Il Sig. Dupont Saint-Clair, in un'opera celebre sulla produzione dei metalli preziosi al Messico, fa la seguente avvertenza: « Quali mai sarebbero le conseguenze della mancanza quasi completa del mercurio, se, per uno di quegli avvenimenti per verità poco probabili ma pure possibili, la miniera di Almaden o per sconvolgimenti di terreno o per un'abbondanza troppo grande di acque, o per la scomparsa di minerale ricco, cessasse di produrre il cinabro? La produzione del mercurio, limitata allora a quella della miniera della Carniola, sarebbe insufficiente ai bisogni, e l'aumento del prezzo di questo metallo sarebbe tale da equivalere in qualche modo a una mancanza assoluta del medesimo. Che diverrebbe allora l'estrazione dell'argento al Messico? Alcuni anni sono questa questione sarebbe stata difficilissima o impossibile a risolversi, non conoscendosi per l'estrazione dell'argento altri modi che la fusione e l'amalgamazione: oggi non è più così, ed io stesso ho potuto assicurarmi della possibilità dell'applicazione industriale del metodo elettrochimico sopra 4000 chilogrammi del minerale del Messico. Questa applicazione una volta accertata sopra un grande esperimento, la questione si riduce ad un confronto di cifre del costo degli antichi sistemi, con quello inventato dal Sig. Becquerel ».

DELL'APPLICAZIONE DEL TELEGRAFO ALLA DETERMINAZIONE DELLA DIFFERENZA DI LONGITUDINE FRA GREENWICH E PARIGI;
di JULIO FAURE *Ispettore delle linee telegrafiche* (*).

Escita dalle ricerche puramente scientifiche d'Oerstedt, Ampère, Ohm, Arago ec., la telegrafia elettrica viene alla sua volta in soccorso della scienza. Si capisce infatti a colpo d'occhio quanto il suo concorso può essere utile all'astronomia, alla geodesia, alla meteorologia in tutti i problemi in cui la rapidità, la simultaneità e la molteplicità dello

(*) Annales Telegraphiques, Juillet 1855.

osservazioni sono condizioni favorevoli per ottenerne la soluzione.

Il Sig. Leverrier, Direttore dell'Osservatorio di Parigi, d'accordo col Sig. Airy, Astronomo Reale a Greenwich, ha intrapreso fra i primi questa applicazione con una nuova determinazione della differenza di longitudine fra Parigi e Londra, o, per parlare più esattamente, fra gli Osservatorj di queste due città. Da molti anni un filo metteva in comunicazione l'Osservatorio di Parigi coll'ufficio centrale dei telegrafi. Dall'altra parte l'Osservatorio Reale di Greenwich aveva ottenuto che uno dei fili della linea da Douvres a Calais entrasse nell'interno, e che l'uso di questo filo con uno dei quattro sotto-marini gli fosse rilasciato un'ora per notte durante tutto il tempo delle osservazioni.

Queste si sono fatte dalle ore undici a mezzanotte, dal 26 Maggio al 24 Giugno 1854.

Senza entrare in dettagli speciali, che non sono di nostra competenza, diremo qualche parola dell'esperienza considerata principalmente nella parte per cui vi ha concorso l'arte telegrafica.

È noto che si ottiene la differenza di longitudine di due punti del globo notando la differenza delle ore segnate alle due stazioni in un medesimo istante dato. Prima della telegrafia elettrica si raggiungeva questo scopo coll'osservazione degli stessi fenomeni astronomici, come eclissi, occultazioni di stelle, distanze della luna dalle stelle ec., o colla comparsa di razzi che salivano ad una grande altezza. Questa volta è stata impiegata come segnale istantaneo la trasmissione di una corrente voltaica in due galvanometri posti rispettivamente in ciascuna stazione, e si è procurato di notare con molta precisione l'istante in cui gli aghi lasciavano la posizione d'equilibrio, studiandosi di regolare o di correggere i pendoli coll'osservazione delle stesse stelle per mezzo dei metodi propri dell'astronomia.

Affinchè i due osservatori si trovassero in condizioni identiche, i segnali erano dati da una persona diversa da quella che li osservava nei galvanometri.

