

MAGNETISMO

IL MAGNETISMO È UN FENOMENO DOVUTO AI MAGNETI, DETTI COMUNEMENTE "CALAMITE".

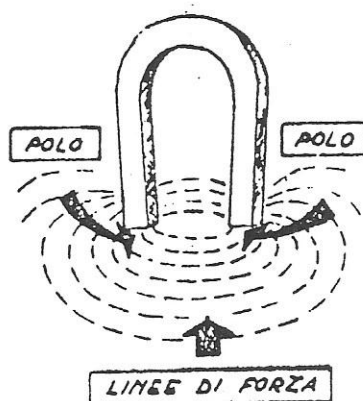
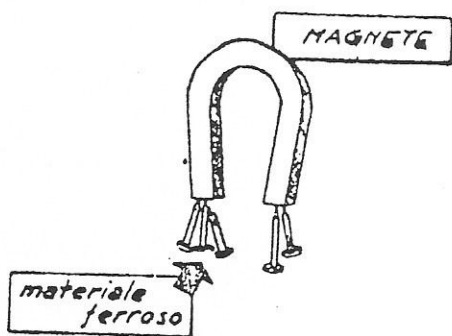
LE CALAMITE HANNO LA PROPRIETÀ DI ATTIRARE FRAMMENTI DI MATERIALI FERROSI, QUALI IL FERRO, L'ACCIAIO, LA GHISA, ECC. QUANDO QUESTI SI TROVANO AD UNA CERTA DISTANZA DALLA CALAMITA STESSA.

LO SPAZIO, IN CUI SI RISENTONO LE AZIONI DELLA CALAMITA, VIENE DETTO "CAMPO MAGNETICO" ED È RAPPRESENTATO CON CURVE DETTE "LINEE DI FORZA MAGNETICA". LE ESTREMITÀ DELLA CALAMITA, DA CUI ESCONO LE LINEE DI FORZA, VENGONO DETTE "POLI MAGNETICI".

SOSPENDENDO UNA CALAMITA A FORMA DI BARRA, IN MODO CHE POSSA RUOTARE LIBERAMENTE, ESSA SI ORIENTERÀ IN MODO DA DISPORSI CON UN POLO VERSO IL NORD TERRESTRE E CON L'ALTRO VERSO IL SUD. L'ESTREMITÀ DELLA CALAMITA RIVOLTA A NORD, VIENE DETTA "POLO NORD" E L'ALTRA VIENE DETTA "POLO SUD".

DISPONENDO DUE CALAMITE RISPETTIVAMENTE CON UN POLO NORD E UN POLO SUD AFFACCIATI, SI GENERA TRA ESSE UNA FORZA DI ATTRAZIONE CHE TENDE A CONGIUNGERLE.

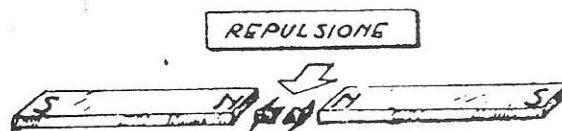
INVECE, DISPONENDO DUE CALAMITE, RISPETTIVAMENTE CON I POLI NORD O I POLI SUD AFFACCIATI, SI GENERA TRA ESSE UNA FORZA DI REPULSIONE CHE TENDE AD ALLONTANARLE.



PERTANTO, SI PUÒ DIRE CHE:

