SOPRA UNA NUOVA MACCHINA ELETTRICA;
DI W. HOLTZ IN BERLINO.

(Estratto di A. DE ECCHER).

Nel nono fascicolo degli *Annali di Poggendorff* dell'anno 1865 si trova sotto questo titolo un lavoro del sig. Holtz, in cui descrive minutamente una nuova macchina elettrica per influenza, da lui ideata facendo delle esperienze coll' elettroforo. Ne espone il principio fondamentale, ed accenna i risultati più importanti con essa ottenuti. Nel secondo fascicolo del detto periodico, uscito in quest' anno, lo stesso Autore pubblicò un altro articolo in continuazione del primo, nel quale fa menzione de' cambiamenti operati nella forma della macchina, e spiega più partitamente il modo d' usarne. Avendo avuto occasione di vedere questa macchina in azione, colpito dai risultati della medesima, credetti non inutile il dar qui un estratto degli articoli sopracitati, descrivendo la macchina nell'ultima sua forma con tutti i miglioramenti introdottivi in appresso.

Un asse d'acciaio lungo 9 pollici, coperto quasi per intero di gomma elastica vulcanizzata, ad estremità temperate, con queste è fermato orizzontalmente a sostegni pure d'acciaio temperato. Con delle ruote di gomma elastica vulcanizzata, ed una manovella applicata ad un altro asse d'acciaio anch'esso ricoperto di gomma elastica vulcanizzata si mette in rotazione il primo asse. Su questo asse vien fermato perpendicolarmente, per mezzo di due pezzi di gomma elastica vulcanizzata, un disco di vetro ben centrato di 15 pollici di diametro. Il disco deve essere di vetro di specchio sottilissimo, colle superfici perfettamente piane a parallele. Un secondo disco di 2 pollici più grande del primo, il quale quanto alla materia potrebbe essere anche di vetro da finestra, ha nel mezzo un'apertura rotonda per cui passa l'asse dell'altro disco senza toccarlo, poichè è fermato, lontano dal primo circa $\frac{1}{8}$ di pollice, da quattro anelli di gomma elastica vulcanizzata, che scorrono su quattro colonnette di vetro orizzontali. In due punti diametralmente opposti, il vetro porta due intagli, che possono avere la forma d'un U coll'apertura al margine del disco, o avere forma circolare, nel qual caso l'intaglio non intacca la periferia del disco. Sotto gli intagli sono incollate, su tutte e due le superfici del vetro, altrettante armature di cartone, le quali non devono estendersi oltre l'orlo del disco. Queste armature sono lunghe al più 4 pollici come l'intaglio, son larghe sulla superficie esterna 2 pollici, sull'interna 1 pollice. Un pezzetto di cartoncino, terminante in punta, attaccato all'armatura interna si prolunga fino nel mezzo dell'intaglio. Sopra una base di legno quadrata s'innalzano quattro sottili colonne di vetro, alle quali, mediante altrettante sferette di legno, sono fermate due delle colonnette orizzontali che servono a tener fermo il disco più grande. Le altre due sono fermate alla base in modo somigliante. Le due superiori possono levarsi facilmente per pulire i dischi. Le colonne verticali davanti e di dietro sono attraversate nel mezzo da due parallelepipedi di gomma elastica vulcanizzata, ai quali è appoggiato l'asse dei dischi. Ad ambe le estremità del parallelepipedo che sta rimpetto al disco mobile, sono pure infissi i due conduttori laterali, formati da due cilindretti di ottone che al di fuori terminano con due piccole

