mentre il diverso valore di c può dipendere dalla eterogeneità del materiale e specialmente dal diverso grado di incrudimento. La media di tutti i valori ottenuti per c sarebbe 0,877, e nelle unità metro, kg., ora 316, abbastanza prossimo a quello dato dal Peclet e da altri. Del resto ripeto che questo caso numerico è dato unicamente come illustrazione del metodo.

SULLA DIFFUSIONE DEI RAGGI RÖNTGEN,

per R. MALAGOLI e C. BONACINI.

(Largo sunto degli autori delle 2 Note pubblicate nei Rend. della R. Accad. dei Lincei.
Sedute 20 Febbraio e 20 Marzo 1898).

1. In una nostra Nota sulla riflessione dei raggi X, egregiamente suntata in questo giornale dal Dott. E. Castelli ¹⁾, avevamo messo in vista l'azione perturbatrice della diffusione nelle radiografie, ed indicato come da essa ci si protegga completamente usando un riflettore metallico opaco appoggiato sul *retro* dello strato pellicolare.

Affinchè il lettore possa apprezzare l'entità di questa azione riproduciamo il risultato di una nostra esperienza.

Sopra uno strato pellicolare di gelatina-bromuro, dalla parte ove arrivano i raggi X, sono disposte, parallelamente e ad una certa distanza fra loro, alcune strisce di piombo, che attraversano la pellicola in tutta la sua larghezza. A contatto della faccia inferiore trovasi, disposto in croce collé lastrine di piombo, un grosso riflettore di rame di forma rettangolare, alquanto più piccolo della pellicola.

Dopo una posa opportuna, si ottiene allo sviluppo un negativo, il quale oltre l'effetto di rinforzo del fondo nella regione che era a contatto del riflettore, mostra come le ombre delle lastrine di piombo sieno pure solo nelle zone corrispondenti al riflettore, e *velate* nel resto (vedi fig. 1).

1) Nuovo Cimento, t. 3. pag. 307, 1896.

Questa impressione della pellicola *dietro* a degli ostacoli opachi è dovuta ai raggi X, che arrivando ai corpi sottostanti, vengono da questi diffusi in tutte le direzioni.

Fig. 1.

E infatti sopprimendo fino a grande distanza i corpi diffondenti, i veli sopranotati scompaiono, per ricomparire ogni qualvolta un corpo qualunque sia posto in modo da rimandare raggi sul *retro* dello strato pellicolare.

2. Da queste prove, ottenute in pochi minuti, non era possibile desumere quale effetto, nelle lunghe pose, fosse da attribuirsi all'aria, per la quale il Röntgen dimostrò esistere una sorta di diffusione. La figura 2 mostra gli effetti grafici relativi dei raggi diffusi dall'aria e da un cartone, durante una posa di 1 ora e mezza.

Il potere diffusivo dell'aria è dunque sempre trascurabile di fronte a quello degli altri corpi.

3. In base ai risultati di queste ricerche sorgono facili appunti a molte esperienze di radiografia fatte fin qui. In particolare lo studio del potere diffusivo dei diversi corpi col

metodo Röntgen, si mostra evidentemente imperfetto: sicchè fu da noi abbandonato.

Fig. 2.

La disposizione speciale da noi seguita, e che è rappresentata in sezione verticale nella fig. 3, permette di studiare due diffusori ad un tempo R ed R_1 , e di utilizzare quindi meglio la radiazione del tubo T durante le pose sempre assai

Fig. 3.

lunghe (almeno 1 ora e mezza). Le lastre sensibili, avvolte in più buste di carta nera, sono affacciate ai diffusori, alla distanza di circa 4 cm., entro due scatole di piombo c e c_1 ; sulle lastre stanno gli oggetti di cui si voglia l'ombra radiografica.

Regolando opportunamente le distanze delle diverse parti, si può ottenere che ciascuna delle due lastre risenta soltanto

l'azione di quel diffusore che le sta sopra: così si evita di porre in α un tramezzo, la cui influenza evidentemente disturberebbe.

Capovolgendo la figura, si ha la disposizione che ci ha servito usando come diffusori dei corpi liquidi, oppure delle polveri: come recipienti furono allora sempre adoperate bacinelle ampie e profonde.