POLI DI SEGNO OPPOSTO SI ATTRAGGONO

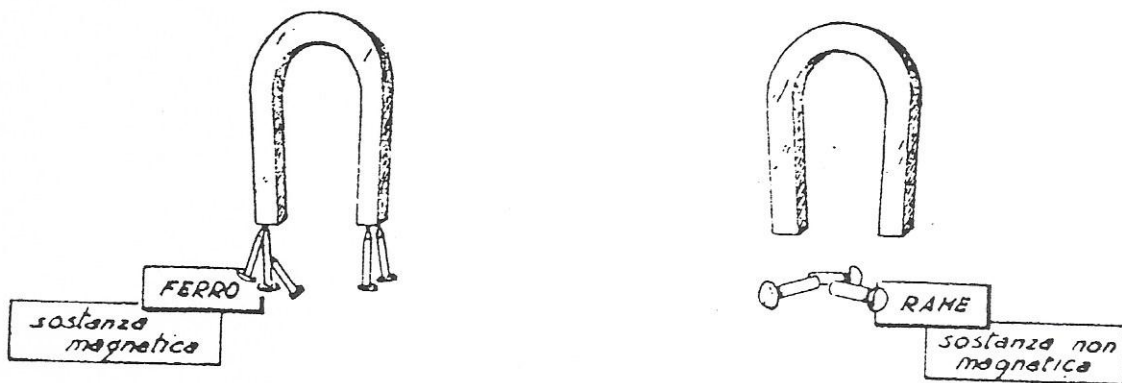
POLI DI SEGNO UGUALE SI RESPINGONO



SOSTANZE MAGNETICHE

IL FERRO, L'ACCIAIO, LA GHISA, IL NICHEL, IL COBALTO ED ALCUNE LORO LEGHE, SONO LE UNICHE SOSTANZE CHE POSSONO ESSERE ATTRATTE DA UN MAGNETE, E SONO LE SOLE CHE HANNO LA POSSIBILITÀ DI DIVENTARE A LORO VOLTA DEI MAGNETI.

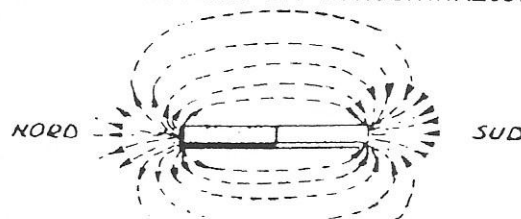
PERTANTO, ESSE VENGONO DETTE "SOSTANZE MAGNETICHE".



LINEE DI FORZA

LE LINEE DI FORZA DI UN MAGNETE ESCONO DAL POLO NORD, SI DIRIGONO VERSO IL POLO SUD, ED ATTRAVERSO ESSO RIENTRANO NEL MAGNETE.

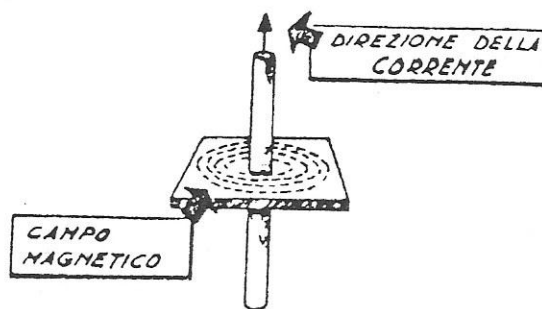
LE SOSTANZE MAGNETICHE SONO BUONE CONDUTTRICI DELLE LINEE DI FORZA, IN QUANTO NE PERMETTONO LA CONCENTRAZIONE.



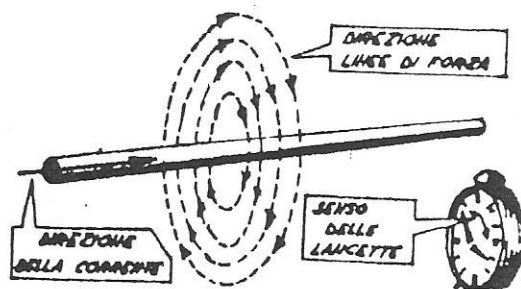
ELETTROMAGNETISMO

IL CAMPO MAGNETICO PUÒ ESSERE GENERATO, OLTRE CHE DALLA CALAMITA, ANCHE DALLA CORRENTE ELETTRICA.

INFATTI, LA CORRENTE ELETTRICA CHE PERCORRE UN CONDUTTORE, GENERA ATTORNO AD ESSO UN CAMPO MAGNETICO, CHE PERÒ SCOMPARE AL CESSARE DELLA CORRENTE STESSA.