sfere, e, verso il disco, come i pettini delle solite macchine elettriche. Per le due sfere passano in direzione parallela al pezzo di gomma elastica vulcanizzata, due altri sottili cilindri d'ottone, ognuno dei quali esternamente è munito d'un manico di gomma elastica vulcanizzata, ed internamente finisce in punta; a cui si possono adattare sfere di diversa grandezza. Uno però di questi conduttori (nella figura quell'ò a destra) è isolato nel mezzo da un pezzo di gomma elastica vulcanizzata; di solito però l'isolamento vien tolto da un grosso filo di ottone applicato come si vede nella figura. Nel mezzo del traverso di gomma elastica vulcanizzata, è infisso perpendicolarmente un altro cilindro della stessa materia, che porta pure, ad uguali distanze dal centro, due conduttori che hanno la forma dei primi, senza però essere muniti di scaricatori. Nella figura questi due conduttori sono ommessi, giacchè non s'usano se non con macchine nelle quali il disco immobile porta quattro intagli e quattro armature. Sul davanti della base vi sono inoltre, isolati per mezzo di sostegni di gomma elastica vulcanizzata, due cilindretti d'ottone, muniti al basso di fori chiusi da viti, che servono a fermarvi dei fili metallici. All'estremità superiore di questi cilindri, s'adatta una specie d'astuccio pure d'ottone, fermatovi conicamente, lungo così da poter essere innalzato fino a toccare lo scaricatore superiore. Questa parte della macchina serve a far passare più comodamente la corrente attraverso ai corpi. Per meglio isolarli, i dischi di vetro si coprono d'uno strato di vernice. Il rapporto in cui stanno fra loro i diametri delle ruote è stabilito in modo, che ogni due giri del manubrio un disco di 12 pollici di diametro compia 14 giri, ed un disco di 24 pollici di diametro ne compia 6. Le punte dei conduttori stanno rimpetto alle armature di cartone, molto vicine al disco mobile, e devono essere acutissime, e lunghe circa mezzo pollice. I fili di congiunzione vengono soltanto appesi e non vitati, e la manovella può essere con facilità trasportata dal davanti al di dietro della macchina. Ad ogni macchina sono uniti due condensatori, che fanno le veci d'un lungo conduttore. Il minore di questi, ch'è un tubo di vetro armato di stagnuola, si colloca fra le colonne perpendicolari anteriori e il disco mobile, appoggiandolo coi suoi due punti di contatto sopra i rispet-

tivi conduttori. Il più grande è formato di due piccole bottiglie di leida poste a destra ed a sinistra della base di legno, comunicanti fra di loro colle armature esterne, colle interne poi ognuna comunica col conduttore più vicino. Oltracciò ogni macchina è provveduta di due paia di elettrodi a sfera, i più piccoli dei quali, come pure le punte degli scaricatori, servono per certe esperienze sopra la forma della scintilla.

Il principio su cui si fonda questa macchina presuppone l'esistenza di una certa quantità d'elettricità, la quale non potendo aversi col semplice girare dei dischi, deve venir somministrata da un terzo corpo. A tal uopo si può servirsi benissimo d'un pezzo di gomma elastica vulcanizzata, che s'elettrizza strofinandola con un pezzo di pelle di volpe, o con un panno. Il corpo elettrizzato s'accosta ad una delle armature, mentre il disco gira nella direzione d'un indice d'orologio, e mentre i conduttori stanno in comunicazione col suolo, o fra di loro. In un batter d'occhio entrambe le armature s'elettrizzano in senso contrario, aumentando in pochi secondi d'intensità fino ad un dato massimo e producendo nello svilupparsi un susurro speciale. Tosto appresso nei conduttori incomincia a circolare una corrente. Ma non appena i due conduttori cessano di comunicare fra di loro, questa s'interrompe all'istante, e fra l'uno e l'altro incominciano a passar le scintille. Volendo rinforzarle, a scapito però del loro numero, è duopo ingrandire gli elettrodi ed accrescerne la distanza. Nel primo caso basta ricorrere ai condensatori di cui si è detto di sopra. Coll'accrescere la distanza degli elettrodi non si diminuisce per questo l'azione della macchina, giacchè caricando una bottiglia, il tempo necessario per caricarla è proporzionale alla carica stessa. Non per tanto gli elettrodi non si possono allontanare oltre una data misura, passata la quale la corrente va cessando e tanto più rapidamente se gli elettrodi sono isolati. In tal caso convien tosto chiudere per qualche tempo la corrente, affinchè non si sperda tutta l'elettricità delle armature. Quando s'abbia fatto uso d'uno dei condensatori, e gli elettrodi sieno troppo distanti arrivata l'elettricità ad una data tensione, si inverte la direzione della corrente. La bottiglia viene scaricata dall'apparato stesso, e quindi ricaricata in senso contrario, e ciò continua

