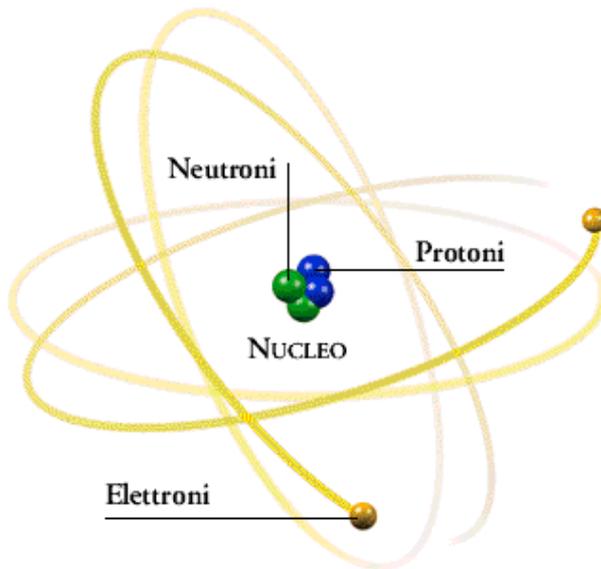


FISICA - STRUTTURA DELLA MATERIA

L'atomo

[LA MATERIA](#)
[L'ENERGIA](#)
[LA FORZA](#)
[IL MOTO](#)
[IL CALORE](#)
[IL SUONO](#)
[LA LUCE](#)
[L'ELETTRICITA'](#)
[IL](#)
[MAGNETISMO](#)
[L'ATOMO](#)



[Isotopi](#)
[La radioattività](#)
[Fissione nucleare](#)
[Fusione nucleare](#)
[Teoria dei quanti](#)

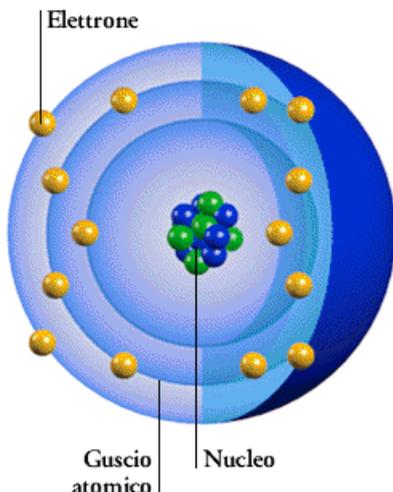
Tutte le sostanze sono costituite da piccole particelle: gli atomi. Gli atomi sono così piccoli che in una **capocchia di spillo** ve ne sono **60 miliardi**.

Sono stati i greci i primi a pensare che la [materia](#) fosse composta di particelle. A loro volta, gli atomi sono costituiti da particelle ancora più piccole: i **protoni**, i **neutroni** e gli **elettroni**. I protoni hanno [carica elettrica](#) positiva, gli elettroni negativa e i neutroni non hanno carica.

STRUTTURA DELL'ATOMO

Attorno al nucleo possono esserci al massimo 7 gusci con elettroni orbitanti.

Ogni guscio può contenere solo un numero limitato di elettroni.



Il cuore di un atomo è formato da un **nucleo** che è molto piccolo rispetto all'atomo, ma ne contiene quasi tutta la [massa](#). Le particelle che lo compongono sono i protoni e i neutroni.

Il numero dei **protoni** del nucleo è il **numero atomico** di un elemento; quello di **protoni** e dei **neutroni** insieme indica, invece, il **numero di massa**.

Gli elettroni, che sono esterni al nucleo, sono numericamente uguali ai protoni, ma hanno una massa molto piccola.

Isotopi

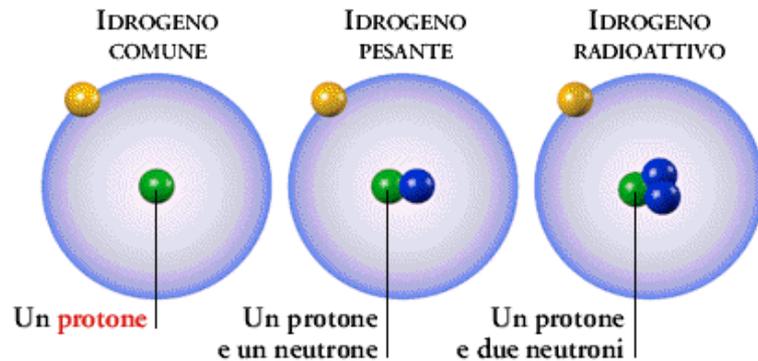
[LA MATERIA](#)
[L'ENERGIA](#)
[LA FORZA](#)
[IL MOTO](#)
[IL CALORE](#)
[IL SUONO](#)
[LA LUCE](#)
[L'ELETTRICITA'](#)
[IL MAGNETISMO](#)
[L'ATOMO](#)

Isotopi
[La radioattività](#)
[Fissione nucleare](#)
[Fusione nucleare](#)
[Teoria dei quanti](#)

Gli isotopi sono forme diverse dello stesso elemento. Hanno le stesse proprietà chimiche e occupano la stessa posizione nella tavola periodica.

Si differenziano invece per le proprietà fisiche, perchè i loro atomi hanno masse diverse.

Ogni isotopo ha un diverso numero di neutroni nel nucleo dei suoi atomi, per questo ha massa atomica diversa.



Il gas di idrogeno, per esempio, si trova in natura in tre forme isotopiche: idrogeno comune, idrogeno pesante o **deuterio** e idrogeno radioattivo o **trizio**.

