delle diverse prigioni della capitale. Il compartimento degli uomini consta di un pianterreno, e quattro piani, contiene 732 celle separate, sale comuni per 195 accusati, e 40 camere per i sorveglianti e per i dormitori di 118 uomini incaricati del servizio di pulizia.

Ogni cella ha la sua finestra, un letto in ferro assicurato al muro, una tavola ed uno sgabello ugualmente fissi, toaletta, soneria elettrica, e becco a gas. Cosicchè il detenuto può leggere e lavorare anche di notte.

Nell'infermeria del carcere sonvi nove celle per gli accusati appartenenti a classi di qualche considerazione, più larghe e bene ammobigliate, e due sale.

Il compartimento degli uomini separato dagli altri 5 edifici a mezzo di un muro di 5 metri d'altezza, ha pure una chiesa e quattro cortili spaziosi e lastricati perchè gli accusati possano passeggiare.

Il compartimento delle donne non contiene che 70 celle separate, e 15 grandi dormitori, e può contenere 220 donne.

Un servizio telefonico avvisa il guardiano quando un accusato deve comparire davanti al tribunale od alla corte, senz'altro sia necessario ricorrere al personale di servizio del palazzo di giustizia.

Applicazione della produzione industriale del freddo a ritardare lo schiudimento dei bachi da seta. — L'Ingegnere Susani di Milano ebbe l'idea di protrarre lo schiudimento del seme bachi fino a che la foglia di gelso, che in alcune annate è piuttosto tardiva sia sufficientemente svolta; con ciò si provvede meglio all'economia dei bachi da seta pei quali la foglia di gelso costituisce il nutrimento esclusivo, e si risparmia ad un tempo una enorme quantità di foglia, che diversamente è adoperata appena nata. A tale scopo l'Ing. Susani mantiene il seme in uno stato letargico abbassando la temperatura dell'ambiente fino a 0 gradi circa. Sarebbe provato che a tale temperatura il seme si conserva indefinitamente, e per quanto coldesto periodo si prolunghi, i bachi di seta che poi ne risultano, non si risentono menomamente di tale trattamento.

Mediante una macchina Pictet per la produzione artificiale del freddo il Susani mantiene a 0° un immenso magazzino tutto pieno di seme bachi, e così protegge il seme anche attraverso i più grandi calori della state.

All'Esposizione nazionale di Milano vedevasi funzionare una piccola installazione modello di codesto sistema frigorifico di conservazione del seme bachi. L'apparecchio Pictet mosso da una macchina a vapore raffredda una dissoluzione congelabile di cloruro di magnesio, fino a 5° o 6° sotto zero. Una pompa conduce questo liquido ad un serbatoio superiore il quale alimenta gli apparecchi refrigeranti propriamente detti, disposti in una specie di camera nella quale il seme è disposto su tavolette. Ciò che costituisce l'apparecchio refrigerante sono lastre metalliche, od anche solo delle tavole di legno poste al soffitto e presso le pareti della camera. Il liquido refrigerante cola liberamente lungo la loro superficie distribuito da un tubo

di condotta superiore munito di piccoli fori; un rigagnolo inferiormente lo raccoglie e lo riconduce al bacino dell'apparecchio frigorifico, per ricominciare da capo il circuito. Il contatto diretto di codeste pareti bagnate di liquido freddo coi muri della camera, ed il loro irradamento, abbassano energicamente la temperatura dell'ambiente, e combattono ogni causa di riscaldamento esterna. Non è difficile mantenere la temperatura al grado voluto, e sempre costante.

Contro la fillossera. — Il sig. Dumas in una comunicazione fatta all'Accademia delle Scienze di Parigi diede conto dei risultati a cui condussero i metodi razionali suggeriti dalla commissione contro la fillossera, e di cui i principali erano: la somministrazione, l'impiego del solfuro di carbonio, l'impiego del solfo-carbonato di potassa.

L'inondazione è mezzo di distruzione sicuro; ma i vitigni vanno soggetti facilmente alla malattia denominata *coulure*, consistente in ciò che dopo la fioritura e la fecondazione il frutto si distacca e cade.

