SULLA PRODUZIONE DI FENOMENI ELETTRICI PER MEZZO DEI RAGGI DI RÖNTGEN,
per A. RIGHI.

(Largo sunto ¹).

1. *Dispersione delle cariche elettriche.* L'A. parte dalla considerazione che le radiazioni ordinarie più rifrangibili posseggono le proprietà più notevoli dei raggi X, quali la facoltà di eccitare la fluorescenza e di agire sui preparati fotografici, per ricercare se gli stessi raggi X siano atti a produrre anche i fenomeni foto-elettrici che dette radiazioni producono.

Sono noti i fenomeni elettrici delle radiazioni, e sono pur note le interessanti ricerche dell'A. sull'argomento ¹). I fenomeni foto-elettrici consistono essenzialmente nel fatto che un corpo elettrizzato negativamente perde rapidamente la sua carica se colpito da radiazioni; un corpo scarico invece si carica positivamente. Ora l'A. ha voluto esaminare se anche i raggi X provocano la dispersione della carica di un corpo elettrizzato negativamente, e se caricano positivamente un corpo scarico, e per ciò fare egli ha operato con metodi simili a quelli già usati per le radiazioni ultraviolette. Egli cioè:

1° ha dato una carica, con un mezzo qualunque, ad un conduttore, e poi ha esaminato se il suo potenziale, indicato da un elettrometro a quadranti con esso comunicante, subiva, allorchè i raggi X cadevano su di esso, una diminuzione più rapida di quella proveniente dalla usuale dispersione delle cariche elettriche;

2° ha fatto cadere i raggi X sopra una coppia foto-elet-

1) Sulla produzione di fenomeni elettrici per mezzo dei raggi di Röntgen. (Rend. della R. Acc. di Bologna, 9 Febbraio 1896). — Phénomènes électriques produits par les rayons de Röntgen. (Compt. Rend. de l'Acad., 17 Febbraio 1896). — Sulla dispersione dell'elettricità prodotta dai raggi di Röntgen. (Rend. della R. Acc. dei Lincei, vol. V, 1 Marzo 1896). — Sulla produzione delle ombre di Röntgen per mezzo della dispersione elettrica provocata dai raggi X. (Id. id.). — Sull'influenza della pressione e natura del gas ambiente nella dispersione elettrica prodotta dai raggi di Röntgen. (Rend. della R. Acc. di Bologna, 8 Marzo 1896).

2) Mem. della R. Acc. di Bologna, serie IV, tom. 9, e N. Cimento, serie III, t. 25, (1889).

trica (cioè sopra un disco metallico davanti al quale sta una reticella metallica comunicante col suolo ¹⁾), ed ha osservato se essi provocavano una deviazione nell'elettrometro messo in comunicazione col disco;

3° ha esaminato se gli stessi raggi, cadendo sopra un corpo scarico, producevano in esso una carica elettrica.

Per evitare qualsiasi dubbio sopra azioni elettriche prodotte direttamente sull'elettrometro, o sui corpi con esso comunicanti, dagli apparecchi generatori dei raggi X, ha collocato il tubo di Crookes, il rocchetto, l'interruttore ecc. entro una grande cassa metallica in comunicazione col suolo. Una delle pareti della cassa è per buona parte costituita da una grossa lastra di piombo munita di una finestra circolare, di fronte alla quale si trova, internamente alla cassa, ed a piccola distanza dalla parete, quella parte del tubo di Crookes che è colpita dai raggi catodici. La finestra può esser chiusa a volontà, o con una grossa lastra di piombo o con una sottile lamina di alluminio. In tutti e due i casi nessuna forza elettrica, che provenga direttamente dalle cariche interne alla cassa, si manifesta all'esterno quando gli apparecchi contenutivi sono in azione.

L'A. ha verificato l'azione dei raggi X ponendo di fronte alla finestra, chiusa con l'alluminio, dei conduttori, elettrizzati negativamente, scarichi, ed anche elettrizzati positivamente, ed ha trovato che: *i raggi X hanno in comune coi raggi ultravioletti la proprietà di determinare la dispersione delle cariche negative, e di dare origine a cariche positive nei corpi non elettrizzati; e che: i raggi X, a differenza dei raggi ultravioletti, provocano la dispersione anche dai corpi elettrizzati positivamente.*

Convieni osservare che in un corpo carico inizialmente di elettricità positiva la dispersione cessa quando resta al corpo la carica che i raggi X gli avrebbero fatto prendere se inizialmente si fosse trovato allo stato naturale; mentre in un corpo elettrizzato negativamente la dispersione continua fino a che il corpo sia completamente scarico e l'azione prosegue poi fino a far prendere al corpo la carica positiva che avrebbe preso partendo dallo stato naturale.