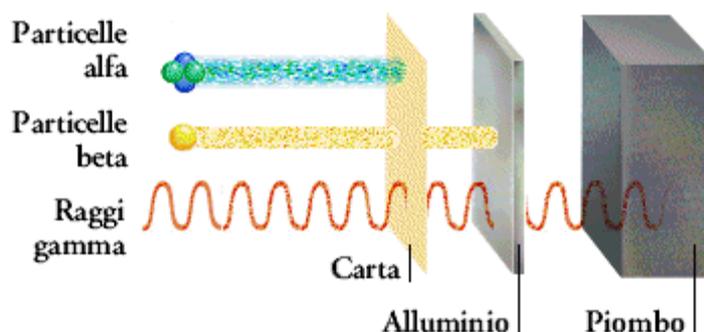
La radioattività

[LA MATERIA](#)
[L'ENERGIA](#)
[LA FORZA](#)
[IL MOTO](#)
[IL CALORE](#)
[IL SUONO](#)
[LA LUCE](#)
[L'ELETTRICITA'](#)
[IL](#)
[MAGNETISMO](#)
[L'ATOMO](#)

[Isotopi](#)
[La radioattività](#)
[Fissione nucleare](#)
[Fusione nucleare](#)
[Teoria dei quanti](#)

Le sostanze radioattive sono costituite da [atomi](#) instabili che decadono e liberano [energia](#) sotto forma di radiazione nucleare. Alla fine del decadimento questi atomi formano nuovi **elementi**.

Esistono tre forme di radiazione: **particelle alfa**, **particelle beta** e **raggi gamma**.



Le particelle alfa possono essere fermate dalla carta, quelle beta dall'alluminio; i raggi gamma possono essere fermati solo da uno spessore di piombo.

Le particelle alfa sono formate da due **protoni** e due **neutroni**: sono la forma di radiazione meno penetrante, con carica elettrica positiva. Le particelle beta, più penetranti, sono formate da **elettroni**, con carica elettrica negativa. I raggi gamma, la forma di radiazione più penetrante, sono [onde elettromagnetiche](#) senza carica elettrica.

Fissione nucleare



Esistono due tipi di reazione nucleare: fissione nucleare e [fusione nucleare](#).

La fissione è il processo usato nelle centrali nucleari per produrre energia. Bombardando il nucleo di un [atomo](#) con neutroni l'atomo si "spacca": questa è la fissione.

Nella fissione si liberano altri neutroni che colpiscono altri atomi: così si innesca una reazione a catena.

In questo processo si perde [massa](#), e questa perdita provoca la liberazione di grandi quantità di [energia](#). Ciò è dovuto all'equivalenza che sussiste tra [massa ed energia](#).

[LA MATERIA](#)
[L'ENERGIA](#)
[LA FORZA](#)
[IL MOTO](#)
[IL CALORE](#)
[IL SUONO](#)
[LA LUCE](#)
[L'ELETTRICITA'](#)
[IL MAGNETISMO](#)
[L'ATOMO](#)
[Isotopi](#)
[La radioattività](#)
[Fissione nucleare](#)
[Fusione nucleare](#)
[Teoria dei quanti](#)

REATTORI A FISSIONE

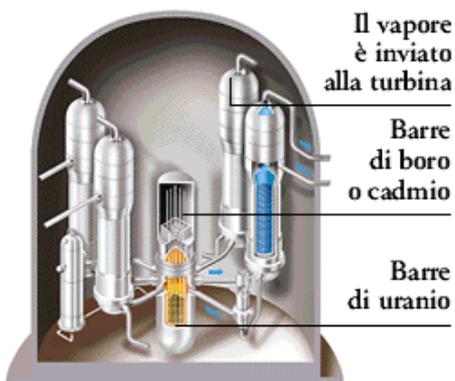
I reattori a fissione generano energia nucleare. Al centro del reattore si trovano barre di **uranio 235**, i cui [atomi](#) subiscono la fissione in reazioni nucleari a catena. L'uranio 235 è un [isotopo](#) dell'uranio, con atomi instabili che subiscono facilmente la fissione.

Se l'uranio presente supera una certa dimensione (la cosiddetta **massa critica**), i suoi atomi iniziano a decadere.

La massa critica dell'uranio 235 ha le dimensioni di una pallina da tennis.

Se queste dimensioni vengono superate, i neutroni liberati in una fissione hanno buone probabilità di incontrare un altro nucleo prima di fuoriuscire dalla massa di uranio.

Questa collisione è causa di una ulteriore fissione, che libera altri neutroni; si innesca così il meccanismo di **reazione nucleare a catena**.

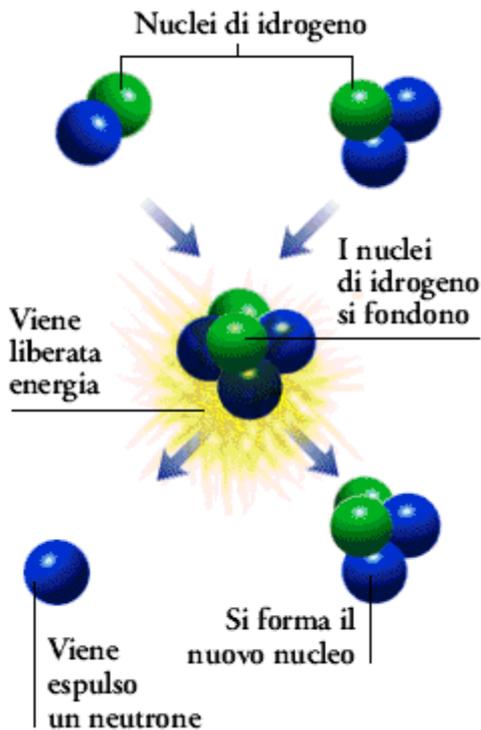


Le reazioni sono favorite da un moderatore (in genere grafite) e rallentate o fermate da barre di boro o cadmio. Ad ogni fissione si liberano grandi quantità di [energia](#).

L'energia liberata viene usata per riscaldare acqua o anidride carbonica con generazione di vapore, che a sua volta alimenta delle turbine.

Se non venisse controllata, una reazione avverrebbe a tempo indeterminato.

Fusione nucleare



La fusione nucleare è un tipo di reazione nucleare grazie alla quale vengono prodotte grandi quantità di [energia](#). E' il tipo di reazione che avviene all'interno del Sole, e che genera l'[energia termica](#) indispensabile per la vita sulla Terra.