Il solfuro di carbonio ridona vigore alle piante, ma la quantità e la qualità dell'uva non corrispondono alle belle apparenze delle frondi.

Col solfo-carbonato di potassa invece la fioritura, la vegetazione ed il prodotto guadagnano di pari passo, e la fillossera non è meno efficacemente frenata che cogli altri metodi.

Il Ministro dell'Agricoltura ha potuto assicurarsi che i sindacati costituitisi nelle regioni fillosserate prendono ogni anno uno sviluppo sempre più considerevole. Dapprincipio erano solo i grandi proprietari, che ne facevano parte, siccome quelli che sono meno dominati dai pregiudizii, e più in caso di poter disporre di capitali per ricorrere ai mezzi i più dispendiosi. Ma non tardarono anche i minori proprietari a dar maggior forza a codesti sindacati, dei quali oggi si può dire facciano parte tutti i possidenti di vigna. Successo codesto di non lieve importanza, ove si noti che la resistenza di alcuni basta a paralizzare l'azione di tutti gli altri; le vigne non assoggettate al trattamento voluto rimangono permanentemente centri d'infezione per le vigne vicine.

Il Dumas conclude: che una vigna appena risulta attaccata può benissimo venire efficacemente difesa; che se dessa è molto fillosserata, ed i ceppi appaiono morenti, coi metodi indicati e bene applicati si possono rigenerare e risuscitare i ceppi infetti; che dove la fillossera ha completamente distrutto la vigna, li nuovi piantamenti di viti francesi, protette dallo stesso trattamento, sono suscettibili di dare in tre anni una raccolta d'uva remuneratrice delle spese fatte. *Tout cela est incontestable*, dice il Dumas, e ne è prova lo slancio preso recentemente dalle popolazioni viticole nella lotta contro la fillossera.

BIBLIOGRAFIA

I.

Ricerche chimiche e microscopiche su rocce e minerali d'Italia (1875-80), per Alfonso Cossa, 1 vol. di pag. 308, con dodici tavole cromolitografate. — Torino, 1881.

In Torino esiste annessa al Museo Industriale una Stazione agraria, la quale darebbe troppo raramente segno di sua esistenza, se non fosse del laboratorio chimico che vi è annesso, nel quale si eseguono le analisi per i privati, e tutte quelle che al Ministero dell'Agricoltura piacesse ordinare.

Alla Direzione del laboratorio chimico della Stazione agraria trovansi da parecchi anni preposto il prof. Cossa, studioso indefesso, che legge camminando per le vie, e che fatta eccezione delle ore strettamente indispensabili al cibo e al sonno, è sempre nel laboratorio. La sua inclinazione è evidentemente per la chimica mineralogica. Dagli ultimi mesi del 1874 egli prese a studiare la composizione chimica e mineralogica delle principali rocce del Piemonte. Codesto studio serve anche a fornire ottimi elementi alle indagini chimiche sulla natura delle terre coltivabili, ed acquista tutta la sua importanza quando sia accompagnato dallo studio ben più difficile dei fenomeni della decomposizione delle rocce, essendochè allora possiamo assistere con scienza di causa alla formazione naturale del terreno agrario, e quindi metterci in grado di provvedere economicamente al miglioramento delle terre coltivabili.

Le ricerche del Cossa, dirette dapprima alle sole rocce del Piemonte, si estesero poi anche ad altre regioni italiane, avendo il Comitato geologico affidato al Cossa le ricerche chimiche e microscopiche sulle collezioni delle rocce che si mantengono a corredo della carta geologica d'Italia.

Come ben a ragione ci fa osservare il chiarissimo prof. Cossa, lo studio chimico delle rocce, quand'è eseguito non già per

scopi industriali, ma per corredo degli studi geologici, non può essere limitato a determinare le proporzioni relative dei principali componenti (silice, allumina, ossido di ferro, calce, magnesia, ecc.); essendochè rocce differenti per la loro composizione mineralogica possono sembrare identiche quando se ne consideri solamente la composizione centesimale, mentre la presenza o la mancanza di quantità anche piccole di acido fosforico, di acido titanico, di barite, di litina, ecc., servono talora a stabilire differenze caratteristiche tra rocce, che sebbene omonime, sono differenti rispetto alla loro giacitura ed età. Fino a questi ultimi tempi si credette lusso soverchio usare nelle analisi delle rocce tutte quelle diligenze che si sogliono osservare nelle analisi dei minerali semplici. Oggidì si è convinti della necessità di usare anche per le rocce codesti trattamenti.