1) V. Memoria citata.

Com'era prevedibile, l'azione elettrica dei raggi X diminuisce all'aumentare della distanza dei conduttori; peraltro il fenomeno si può osservare ancora a due metri e più dalla finestra. Diminuisce pure l'azione, ma in generale non sparisce completamente, se si pone contro la finestra una grossa tavola d'abete, o una lastra d'alluminio, o una lastra di vetro, o una mano ecc. A seconda della natura e dello spessore i corpi interposti assorbono in diversa misura; così per esempio assorbe più un vetro da specchio grosso meno di un centimetro che una tavola d'abete grossa sei centimetri.

Si può facilmente mostrare a più persone la esistenza della dispersione elettrica provocata dai raggi X. In un primo dispositivo è soppressa la cassa metallica delle esperienze anzidette, restando di essa solo la grande lastra di piombo con la finestra chiusa con lastra di alluminio. Il disco conduttore elettrizzato, situato a qualche decimetro di distanza dalla finestra, comunica con un elettroscopio a foglie d'oro. Se l'isolamento è buono le foglie restano a lungo immobili e divergenti, quando il tubo di Crookes non è attraversato dalla scarica, ma si abbassano non appena il tubo stesso entra in azione. Chiudendo la finestra con una grossa lastra di piombo l'azione non si manifesta; collocando invece contro la finestra una tavola di legno, una mano ecc., avviene soltanto un rallentamento nella discesa delle foglie d'oro.

Il secondo modo di mostrare il fenomeno consiste nel far ricevere i raggi Röntgen da una grande lastra metallica isolata, che comunica con un elettrodo di un piccolo tubo di Geissler. L'altro elettrodo di questo comunica con una delle armature di un condensatore carico, del quale l'altra armatura comunica col suolo. Per la dispersione energica che avviene dal contorno della lastra, se la carica del condensatore è assai forte, il tubo si illumina per breve tempo e poi diviene oscuro; eccitando allora il tubo di Crookes si illumina nuovamente quello di Geissler per effetto della dispersione provocata dai raggi di Röntgen.

2. *Misura dell'intensità dei raggi di Röntgen.* Le proprietà qui messe in evidenza offrono un mezzo di misurare l'intensità dei raggi X, preferibile al confronto delle intensità

delle ombre proiettate sopra uno schermo fluorescente o sopra una lastra fotografica.

Varie anzi sarebbero le vie che si potrebbero seguire e cioè per esempio: 1° misurare la velocità della dispersione, e cioè la diminuzione di potenziale nell'unità di tempo, prodotta in un dato corpo elettrizzato ad un determinato potenziale; 2° misurare il potenziale positivo al quale un dato corpo, per esempio allo stato naturale, è portato dalle radiazioni; 3° misurare con un galvanometro l'intensità della corrente che passa pel filo che congiunge il corpo esposto alle radiazioni con un polo isolato di una pila. L'A. però scarta tutti e tre questi metodi; i primi due perchè poco esatti, il terzo perchè richiede un galvanometro sensibilissimo e a filo molto lungo, che egli non ha. Ne descrive invece un quarto, che ha riconosciuto esatto, facile e insieme rapido, che è il seguente:

Un disco di circa 11 cm. di diametro, per esempio di rame, riceve le radiazioni di Röntgen che escono da una finestra di 10 cm. di diametro, chiusa con sottile alluminio e praticata in una parete di piombo (spessore 0,5 cm.) di una grande cassa metallica comunicante col suolo, entro la quale stanno tutti gli apparecchi occorrenti alla produzione dei raggi X. Il tubo di Crookes ha molto vicina all'alluminio la parte che vien colpita dai raggi catodici.

Il disco comunica permanentemente con un elettrometro di Mascart, e può comunicare poi a volontà col suolo, o con un polo di una pila campione che ha l'altro polo alla terra, o con uno dei poli di una serie di 10 piccoli accumulatori di cui il polo opposto è in comunicazione col suolo. Si può rapidamente invertire il polo degli accumulatori che comunica col disco, e si può anche variare con facilità il loro numero. La comunicazione fra gli accumulatori e il disco non avviene direttamente, ma attraverso un tubo di vetro, lungo 80 cm. e col diametro di 0,1 cm., pieno di alcool assoluto del commercio. Gli apparecchi ora descritti sono riparati dall'azione delle radiazioni di Röntgen per mezzo di un diaframma metallico non isolato, e il filo che unisce il disco di rame all'elettrometro è difeso da un tubo metallico comunicante col suolo.

