

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCII.

1905

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XIV.

1° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1905

Fisica. — *Campo elettromagnetico dovuto ad una corrente costante, elicoidale.* Nota di G. PICCIATI, presentata dal Socio V. VOLTERRA.

Questa Nota sarà pubblicata nel prossimo fascicolo.

Fisica. — *Sulla variazione di isteresi nei corpi magnetici in campi Ferraris sotto l'azione di correnti interrotte ed alterate e di onde hertziane* (1). Nota del prof. RICCARDO ARNÒ, presentata dal Socio G. COLOMBO.

In una Nota precedente da me presentata a questa R. Accademia (2) ed in una susseguente comunicazione da me fatta all'Associazione elettrotecnica italiana (3), ho esposto i risultati di alcune ricerche sperimentali sulla variazione dell'isteresi magnetica in un disco o cilindro di materiale magnetico sospeso in un campo Ferraris, allorchando il disco o cilindro stesso è sottoposto all'azione di un sistema di onde hertziane: ed ho dimostrato che, nelle condizioni delle esperienze descritte, si ottiene un notevole aumento di isteresi nel materiale magnetico su cui si sperimenta.

In seguito, in una recente comunicazione fatta al R. Istituto lombardo di scienze e lettere (4) ho riferito i risultati di una serie di nuove ricerche intese a studiare il comportamento dei corpi magnetici in un campo Ferraris, sotto l'induzione di correnti alternate di ordinaria frequenza e di correnti interrotte: ed ho trovato che, anche in questo caso, nelle condizioni delle mie esperienze, si ha un aumento sensibilissimo del ritardo col quale la magnetizzazione del cilindro di materiale magnetico segue la rotazione del campo Ferraris, in cui il cilindro stesso è collocato.

Tutti i miei esperimenti posero anzi in chiaro un altro fatto importante, e cioè che l'aumento del ritardo di magnetizzazione è, a parità di altre condizioni, tanto più grande quanto maggiore è la frequenza della corrente alter-

(1) Lavoro eseguito nel Laboratorio di elettrotecnica del R. Istituto tecnico superiore di Milano (Istituzione Carlo Erba), in collaborazione col signor assistente, ing. Giuseppe Comboni.

(2) Rendiconti della R. Accademia dei Lincei, vol. XIII, 1° sem. 1904, pag. 272.

(3) Atti dell'Associazione elettrotecnica italiana: Comunicazione fatta alla Sezione di Milano nella seduta del 25 maggio 1904.

(4) Rendiconti del R. Istituto lombardo di scienze e lettere, 1905, serie II, vol. XXXVIII, pag. 142.

nata o quanto maggiore è il numero delle interruzioni al 1" della corrente interrotta su cui si sperimenta.

D'altra parte Ewing e Walter (1), ricorrendo ad un apparecchio che in sostanza non differisce dall'ordinario isteresimetro di Ewing, con cui l'isteresi viene misurata per mezzo della coppia che nasce allorchè viene fatto rotare un magnete in presenza del corpo magnetico su cui si sperimenta, hanno trovato:

1° Se si lancia un sistema di onde hertziane attraverso ad una spirale, le cui spire siano ad angolo retto col piano del corpo magnetico foggiate a forma di anello, si ottiene una piccolissima variazione nella deviazione dovuta all'isteresi normale, e precisamente una diminuzione nella deviazione stessa. L'apparecchio fu ancora provato con una corrente alternata di circa 100 periodi in luogo delle oscillazioni, ed in questo esperimento la deviazione dovuta all'isteresi normale scomparve quasi interamente;

2° Se un sistema di oscillazioni elettromagnetiche di alta frequenza viene fatto passare attraverso lo stesso materiale magnetico, che è allora conseguentemente costituito da una spirale di filo di ferro o di acciaio convenientemente isolato, si ottiene una notevole variazione nella deviazione dovuta all'isteresi normale, e precisamente — ciò che concorda coi risultati delle mie precedenti ricerche — un aumento nella deviazione stessa: il che è quanto dire un aumento di isteresi nel materiale magnetico sperimentato.