E per es., la esatta separazione dell'ossido ferroso dall'ossido ferrico che nelle rocce silicee riesce qualche volta difficile, è quasi sempre indispensabile a giudicare della vera natura mineralogica dei componenti di una roccia, e del grado maggiore o minore di decomposizione che essa ha subito.

Similmente nello studio chimico delle rocce sotto il punto di vista di alcune applicazioni alla chimica agraria, è molto importante determinare le piccole quantità di acido fosforico che esse possono contenere. È già da molto tempo che venne richiamata l'attenzione degli agricoltori sull'importanza dell'introduzione dei fosfati nel terreno per sostituire quella quantità di fosforo che gli si sottrae ogni anno colle diverse coltivazioni; ma solo da pochi anni si pensò di determinare la quantità di fosforo che trovasi naturalmente nel terreno coltivabile, e quella che è nelle rocce dalla di cui disgregazione esso deriva. Ora da analisi recenti risulta che quasi tutte le rocce cristalline contengono del fosfato tricalcico sotto forma di apatite in quantità che sembrano, è vero, relativamente piccole, ma che pure sono considerevoli quando si pensi che il terreno più fertile raramente contiene più dell'un per cento di amidrite fosforica.

In alcune pagine di introduzione il prof. Cossa accenna ai procedimenti analitici dei quali si valse, e dalla scelta dei quali dipende la esattezza dei risultati. Insiste sulla necessità di associare all'analisi chimica la *osservazione microscopica*, colla quale non sarebbero per es. ritardato fino a questi ultimi anni a riscontrare, e quindi a determinare chimicamente l'anidride fosforica nell'analisi delle rocce silicee, mentre in gran numero di esse ridotte a sezioni sottilissime si osservano distintamente col microscopio i cristallini di apatite. Oltrechè l'esame microscopico di frammenti di roccia che costituiscono il terreno coltivabile serve a ricavare nozioni importantissime sulla natura e sulle condizioni di assimilabilità delle sostanze minerali necessarie alla nutrizione delle piante, nozioni che non si possono essere fornite dalla semplice analisi chimica di un terreno.

Nelle sue ricerche petrografiche il prof. Cossa, oltre alle piccole sezioni sottili necessarie alle osservazioni microscopiche, usa preparare eziandio delle sezioni sottili molto più grandi incollate su lastre di vetro aventi una superficie di circa settanta centimetri quadrati. Queste sezioni, quantunque non si possano ottenere in uno stato di grande sottigliezza, tuttavia esaminate colla lente servono a dare un'idea della struttura complessiva della roccia, idea che non si può sempre acquistare col semplice esame di una piccola sezione, specialmente quando le rocce difettano di omogeneità. A preparare codeste sezioni sottili giovò grandemente una sega meccanica a moto alternativo ingegnosamente costruita nell'officina carte valori in Torino.

La sega ha 17 centimetri di lunghezza, 14 di corsa e può tagliare per la lunghezza di 7 cent. e per l'altezza di 8 cent. Essa è mossa in moto da una eccellente macchina a gas di Langen e Otto, della forza nominale di mezzo cavallo, e funziona regolarmente da tre anni. Il professore Cossa poté in breve tempo ordinare una collezione di circa 1800 sezioni in piccolo formato, e 800 in grande formato, riferentisi a circa 900 rocce italiane: tale collezione figurò al Congresso geologico internazionale di Bologna tenutosi nello scorso settembre.

Tutte codeste sezioni sottili vengono numerate, registrate e conservate nella collezione del laboratorio della Stazione agraria di Torino a documento delle osservazioni fatte, ed a disposizione di tutti gli studiosi che desiderassero esaminarle.

Nelle 12 tavole in cromolitografia annesse al volume trovansi bellamente rappresentate trenta e più di codeste sezioni sottili.