finchè non si diminuisca la distanza degli elettrodi. In ogni modo la scintilla appare più grande quando gli elettrodi sono isolati.

I corpi sottoposti all'azione della corrente continua della macchina, non possono essere nemmeno poco buoni conduttori altrimenti cessa la sua azione.

Volendo per breve tempo interrompere l'attività della macchina, basta chiudere il circuito. I dischi conservano ancora tanta elettricità, che rimessa poco appresso la macchina in azione è inutile il servirsi nuovamente del corpo elettrizzante. Se l'aria è asciutta, l'apparato può riposare per ore intere senza che si perda del tutto l'elettricità.

Ecco ora la spiegazione di cotesti fenomeni.

Supposto che l'armatura a destra della macchina sia debolmente elettrizzata con elettricità positiva, essa agirà per influenza sul disco isolatore mobile attirandone l'elettricità negativa, e respingendo la positiva, che svanisce pel conduttore vicino. L'elettricità negativa diventa in parte libera non appena il disco, girando, avrà oltrepassata l'armatura; in parte però rimarrà dissimulata sul disco mobile per influenza reciproca dell'elettricità positiva da essa dissimulata sul secondo disco. L'influenza che tien dissimulata l'elettricità negativa sul disco mobile cesserà nel passare di questo dinanzi a un intaglio dell'altro disco. Questa elettricità negativa, in tal modo divenuta libera, si scaricherà in parte, per mezzo della punta di cartone che le sta vicina, sull'armatura a sinistra del disco immobile elettrizzandola negativamente, in parte però verrà attirata dal secondo conduttore. La seconda armatura che così s'è elettrizzata negativamente, attira e dissimula sul disco mobile l'elettricità positiva, respingendo la negativa che vien raccolta dal conduttore a sinistra. In pari tempo mentre si ripete il processo di prima, questa elettricità positiva resta in parte dissimulata sul disco mobile, per influenza dell'elettricità negativa da essa dissimulata sul disco immobile; finchè, interrompendosi nel passare del disco rotante dinanzi a un intaglio la forza che la tiene dissimulata, parte, passando per la punta di cartoncino carica di bel nuovo di elettricità positiva l'armatura a destra, e parte fugge pel conduttore, di maniera che un'armatura carica l'altra.

Or si dimanda, se, in questa vicenda, le cariche crescono o diminuiscono.

Sotto l'influsso della carica che riceve il disco rotante l'elettricità delle armature si divide in elettricità dissimulata e libera. Se la forza d'influenza è debole, la quantità dell'elettricità dissimulata può essere minore di quella libera. Se invece la forza influente è grande, le perdite che hanno luogo durante l'azione possono essere sì rilevanti, che, anche dopo mezzo giro, la quantità d'elettricità dissimulata può conservarsi maggiore di quella libera. Ora, se la superficie del disco rotante è elettrizzata più debolmente delle punte di cartone delle armature, esse non verranno elettrizzate dal disco rotante, ma questo da quelle; la forza d'influenza collo spandersi dell'elettricità libera diminuisce, la carica quindi del disco rotante, e la sua forza d'influenza si fanno sempre minori, mentre l'elettricità dissimulata diviene più e più libera, e la libera continua a disperdersi. Le cariche delle armature devono in tal modo scemare. Se invece il disco rotante è più elettrizzato delle punte, queste attirano elettricità da lui, accrescendo così la carica delle armature fino ad un massimo, che dipende dall'isolamento. L'isolamento poi è limitato dalla posizione dei conduttori, e dall'attrazione che questi esercitano sulla superficie elettrizzata. Tale attrazione arriva ad un massimo quando la corrente sia chiusa. All'incontro quanto più s'allontanano gli elettrodi, tanto più diminuisce l'attrazione e l'elettricità dei conduttori acquista una tensione sempre maggiore, poichè questi sono caricati d'elettricità uguale a quella del disco. La tensione dell'elettricità delle armature continua quindi a crescere, finchè lo permetta la loro reciproca distanza o quella degli intagli dalle medesime. Arrivate ad un certo punto di tensione si compensano per aria; non è però necessario che questo punto si ritrovi fra i limiti della distanza esplosiva.