Ora è ancora noto che allorquando un corpo magnetico, soggetto ad una variazione ciclica del suo stato magnetico, viene contemporaneamente sottoposto all'azione di una corrente alternata di frequenza ordinaria (2) o di un sistema di oscillazioni elettromagnetiche di alta frequenza (3), il valore della intensità di magnetizzazione differisce sempre notevolmente da quello che altrimenti si otterrebbe, allorchè il campo magnetico su cui si sperimenta fosse semplicemente sottoposto alla variazione magnetica ciclica principale.

Risulta, anzi, che tanto nel caso in cui il corpo magnetico viene sottoposto all'induzione di correnti alternate di frequenza ordinaria, quanto nel caso in cui esso è sottoposto all'azione di un sistema di onde hertziane, la curva normale di magnetizzazione, che altrimenti si otterrebbe allorchè non si avesse a considerare che la magnetizzazione principale, lentamente e cicli-

(1) Proc. Roy. Soc., febbraio 1904. Vedi anche The Electrician, 4 marzo 1904.

(2) Gerosa e Finzi, Rendiconti del R. Istituto lombardo di scienze e lettere, 1891, serie II, pag. 677; Gerosa e Mai, Rendiconti del R. Istituto lombardo di scienze e lettere, 1891, serie II, pag. 951; Franklin e Clarke, Physical Review, t. VIII, 1899, pag. 304.

(3) Rutherford, Proc. Roy. Soc., 1896, vol. 60, pag. 184; Philosoph. Trans. of the Roy. Soc., 1897, vol. 189, pag. 1; Miss Broaks, Philosophical Magazine, 1901, vol. 2, pag. 92; Wilson, Report of the British Association at Belfast, 1902; Marconi, Proc. Roy. Soc., 1902, vol. 70, pag. 341; Maurain, Comptes Rendus, 30 novembre 1903, pag. 914.

camente variata, si altera fortemente, sì che l'area di isteresi risulta notevolmente diminuita, e può anche essere annullata.

Noi ci troviamo quindi in presenza di due serie di esperimenti eseguiti con lo scopo di studiare gli effetti di correnti alternate di frequenza ordinaria e di alta frequenza sulla magnetizzazione di un corpo magnetico, sotto l'azione sia di un campo magnetico ciclicamente variabile, sia di un campo magnetico rotante.

Nel primo caso tutte le esperienze concordano nel dimostrare che si ha una diminuzione della isteresi nel materiale magnetico su cui si sperimenta; nel secondo caso, invece, le esperienze dimostrano che in speciali condizioni si ha come risultato un aumento del lavoro di isteresi.

È scopo di questa Nota il riferire i risultati di una serie di nuove ricerche intese a studiare il fenomeno della variazione di isteresi in un dato cilindro di materiale magnetico sotto l'azione di una corrente interrotta od alternata o di un sistema di onde hertziane, per vari valori — compresi fra i limiti più estesi possibili — dell'intensità del campo Ferraris in cui il cilindro è collocato ⁽¹⁾.

Ho posto perciò due cilindri cavi di acciaio perfettamente identici aventi ciascuno 33 mm. di altezza, 22 mm. di diametro e 5/100 mm. di spessore, rispettivamente in due campi Ferraris di uguale intensità, aventi la medesima frequenza e rotanti in senso inverso. Dei due cilindri, uno soltanto si trova nell'interno di una spirale cilindrica S, con l'asse normale al piano in cui ruotano le linee di induzione magnetica del corrispondente campo Ferraris: tale spirale essendo destinata ad essere percorsa dalla corrente alternata od interrotta, o dal sistema di onde hertziane, su cui si vuole sperimentare.