Il processo consiste nella fusione dei nuclei di due atomi di idrogeno, favorita dalla [temperatura](#) di 14 milioni di gradi.

Durante la fusione una parte della massa si perde e si trasforma in energia.

Gli scienziati stanno tentando di sfruttare questa reazione come alternativa alla [fissione](#) per la produzione di energia.

[LA MATERIA](#)
[L'ENERGIA](#)
[LA FORZA](#)
[IL MOTO](#)
[IL CALORE](#)
[IL SUONO](#)
[LA LUCE](#)
[L'ELETTRICITA'](#)
[IL](#)
[MAGNETISMO](#)
[L'ATOMO](#)

[Isotopi](#)

[La radioattività](#)

[Fissione nucleare](#)

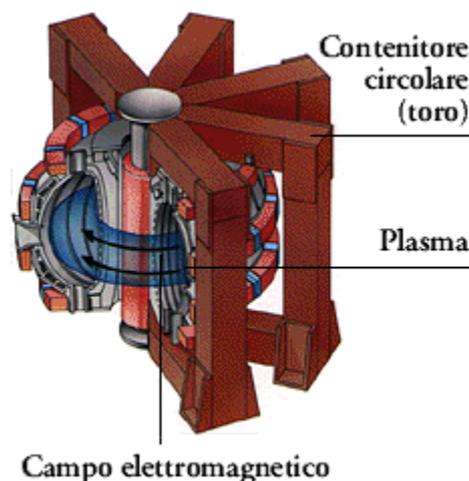
[Fusione nucleare](#)

[Teoria dei quanti](#)

REATTORI A FUSIONE

In tutto il mondo si stanno conducendo esperimenti per ottenere la fusione su larga scala. Per raggiungere le temperature che rendono possibile la fusione, all'interno di un reattore a fusione vengono riscaldati atomi di idrogeno. I nuclei vengono separati dagli elettroni dando vita al **plasma**.

Il plasma deve essere mantenuto ad una temperatura di 14 milioni di gradi se si vuole che la fusione abbia luogo.



Teoria dei quanti

[LA MATERIA](#)

[L'ENERGIA](#)

[LA FORZA](#)

[IL MOTO](#)

[IL CALORE](#)

[IL SUONO](#)

[LA LUCE](#)

[L'ELETTRICITA'](#)

[IL](#)

[MAGNETISMO](#)

[L'ATOMO](#)

[Isotopi](#)

[La radioattività](#)

[Fissione nucleare](#)

[Fusione nucleare](#)

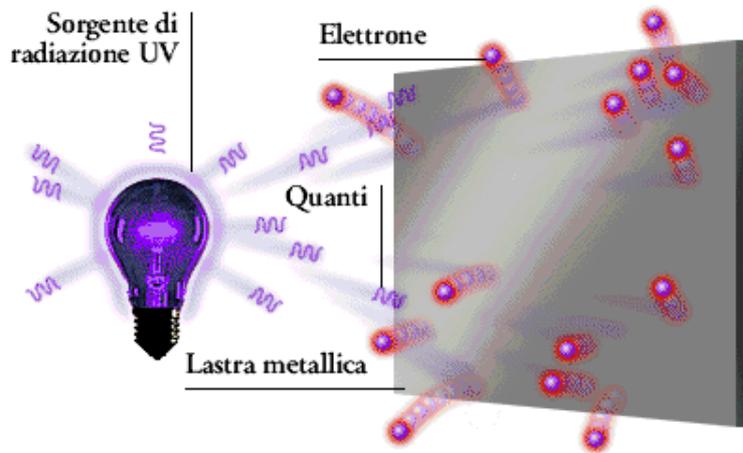
Teoria dei quanti

La teoria dei quanti contribuisce a spiegare il comportamento della [luce](#), della radiazione ultravioletta e di altre forme di [energia radiante](#) che formano lo [spettro elettromagnetico](#).

Essa sostiene che queste forme di radiazione sono composte da pacchetti di energia, detti **quanti**, che si comportano come particelle.

La teoria dei quanti spiega l'**effetto fotoelettrico**, cioè l'emissione di elettroni da superfici metalliche colpite da radiazione elettromagnetica.

Ogni elettrone emesso, avendo assorbito un singolo quanto di radiazione, possiede più energia che gli consente di fuoriuscire dal metallo.

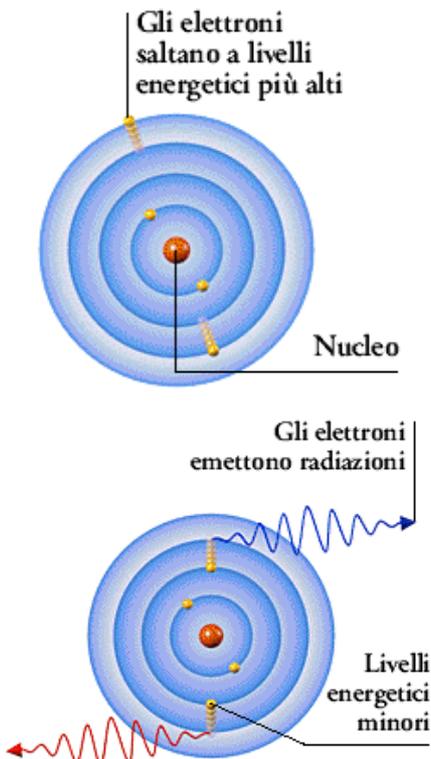


SALTO QUANTISTICO

Si produce un quanto di energia quando un elettrone in un [atomo](#) salta da un **livello energetico** all'altro.

Un elettrone è una particella che orbita in strati o gusci attorno al nucleo di un atomo. Quando riceve una certa quantità di [energia](#), per collisione con un'altra particella o per assorbimento di [onde elettromagnetiche](#), l'elettrone salta su un'orbita più esterna, dove però non può restare a lungo.

Ricade allora nella posizione originale, liberando l'energia in eccesso sotto forma di uno o più quanti di radiazione elettromagnetica.