Osservando la corrente che circola nei conduttori si vede come essa consti di due correnti dirette nello stesso senso. Una di queste nasce per influenza essendo che il disco mobile si ricarica incessantemente, l'altra dal rimaner libero della carica stessa; una piccola parte della quale basta a mantenere elettrizzate le armature. Immaginandosi ora queste due cor-

renti (la prima delle quali chiameremo primaria, o principale, l'altra secondaria) divise l'una dall'altra, si vedrà come si debbano distinguere, sì rispetto alla quantità, come rispetto alla tensione dell'elettricità. In quantità la corrente primaria supera la secondaria, perchè la carica del disco s'indebolisce nel fare mezzo giro; in tensione poi la corrente primaria è superata dalla secondaria, giacchè la tensione dell'elettricità libera sulla superficie del vetro è di necessità maggiore della tensione prodotta da questa per influenza. Siccome poi tutte e due le correnti circolano nello stesso conduttore, e l'una non è che una conseguenza dell'altra, così sperdendosi una si sperderà anche l'altra, ed entrambe avranno ugual distanza esplosiva.

Se uno dei conduttori è in comunicazione col suolo, e si oltrepassa il limite entro il quale può ancora scoccare la scintilla, la corrente secondaria va cessando gradatamente, perchè l'armatura che gli sta dirimpetto può tuttavia elettrizzare il disco mobile. In effetto gli elettrodi si possono allontanare perfino il doppio della distanza esplosiva senza che per questo svanisca la corrente secondaria; la quale però s'indebolisce più e più collo sperdersi dell'elettricità delle armature, che non ricevono nuova elettricità. Posto che si faccia uso di una bottiglia di leida, quando la carica elettrica arriva ad una data intensità, le correnti devono svanire entrambi nello stesso tempo. La tensione dell'elettricità delle armature del disco immobile diminuisce, la bottiglia rimette parte della sua elettricità al disco mobile, e poichè questa parte, dopo mezzo giro, passa alle armature di elettricità opposta, la macchina incomincia in breve ad agire in senso contrario. In tal modo la bottiglia continua a caricarsi ed a scaricarsi.

Quest'inversione di corrente può aver luogo anche senza bottiglia, quando cioè si riavvicina al massimo della distanza esplosiva, ed il disco immobile non è armato che dalla parte esterna. In tal caso sulla parete interna si raccoglie l'elettricità opposta, che resta dissimulata finchè sull'altra si trova ancora dell'elettricità libera. Dato che questa in qual si sia modo vada perduta, l'elettricità della parete interna incomincia tosto ad agire per attuazione in senso opposto. In tal

caso non si può lasciar riposare la macchina nemmeno per pochi secondi senza ritrovarla poi elettrizzata in senso opposto.

Per mezzo di due congegni si può rendere la macchina ancora più adatta allo scopo desiderato.

Per mantenere la macchina in azione, indipendentemente dalla distanza degli elettrodi, convien separare una corrente dall'altra. Si potrebbe facilmente ottenere che ogni corrente abbia a passare per un conduttore speciale, ma allora in certi casi le correnti non si potrebbero più usare unite. Sarà utile evitare tale separazione finchè cessi la corrente principale, il che si può conseguire dal più al meno nel modo che segue.