4. Sperimentando con tale dispositivo siamo giunti ai seguenti risultati:

a) Tutti i corpi studiati presentano una diffusione di raggi.

b) I raggi diffusi da un corpo possono alla loro volta venir diffusi da un altro su cui incidano.

c) L'effetto di diffusione, se non esclusivamente, è prevalentemente superficiale per corpi opachi: in generale lo strato attivo nella diffusione cresce colla trasparenza.

d) La diffusione di un solido non varia se sia compatto o in polvere.

e) Studiando poi i nostri negativi, vien fatto di rilevare un carattere assai notevole, pel quale essi si possono distinguere, non tanto per l'*entità* della diffusione, quanto pel *modo* con cui questa si manifesta.

In certuni difatti si nota che l'impressione è marcatamente decrescente dalle regioni più vicine al tubo alle più lontane, e analogo andamento si nota pure nella densità delle immagini degli oggetti non opachi radiografati (benchè la legge di decrescenza non appaia la stessa per tutti): inoltre gli oggetti opachi, appoggiati sulla lastra e aventi qualche spessore, danno immagini a contorno sfumato dalla parte opposta al tubo, cioè proiettano un'ombra. In altri invece l'impressione, generalmente più debole che nei precedenti, si presenta pressochè uniforme in tutta la loro estensione; e degli oggetti, che erano appoggiati sulla lastra durante la posa, si hanno immagini a contorni ugualmente netti da ogni parte, senza cioè alcun'ombra portata.

Negativi ascrivibili nettamente al primo tipo (che diciamo *tipo A*) si ottengono, quando si usino come diffusori dei corpi

molto opachi ai raggi X; quelli del secondo tipo (*tipo B*), invece corrispondono a diffusori molto trasparenti.

Con diffusori di opacità intermedia, si ottengono negativi che tengono dell'uno e dell'altro tipo (*tipo AB*).

Queste diversità nell'aspetto dei negativi inducono subito a pensare che, mentre da corpi trasparenti si ha una diffusione di raggi omogenea, cioè uguale in tutte le direzioni, invece dai corpi opachi questi raggi siano rinviati in tanta maggior copia, quanto più la direzione di rinvio si avvicina a quella che corrisponderebbe alla riflessione regolare. E questa interpretazione viene invero consigliata anche per analogia con fenomeni luminosi.

f) Un'altra particolarità notevole è una *diversità nella composizione* del fascio diffuso dai diversi corpi (quand'anche il fascio diretto provenga dalla stessa sorgente); diversità, che vien messa in evidenza dal differente potere di penetrazione del fascio stesso. Per mettere in mostra questa diversa qualità dei raggi diffusi si disponevano sulle lastre sensibili in *c* e *c*₁ (fig. 3) delle scale di trasparenza perfettamente uguali, cioè delle collezioni di corpi di diversa trasparenza per i raggi X. Per ognuno dei diffusori studiati, oltre la prova di diffusione, se ne faceva un'altra per trasmissione, usando la medesima scala di trasparenza (vedi fig. 4).

Orbene, i raggi diffusi da certi corpi appaiono identici pei loro caratteri ai raggi X incidenti; sicchè una radiografia ottenuta con essi non differisce sensibilmente, quanto alla trasparenza relativa dei corpi, da quella ottenuta con raggi diretti. Invece i raggi diffusi da altri corpi si mostrano assai meno penetrativi degli X, sì che la stagnola, il vetro, l'alluminio, la mica, ecc., sono già per essi opachi anche in lamine sottilissime, e ben poco trasparenti sono il cartone, il legno, ecc.

Per quanto la riduzione nel potere penetrativo varî alquanto colla natura del diffusore, pure si può facilmente

constatare che sono nel secondo caso i corpi che già dicemmo.

Fig. 4.

del tipo A, e sono invece nell'altro i corpi del tipo B. La fig. 4 presenta appunto un negativo di ciascuno dei due tipi, insieme ad una prova di trasparenza che serve per confronto. Tali prove sono ridotte ad $\frac{1}{2}$ del vero. La striscia trasversale che si nota in ognuna di esse è dovuta ad una listerella di zinco che manteneva aderenti le scale di trasparenza allo strato sensibile. Queste listerelle, uguali di larghezza in ogni caso, non appaiono tali nelle prove A e B, in conformità ad altro carattere già rilevato (e).

5. Per spiegare tali diversità di comportamento, l'ipotesi più verosimile è quella di ammettere che i raggi X sieno trasformati dai corpi su cui incidono in altri raggi, che si potrebbero dire *secondarii* col Sagnac, o meglio *di criptoluminescenza* col Ròiti.