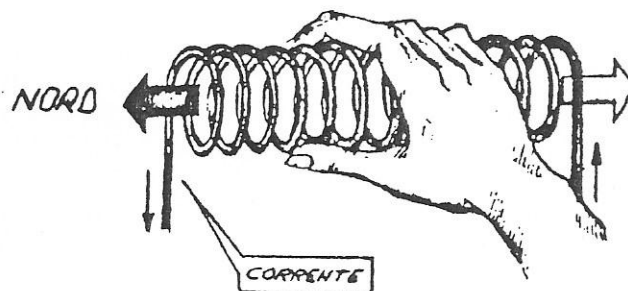


L'EFFETTO DEL CAMPO MAGNETICO È PIÙ INTENSO VICINO AL CONDUTTORE ED È TANTO PIÙ INTENSO QUANTO MAGGIORE È LA CORRENTE.



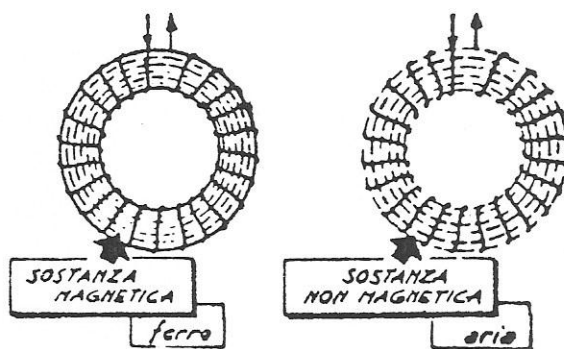
UN SOLENOIDE, PERCORSO DA CORRENTE CREA ALLE SUE ESTREMITÀ DUE POLI, LE CUI POLARITÀ DIPENDONO DAL SENSO DELLA CORRENTE CHE PERCORRE IL SOLENOIDE STESSO.

LE POLARITÀ DEL SOLENOIDE, POSSONO ESSERE INDIVIDUATE DISPONENDO LA MANO DESTRA COL PALMO APPOGGIATO AL SOLENOIDE E LE DITA DISTESE NEL SENSO DELLA CORRENTE; IL POLLICE INDICHERÀ DA QUALE PARTE SI AVRÀ IL POLO NORD.



CARATTERISTICHE DEL CIRCUITO MAGNETICO

UN CIRCUITO MAGNETICO È COSTITUITO DA SOSTANZE MAGNETICHE O NON MAGNETICHE, ATTRAVERSO LE QUALI POSSONO PASSARE LE LINEE DI FORZA.



ESSO È CARATTERIZZATO DA TRE GRANDEZZE:

TENSIONE MAGNETICA, DETTA "FORZA MAGNETOMOTRICE" (F.M.M.), VIENE INDICATA CON LA LETTERA $\mathcal{F}$ E RAPPRESENTA LA FORZA CHE PROVOCA IL PASSAGGIO DELLE LINEE DI FORZA ATTRAVERSO IL CIRCUITO MAGNETICO.

ESSA DIPENDE DAL NUMERO DELLE SPIRE E DALL'INTENSITÀ DI CORRENTE CHE LO ATTRAVERSA E SI MISURA IN **AMPÈRE-SPIRE (ASP.)**:

$$\mathcal{F} = N \times I$$

RILUTTANZA MAGNETICA, VIENE INDICATA CON LA LETTERA $\mathcal{R}$ E RAPPRESENTA L'OSTACOLO CHE IL CIRCUITO MAGNETICO OPPONE AL PASSAGGIO DELLE LINEE DI FORZA.

$$\mathcal{R} = \frac{l}{\mu \times s}$$

LA PERMEABILITÀ MAGNETICA μ , È L'ATTITUDINE CHE HANNO I CORPI A LASCIARSI ATTRAVERSARE DALLE LINEE DI FORZA.

FLUSSO MAGNETICO, VIENE INDICATO CON LA LETTERA ϕ (FI) E RAPPRESENTA LA QUANTITÀ DI LINEE DI FORZA CHE ATTRAVERSANO IL CIRCUITO MAGNETICO.