Immaginiamoci un terzo conduttore fermato nella parte superiore del cilindro verticale di gomma elastica vulcanizzata e l'armatura a sinistra prolungata fino rimpetto a questo nuovo conduttore; esso stesso poi in comunicazione col conduttore a destra. Fintantochè la lunghezza della scintilla non oltrepassa un certo limite tutte e due le correnti circoleranno fra il conduttore a destra e quello a sinistra. Imperocchè, sebbene rimpetto all'armatura prolungata si trovino due conduttori, non per tanto il disco verrà caricato solo da quello che precede nel senso di rotazione. Incomincia ad agire anche il conduttore superiore solo allora che la resistenza fra il conduttore a destra e quello a sinistra sia troppo grande, e da ultimo la corrente primaria circola solo fra il conduttore più alto, e quello a destra. Allontanando a piacere gli elettrodi la macchina continuerà ciò non ostante ad agire. Per vero da un dato punto in poi svanisce anche la corrente secondaria, ma i conduttori conservano una quantità costante d' elettricità libera. Del resto non occorre nemmeno prolungare l'armatura, poichè ogni qual volta si mette in moto la macchina, basta toccare esternamente col dito il disco immobile nel punto che sta dirimpetto al terzo conduttore. Con tale disposizione quando si lascia riposare la macchina non è nemmeno necessario di chiudere la corrente fra il conduttore a destra e quello a sinistra; ma in tal caso conviene avvicinare il corpo elettrizzato (la lamina di kauschu vulcanizzata) all'armatura a destra, affinchè la corrente primaria possa subito circolare fra

il conduttore superiore, e quello a destra. Quando questi due conduttori comunicano fra di loro, ed il conduttore a sinistra viene ingrandito, la macchina dà le scintille più lunghe che si possano ottenere.

Per accrescere la quantità d'elettricità, senza accrescere in pari tempo la velocità di rotazione, conviene aumentare i punti ove il disco si carica e si scarica. Chiamando il complesso delle cose necessarie per ottenere ciò un *elemento*, avremo che la quantità di elettricità cresce in ragione del numero degli elementi, mentre la distanza esplosiva diminuisce nello stesso rapporto; supposto però sempre che gli elementi, non si disturbino l'un l'altro, il che s'ottiene tanto più facilmente quanto è maggiore la tensione dell'elettricità libera, quanto maggiore quindi è la distanza degli elettrodi.

Quanto alle dimensioni dei dischi, ed al numero degli elementi, a dischi di 11 pollici di diametro si possono sempre applicare due elementi, a dischi fra i 12 pollici ed i 20 pollici di diametro 4 elementi, fra i 24 ed i 29 pollici di diametro 6 elementi, e con un disco di 30 pollici di diametro si può con vantaggio far uso di 8 elementi. In generale la distanza esplosiva cresce col crescere del diametro del disco, la quantità invece di elettricità cresce in un minore rapporto.

Le macchine sono costruite in modo, che una macchina fatta per 4 elementi si possa usare anche con due elementi cambiandone il disco immobile. Così pure una macchina fatta per 6 elementi si può usare con 4 e con 2 elementi, ed una per 8 elementi con 6 con 4 e per fino con 2. La nostra figura rappresenta una macchina costruita per 4 elementi, e messa in azione con due. Per usarne con 4 elementi converrebbe cambiare il disco immobile, ed applicare i due nuovi conduttori alle estremità del cilindro verticale di gomma elastica vulcanizzata. Nel qual caso se si vuol caricare convien mettere in comunicazione fra di loro i quattro conduttori, far girare il disco, e tenere dietro una delle armature un corpo elettrizzato. Le armature s'elettrizzano tosto, la prima e la terza in senso opposto alla seconda ed alla quarta. Per ottenere con una tal macchina la maggior quantità possibile d'elettricità si mettono in comunicazione fra loro i due conduttori orizzontali, ed i

due verticali. Facendo comunicare il conduttore a destra col conduttore inferiore, e servendosi degli altri due per far gli esperimenti s'avrebbe minor quantità d'elettricità, ma maggiore tensione.