Che cos'è la materia

[LA MATERIA](#)
[L'ENERGIA](#)
[LA FORZA](#)
[IL MOTO](#)
[IL CALORE](#)
[IL SUONO](#)
[LA LUCE](#)
[L'ELETTRICITA'](#)
[IL MAGNETISMO](#)
[L'ATOMO](#)

Materia è tutto ciò che occupa spazio: le gocce d'acqua e le particelle di polvere sono tipi di materia, così come le piante, gli animali, i pianeti.

La materia ha una [massa](#), che è una misura delle particelle ([atomi](#) e molecole) di cui è costituita.

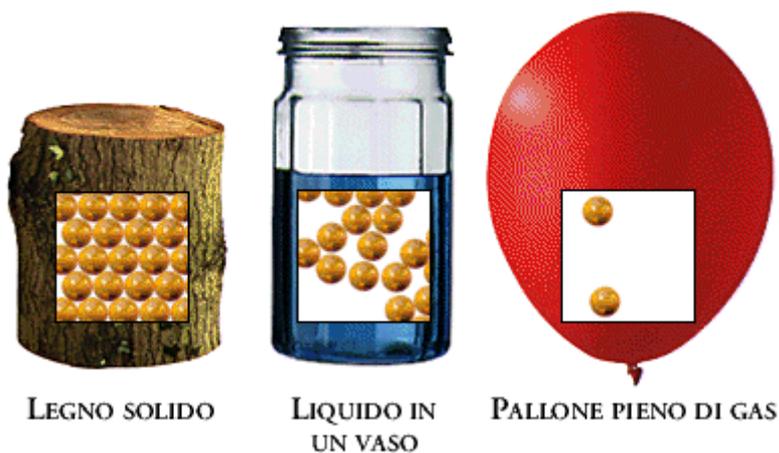
Tali particelle possono aggregarsi in modi diversi, realizzando strutture diverse: per questo esistono molti tipi di oggetti materiali.

Tutte le forme di materia possono trovarsi però in tre soli [stati](#): **solido**, **liquido** o **gas**.

[Gli stati della materia](#)
[I solidi](#)
[I liquidi](#)
[I gas](#)
[Massa e peso](#)
[La densità](#)

Gli stati della materia

[LA MATERIA](#)
Gli stati della materia
[I solidi](#)
[I liquidi](#)
[I gas](#)
[Massa e peso](#)
[La densità](#)
[L'ENERGIA](#)
[LA FORZA](#)
[IL MOTO](#)
[IL CALORE](#)
[IL SUONO](#)
[LA LUCE](#)
[L'ELETTRICITA'](#)
[IL MAGNETISMO](#)
[L'ATOMO](#)



Gli stati di aggragazione della materia sono tre: **solido**, **liquido** e **gassoso**.

Le proprietà di cui gode una sostanza alle diverse [temperature](#) dipendono dall'[energia](#) e dalle [forze](#) che agiscono tra gli [atomi](#) e tra le molecole.

Le molecole di un solido sono legate da forze intense, quelle di un gas, invece si diffondono facilmente perché sono legate da forze deboli.

I solidi

LA MATERIA

Gli stati della materia

I solidi

I liquidi

I gas

Massa e peso

La densità

L'ENERGIA

LA FORZA

IL MOTO

IL CALORE

IL SUONO

LA LUCE

L'ELETTRICITA'

IL MAGNETISMO

L'ATOMO

Un solido è una sostanza compatta, formata da atomi strettamente legati tra loro da forze intense e disposti in configurazioni ben definite.

La durezza di un solido dipende dalla configurazione e dai movimenti dei suoi atomi. A seconda della configurazione degli atomi i solidi si dicono **crystalli** o **amorfi**. L'elemento carbonio, per esempio, può presentarsi sotto forma di grafite, friabile, ma anche di diamante, che è uno dei solidi più duri. La differenza è dovuta dalla diversa disposizione degli atomi.

I liquidi

Gli stati della materia

I solidi

I liquidi

I gas

Massa e peso

La densità

L'ENERGIA

LA FORZA

IL MOTO

IL CALORE

IL SUONO

LA LUCE

L'ELETTRICITA'

IL MAGNETISMO

L'ATOMO

I liquidi si spostano con libertà maggiore rispetto ai solidi ma con libertà minore rispetto ai gas, perché l'energia delle particelle che li costituiscono è maggiore di quella dei solidi ma minore di quella dei gas; inoltre non possono essere compressi. La resistenza opposta dai liquidi al flusso è detta **viscosità**. Questa è alta nei liquidi come gli sciroppi, che scorrono lentamente, mentre è bassa in liquidi come l'acqua. I liquidi e i gas vengono chiamati **fluidi**. I principi dei fluidi come il **principio di Pascal** e il **principio di Archimede** valgono dunque sia per i liquidi che per i gas.

I gas

Gli stati della materia

I solidi

I liquidi

I gas

Massa e peso

La densità

L'ENERGIA

LA FORZA

IL MOTO

IL CALORE

IL SUONO

LA LUCE

L'ELETTRICITA'

IL MAGNETISMO

L'ATOMO

I gas, come le altre forme della materia, sono costituiti da atomi, legati in gruppi di molecole.

Le molecole di gas si muovono molto liberamente, a grande velocità, occupando grandi spazi.

Muovendosi, le molecole dei gas ricche di energia si scontrano e urtano contro le pareti dei contenitori. Il vapore può essere considerato un gas, anche se il suo comportamento è leggermente diverso.

Massa e peso

[LA MATERIA](#)
[Gli stati della materia](#)
[I solidi](#)
[I liquidi](#)
[I gas](#)
[Massa e peso](#)
[La densità](#)
[L'ENERGIA](#)
[LA FORZA](#)
[IL MOTO](#)
[IL CALORE](#)
[IL SUONO](#)
[LA LUCE](#)
[L'ELETTRICITA'](#)
[IL MAGNETISMO](#)
[L'ATOMO](#)

Il peso che avete è la [forza](#) che esercitate sulla Terra: si tratta della conseguenza della gravità che agisce sul corpo. Sulla Luna peserete molto meno che sulla Terra e questo a causa della minore forza di gravità. Il peso è diverso dalla massa: questa infatti è costante indipendentemente dalla forza di gravità. Gli scienziati misurano la massa, cioè la quantità di materia presente in un oggetto, in chilogrammi (Kg) e il peso in newton (N): 1Kg è pari a una forza di 9,81 N.