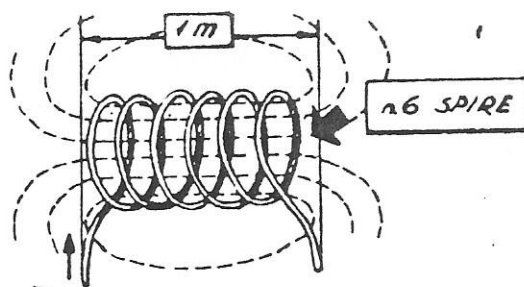
ESSO DIPENDE DALLA TENSIONE MAGNETICA E DALLA RILUTTANZA E SI MISURA IN **WEBER (WB)**:

$$\phi = \frac{\mathcal{M}}{\mathcal{R}}$$

NOTA

LA TENSIONE MAGNETICA IN UN PUNTO DEL CIRCUITO MAGNETICO VIENE DETTA "**INTENSITÀ DI CAMPO**" E VIENE INDICATA CON LA LETTERA **H**.

$$H = \frac{N \times I}{l}$$



IL FLUSSO MAGNETICO RIFERITO ALL'UNITÀ DI SEZIONE, VIENE DETTO "INDUZIONE MAGNETICA" E VIENE INDICATA CON LA LETTERA B .

ESSA DIPENDE DAL FLUSSO E DALLA SEZIONE DEL CIRCUITO MAGNETICO

E SI MISURA IN $\frac{\text{WEBER}}{\text{METRO}^2}$ (WB/M^2):

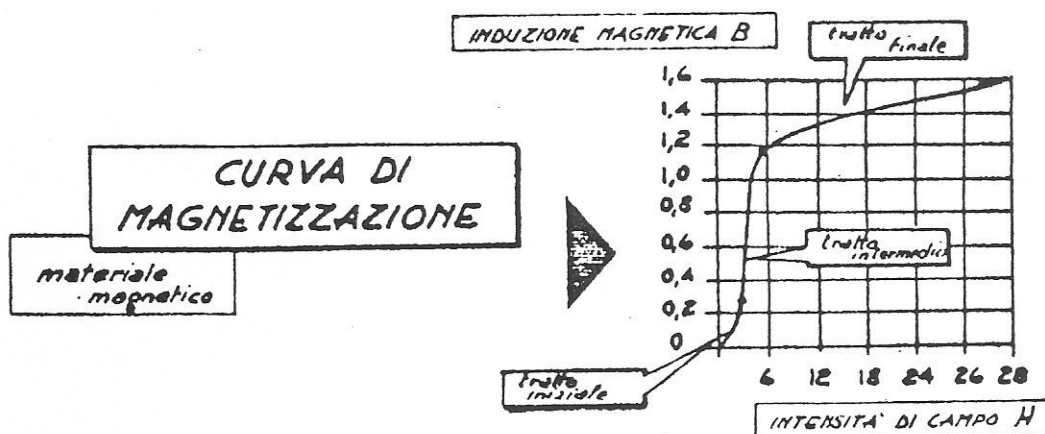
$$B = \frac{\phi}{A}$$

SATURAZIONE MAGNETICA

L'INDUZIONE MAGNETICA B IN UN MATERIALE FERROSO IMMERSO IN UN CAMPO MAGNETICO, AUMENTA DELL'INTENSITÀ DI CAMPO SINO AD UN CERTO VALORE DETTO DI "SATURAZIONE".

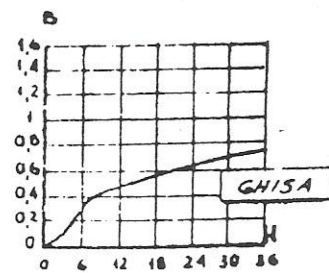
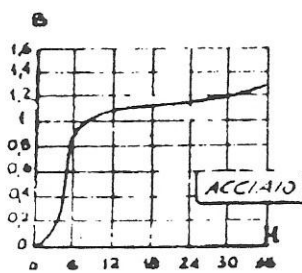
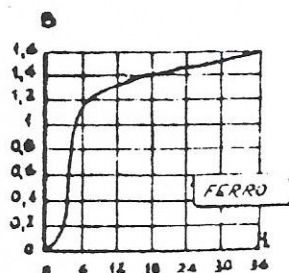
AUMENTANDO L'INTENSITÀ DI CAMPO, OLTRE QUESTO VALORE, L'INDUZIONE MAGNETICA DEL MATERIALE RIMANE QUASI COSTANTE.