Facendo comunicare il disco con gli accumulatori si osserva

nell'elettrometro una deviazione corrispondente al potenziale v_0 di essi. Lasciando allora che le radiazioni di Röntgen agiscano sul disco, la deviazione diminuisce ed indica un nuovo potenziale v_1 . La nuova deviazione resta immutabile finchè il tubo di Crookes è in azione (purchè non avvengano cambiamenti d'intensità della radiazione, causati per es. da cattivo funzionamento dell'interruttore del rocchetto) giacchè si stabilisce un compenso fra l'elettricità sottratta nell'unità di tempo dalle radiazioni al disco e quella fornitagli dagli accumulatori attraverso l'alcool del tubo di vetro. Questa quantità è proporzionale evidentemente a $v_0 - v_1$, dunque la diminuzione di potenziale $v_0 - v_1$ misura la dispersione avvenuta nell'unità di tempo nel disco, quando esso ha il potenziale v_1 . La pila campione serve a tradurre in *Volts* i valori di questi potenziali.

Ora l'A. ha verificato che, almeno fra 4 e 16 *Volts*, la differenza $v_0 - v_1$ è sensibilmente proporzionale a v_1 ; perciò l'espressione $\frac{v_0 - v_1}{v_1}$ si può prendere come misura della dispersione qualunque sia v_1 (almeno fra i limiti indicati).

Chiudendo parzialmente con lastra di piombo la finestra da cui partono i raggi di Röntgen in modo da ridurre l'area libera successivamente ai tre quarti, alla metà e ad un quarto dell'area totale, si ottengono per $\frac{v_0 - v_1}{v_1}$ valori sensibilmente eguali ai tre quarti, alla metà o al quarto di quello ottenuto con la finestra interamente aperta; dunque « *la dispersione prodotta dai raggi X è proporzionale alla loro intensità* ».

La determinazione di $\frac{v_0 - v_1}{v_1}$ fornisce perciò una misura dell'intensità della radiazione di Röntgen ricevuta dal disco di rame.

L'A. dà alcuni esempi. Il disco di rame distava nelle esperienze circa 40 cm. dalla finestra. Sette accumulatori hanno dato $v_0 = 14,98$ V.; l'azione del tubo ha ridotto il potenziale a $v_1 = 10,87$ V. L'intensità della radiazione ricevuta dal disco è dunque rappresentata da 0,376. Interposta fra finestra e disco una lastra di cristallo da specchio grossa 0,85 cm. il potenziale diviene $v_1 = 14$ V., quindi la nuova intensità della ra-

diazione sul disco è 0,07. Il valore $\frac{0,07}{0,376} = 0,186$ rappresenta dunque il rapporto nel quale la lastra di vetro riduce l'intensità della radiazione. Per una lastra di paraffina di circa 3,9 cm. l'analogo rapporto è risultato eguale a 0,553.

3. *Azione dei raggi X sui dielettrici.* — Anche una lastra dielettrica elettrizzata in + o in —, quando è colpita dai raggi X, è ridotta ad un certo stato elettrico positivo, che raggiunge anche se è presa allo stato naturale. I raggi di Röntgen producono poi, come gli ultravioletti ¹⁾, una energica convezione di elettricità negativa dalla superficie di una lastra isolante che sia polarizzata per trovarsi in un campo elettrico. Si possono con questo mezzo ottenere delle immagini di oggetti che, se non sono così dettagliate come quelle fotografiche, hanno però il pregio di richiedere una durata di azione generalmente minore. In una prima disposizione, che poi l'A. ha modificato, una lastra metallica isolata è mantenuta elettrizzata da una piccola macchina elettrica, fino ad un potenziale corrispondente all'incirca a quello necessario per una scintilla nell'aria da 6 a 8 mm.