La densità

Un oggetto metallico è di solito molto più pesante di uno di legno, a parità di volume: questo avviene perché l'oggetto metallico ha una densità maggiore.

La densità di una sostanza dipende dalla [massa](#) di un volume dato di quella sostanza. Un oggetto metallico ha [atomi](#) impaccati più strettamente, rispetto a un oggetto in legno, perciò ha densità maggiore.

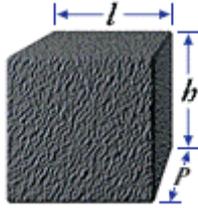


[LA MATERIA](#)
[Gli stati della materia](#)
[I solidi](#)
[I liquidi](#)
[I gas](#)
[Massa e peso](#)
[La densità](#)
[L'ENERGIA](#)
[LA FORZA](#)
[IL MOTO](#)
[IL CALORE](#)
[IL SUONO](#)
[LA LUCE](#)
[L'ELETTRICITA'](#)
[IL](#)
[MAGNETISMO](#)
[L'ATOMO](#)

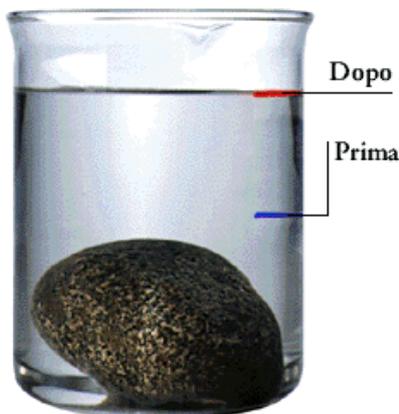
Le piume pesano quanto il sasso, ma occupano più spazio perchè sono meno dense.

CALCOLARE LA DENSITA'

Per calcolare la densità di un oggetto bisogna conoscerne **massa** e **volume**, perché la densità è uguale alla massa divisa per il volume. La **massa** di un oggetto è indicata dalla **bilancia**, mentre il volume di un oggetto regolare (per esempio un lingotto d'oro) si può calcolare moltiplicando la profondità (p) per la lunghezza (l) e l'altezza (h).



Un oggetto irregolare, invece, si può mettere in un recipiente pieno d'acqua: il volume dell'acqua che viene spostata è uguale al volume dell'oggetto.



Che cos'è l'energia?

[LA MATERIA](#)
[L'ENERGIA](#)
[LA FORZA](#)
[IL MOTO](#)
[IL CALORE](#)
[IL SUONO](#)
[LA LUCE](#)
[L'ELETTRICITA'](#)
[IL MAGNETISMO](#)
[L'ATOMO](#)

L'energia è l'attitudine di un corpo a compiere un [lavoro](#)

Tutto ciò che succede, succede grazie all'energia. Gli scienziati classificano l'energia in diversi tipi, tra cui **energia chimica**, **energia luminosa**, **energia nucleare**. Quando l'energia passa da una forma all'altra succedono le cose, ovvero viene compiuto [lavoro](#). Nel motore dell'automobile, per esempio, la benzina fornisce energia chimica, che, a motore avviato, viene convertita in [energia meccanica](#), **energia termica**, **energia elettrica** ed **energia acustica**.

[Tipi di energia](#)
[Conservazione dell'energia](#)
[Massa ed energia](#)

Tipi di energia

LA MATERIA

L'ENERGIA

Tipi di energia

Conservazione dell'energia

Massa ed energia

LA FORZA

IL MOTO

IL CALORE

IL SUONO

LA LUCE

L'ELETTRICITA'

IL MAGNETISMO

L'ATOMO

L'energia può presentarsi in molte forme diverse.

ENERGIA MECCANICA

Tra le diverse forme abbiamo l'[energia meccanica](#), che può essere **cinetica** o **potenziale**. L'energia cinetica è l'energia legata al movimento degli oggetti. L'energia potenziale dipende dall'altezza che un oggetto ha rispetto al suolo. Se l'oggetto viene lasciato libero e comincia a cadere l'energia potenziale si trasforma in energia cinetica.

ENERGIA TERMICA

L'**energia termica**, o **calore**, fa aumentare la [temperatura](#) della materia. E' l'energia che fa vibrare gli atomi e le molecole della materia.

ENERGIA ELETTRICA

L'**energia elettrica**, permette lo scorrimento di [cariche](#) in un [circuito elettrico](#). In natura si presenta ad esempio sotto forma di scariche elettriche dei fulmini. E' la forma di energia maggiormente utilizzata dall'uomo, grazie alla sua facile trasportabilità, e viene prodotta secondariamente a partire da altre fonti di energia.

ENERGIA CHIMICA

L'**energia chimica** è contenuta nei combustibili. Gli atomi sono legati fra loro mediante legami chimici: le reazioni chimiche sono delle trasformazioni che comportano la rottura di alcuni legami e la formazione nuovi; in questo modo si ha un cambiamento nella composizione della materia, e in alcuni casi la produzione di calore, che può essere utilizzato in diversi modi.

ENERGIA RADIANTE

Il sole ci da la sua **energia radiante**, che forma lo [spettro elettromagnetico](#): luce, calore e raggi ultravioletti.

ENERGIA DI MASSA

L' **energia di massa**, ha origine dall' [equivalenza tra massa ed energia](#), stabilita da [Albert Einstein](#) nel 1905. E' la forma di energia sfruttata nelle [centrali nucleari](#) per fornire **calore** e **luce** per le nostre case.