Seguono ora alcune regole generali risguardanti il modo d'adoperare la macchina.

Il modo con cui si comunica e si mantiene meglio l'elettricità in una macchina d'una data forma dipende specialmente dall'applicarvi o nò un conduttore sopranumerario :

1.^o Senza conduttore sopranumerario. Si fanno comunicare fra di loro gli elettrodi, si strofina il pezzo di gomma elastica vulcanizzata, e, mentre il disco gira, s'avvicina in fretta ad una delle armature. Gli elettrodi non si devono allontanare al di là d'una data misura altrimenti si sperde tosto la corrente, o essendosi serviti d'un condensatore, continua periodicamente a cambiar direzione. Per ristabilire la corrente svanita si ricongiungono in fretta gli elettrodi continuando a far girare il disco, e volendo che la macchina mantenga per qualche tempo la sua elettricità anche lasciata in quiete, prima di lasciarla riposare si chiude il circolo della corrente.

2.^o Con un conduttore sopranumerario. Si opera come nel primo caso, lasciando in principio questo conduttore isolato; si fa quindi riposare il disco e con un filo d'ottone a semicerchio si mette in comunicazione il conduttore sopranumerario col conduttore che lo segue girando il disco nella direzione d'un indice d'orologio. Ciò fatto s'allontanano gli elettrodi, si riprende il moto, o si tocca colla manò durante alcuni giri il disco immobile nel punto che sta rimpetto al conduttore sopranumerario. Trattandosi di grandi apparati, ovvero non volendo usare nell'esperimento che di piccole distanze esplosive conviene anche prolungare l'armatura che nel senso in cui gira il disco precede il conduttore sopranumerario, fino a questo, ciocchè s'ottiene di leggieri coll'appoggiare al disco un pezzo adattato di cartone. Del resto s'allontanino pure gli elettrodi a piacere e si lasci riposare il disco anche senza aver prima chiusa la corrente: con ciò nè questa potrà cambiar direzione, nè cesserà l'azione della macchina.

Il decidere se si debba o no far uso d'un conduttore sopranumerario dipende dallo scopo che l'esperimentatore si è prima proposto.

Si adopera un conduttore sopranumerario:

1.^o Quando si voglia ottenere la maggior possibile distanza esplosiva usando uno o più condensatori. In tal caso giova operare in modo da rendere negativo l'elettrodo col quale comunica il conduttore sopranumerario e da allontanarlo dal punto di mezzo dove si toccano le due sferette, lasciando fermo l'altro elettrodo.

2.^o In tutti i casi nei quali si tratti di fenomeni di statica e non di movimento; così pure quando si voglia caricare particolari condensatori o bottiglie di leida per scaricarli poi tutti a un dato tempo; quando si vogliano osservare i diversi effetti prodotti dalla corrente che passa fra uno degli elettrodi ed un corpo in comunicazione col suolo. In tal caso dopo che la macchina è in moto, è utile volgere al di fuori tutti e due gli elettrodi, e di necessità mettere in comunicazione col suolo l'elettrodo che non s'adopera.

In tutti gli altri casi è meglio far gli esperimenti senza conduttore sopranumerario, usando in cambio, secondo che si vuol avere o maggiore quantità o maggior tensione d'elettricità, un numero maggiore o minore d'elementi.

Oltre di questo per ben usare della macchina conviene ancora osservare, che importa molto che i dischi sieno vicinissimi e che le punte metalliche, e le punte di carta delle armature sieno possibilmente vicine al disco mobile, senza però toccarlo. Sembra anche opportuno di piegare leggermente verso di questo le punte di carta.