È grandemente desiderabile che questo volume, il quale contiene i lavori petrografici eseguiti dal 1875 a tutto il 1880 possa essere seguito da altri, e non ne dubitiamo conoscendo la valentia e l'attività dell'ancor giovane professore. G. S.

II.

Servizio della trazione nelle gallerie. — Lettera dell'ingegnere Cesare Frescot. — Roma, 1881.

L'autore si occupa brevemente dei mezzi coi quali si può rendere meno sensibile l'infezione dell'aria nelle gallerie e che in

quelle di non ragguardevole lunghezza, bastano a garantire i viaggiatori e il personale di servizio da ogni pericolo, senz'altro sia necessario ricorrere ad una ventilazione artificiale.

La questione è di grande interesse, poichè tante gallerie, sebbene non siano relativamente molto lunghe, pure hanno una ristretta sezione od una debole inclinazione od una men che conveniente direzione, da trovarsi in condizioni di aeramento meno favorevoli ancora della galleria del Fréjus, la quale, oltre all'aver un'ampia sezione, ed essere pressochè rettilinea, ha ancora i suoi due imbocchi ad una sensibile differenza di livello.

Ed invero dal quadro unito alla memoria in discorso, nel quale si trovano indicate per ogni linea le gallerie, la loro lunghezza, e la loro pendenza, risulta che in Italia abbiamo ben 628 gallerie aventi complessivamente uno sviluppo di 262 chilometri. Le gallerie di maggior lunghezza si trovano sulla rete dell'Alta Italia (num. 379 gallerie colla lunghezza complessiva di chilometri 161,5; vengono in seguito quelle delle strade ferrate meridionali e Calabro-Sicule (n. 183 gallerie, lunghezza complessiva, chilometri 73), e per ultimo quelle delle ferrovie Romane (numero 66 gallerie, lunghezza complessiva, chilometri 27 circa).

Tra le prime per la loro lunghezza meritano di essere notate la galleria del Fréjus, lunga più di 12 chilometri e mezzo; la galleria Beibo (4257 m.), posta sulla linea Savona-Bra, le gallerie Ruta (3047 m.), Biassa (3819 m.) e Mesco (3034 m.), sulla linea Genova-Spezia; e infine la galleria dei Giovi (3258 m.), sulla linea Pontedecimo-Busalla.

E per la loro grande pendenza si notano particolarmente le gallerie Montanesi e Catzolaia che hanno il 35 per mille, e quelle testè citate dei Giovi e del Fréjus, le quali hanno la pendenza del 30 per mille, oltre a molte altre, la cui pendenza massima è superiore al 25 per mille.

Sulla rete meridionale si trovano pure gallerie di considerevole lunghezza e di forte pendenza, tra le quali le gallerie Ariano (3205 m.) e Starza (2600 m.) sulla linea Foggia-Napoli, e Cutro (2723 m.), sulla linea Taranto-Reggio; la galleria Salerno (21 per mille) sulla linea Napoli-Eboli-Castellamare, e diverse della linea Metaponto-Eboli, la cui pendenza è del 22, 23 e 24 per mille.

Più forti pendenze si riscontrano sulla rete Sicula ove si hanno le gallerie Lavoca e Termine, col 26 per mille, e molte altre coll'inclinazione del 25 per mille, appartenenti alla linea Catania-Licata.

Infine tra le gallerie delle ferrovie Romane, la più lunga è la galleria Turci (2424 m.), sulla linea Cancellò-Avellino; quasi tutte le gallerie di codesta rete hanno debole inclinazione; fanno però eccezione le gallerie Ermitella, Fraticciola, Fossato, Campo-Reggio sulla linea Orte-Foligno-Falconara, le quali hanno tutte la pendenza massima del 22 per mille.

Il considerevole percorso che deve essere effettuato attraverso a gallerie, di cui parecchie ad un sol binario ed in curva, il continuo aumento del traffico, la maggiore estensione di 4500 chilometri che dovrà prendere la rete in forza della legge 29 luglio 1879 la quale oltre all'implicare la costruzione di nuove gallerie accrescerà ancora sensibilmente il traffico sotto quelle attualmente esistenti, debbono richiamare ora più che mai tutta l'attenzione degli ingegneri delle strade ferrate sullo studio dei mezzi atti a migliorare sempre più il servizio trazione nelle gallerie.

