

MAGNETISMO 1

Definizione Fenomeno per il quale alcuni corpi (*paramagnetici*) vengono attratti da un magnete

NB	corpi	
	◆ diamagnetici	non subiscono l'influenza di un magnete
	◆ paramagnetici	Fe, Ni, Co, alnico (Fe + Co + Cu + Al) risentono il flusso di un magnete ma quando il campo magnetico cessa perdono la magnetizzazione
	◆ ferromagnetici	si comportano sempre come magneti

● TIPI DI MAGNETE

☞	MAGNETE NATURALE	magnetite Fe_3O_4	($FeO Fe_2O_3$)
☞	MAGNETE ARTIFICIALE	prodotto dall'uomo	

● STRUTTURA DI UN MAGNETE

La proprietà di attirare il ferro nei magneti è localizzata esclusivamente all'estremità

Queste due estremità vengono chiamate:

- polo nord
- polo sud

☞ NB **poli opposti** di due magneti si attraggono
poli uguali di due magneti si respingono

☞ NB non è possibile separare i poli di un magnete

● CAMPO MAGNETICO

Ogni magnete crea attorno a sé un campo magnetico

Il campo magnetico
è lo spazio attorno al quale
è sensibile la forza esercitata da un magnete

⊞ **Linee di forza** linee di azione delle forze magnetiche tra i due poli di un magnete

★ **Spettro magnetico** es limatura di ferro su un cartoncino in un campo magnetico

MAGNETISMO 2

● COME FUNZIONANO I MAGNETI

I magneti sono formati da atomi
Gli elettroni di questi atomi si muovono attorno al nucleo

Se prendiamo un certo numero di magneti
e li mettiamo uno di seguito all'altro, con i poli diversi che si toccano,
otteniamo un solo lungo magnete con due soli poli
poiché i poli dei singoli magneti si annullano a vicenda,
eccetto i due terminali.

Analogamente
possiamo supporre che gli atomi delle sostanze ferromagnetiche
sono dei piccoli magneti,
ognuno con due poli diversi,
orientati tutti nella medesima direzione.

👉 **NB** Riscaldando un magnete
aumentano le vibrazioni degli atomi
che vengono scombinati e disordinati

👉 **NB** Non esiste carica magnetica elementare
(+ o - come per l'elettricità)
ma esiste l'unità magnetica elementare nel suo insieme
(*magnetone*)

● INDUZIONE MAGNETICA (attrazione)

Gli atomi di **Fe** (e di tutte le sostanze paramagnetiche)
sono dei minuscoli magneti
orientati in tutte le direzioni (e così si neutralizzano a vicenda)

Quando gli atomi di **Fe** sono sottoposti a un campo magnetico,
questi atomi sono costretti a girarsi e orientarsi.
Ne consegue che il pezzo di metallo acquista esso stesso proprietà magnetiche
e diventa un magnete.

Ciò accade quando
oggetti di ferro e di acciaio
restano per molto tempo nella stessa posizione
(es le gambe metalliche dei tavoli)

La magnetite è un minerale di ferro che ha delle proprietà magnetiche
perché le molecole che la costituiscono,
essendo da milioni di anni sotto l'azione del campo magnetico terrestre,
hanno finito per orientarsi tutte, secondo tale campo,
divenendo essi stessi dei magneti.
La magnetite è dunque un magnete naturale.

MAGNETISMO 3

● MAGNETIZZAZIONE

per

- strofinio
- contatto
- induzione
- corrente elettrico

☞ magnete permanente

☞ magnete temporaneo

● SMAGNETIZZAZIONE

con il calore

● BUSSOLA

L Scatola di materiale non ferroso (Al)
ricoperto di un vetro trasparente

L Ago magnetizzato
appoggiato al centro su una punta (per poter oscillare)

L Quadrante
cerchio graduata diviso in 360°
sul quale sono segnati i 4 punti cardinali

● MAGNETISMO ed ELETTRICITA'

Corrente elettrica e campo magnetico effetto Oersted

Campo magnetico e corrente elettrica solenoide + magnete
in movimento

MAGNETISMO TERRESTRE 1

La Terra si comporta come un grande magnete e crea attorno a sé un campo magnetico.

→ Un ago magnetico

posto orizzontalmente,
libero di ruotare,
si dispone sempre in modo
che le sue estremità sono dirette nella direzione NS

NB I poli magnetici terrestri

non coincidono con i poli geografici

Il campo magnetico terrestre
è molto simile al campo che verrebbe prodotto
se al centro della Terra fosse posta una gigantesca barra magnetica,
inclinata di 11° rispetto all'asse di rotazione

La posizione dei poli magnetici
rimane molto vicina a quella dei poli geografici

● **DECLINAZIONE MAGNETICA** l'angolo formato dalla direzione dell'ago magnetico con la direzione NS (varia nel tempo)

● **INCLINAZIONE MAGNETICA** l'angolo compreso dal piano di inclinazione dell'ago magnetico e il piano orizzontale