Il disco rotante deve secondo l'uso che si fa della macchina, specialmente poi se v'è da temere l'influsso dell'umidità, venir presto o tardi liberato dal carbonio che si raduna sullo stesso in anelli azzurrognoli, lavandolo con un pannolino bagnato. Sarebbe anche ben fatto inverniciare di quando in quando i dischi con una soluzione molto diluita di gomma lacca in alcool assoluto.

Qualche volta accade, specialmente in luoghi umidi, o dove sien radunate molte persone, che la macchina e la gomma ela-

stica vulcanizzata cessano d'agire. Quanto a quest'ultima basterà riscardarla; e il mezzo più spiccio e sicuro per rimettere in azione la macchina è d'accendere entro lo spazio da essa occupato, e propriamente fra le due colonnette orizzontali laterali, una fiamma di gas lunga uno o due pollici. Solo in esperimenti ne' quali si richieda una gran tensione questa fiamma potrebbe riuscire dannosa essendo buona conduttrice dell'elettricità.

Non resta più che a dir qualche cosa intorno agli effetti della macchina.

Adoperando la macchina qui descritta ed elettrodi terminanti in isferucce di $\frac{3}{4}$ di pollice di diametro, la massima distanza esplosiva con due elementi è di un pollice, con 4 elementi comunicanti fra loro in croce è di $\frac{3}{4}$ di pollice. Con due elementi e correnti separate si può portare la distanza esplosiva a due pollici, e, ingrandendo i conduttori a 3 e perfino a 4 pollici. Adoperando bottiglie di leida la massima distanza esplosiva diminuisce in ambi i casi di $\frac{1}{8}$ di pollice.

Una bottiglia di leida di un pollice quadrato d'armatura, e col vetro di una linea di spessore, facendo uso degli stessi elettrodi, si carica in 2 secondi, e dà una scintilla lunga $\frac{3}{8}$ di pollice, qualora si facciano fare al disco 12 giri al secondo, e s'impieghino 2 elementi. Con 4 elementi s'ottiene lo stesso risultato in un secondo. Impicciolendo gli elettrodi si può crescere la distanza esplosiva fino a un dato punto. Se s'adoperano 4 elementi, e sfere di $\frac{1}{8}$ di pollice di diametro, la macchina si scarica ancora regolarmente una volta al secondo, e dà una scintilla lunga $\frac{3}{4}$ di pollice.

Una macchina di 12 pollici di diametro con due elementi dà scintille lunghe 3 pollici. Una bottiglia di 1 pollice quadrato d'armatura, e d'una linea di spessore si carica in un secondo, adoperando 4 elementi ed elettrodi a sfere di $\frac{1}{2}$ pollice di diametro, e dà una scintilla lunga $\frac{1}{2}$ pollice. Su tali dati si potrebbe calcolare l'effetto d'una macchina più grande. Un disco di 20 pollici di diametro darebbe scintille lunghe 5 pollici.

Convien osservare che la forza impiegata per ottenere tali

risultati, è piccolissima in rispetto a quella necessaria nelle solite macchine elettriche. In effetto, si lasci libera d'un tratto la manovella, e il disco, essendosi impiegati 4 elementi, girerà ancora 8 minuti secondi, essendosene impiegati 2, 14 minuti secondi.

Le macchine piccole sono meglio adatte delle altre a studii fisiologici e ottici.

La scintilla può prendere forme molto diverse secondo la distanza e la forma degli elettrodi. Scoccando fra due punte prende la forma d'un fascetto allargantesi nel mezzo, e composto di piccole scintille. Fra due sfere e a distanza maggiore, presenta generalmente la forma d'una linea a zik zak di minore intensità e di color roseo. A distanze minori si divide di nuovo in piccoli filamenti che per la più parte giacciono sullo stesso piano, e s'allontanano dalla linea di mezzo facendo degli archi sempre maggiori. Se si ingrandisce uno dei conduttori, e lo si mette in comunicazione col suolo il colore oscuro si cambia subito in uno chiarissimo. Fra elettrodi a punta si può far passare una bella scintilla a luce intensiva circondata da una fascia azzurrognola, usando una bottiglia di leida dai 3 ai 4 pollici quadrati d'armatura.