L'ingegnere Frescot informa la soluzione dell'importante problema alle seguenti considerazioni.

Nelle gallerie al passaggio di un treno sviluppati dal camino della locomotiva in grande abbondanza l'acido carbonico, gas inerte che nella proporzione dell'8 per cento rende asfissiante in modo istantaneo l'aria che lo contiene, e nella proporzione del 5 per cento la rende impropria ad alimentare la combustione; ed in minore proporzione sviluppati pure ossido di carbonio, gas deleterio che ispirato anche in minima quantità fa sentire la sua azione principalmente sul sistema nervoso producendo vertigini, paralisi, ecc., ed in certi casi quasi istantaneamente la morte. Oltre a questi due gas, tra i prodotti della combustione, si hanno ancora quantità variabili di acido solforoso, idrogeno solforato, ammoniaca, vapori oleosi ed altri principii infettanti.

Tali nocive emanazioni, e principalmente le più pericolose, come quelle di ossido di carbonio, il quale essendo meno denso dell'aria, si porta nelle parti superiori della galleria, investono essenzialmente il macchinista, il fuochista ed i frenatori. I due primi si trovano in condizioni assai difficili, allorchè debbono guidare una locomotiva di coda, e guai se rimanessero asfissati o perdessero momentaneamente i sensi!

A porre questi benemeriti agenti al riparo dell'azione dei prodotti della combustione era stato proposto l'apparecchio Galiberti consistente in una cassa di lamiera di ferro, dalla quale mediante appositi tubi di caoutchouc si può ricavare l'aria necessaria alla respirazione. Tale apparecchio venne sperimentato sulle ferrovie Paris-Lyon-Méditerranée, e dell'Alta Italia, ma i risultati che si ottennero non furono troppo soddisfacenti.

Onde avere la sicurezza che le persone all'interno delle gallerie siano al riparo d'ogni pericolo, non v'è altro mezzo che

quello d'impedire ogni sensibile esalazione di gas incombusti, e di procurare che i prodotti della combustione in esse versati siano sempre diluiti da una considerevole quantità d'aria, talché la loro proporzione nell'ambiente non ecceda il 5 per mille.

Per raggiungere il primo scopo bisogna far sì che la combustione sia completa, ossia che il carbonio del combustibile invece di trasformarsi in parte in protossido ed in parte in biossido di carbonio, si converta tutto in gas acido carbonico. Ma gli apparecchi fumivori proposti, anche i più perfezionati, non incontrarono troppo favore nella pratica, principalmente a causa della loro complicazione. L'ingegnere Frescot è pure d'avviso che non sia il caso d'impiegarli; e dimostra come facendo uso esclusivo di litantrace di prima qualità, e non mai di coke, dando ai focolai delle locomotive forma e dimensioni convenienti, e adoperando per il governo dei fuochi un personale abile ed intelligente, non solo si impedisce la emanazione dell'ossido di carbonio, ma si ottiene una minor produzione di acido carbonico.

E infatti il coke se brucia in modo completo si trasforma in gas acido carbonico, mentre il litantrace contenendo dal 4 al 6,00 d'idrogeno svolgerà acido carbonico e vapor acqueo; e quindi per sviluppare una stessa quantità di calore, impiegando del coke, si è costretti a produrre una quantità d'acido carbonico, da 1,6 ad 1,7 in peso maggiore di quella che si avrebbe facendo uso di litantrace. Ciò teoricamente parlando; praticamente poi, è nota la difficoltà di avere la combustione perfetta adoperando il coke, il quale esige la temperatura di 1300°, mentre il litantrace non esige che 1150° circa; il quale esige d'essere impiegato in grandi masse, mentre il litantrace potendo benissimo bruciare in strati di 20 a 25 centimetri, è quasi impossibile che sfuggano dei gas incombusti.

