

Sul passaggio simultaneo di due correnti elettriche dirette in senso contrario sullo stesso filo, e della sua applicazione alle comunicazioni telegrafiche. Esperienze e considerazioni dei sigg. MASSON, DE LA PROVOSTAYE, DESAINS, ZANTEDESCHI, SERPIERI e GAUGAIN.

Rendendo conto degli studi fatti sopra questo argomento, non intendiamo di seguire l'ordine dei lavori citati: è invece nostro scopo, profittando di questi lavori, di rischiarare il soggetto, e giungere con una critica conveniente ad una chiara conclusione.

Immaginiamo di avere (*T. I. fig. 15*) due coppie voltaiche uguali, e che un filo di rame sia congiunto ad ognuno dei metalli di queste due coppie: i quattro fili, pure uguali, sieno a due a due immersi nel mercurio delle cassule *a* e *b*. Cominciamo dal considerare il caso in cui pescano nella stessa cassula i due fili uniti ai due zinchi e nell'altra cassula i due fili uniti ai due platini. In questo caso si può supporre che due correnti circolino in continue direzioni contrarie nello stesso filo, o pure che, per la opposizione delle forze elettromotrici, non vi sia sviluppo di corrente.

L'esperienza dice che nessun punto di questo circuito esercita un'azione qualunque; ed in fatti due pile così disposte non fanno deviar l'ago, non hanno azione elettrolitica, non producono riscaldamento, nè vi è traccia di zinco ossidato e disciolto nel seno delle pile. Parrebbe da questi risultati che l'esperienza non conducesse a risolvere la questione, potendosi essi intendere tanto negando l'esistenza delle due forze elettromotrici, quanto ammettendo la sovrapposizione di due correnti opposte e uguali in ogni punto del circuito. Devesi però notare che è assai difficile di concepire, come si vuole in questa seconda ipotesi, che vi sia nello stesso tempo zinco ossidato, e altrettanto zinco ridotto dall'idrogeno portato dalla corrente; mentre è più naturale di ammettere che gli stati elettrici contrarj dei due elementi dell'acqua, egualmente esaltati l'uno dall'azione chimica l'altro dall'elettrolizzazione equivalente, si facciano equilibrio. Basterà riunire con un arco conduttore le due cassule, perchè in quest'arco tutti i fenomeni della

corrente insorgano. Questo filo, lasciando passare le correnti delle due pile nello stesso senso, agisce sull'ago, e si riscalda molto più fortemente che non lo farebbe se una sola pila fosse in attività; tanto avviene nell'esperienza di Pouillet fatta con una catena di coppie termo-elettriche, nella quale non circola alcuna corrente allorchè si riscaldano due unioni, una di numero pari e l'altra di numero dispari, mentre un filo metallico posto fra esse è percorso da una corrente intensa.

Esaminiamo ora il caso, forse teoricamente più istruttivo, nel quale in vece di due coppie voltaiche si faccia uso di due apparecchi d'induzione o due elettro-calamite colle loro spirali indotte, come si fece da Masson (1) e da Matteucci (2), e come più recentemente fu ripetuto dal P. Serpieri (3) e dal sig. Gauguain (4). Con questi apparecchi le correnti indotte sono sviluppate o interrompendo il circuito coll'interruttore di De la Rive applicato da Ruhmkorff, o pure accostando o allontanando un'ancora di ferro dolce dai due poli di una calamita a ferro di cavallo, sui quali sono avvolte due spirali simili. Le correnti indotte in tutte queste esperienze tenderebbero sempre a circolare come quelle delle due coppie nell'esperienza ora esaminata (*fig. 15*). Dissi il caso essere più istruttivo perchè mentre colle due coppie può ritenersi che non sia dato alle forze elettro-motrici di svilupparsi, altrettanto non potrebbe dirsi delle forze elettro-motrici indotte, seppure non si volesse ammettere che le variazioni degli stati magnetici fossero impedito dalle correnti indotte in senso contrario, o piuttosto da quei disturbi del fluido elettrico che precedono e sono cagione della produzione e propagazione di quelle correnti. Ecco intanto che cosa ci ha insegnato l'esperienza nel caso delle correnti indotte. Nessuna azione si ha in un galvanometro posto in un punto qualunque del circuito esteriore delle due spirali indotte, non riscaldamento, non azione elettro-litica. Si era creduto che gli effetti luminosi e fisio-

(1) Comptes-Rendus, 7 Février e 5 Décemb. 1855.

(2) Cours special sur l'Induction etc. etc. pag. 25.

(3) Corrispondenza scientifica di Roma, n.º 45. Febb. 1855.

(4) Comptes-Rendus, 12 Février 1855.

logici persistessero: ma il sig. Gaugain ha dimostrato che gli effetti, sempre debolissimi, che persistono, dipendono o dalla non esatta simultaneità dell'azione dei due apparecchi per qualche differenza del poter coercitivo dei fasci di filo di ferro degli apparecchi stessi, o da correnti derivate che si stabiliscono attraverso agli involucri imperfettamente isolanti dei circuiti indotti. Si può dunque ritenere che due correnti indotte eguali, opposte, e sincrone si neutralizzano completamente, come due correnti continue.

Anche in questo caso preferiamo di credere che le due correnti opposte non circolano insieme al di fuori delle spirali, partendo dal principio che quando vi è corrente vi è neutralizzazione dei due stati elettrici opposti, la quale si può supporre accadere con una certa polarizzazione molecolare. Ora questa neutralizzazione e polarizzazione non possono aver luogo nell'incontro di due stati elettrici eguali e dello stesso nome.