A 3 o 4 cm. al disopra della lastra si trova un telaio nel quale è teso un cartone nero, coperto nella sua faccia inferiore di foglie di alluminio, in comunicazione col suolo. Più in alto ancora, a 14 o 15 cm., è collocato il tubo di Crookes. Per eseguire l'esperienza si mette a metà dell'intervallo fra la lastra metallica e il cartone, una lastra di ebanite, che un momento prima è stata asciugata e scaricata sopra una fiamma, e sopra il cartone si pone un oggetto qualunque, per esempio una busta di compassi chiusa. Si fa agire il tubo di Crookes per un paio di minuti; poi si toglie di posto la lastra d'ebanite e si proietta sulle due faccie il noto miscuglio di solfo e minio. Apparisce immediatamente su ciascuna faccia una immagine o ombra degli oggetti posti sul cartone, per esempio della scatola di compassi; ed in questa non solo si riconosce il contorno della busta, ma più marcatamente l'ombra dei compassi contenuti. Se la lastra metallica è carica negativamente l'ombra

1) Nuovo Cimento, serie III, t. 25.

dei compassi e della busta risulta rossa in fondo giallo sulla faccia dell'ebanite che era rivolta in alto, e gialla in fondo rosso sull'altra faccia. L'esperienza riesce anche meglio se l'ebanite porta incollata una foglia di stagno sulla faccia inferiore, e se è posata sulla lastra metallica.

Anche se la lastra metallica e quella d'alluminio fissata inferiormente al cartone sono entrambe in comunicazione col suolo, si ottiene, dopo qualche minuto d'azione del tubo, una immagine sull'ebanite nell'atto in cui si proietta su di essa il miscuglio di minio e solfo. L'A. ritiene l'effetto dovuto a formazione di carica positiva nelle parti del dielettrico colpite dalle radiazioni.

Però le immagini così ottenute sono sempre assai deboli. Per avere belle immagini conviene dunque caricare la lastra metallica su cui è posata l'ebanite. L'A. raggiunge questo scopo, anzichè con la piccola macchina ad influenza come nella disposizione precedentemente descritta, con un condensatore ad aria di cui un armatura comunica col catodo del tubo e l'altra con la lastra metallica, mentre la lamina d'alluminio sorretta dal cartone e l'anodo del tubo comunicano col suolo. L'esperienza procede nel seguente modo. Si regola una volta per tutte la distanza fra le due armature del condensatore ad aria, in modo che non avvengano scariche fra l'ebanite e l'alluminio (i quali debbono esser distanti fra loro solo da uno a due millimetri per dare ombre ben nette); si asciuga e si scarica sopra una fiamma l'ebanite e si colloca colla sua armatura di stagnola in contatto con la lastra metallica, sollevando poi questa quanto occorre perchè la faccia nuda dell'ebanite si trovi vicinissima all'alluminio. Poi si colloca sul cartone la mano o l'oggetto qualunque del quale vuol prodursi l'ombra, e si mette in azione il tubo di Crookes. Dopo si ritira l'ebanite e si proietta su di essa la polvere. Col tubo a circa 15 cm. al disopra del cartone l'A. ha avuto bisogno di sette o otto minuti per ottenere una buona ombra della mano; di un tempo assai minore invece per l'ombra dei compassi chiusi nella loro busta.

L'A. ha provato varie combinazioni di polveri e cioè licopodio e minio; licopodio solo, che non dà sempre le ombre; minio

e solfuro d'antimonio, per avere visibile una sola delle polveri, e finalmente si è arrestato al miscuglio in pesi all'incirca eguali di talco e di biossido di manganese, in polveri impalpabili. Il talco si elettrizza negativamente e positivamente il biossido, e questo miscuglio, pei colori delle polveri è atto a dare ombre con gradazioni simili a quelle delle copie fotografiche positive.

4. *Azione dei raggi di Röntgen sul radiometro.* — I sigg. Gossart e Chevallier hanno trovato recentemente ¹⁾ che il mulinello di un radiometro, messo in moto dall'azione di una sorgente luminosa qualunque, si arresta appena il radiometro è colpito dai raggi X, ed hanno spiegato il fatto ammettendo che entro un radiometro posto in vicinanza di un tubo di Crookes in azione si desti *un campo di forza meccanica*. L' A. invece ammette che si possa trovare la spiegazione del fatto nei fenomeni elettrici precedentemente studiati. Ogni corpo si elettrizza positivamente quando è colpito dai raggi X; anche la parte del palloncino del radiometro, rivolta verso il tubo di Crookes, si elettrizzerà. Sarebbero la produzione della carica e la successiva dispersione che provocherebbero una convezione elettrica nel gas rarefatto; e la convezione determinerebbe un orientamento del molinello, per l'immobilizzazione di una delle alette verso la parte elettrizzata. Sta in favore di questa ipotesi il fatto che se il palloncino è bagnato il molinello continua a girare anche sotto l'azione dei raggi X. L' A. crede che se pure l'elettrizzazione del palloncino non è la causa unica del fenomeno, ha però una parte notevole nella sua produzione.