È vero che il coke arde senza fumo, e che il litantrace, ricco com'è di combustibili gassosi, ne svolge talvolta in abbondanza, principalmente al principio della combustione; ma non sono i carburi d'idrogeno, ed il vapor d'acqua che bisogna principalmente evitare, bensì l'ossido di carbonio, il quale, inoltre essendo meno pesante dell'aria, si solleva e può essere più facilmente inspirato dai macchinisti e dai frenatori.

Devesi inoltre avvertire come tale inconveniente del fumo debbasi per la maggior parte attribuire al fatto che il litantrace non viene generalmente impiegato in focolai adatti, ma in focolai destinati alla combustione del coke. E, infatti, al principio dell'era ferroviaria si cominciò ad impiegare il coke, poichè si avevano allora delle idee preconcepite poco favorevoli rispetto al litantrace, e non si principiò a farne uso che molto tempo dopo, allorché si imprese seriamente a studiare quali fossero le economie che si potevano realizzare nell'esercizio dell'industria ferroviaria. E siccome le spese inerenti ai mezzi atti a garantire la sicurezza dell'esercizio non potevano soffrire riduzione, si cercò principalmente di diminuire quelle che si riferivano al combustibile che pure assorbe una gran parte della spesa di esercizio, circa il 14 per cento in media, e si incominciò ad impiegare il litantrace.

Pertanto tutte le casse a fuoco delle locomotive erano state costrutte nell'ipotesi che in esse si dovesse abbruciare del coke, ed allorché si intraprese a far uso del litantrace si continuò ancora ad impiegare per lungo tempo, sia perchè le innovazioni incontrano generalmente difficoltà ad essere accettate, sia perchè molte amministrazioni ferroviarie erano realmente convinte che tali focolai fossero sotto ad ogni rapporto adatti all'uso cui erano destinati. Fu solo nel 1872 che l'Amministrazione delle strade ferrate dell'Alta Italia per la prima in Italia incominciò ad adottare dei focolai di dimensioni più considerevoli nelle locomotive di nuova costruzione e in quelle esistenti in cui il vecchio focolare poteva venir sostituito senza grave spesa e senza portar incaglio all'andamento generale del servizio.

Ora se le graticole sono di tale ampiezza che le cariche di litantrace le ricoprono solo in parte e con uno strato di piccola grossezza, se il litantrace vi è caricato in piccole quantità alla volta, e se si impiegano macchinisti intelligenti, si può pure attenuare quest'inconveniente delle esalazioni fuliginose e rendere in certi casi affatto fumivori i focolai ordinari.

Oltre ai citati vantaggi il litantrace ne presenta ancora altri. Il prezzo medio del litantrace è sensibilmente inferiore a quello del coke, ed il suo potere calorifero, come già si notò più sopra, è alquanto maggiore, come confermarono le esperienze di Clark, Fothergill, Markam ed altri.

Generalmente il coke contiene più solfo; il carbone Ramsay, uno dei migliori per fare coke contiene l'1,46 per cento di solfo, il coke del medesimo prodotto ne ha generalmente l'1,94 per cento.

Conseguentemente nell'impiego del coke avendosi in generale una maggior produzione di acido solforoso, i focolai ed i tubi durano meno, tanto più che il solfo del coke produce una crosta sui tubi per rimuovere la quale occorre danneggiarli, mentre invece col solfo del litantrace il metallo si lubrifica d'una materia dolce, oleosa che si può togliere senza grave danno.

E così l'ing. Frescot dimostra in modo chiaro e decisivo, in quale errore fossero incorsi coloro che principalmente, nei primordii dell'industria ferroviaria, sostenevano doversi dare la preferenza al coke perchè brucia senza fumo.

Tale combustibile ha forse ancora presentemente alcuni fautori per il servizio in galleria, ma le principali amministrazioni ferroviarie hanno oramai compresa la necessità di abbandonarne l'impiego, e tutto lascia supporre che anche quelle che si mostrarono sinora meno propense a desistere dalle vecchie consuetudini vorranno seguire l'esempio delle prime.

Ben inteso che dalle sovra esposte considerazioni non si deve trarre la conseguenza che il litantrace sia da preferirsi al coke anche per le locomotive delle tramvie le quali attraversano le vie più popolate della città.