Ci rimane ad esaminare il caso sul quale recentemente il Prof. Zantedeschi ha sperimentato, usando apparati telegrafici, e che già aveva attirato l'attenzione dei Fisici, cominciando dal Nobili che se ne occupò nel 1835. In questo caso vi sono sempre tre circuiti, la disposizione dei quali permette alle correnti delle due pile o delle due spirali indotte, o di circolare assieme, o di traversare il circuito intermedio, sovrapponendosi in direzioni contrarie. Il modo più semplice per rappresentarsi questo caso (*fig. 16*) consiste nell'immergere insieme nelle stesse cassule *a* e *b*, non più i due fili che vengono dal due zinchi e dai due platini, ma invece nel mettere in una il filo dello zinco di una coppia e quello del platino dell'altra coppia, e così per gli altri due nella cassula *b*. Se non esiste altro conduttore che congiunga le due cassule *a* e *b*, è evidente che le due coppie s'accordano e che le due correnti circolano insieme. Lo stesso avviene se si sostituiscono alle coppie voltaiche due apparecchi d'induzione egualmente disposti.

Prendendo due spirali eguali e formate con un filo molto lungo, sicchè la loro resistenza superi assai quella del galvanometro si vede, come deve essere per la teoria di Ohm,

che la corrente di una coppia o di una spirale sola, ha la stessa intensità di quella delle due riunite in pila.

Che cosa avviene se un arco conduttore congiunge le due cassule *a* e *b*? nulla; nulla nell'arco *a* e *b*, e nulla nelle pile e in tutti gli altri punti del circuito. L'arco *a b* non manifesta nessun segno di stato elettro-dinamico, e il resto del circuito presenta esattamente le stesse proprietà elettriche di cui godeva prima, quando l'arco *a b* non esisteva. Eppure questo *nulla* è considerato dai fautori del passaggio simultaneo di due correnti opposte nel filo o arco conduttore *a b* come la prova di questo passaggio. Infatti non v'è differenza sia che si supponga che l'arco *a b* serva a propagare le due correnti opposte, sia che si ritenga che quell'arco non ha alcun ufficio.

Abbiamo già detto le ragioni per cui crediamo dover ammettere che due correnti opposte non possono generarsi sullo stesso filo, e quelle stesse ragioni si applicano al caso che ora consideriamo; ma in favore della nostra idea ve ne sono altre che brevemente accenneremo. Se l'arco *a b* è composto di un filo di platino sottile, esso non presenta alcun riscaldamento, e per verità non vi è alcuna ragione *a priori* che induca a credere che lo sviluppo del calore per la neutralizzazione dei due stati elettrici dipenda dalla direzione in cui questa neutralizzazione accade.

Un'antica esperienza del Nobili è anche più eloquente. In vece di far terminare i fili in una cassula di mercurio, Nobili usa (*fig. 17*) di terminare questi fili con lastre di platino, le quali sono immerse in una soluzione di acetato di piombo. Allorchè le due pile eguali agiscono, si vedono i veli colorati o i prodotti dell'elettrolizzazione non già formarsi uniformemente sopra tutta la superficie degli elettrodi, ma invece deporsi nei soli punti vicini, 1 e 2, 7 e 6, rimanendone spogliati i punti lontani 3 e 4, 5 e 8. Evidentemente le correnti circolano nel liquido per effetto delle due coppie riunite in pila, e non traversano il liquido distinte e in direzioni opposte. Aggiungeremo per ultimo che gli stati elettrici delle estremità che pescano nelle due cassule, sono nelle condizioni generalmente ammesse perchè, fra loro avvenga la

neutralizzazione dei due fluidi, mentre queste condizioni si oppongono alla polarizzazione del filo intermedio *a b*.

Per le cose fin qui dette non vi sarà più chi sia sorpreso della possibilità di una corrispondenza telegrafica simultanea fra due stazioni, adottando la disposizione dei circuiti che abbiamo descritta in ultimo luogo; ma alla condizione assoluta di avere due apparecchi distinti alle due stazioni, tre fili o due fili e la terra, e due impiegati per Ufficio; lo che non porta alcun vantaggio, e si può far sempre coi modi ordinariamente usati, cioè avendo due circuiti distinti, ognuno dei quali è formato di un filo metallico e della terra. È da notarsi solamente, nel caso di tre fili applicati alla comunicazione telegrafica simultanea di due stazioni, che il circuito o filo intermedio rimane inoperoso allorché le due stazioni scrivono, mentre questo circuito diviene attivo allorquando una delle stazioni cessa dallo scrivere.

Ben diversi da questi sarebbero i risultati ottenuti dai signori Gintl di Vienna, e Edlund di Stockolm, trattandosi di apparecchi non ancora conosciuti, atti a permettere la corrispondenza simultanea di due stazioni per mezzo di un sol filo metallico.

Non meno nuove ed importanti di queste sono le invenzioni del Cavalier Bonelli onde ottenere la corrispondenza telegrafica fra convogli e convogli in moto, e fra i convogli e le stazioni: su di che siamo contenti di potere annunziare ai nostri lettori che in uno dei prossimi fascicoli daremo la descrizione dettagliata di questi nuovi apparati telegrafici e di quella del famoso telajo elettrico, promessaci dall'Autore stesso.

METODO PER ACCRESCER GLI EFFETTI DELL'ELETTRICITA' INDOTTA. W. GROVE.

Le due armature di una bottiglia di Leida furono poste in comunicazione colle estremità del filo secondario dell'apparecchio di Ruhmkorff, ed il filo principale, ossia la corrente della pila era, come si suole, in comunicazione col condensatore del sig. Fizeau. Approssimando i due fili _comu-