LA VARIAZIONE DELL'INDUZIONE MAGNETICA AL VARIARE DELL'INTENSITÀ DI CAMPO (H), PUÒ ESSERE RAPPRESENTATA GRAFICAMENTE MEDIANTE UNA CURVA, DETTA DI "MAGNETIZZAZIONE".



LA CURVA DI MAGNETIZZAZIONE DI UN MATERIALE MAGNETICO, PUÒ ESSERE SUDDIVISA IN TRE TRATTI:

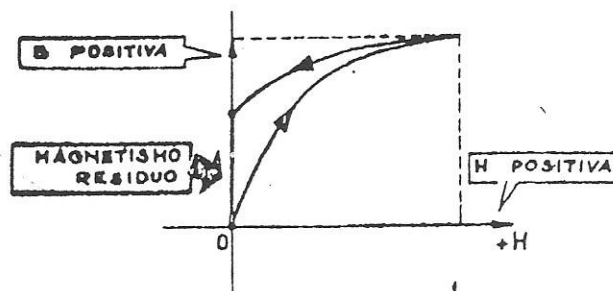
- TRATTO INIZIALE;
- TRATTO INTERMEDIO;
- TRATTO FINALE.



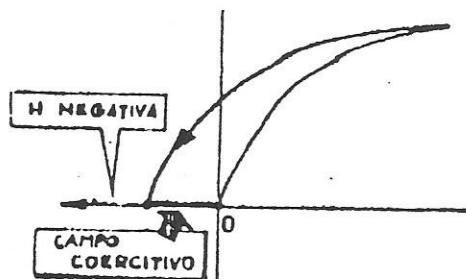
ISTERESI MAGNETICA

SI È VISTO CHE IN UN MATERIALE FERROSO, L'INDUZIONE MAGNETICA B AUMENTA ALL'AUMENTARE DELL'INTENSITÀ DI CAMPO H SINO AD UN CERTO VALORE DETTO DI "SATURAZIONE" PER POI RIMANERE QUASI COSTANTE.

GIUNTI A QUESTO VALORE, RIDUCENDO L'INTENSITÀ DI CAMPO SINO A ZERO, SI HA CHE L'INDUZIONE DEL MATERIALE CONSERVA UN CERTO VALORE DETTO "MAGNETISMO RESIDUO".

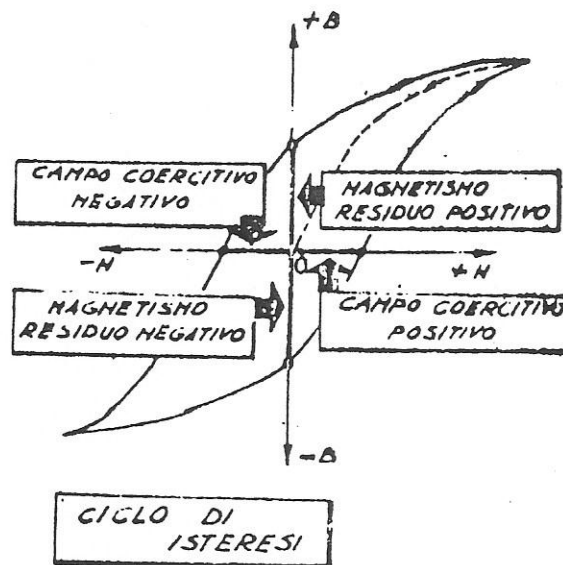


PER ANNULLARE QUESTO MAGNETISMO RESIDUO, OCCORRE INVERTIRE L'INTENSITÀ DI CAMPO FACENDOLE ASSUMERE UN CERTO VALORE NEGATIVO. QUESTO VALORE PRENDE IL NOME DI "CAMPO COERCITIVO".



CONTINUANDO AD AUMENTARE L'INTENSITÀ DI CAMPO, IN SENSO NEGATIVO, SI RAGGIUNGE UN VALORE DI SATURAZIONE NEGATIVO.