5. *Influenza della pressione e natura del gas ambiente nella dispersione elettrica prodotta dai raggi di Röntgen.* — L' A. ha studiato l'influenza della pressione dell'aria ambiente sulla dispersione prodotta dai raggi di Röntgen procedendo nel modo seguente. Entro una campana di vetro AB (fig. 1) è posto un disco metallico C, fissato all'estremità di un asticella pure metallica, che può scorrere entro un lungo tubo di vetro BD fermato al collo della campana. L'asticella comunica per mezzo di una lunga elica con un filo di platino E, saldato nel vetro al-

1) Comptes rendus N. 6 — 1896.

l'estremo di questo tubo; così resta possibile variare la distanza fra il disco e la bocca della campana. Questa poi è chiusa da

Fig. 1.

un disco d'alluminio F applicato con mastice di cera e colofonia. La chiusura è assai buona, tanto che, facendo il vuoto per mezzo della tubulatura laterale G si può giungere facilmente a ridurre la pressione dell'aria a pochi millesimi di millimetro.

Finalmente una scatola metallica forma come un rivestimento della parete interna della campana, e comunica col suolo insieme al disco F, mentre il disco C comunica direttamente coll'elettrometro a quadranti e, per mezzo di una forte resistenza, colla batteria di piccoli accumulatori destinata a caricarlo.

Per esaminare invece l'influenza di pressioni superiori a quella atmosferica l'A. adotta un cilindro di alluminio fuso, AB (fig. 2) alto 15 cm. e col diametro esterno di 6 cm., le cui pareti hanno lo spessore di circa 0,5 cm.; esso è chiuso in basso mentre in alto è munito di un orlo sporgente al quale si fissa, per mezzo di viti robuste, un grosso disco metallico CD con tre tubulature G, H, I. Per la tubulatura centrale H passa un filo di rame circondato da gomma lacca fusa, che regge la lastra metallica rettangolare L, comunicante coll'elettrometro, della

Fig. 2.

quale si vuole studiare la dispersione. Le altre due tubulature G, I comunicano, per mezzo di due lunghi tubi d'ot-

tone, con un manometro metallico l'una, e l'altra con una pompa che può comprimer l'aria nel cilindro fino a 11 atmosfere. Si fa comunicare il cilindro col suolo e si porta la lastra L al potenziale voluto per mezzo dei soliti accumulatori.

Per ogni valore della pressione egli ha proceduto nel modo già detto precedentemente per determinare il rapporto $\frac{v_0 - v_1}{v_1}$.

Ha preso poi speciali cautele per eliminare o per valutare le variazioni dell'intensità dei raggi emessi dal tubo di Crookes.

L'A. ha fatto anche un confronto diretto fra l'azione dei raggi X e quella dei raggi ultravioletti, per pressioni inferiori all'atmosferica, adoperando un apparecchio simile a quello della fig. 1, nel quale però al posto del disco d'alluminio sta un disco di quarzo, e dinanzi al disco metallico C sta una lamina pure metallica, finamente traforata, in comunicazione col suolo. I raggi ultravioletti erano emessi da un arco voltaico lungo 3 mm., prodotto con una corrente di 7 amp.

Da tutte queste esperienze risulta che anche pei raggi X esiste una *pressione critica* alla quale la dispersione è massima, restando ferme tutte le altre condizioni; allo stesso modo come già lo Stoletow ¹⁾ e l'A. ²⁾ hanno provato sussistere pei raggi ultravioletti.

Questa pressione critica varia poi, come pei raggi ultravioletti, a seconda del potenziale al quale il conduttore è caricato e della distanza fra questo e i conduttori circostanti in comunicazione col suolo.

Inoltre dal paragone fra l'azione delle due specie di raggi l'A. trae la conclusione che: *fra la dispersione elettrica prodotta dai raggi di Röntgen e quella prodotta dai raggi ultravioletti esiste questa diversità che, a parità delle altre condizioni, la pressione critica è maggiore pei primi che per gli altri raggi.*

L'A. rilevando le analogie che queste esperienze mettono in evidenza fra le due specie di raggi, sebbene i raggi ultravioletti non producano in modo sensibile la dispersione delle

1) Journal de Physique, 1890.