Conservazione dell'energia

LA MATERIA

L'ENERGIA

Tipi di energia

Conservazione dell'energia

Massa ed energia

LA FORZA

IL MOTO

IL CALORE

IL SUONO

LA LUCE

L'ELETTRICITA'

IL MAGNETISMO

L'ATOMO

L'[energia](#) non si crea né si distrugge: può soltanto passare da una forma all'altra. Quando cambia forma, la quantità totale di energia rimane però la stessa: si dice che l'energia si conserva.

Quando si usa il forno elettrico, l'energia elettrica si trasforma in energia termica. Quando si è finito di cucinare, può sembrare che l'energia termica sia stata consumata, ma è successo soltanto che il [calore](#) si è diffuso in un grande spazio. Quando il motore di un'automobile consuma benzina, l'energia chimica del combustibile non va persa, ma è convertita in altre forme di energia.

Massa ed energia

LA MATERIA

L'ENERGIA

Tipi di energia

Conservazione dell'energia

Massa ed energia

LA FORZA

IL MOTO

IL CALORE

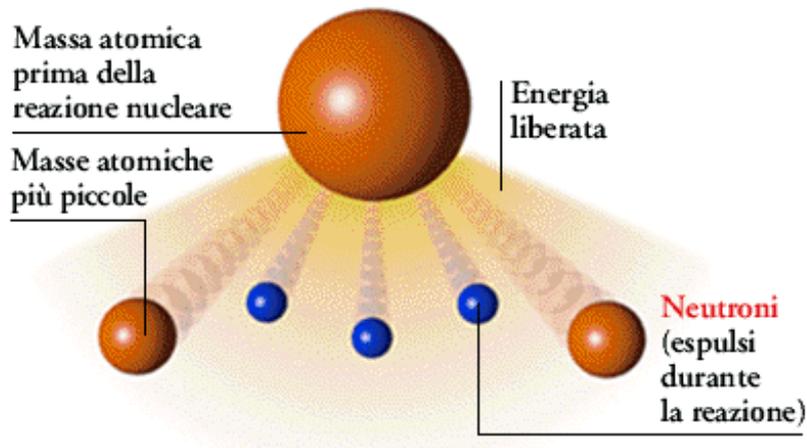
IL SUONO

LA LUCE

L'ELETTRICITA'

IL MAGNETISMO

L'ATOMO



Il rapporto tra [massa](#) ed [energia](#) è stato descritto nel 1905 dallo scienziato di origine tedesca [Albert Einstein](#). Sussiste un'equivalenza tra massa ed energia: ogni variazione di massa comporta perciò una variazione di energia. Per esempio, se nel corso di una reazione la massa totale dei reagenti diminuisce, parte dell'energia liberata è dovuta alla perdita di massa. Nelle reazioni nucleari come la [fissione](#), in cui si verificano perdite sensibili di massa, vengono liberate enormi quantità di

energia.

La Forza

[LA MATERIA](#)

[L'ENERGIA](#)

[LA FORZA](#)

[IL MOTO](#)

[IL CALORE](#)

[IL SUONO](#)

[LA LUCE](#)

[L' ELETTRICITA'](#)

[IL MAGNETISMO](#)

[L'ATOMO](#)

La sollecitazione che mette in movimento un oggetto è una forza. Le forze non solo fanno muovere gli oggetti, ma possono anche accelerarne o rallentarne il movimento, cambiarne la direzione, o deformarle. In generale quanto più intensa è la forza, tanto è maggiore il suo effetto.

[L'equilibrio](#)

[L'attrito](#)

[Le leve](#)

[La pressione](#)

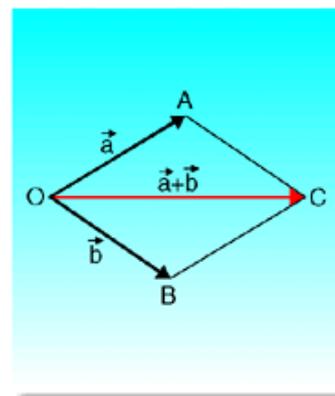
LE FORZE FONDAMENTALI

Nell'universo esistono delle forze fondamentali alle quali si possono ricondurre tutte le altre forze che osserviamo. Gli scienziati hanno individuato quattro forze fondamentali :

- La **Forza gravitazionale**, che tiene legati i satelliti attorno ai pianeti, i pianeti attorno al sole e le galassie tra loro.
- La **Forza elettromagnetica**, responsabile di tutti i fenomeni elettrici e magnetici (fa parte dell'[elettromagnetismo](#))
- Le altre 2 forze fondamentali della natura agiscono all'interno del nucleo degli [atomi](#), e sono dette **Forza forte** e **Forza debole**.

GRANDEZZE VETTORIALI

La Forza è una grandezza vettoriale. Questo significa cioè che non è sufficiente un numero che ne indichi l'**intensità**, ma è necessario specificare anche la **direzione** lungo la quale la forza agisce ed il **verso**. Per stabilire l'effetto complessivo di più forze agenti su un oggetto, si devono considerare l'intensità e la direzione delle forze. Quando le forze agiscono nella stessa direzione, il loro effetto totale si ottiene per somma o sottrazione, ma se agiscono in direzioni diverse si deve disegnare un diagramma detto **parallelogramma delle forze**. La diagonale indica la direzione e l'intensità della forza complessiva o **risultante**.



Le forze si misurano in **Newton** [N]. Due forze di **3N** agenti in senso opposto si annullano. Se una delle due è invece di **6N**, la forza risultante è di **3N** e agisce nel senso della più intensa. In Fisica esistono dunque due tipi di grandezze: **grandezze scalari** e **grandezze vettoriali**.

GRANDEZZE SCALARI

Sono grandezze scalari : [massa](#), [energia](#), tempo, [temperatura](#) , a cui non si può associare una direzione e sono individuate solo da un numero.

GRANDEZZE VETTORIALI

Sono grandezze vettoriali la [velocità](#), l'[accelerazione](#) e la forza, per le quali bisogna indicare valore e direzione.