RIPORTANDO NUOVAMENTE A ZERO L'INTENSITÀ DI CAMPO SI HA CHE L'INDUZIONE CONSERVA UN CERTO VALORE CHE, IN QUESTO CASO, VIENE DETTO "MAGNETISMO RESIDUO NEGATIVO".

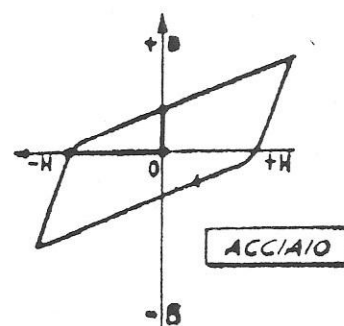
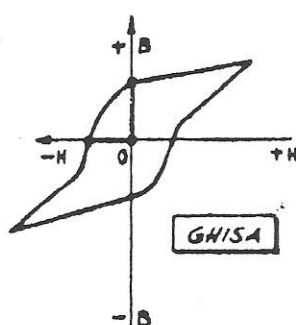
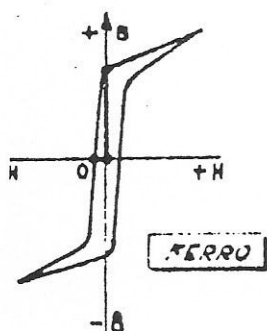


PER ANNULLARE IL MAGNETISMO RESIDUO NEGATIVO OCCORRERÀ AUMENTARE L'INTENSITÀ DI CAMPO IN SENSO POSITIVO.

CONTINUANDO AD AUMENTARE ED A DIMINUIRE IN SENSO POSITIVO ED IN SENSO NEGATIVO L'INTENSITÀ DI CAMPO, L'INDUZIONE DEL MATERIALE VARIERÀ SECONDO UN CICLO DETTO DI ISTERESI.

MAGNETISMO RESIDUO

IL MAGNETISMO RESIDUO ED IL CAMPO COERCITIVO, VARIANO DA MATERIALE A MATERIALE COME SI PUÒ OSSERVARE NEI CICLI DI ISTERESI SOTTO RIPORTATI.



IL FERRO DOLCE VIENE DETTO "MAGNETE TEMPORANEO".

LA GHISA RICHIEDE UNA DISCRETA INTENSITÀ DI CAMPO PER MAGNETIZZARSI.

L'ACCIAIO HA LE PARTICELLE ELEMENTARI CHE SI OPPONGONO NOTEVOLMENTE ALL'ORIENTAMENTO, PER CUI RICHIEDE PER MAGNETIZZARSI UNA NOTEVOLE INTENSITÀ DI CAMPO.

PERTANTO, VIENE DETTO "MAGNETE PERMANENTE".

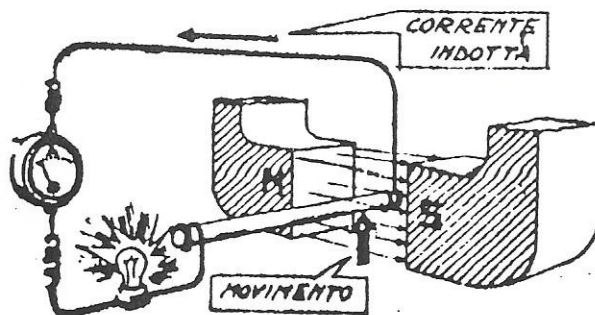
INDUZIONE ELETTROMAGNETICA

UN CONDUTTORE, IMMERSO IN UN CAMPO MAGNETICO, E SPOSTATO IN MODO DA TAGLIARE LE LINEE DI FORZA DEL CAMPO STESSO, GENERA IN ESSO UNA FORZA ELETTROMOTRICE (F.E.M.).