• *nella bussola*

H la **punta Nord** dell'ago magnetico

☞ si abbassa nell'emisfero settentrionale

☞ si innalza nell'emisfero meridionale

H la **punta Sud** dell'ago magnetico

☞ si abbassa nell'emisfero meridionale

☞ si innalza nell'emisfero settentrionale

● **INTENSITA' DEL CAMPO MAGNETICO**

E' la forza esercitata punto per punto sulla superficie terrestre dal campo magnetico terrestre

MAGNETISMO TERRESTRE 3

● ORIGINE DEL MAGNETISMO TERRESTRE

◆ PRIMA TEORIA

Al centro della Terra vi è un enorme magnete (nucleo) costituito da Ni e Fe

✎ Obiezione

i materiali ferromagnetici perdono il loro magnetismo quando raggiungono determinate temperature (*punto di Curie*)
770 °C Fe
360 °C Ni

◆ SECONDA TEORIA

✎ NB cariche elettriche in movimento su un conduttore generano un campo magnetico (*effetto Oersted*)

Il nucleo terrestre Ni Fe

◆ è un conduttore di cariche elettriche

◆ è allo stato liquido

☞ in continua agitazione

☞ crea spostamento di elettroni

✎ NB *La seconda teoria è da ritenersi valida?
Al momento non vi è una teoria migliore*

ROCCE: DOCUMENTI MAGNETICI

✿ Alcune rocce si comportano come magneti naturali

I minerali di ferro che compongono tali rocce
possono acquisire una magnetizzazione permanente

In una lava che si va raffreddando
gli atomi di ferro in essa contenuti
si orientano nella direzione
che il campo magnetico terrestre ha in quel momento

HHH

**Le rocce magmatiche
conservano il loro magnetismo
*anche se il campo magnetico iniziale si annulla
o se la roccia viene sottoposta a campi magnetici differenti***
magnetismo residuo delle rocce

◆ In uno stesso luogo
colate laviche di diverse epoche
⊗ hanno diverse direzioni di magnetizzazione

⊗ conservano il loro magnetismo
anche se vengono esposte
a un campo magnetico terrestre diverso

*L'attento studio dei magneti naturali
permette di stabilire
come è cambiato il campo magnetico terrestre*

INVERSIONE DI POLARITA'

HHH

Utilizzando numerosi **campioni** di lava accuratamente **datati** si è ricostruito in dettaglio la successione dei periodi di tempo a polarità normale e a polarità inversa che si sono susseguiti negli ultimi 5 milioni di anni

L'epoca magnetica in cui viviamo è durata 700.000 anni.
Potrebbe essere prossima una nuova inversione di polarità

Sappiamo poco su come avvenga tale fenomeno.
Ma è possibile che il campo magnetico si indebolisca o scompaia per un certo tempo lasciando la Terra priva del suo scudo naturale contro certe radiazioni cosmiche.

Secondo alcuni studiosi le inversioni di polarità potrebbero avere una qualche influenza sull'evoluzione biologica.

PALEOMAGNETISMO

Magnetismo residuo

● Il paleomagnetismo

è il campo magnetico terrestre
che è stato prodotto in periodi antecedenti a quello attuale

Le rocce ricche di ferro (ferromagnetiche)

registrano durante la loro formazione
la magnetizzazione esistente in quel momento
(intensità, direzione, polarità del campo magnetico)

conservano la direzione del loro campo magnetico
anche se la direzione del campo magnetico terrestre varia nel tempo.

● In base agli studi effettuati sul paleomagnetismo delle rocce si è potuto constatare che:

☞ La direzione della magnetizzazione conservata da rocce antiche
è diversa da quella del campo magnetico attuale

☞ Nel corso delle ere geologiche
in molte rocce il campo magnetico terrestre
ha subito numerose inversioni

⊗ Il campo magnetico terrestre
ha avuto nel tempo direzioni differenti
(i poli si sono scambiati tra loro)

⊗ 171 inversioni negli ultimi 76 milioni di anni
con durata media di

420.000 anni per la polarizzazione normale
480.000 anni per la polarizzazione inversa

● Utilizzando numerosi **campioni di lava** accuratamente **datati**

si è ricostruito in dettaglio

la successione dei periodi di tempo a polarità normale e a polarità inversa
che si sono susseguiti negli ultimi 5 milioni di anni

✎ L'epoca magnetica in cui viviamo è durata 700.000 anni.
Potrebbe essere prossima una nuova inversione di polarità

✎ Sappiamo poco
su come avvenga tale fenomeno.

Ma è possibile che il campo magnetico si indebolisca o scompaia per un certo tempo
lasciando la Terra priva del suo scudo naturale contro certe radiazioni cosmiche.

✎ Secondo alcuni studiosi
le inversioni di polarità potrebbero avere una qualche influenza

sull'evoluzione biologica.

MIGRAZIONE APPARENTE DEI POLI MAGNETICI

✿ Verso gli anni cinquanta
gli scienziati costatarono che

*alcune rocce della stessa età
in continenti diversi
indicavano poli magnetici diversi*

(come se nello stesso momento
fossero stati presenti sulla Terra
assi magnetici diversi)

La spiegazione più plausibile a questo fenomeno
è che i continenti si sono spostati.

Migrazione apparente dei poli magnetici