Il suono

[LA MATERIA](#)

[L'ENERGIA](#)

[LA FORZA](#)

[IL MOTO](#)

[IL CALORE](#)

[IL SUONO](#)

[LA LUCE](#)

[L'ELETTRICITA'](#)

[IL MAGNETISMO](#)

[L'ATOMO](#)

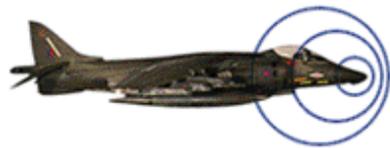
Il suono è costituito da [onde](#), ma non fa parte dello [spettro elettromagnetico](#) come, invece, le onde luminose e le onde radio. Il suono si produce quando la materia **vibra**. La **frequenza** delle vibrazioni si misura in **hertz** [Hz] : numero di vibrazioni complete per ogni secondo. **A frequenze elevate corrispondono suoni acuti, a frequenze basse suoni gravi.** L'udito umano percepisce suoni con frequenze comprese tra i **20** e i **20.000 Hz**. Lo studio scientifico del suono prende il nome di **acustica**. La **velocità del suono** può variare. Il suono si propaga attraverso l'aria a **344 metri al secondo**, mentre viaggia più veloce in acqua perché le vibrazioni vengono trasferite più facilmente.

[Le onde](#)

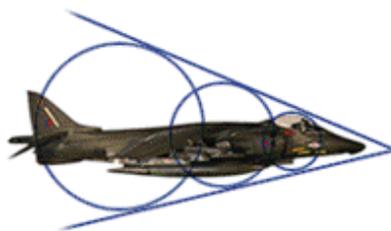
[Effetto doppler](#)

[Risonanza](#)

Alcuni aerei viaggiano nell'aria a velocità più elevate del suono. Quando un aereo supera la velocità del suono (il "muro del suono"), supera le onde acustiche che ha già emesso e quelle che lo precedevano, creando così un'onda d'urto. Il risultato è il "boom" sonico.



Vicino al muro del suono

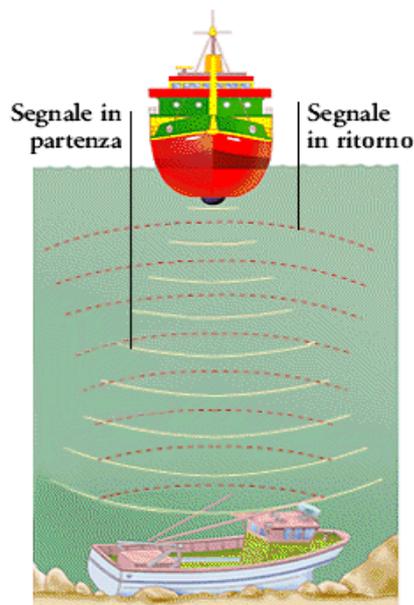


Oltre il muro del suono

L'ECO

L'eco è formata dalle onde acustiche riflesse da un ostacolo, per esempio una parete. Si può avere eco solamente se l'ostacolo dista più di nove metri dalla sorgente sonora.

In mare vengono utilizzate apparecchiature basate sull'eco per calcolare la profondità dei fondali e per esempio, per identificare i relitti. Si usano in questo caso **ultrasuoni** (suoni a frequenze molto alte), che hanno la caratteristica di poter essere orientati con grande precisione.



Le onde

[LA MATERIA](#)

[L'ENERGIA](#)

[LA FORZA](#)

[IL MOTO](#)

[IL CALORE](#)

[IL SUONO](#)

Le onde

[Effetto doppler](#)

[Risonanza](#)

[LA LUCE](#)

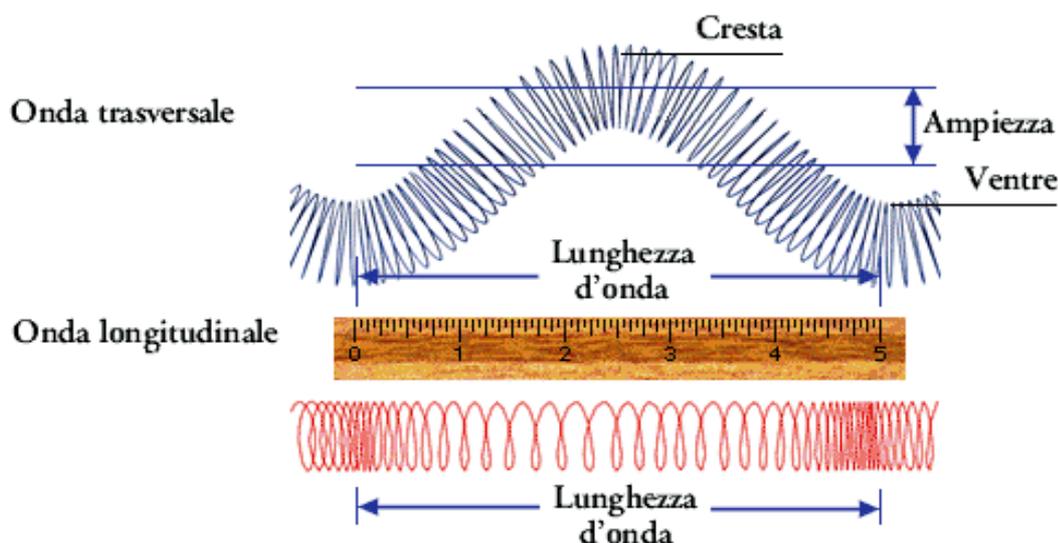
[L'ELETTRICITA'](#)

[IL](#)

[MAGNETISMO](#)

[L'ATOMO](#)

Alcune onde trasportano energia nella materia facendola vibrare. Le **onde trasversali** fanno sì che le particelle che formano la materia vibrino perpendicolarmente rispetto alla direzione dell'onda. Le **onde longitudinali** fanno invece sì che le particelle oscillino nella stessa direzione delle onde. Nel caso delle **onde elettromagnetiche**, come i raggi X, il trasferimento di energia avviene senza che la materia sia posta in vibrazione.