QUESTO FENOMENO VIENE DETTO DI:

INDUZIONE ELETTROMAGNETICA

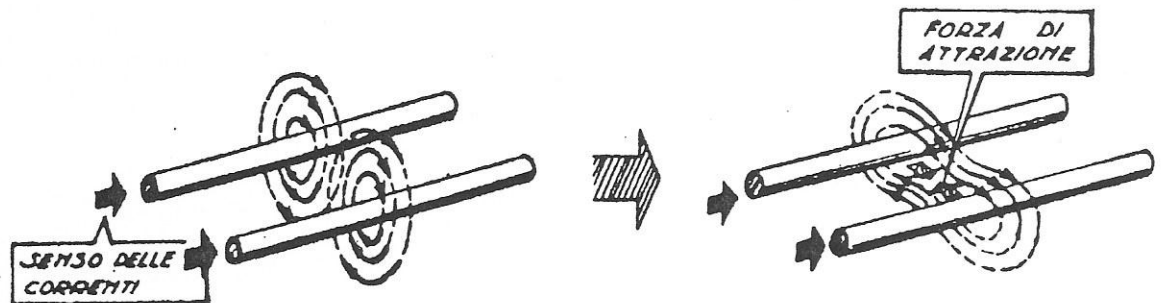
IL CAMPO MAGNETICO, PRENDE IL NOME DI "CAMPO INDUTTORE" ED IL CONDUTTORE QUELLO DI "CIRCUITO INDOTTO"; QUINDI, LA FORZA ELETTROMOTRICE CHE SI GENERA PRENDE IL NOME DI "FORZA ELETTROMOTRICE INDOTTA".



AZIONI ELETTRODINAMICHE

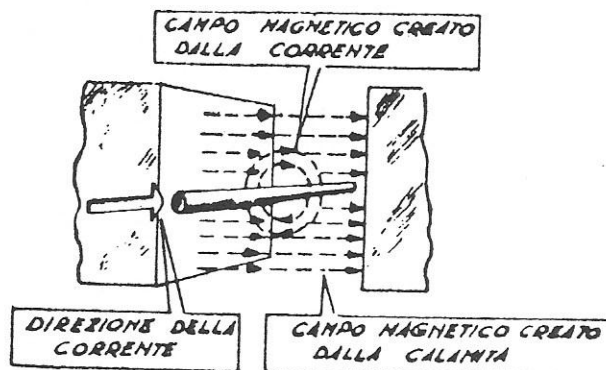
LE AZIONI ELETTRODINAMICHE SONO QUELLE CHE SI ESERCITANO SUI CIRCUITI ELETTRICI PERCORSI DA CORRENTE.

ESSE SONO PRODOTTE DALLE FORZE CHE SI ESERCITANO TRA I CAMPI MAGNETICI CREATI DALLE CORRENTI CHE PERCORRONO I CIRCUITI STESSI.



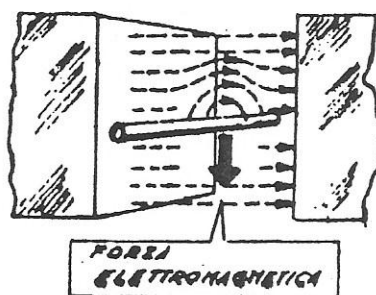
COPPIA ELETTROMAGNETICA

UN CONDUTTORE, PERCORSO DA CORRENTE CONTINUA ED IMMERSO IN UN CAMPO MAGNETICO, CREATO AD ESEMPIO DA UNA CALAMITA, RISULTA SOTTOPOSTO ALL'AZIONE DI UNA FORZA CHE TENDE A SPOSTARLO IN SENSO PERPENDICOLARE ALLE LINEE DI FORZA DEL CAMPO.