Per poter aumentare notevolmente l'intensità dei due campi Ferraris, ho disposto le cose in modo che un albero verticale di ottone, a cui sono resi solidali i due cilindri, sia capace di rotare intorno al proprio asse su perno a punta sferica in un sostegno di base a pietra d'agata concava; ed ho inoltre sostituito all'ordinario sistema dei tre elettromagneti produttori l'uno dei due campi Ferraris, un sistema di tre spirali avvolte sopra un nucleo di materiale magnetico avente la forma di un anello: tale sistema risultando così costituito siccome un ordinario induttore di un piccolo motore trifase. Finalmente, per poter far variare facilmente e fra estesi limiti l'intensità dei due campi rotanti, ho inserito nei rispettivi circuiti delle spirali generanti i campi stessi, corrispondenti reostati, mediante i quali io potevo opportunamente mo-

(1) È qui ovvio osservare che le condizioni delle esperienze già furono modificate nelle mie precedenti ricerche nel senso di far variare la frequenza del campo Ferraris: e che sempre ancora ottenni, nelle condizioni in cui vennero istituite le esperienze stesse, il medesimo effetto, e cioè un aumento — in tutti i casi sensibilissimo — della deviazione dell'equipaggio mobile dell'apparecchio.

dificare la resistenza dei singoli circuiti di dette spirali, e conseguentemente l'intensità delle correnti percorrenti le spirali stesse.

Ciò premesso, supposto in ogni caso portato al riposo l'albero portante i due cilindri — ciò che appunto si ottiene allorché l'uno dei due campi Ferraris esercita sul corrispondente cilindro un'azione assolutamente eguale e contraria a quella che l'altro campo esercita sull'altro cilindro —: se si manda nella spirale S una corrente interrotta od alternata, od un sistema di onde hertziane, si ottiene:

1° In corrispondenza di campi Ferraris di debole intensità, quali furono sempre quelli con cui ho sperimentato nelle precedenti mie ricerche, sempre si ottiene una rotazione dell'equipaggio mobile dell'apparecchio nel medesimo verso in cui avviene la rotazione del campo Ferraris, in cui si trova il cilindro sottoposto all'azione della corrente percorrente la spirale S. Questo risultato, come già ebbi ad osservare nelle mie precedenti Note sovraccitate, è assai notevole, inquantochè dimostra che, in tali condizioni delle mie esperienze, si ha un aumento del ritardo, col quale la magnetizzazione del cilindro di acciaio segue la rotazione del campo Ferraris, in cui il cilindro stesso è collocato;

2° In corrispondenza di campi Ferraris di maggiore intensità, come furono forse quelli con cui hanno sperimentato Ewing e Walter nella prima serie delle loro esperienze, sempre si ottiene una rotazione dell'equipaggio mobile dell'apparecchio in senso contrario a quello in cui avviene la rotazione del campo Ferraris, in cui si trova il cilindro sottoposto all'azione della corrente interrotta od alternata, o del sistema di onde hertziane su cui si sperimenta. Questo nuovo risultato dimostra dunque che nelle dette condizioni delle mie esperienze si ha, non più un aumento, ma bensì una diminuzione del ritardo di magnetizzazione nel cilindro di materiale magnetico;

3° Esiste sempre, a parità di tutte le altre condizioni in cui si sperimenta, un valore critico della intensità del campo Ferraris, nel quale è collocato il cilindro sottoposto all'azione della corrente percorrente la spirale S, per cui non si ottiene alcuna rotazione dell'equipaggio mobile dell'apparecchio. Tale risultato pone quindi ancora in chiaro che, in tali condizioni, non si ha più nè aumento, nè diminuzione di isteresi nel materiale magnetico sperimentato.

Chimica. — *Sulla sintesi del 2·3·5-trimetilpirrolo*. Nota di G. KORSCHUN, presentata dal Socio G. CIAMICIAN.

Questa Nota sarà pubblicata nel prossimo fascicolo.