Le comunicazioni stabilite nell'interno dell'Osservatorio di Parigi consistevano:

1.^o In un apparecchio a quadrante destinato a parlare coll'ufficio centrale pei bisogni del servizio e per l'intelligenza necessaria per le esperienze.

2.^o In un sistema di due commutatori destinati ora a mettere il quadrante nel circuito, ora a dirigere la corrente della linea nel galvanometro posto in una stanza vicina, allorchè Greenwich dava i segnali; ora, infine, ad inviare la corrente sulla linea attraverso al galvanometro quando l'Osservatorio di Parigi la trasmetteva.

3.^o In un *invertitore* che permetteva di cambiare il senso della corrente, di maniera che le conclusioni potessero essere riguardate come indipendenti da ogni difficoltà che potesse affacciarsi per la velocità dell'elettricità nei due casi.

Il galvanometro non era d'altronde che un ago sensibilissimo sospeso verticalmente; l'ago esterno veniva a urtare in due bottoni, come nell'apparecchio telegrafico di Wheatstone.

Le osservazioni sono state ripetute un gran numero di volte per avere una media sufficientemente stabilita.

Oltre le cause di errori di diversa natura, che non ci appartiene di descrivere, ed i mezzi di correzione o d'eliminazione impiegati per evitarli, ne esisteva una indipendente dall'osservazione ed inerente all'applicazione medesima del segnale telegrafico, cioè il tempo valutabile che mette la corrente a propagarsi da una stazione all'altra. Questo ritardo non poteva esser misurato direttamente, ed era da supporre che le porzioni sotto-marina e sotterranea del circuito ne aumentassero l'influenza. Fu risoluto di eliminarlo dal risultato finale, qualunque fosse il suo valore reale, facendo partire i segnali ora da una delle due stazioni, ora dall'altra.

Se s'indica con L la differenza di longitudine cercata espressa in tempo, con t la differenza dei tempi osservati in una esperienza in cui la corrente parte da Parigi, con t' questa differenza in un'esperienza inversa, con θ il ritardo della corrente, è facile di vedere che per queste due osservazioni si ha $L = t + \theta$ $L = t' - \theta$, perchè nel primo caso il ri-

tardo si unisce al tempo di Greenwich e diminuisce la differenza, e nel secondo si aggiunge al tempo di Parigi e l'augmenta.

Se ne deduce $L = \frac{l}{2} (l + l')$ da cui θ si trova eliminato qualunque sia il suo valor reale. Le stesse osservazioni possono servire a determinare il ritardo della corrente. Basta infatti, per avere il valore di θ di sottrarre le equazioni invece di sommarle. Si ha $\theta = \frac{1}{2} (l' - l)$.

Quantunque contrariate dallo stato dell'atmosfera per ciò che riguarda tanto le osservazioni celesti, quanto la trasmissione elettrica dei segnali, le esperienze sono state ripetute un sufficiente numero di volte per dar luogo a delle conclusioni importanti. Resta inteso da ciò che precede, che la metà dei segnali sono stati trasmessi da Parigi e l'altra metà da Greenwich, per poter operare sulla somma delle osservazioni l'eliminazione sopra indicata per un gruppo di due soltanto.

La differenza di longitudine è stata trovata di $9^{\circ}20',63$, risultato differente di quasi $1''$ da quello ottenuto nel 1825 coll'osservazione dei razzi.

Il tempo impiegato dalla corrente per passare l'intervallo dei due luoghi d'osservazione è stato trovato di $0^{\circ},08$. Questo risultato, tanto poco conforme ai dati ordinarii sulla velocità dell'elettricità, poichè non equivale che a 1,500 leghe per secondo, non può essere attribuito ad altro che all'influenza dei fili sotto-marini e sotterranei. Checchè ne sia, sarebbe interessantissimo conoscere a quali cifre condurrebbero per la velocità della corrente esperienze simili a questa, ma fatte con fili sospesi; come pure vedere se in un circuito misto, come quello da Parigi a Londra, il ritardo della corrente è lo stesso nei due sensi, cioè se l'influenza ritardatrice della corda sottomarina non è più grande quando si trova più in prossimità della sorgente elettrica.