Tali vie infatti si trovano in condizioni assai differenti da quelle delle strade delle gallerie, e in esse nessuno corre il benchè minimo pericolo di soffrire nocimento in causa dei gaz esiziali che si svolgessero dal camino delle locomotive, ma sono invece gli abitati che le fiancheggiano che sono esposti a venir gravemente danneggiati dal fumo, il quale arrecherebbe inoltre non poca molestia agli abitanti. Per tale ragione nei focolai delle locomotive per tramvie cittadine devesi far uso del coke, avendo esso il vantaggio di poter abbruciare senza dar luogo ad alcuna esalazione fuliginosa.

Passando ad esaminare l'altro lato della questione, ossia il modo di far sì che l'aria delle gallerie non venga a contenere una eccessiva quantità d'acido carbonico, l'ing. Frescot si limita a parlare dell'unico mezzo veramente sicuro ed economico che egli crede possibile a raggiungere lo scopo. Tale mezzo consiste nel far uso di quella parte del vapore esausto dei cilindri motori, che non è necessaria a produrre il tirante nel camino per riscaldare l'acqua d'alimentazione della caldaia.

Molti apparecchi si immaginarono a tale fine, ma i più non hanno dato risultati soddisfacenti nella pratica.

Il Frescot prende in particolare considerazione quello dovuto al sig. ing. cav. Orazio Chiazzari ispettore principale del servizio del materiale delle strade ferrate dell'Alta Italia, stato premiato con medaglia d'oro all'Esposizione universale di Parigi del 1878, e che i lettori dell'*Ingegneria civile* già conoscono nei suoi particolari.

Tale apparecchio, che il suo autore chiama *pompa-iniettore*, consiste effettivamente in una piccola pompa, la quale aspira il vapore dal tubo di scarica dei cilindri motori, e lo introduce in caldaia mescolato coll'acqua d'alimentazione e ciò qualunque sia la temperatura della miscela.

I vantaggi che esso presenta si possono riassumere col dire, che mediante il suo impiego, si può ottenere l'economia sicura del 18 per cento sul consumo di combustibile a fronte delle comuni pompe di alimentazione e del 13 per cento circa a fronte degli iniettori comuni.

Un altro apparecchio conosciuto sotto il nome di *iniettore-condensatore* anch'esso dovuto ad un ingegnere italiano, il sig. cav. Gaspare Mazza, ora ingegnere capo del materiale e trazione nelle Ferro Carriles de Asturias-Galicia y Leon in Spagna e di cui abbiamo dato nell'ultimo fascicolo descrizione e disegno, permette pure di ottenere un certo risparmio nel consumo del combustibile, e però una sensibile diminuzione nella quantità dei gaz emessi dal camino.

Però dalle poche esperienze fatte sinora, non si può ancora precisare con tutta esattezza quali sieno i vantaggi di tale iniettore-condensatore; si può però ritenere che esso possa dare il risparmio del 5 per cento circa a fronte degli altri iniettori.

L'ing. Frescot termina la sua memoria rispondendo all'ing. Giorgio Mariè che nella *Revue générale des chemins de fer* sotto il titolo *Les progrès futurs de la locomotive au point de vue de l'économie de combustible*, espresse il timore che questi apparecchi possano produrre in certi casi l'esplosione della caldaia. Egli può completamente rassicurare al riguardo l'egregio autore facendogli osservare come un tale pericolo non si sia mai manifestato durante i 4 anni in cui sulle nostre locomotive si va sperimentando la pompa Chiazzari, nè sia a temersi per l'avvenire purchè, ben inteso, sia affidata alle cure di macchinisti esperti.

G. S.

Antonio Cantalupi. — I lavori per la costruzione del Carcere Cellulare Giudiziario in Milano. 1 volume di pag. 178 con cinque tavole. — Milano, 1881.

Intorno al principio della media aritmetica. Nota del Prof. G. Jung. — Milano, 1881.

Sui Momenti obliqui di un sistema di punti e sull'*imagines bild* di Hesse. Memoria di G. Jung, Prof. nell'Istituto tecnico superiore di Milano. — Milano, 1881.

I progressi della Statica agraria e l'agricoltura in Italia. Memoria di Antonio Keller. — Padova, 1881.