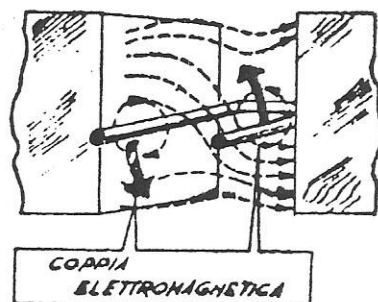


L'INTENSITÀ DI QUESTA FORZA DIPENDE DALL'INDUZIONE MAGNETICA B CREATA DALLA CALAMITA, DALLA LUNGHEZZA L DEL CONDUTTORE IMMERSO NEL CAMPO MAGNETICO E DALL'INTENSITÀ DI CORRENTE I CHE PERCORRE IL CONDUTTORE STESSO.

$$F = B \times L \times I$$



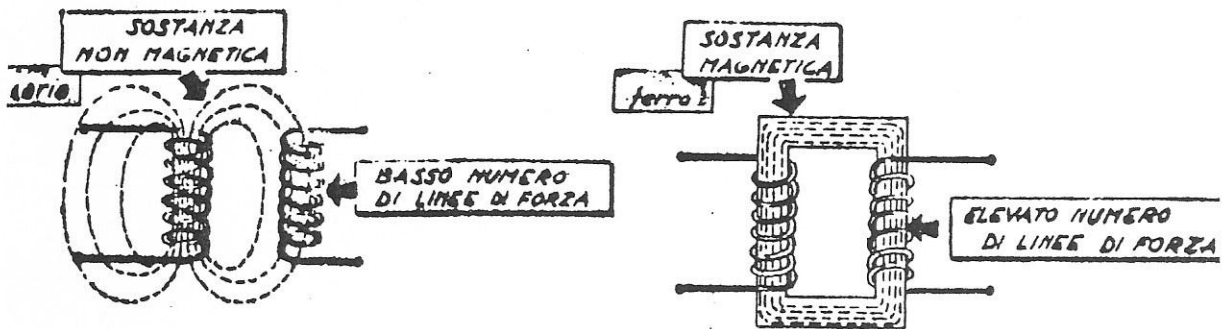
SU QUESTO PRINCIPIO SI BASA IL FUNZIONAMENTO DEL MOTORE A CORRENTE CONTINUA.



INDUZIONE MUTUA

IL FENOMENO DI INDUZIONE MUTUA SI MANIFESTA TRA DUE CIRCUITI, POSTI A DISTANZA RAVVICINATA, QUANDO UNO DI ESSI È ATTRAVERSA-
TO DA CORRENTE ELETTRICA.

IN QUESTO CASO, IL CIRCUITO FORMATO DA UN CERTO NUMERO DI SPIRE CREA UN CAMPO MAGNETICO, LE CUI LINEE DI FORZA INVESTONO LE SPIRE DELL'ALTRO CIRCUITO.



SE IL PRIMO CIRCUITO È PERCORSO DA UNA CORRENTE COSTANTE, NEL SECONDO CIRCUITO NON SI VERIFICA ALCUN FENOMENO, IN QUANTO LE SUE SPIRE NON SONO TAGLIATE DALLE LINEE DI FORZA DEL CAMPO MAGNETICO.

MENTRE, SE IL PRIMO CIRCUITO È PERCORSO DA UNA CORRENTE VARIABILE ANCHE IL SECONDO CIRCUITO RISULTA ATTRAVERSA-
TO DA UNA CORRENTE VARIABILE.

SU QUESTO PRINCIPIO SI BASA IL FUNZIONAMENTO DEL TRASFOR-
MATORE

CORRENTI PARASSITE

LE CORRENTI PARASSITE, SONO CORRENTI INDOTTE CHE SI GENERANO NEI NUCLEI METALLICI CHE TAGLIANO O VENGONO TAGLIATI DAL FLUSSO DI UN CAMPO MAGNETICO.

QUESTE CORRENTI, CIRCOLANDO NELL'INTERNO DEI NUCLEI SECONDO PERCORSI CHIUSI, PROVOCANO IN ESSI UN FORTE SVILUPPO DI CALORE CHE COMPORTA UNA PERDITA DI POTENZA.

PER LIMITARE LA CIRCOLAZIONE DI QUESTE CORRENTI SI AUMENTA LA RESISTENZA DEI NUCLEI, SOSTITUENDO AI NUCLEI MASSICCI, NUCLEI FORMATI CON LAMIERINI SOTTILI, ISOLATI TRA LORO E DISPOSTI PARALLELAMENTE ALLE LINEE DI FORZA DEL CAMPO MAGNETICO.