Corpi che possano ritenersi nettamente criptoluminescenti, sono quelli che noi collochiamo nel gruppo A. Un'altra grande categoria di corpi esiste invece che appaiono essere dei *semplici diffusori*, quelli del gruppo B. E, come già notammo

per altre caratteristiche (*c*, *e*) dall'un tipo all'altro si passa per gradi successivi, talchè si può anche qui formare un gruppo di corpi (A-B) che mostrano proprietà intermedie.

La seguente tabella riassume l'analisi accurata delle numerose nostre prove.

<i>Gruppo A.</i>		<i>Gruppo A-B.</i>		<i>Gruppo B.</i>	
NOME	Peso specifico	NOME	Peso specifico	NOME	Peso specifico
Zinco	7,2	Biossido di man- ganese	4,8	Legni	0,5 - 0,7
Rame	8,9	Solfato di bario .	4,5	Cartone	1,2
Stagno	7,3	Smeriglio	4	Ebanite	1,2
Mercurio	13,6	Cristallo	3,3	Paraffina	0,9
Ferro	7,8	Iodio	4,9	Carbone di storta	1,9
Platino	22,5	Acido arsenioso .	3,7	Alluminio	2,6
Argento	10,5			Magnesio	1,8
Litargirio	9,1			Acqua	1,0
Minio	8,6			Olio d' ulivo . . .	0,9
Ossido di zinco .	5,4			Acido solforico . .	1,8
				Zolfo	1,9
				Ossido di magnesio	2,3

Da questo specchio risulta intanto evidente come nel gruppo A non figurino solo dei metalli; mentre nel gruppo B figurano Al ed Mg, e presumibilmente vi troverebbero posto anche altri metalli leggieri (come Ca, Na, K), coi quali non è possibile sperimentare.

Per ciascun corpo poi, come si vede, il carattere che prevalentemente decide del gruppo a cui esso è ascrivibile, appare essere il *peso specifico* cioè, fatte le debite riserve, la trasparenza pei raggi X.

Quanto poi all'aria, cui il Sagnac attribuisce un potere di trasformazione analogo a quello dei metalli, noi abbiamo invece riscontrato che essa è nettamente ascrivibile al tipo B.

6. Da quanto precede, se ci si lascia guidare dall'analogia coi fenomeni luminosi, dall'analogia con quanto accade nel fascio trasmesso, ove i raggi trasformati accompagnano i raggi X inalterati, e più che tutto dal passaggio graduale dei

diffusori dal gruppo B al gruppo A, vien fatto di pensare che tutti i corpi siano atti a diffondere raggi X inalterati e a trasformarne in raggi di criptoluminescenza, e che il contegno specifico di ogni corpo, risultante sempre dall'insieme dei due effetti, dipenda dall'intensità relativa di questi. Pei corpi A sarebbe di entità trascurabile il primo effetto; pei corpi B il secondo.

La proprietà fisica a cui è legato il potere di trasformazione dei diversi corpi è, secondo le nostre esperienze, il peso. A questo del resto si connettono anche tutte le altre particolarità da noi rilevate nella diffusione dei raggi Röntgen.

DELL'AZIONE DEI TUBI OPACHI SUI RAGGI X,

del Prof. E. VILLARI.

(Largo sunto di una nota pubblicata nei Rendiconti della R. Accademia dei Lincei,
Vol. 7, 1° sem., ser. 5, fasc. 8).

I raggi X attraversando dei tubi opachi, perdono gran parte delle loro proprietà scaricatrici.

Questo fenomeno, già dimostrato in altra nota dall'A., è il soggetto delle presenti ricerche. In queste l'A. si è servito di un tubo Crookes a pera, chiuso in una cassa di piombo, la quale a sua volta era racchiusa insieme col rocchetto che eccitava il tubo, in un'altra cassa di zinco.

Le due casse di contro all'anticatodo erano addossate l'una all'altra e portavano, in corrispondenza di esso un foro di circa 10 cm. di diametro. Quello della cassa di zinco era coperto da una sottile lastra di alluminio.

L'elettroscopio era posto a 110 cm. di distanza dal tubo di Crookes.

Le esperienze venivano fatte, misurando la durata della scarica prodotta dagli X interponendo o no fra il Crookes e gli elettrodi i vari tubi. L'A. ha osservato che interponendo un tubo di zinco a pareti sottili della lunghezza di 1 metro e del diametro di 10 cm. la durata della scarica diveniva tripla di quello che era senza tubo; e che con un tubo di vetro