2) Memor. della R. Accad. di Bologna, serie IV, t. X, 1890.

cariche positive, ritiene preferibile, fra le varie ipotesi proposte sulla natura dei raggi di Röntgen, quella secondo la quale essi sarebbero dovuti a vibrazioni dell' etere con lunghezze d' onda assai minori di quelle dei raggi ultravioletti.

Per esaminare l' influenza della natura del gas ambiente sulla dispersione l' A. ha fatto uso di un tubo di vetro, foderato internamente con una lamina d' alluminio comunicante col suolo, nel mezzo del quale sta la lastra rettangolare, che è di rame. Egli ha paragonato la dispersione nell' aria con quella nell' anidride carbonica, nel gas illuminante e nell' idrogeno, alla pressione ordinaria, riempiendo di questi gas, con opportune cautele il detto tubo di vetro, ed ha trovato che *la dispersione varia da un gas all' altro nello stesso senso della densità*, e che *quanto più il gas è denso tanto maggiore è la differenza fra la dispersione delle due elettricità*.

Nello studiare la dispersione alle varie pressioni l' A. ha pure misurato la carica finale assunta dal conduttore, trovando che essa è sempre positiva. E poichè altri sperimentatori che si sono occupati dell' argomento, o non hanno avvertito l' esistenza della carica positiva finale, o hanno annunciato di avere ottenuto in qualche caso una carica finale negativa, così l' A. mostra quali precauzioni bisogna prendere per diminuire le cause di insuccesso. Queste ultime consistono segnatamente nell' influenza che i conduttori vicini a quello studiato, posti in comunicazione col suolo, esercitano su di esso quando per eliminare le forze elettrostatiche provenienti dal tubo di Crookes non si racchiudono in una cassa metallica, comunicante col suolo, il tubo e gli apparecchi che servono ad eccitarlo, come fa l' A., ma si racchiudono invece l' elettrometro e il conduttore isolato.

Seguendo un tale ordine d' idee l' A. ha dovuto fare una piccola modificazione all' apparecchio della figura 1, per eliminare appunto l' influenza del rivestimento metallico interno della campana nelle esperienze dirette a stabilire la carica finale nell' aria rarefatta.

Egli conclude pertanto che un conduttore scarico, o ca-

rico comunque, viene portato dai raggi X ad un potenziale positivo, e che: *la carica positiva finale di un conduttore esposto alle radiazioni di Röntgen cresce al diminuire della pressione dell'aria che lo circonda, precisamente come accade allorchè si fanno invece agire le radiazioni ultraviolette.*

A. BARTORELLI.

STUDI SUI RAGGI DI RÖNTGEN,
per E. SALVIONI.

(Largo sunto delle Note pubblicate negli Atti dell'Accademia Medico-Chirurgica di Perugia
Vol. VIII fasc. I-II — 6 e 22 Febb. 1896).

1. L'A. accenna all'ipotesi che i fenomeni scoperti dal Röntgen siano da attribuire a materia molto tenue proiettata dal tubo di Crookes, per la quale sarebbero permeabili i corpi e tanto più quanto meno compatti. I corpi sarebbero attraversati dalle particelle tenui di questa materia più o meno facilmente, come una rete più o meno fitta lo sarebbe da una scarica di pallini. Tale ipotesi gli è suggerita dall'esame dei fatti già enunciati dal Röntgen, principalmente di quello che l'agente di Röntgen si propaga con la stessa velocità nei differenti mezzi trasparenti, e dell'altro che un corpo è tanto più trasparente quanto minore è la sua densità. Ad essa hanno portato un nuovo contributo le ricerche di Battelli e Garbasso, ¹⁾ e finalmente tendono a confermarla le esperienze dell'A., dirette a stabilire se i corpi trasparenti ai raggi di Röntgen presentino fenomeni corrispondenti ad una colorazione come per la luce, le quali fin qui fanno concludere per l'assenza di tali fenomeni. Se questa assenza potrà essere stabilita più completamente l'ipotesi dell'A. riceverà una più diretta conferma.

Intanto anche lo studio dell'azione di forti cariche elettrostatiche sopra i raggi di Röntgen può essere di aiuto nel decidere la questione; infatti se si tratta di materia proiettata, o sarà materia imponderabile, cioè etere cosmico, oppure ma-

1) Sopra i raggi del Röntgen — Nuovo Cimento serie IV, Tomo III, Genn. 1896.