Per avere la luce elettrica nei tubi di Geissler si fa passare la corrente per uno di questi che in tal caso manda una luce debole e azzurrognola. S'ottiene la stratificazione facendo uso d'una bottiglia di leida, ovvero d'una corda bagnata, o anche d'elettrodi a punta pochissimo distanti l'una dall'altra. Se poi si fa uso d'una bottiglia di leida, e s'accresce la distanza degli elettrodi, si avrà una luce sì intensa da esser visibile di pieno giorno.

Gli effetti fisiologici s'ottengono solo nel caso che sia interrotto il circolo della corrente. Ricevendo direttamente la scintilla sulla mano produce la sensazione che farebbe un ago riscaldato. Il corpo umano posto entro il circolo della corrente, interrotta come si è detto in un sol punto, riceve delle leggere scosse anche senza condensatori. Adoperando invece una bottiglia di leida ed elettrodi a punta vicinissime si hanno i risultati d'un buon apparato d'induzione. Col crescere della distanza degli elettrodi cresce anche l'effetto; ad una distanza di $\frac{1}{32}$ di

pollice, dove passano ancora più di 50 scintille al secondo, le scosse non sono più sopportabili.

Per constatare il riscaldamento d'un filo sottile prodotto dalla corrente si può servirsi del termometro ad aria di Riess. A poca inclinazione il liquido esce dal tubo, a maggiore inclinazione s'arresta a un dato punto. Per constatare il calore della scintilla, questa si fa passare per un tubo sottile di vetro. In poco tempo il tubo si riscalda in modo, che si può accendere alla sua superficie un fiammifero. Per accendere direttamente colla scintilla un oggetto infiammabile conviene farla passare fra elettrodi a punte, posti a piccolissima distanza fra loro. Il fosforo, ed il cotone fulminante s'accendono in un batter d'occhio, il carbone ben pesto diventa incandescente. L'esca s'accende assai di rado, la polvere da schioppo non s'accende mai.

Quanto agli effetti chimici, si può ottenere la decomposizione dell'acqua, però solo con fili di platino fusi nel vetro. Le bollicine salgono in una corrente continua e sottile, e, a quanto pare, intorno a uno degli elettrodi il loro numero è doppio. Se si allontanano anche di poco gli elettrodi l'effetto diminuisce.

Se in mezzo a una delle spirali laterali d'un apparato d'induzione di Stöhrer, vicino all'estremità aperta, si applica un ago magnetico, e vi si fa passare una corrente non interrotta, l'ago magnetico devia dai 35 ai 40 gradi.

Senza avere sotto gli occhi un esemplare di questa macchina, è difficile il comprenderne a fondo il principio, l'andamento ed i risultati. Anche questo cenno non è che un estratto dei due lavori di Holtz, nei quali certi punti mancano e dell'estensione e della chiarezza necessaria, ma che probabilmente verranno in breve meglio sviluppati dallo stesso inventore. Poichè egli ci promette di pubblicare in seguito un lavoro più esteso e particolareggiato sopra lo stesso argomento (1).

Anche Töpler fondandosi sul medesimo principio dell'influen-

(1) Apparatî perfetti e riveduti dall'inventore, si trovano vendibili solo presso il meccanico E. Borchardt. (Berlino, *Unter den Linden* n. 50). Una macchina completa con dischi di 12 pollici di diametro costa 34 talleri ; con dischi di 21 pollici di diametro 68 talleri, con dischi di 30 pollici di diametro costa 100 talleri.

za elettrica, inventò una nuova macchina, intorno alla quale pubblicò due memorie negli *Annali di Poggendorff*. Chi desiderasse confrontare le due macchine, troverà questi scritti nei volumi 123, pag. 469, e 127, pag. 177 del periodico sovra-citato.