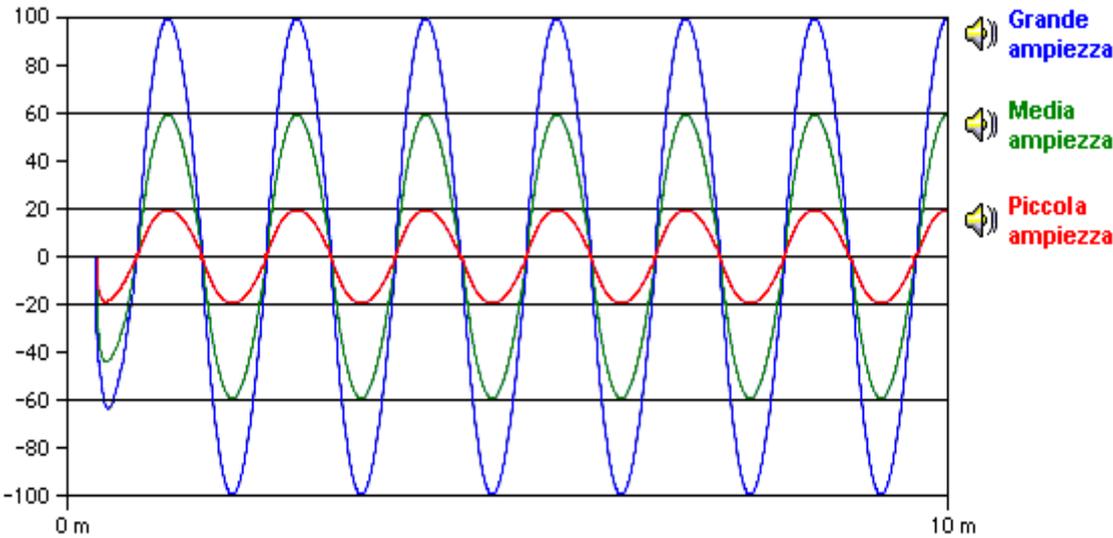


Si può paragonare la formula delle onde trasversali e longitudinali alle configurazioni di una molla. Se si fa oscillare un'estremità di una molla, si invia un'onda trasversale nel senso della sua lunghezza. Se si spinge un'estremità della molla, si invia un'onda longitudinale.

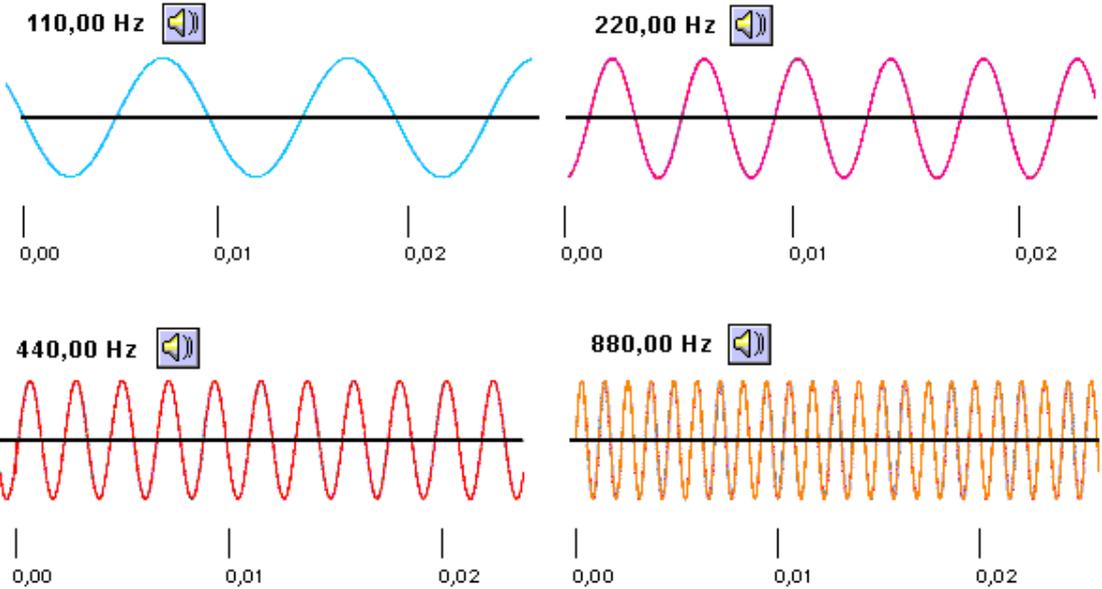
MISURE DELLE ONDE

Caratteristiche principali di un'onda sono **ampiezza**, **lunghezza**, **frequenza** e **velocità**.

Tre onde di diversa ampiezza.



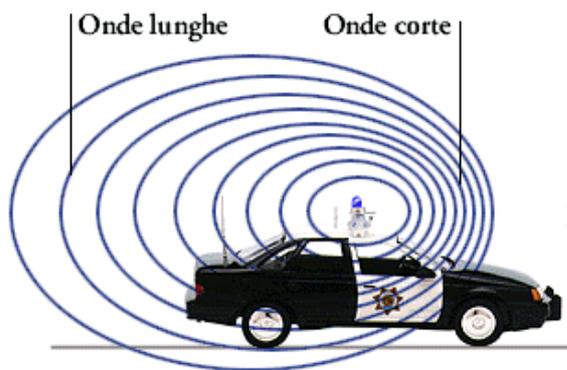
Quattro onde di diversa frequenza e lunghezza d'onda.



COMPORAMENTO DELLE ONDE

Tutte le onde hanno quattro comportamenti caratteristici. Si ha **riflessione** quando le onde incontrano un ostacolo e rimbalzano sulla sua superficie. Si ha **rifrazione**, invece, quando il mezzo in cui le onde si propagano cambia. Per esempio quando le onde passano dall'aria all'acqua la loro velocità cambia e può cambiare anche la loro direzione. Si ha **diffrazione** quando le onde raggiungono un'apertura stretta e si diffondono superandola. L'**interferenza** è invece il risultato dell'incontro di due onde, con produzione di onde amplificate certi punti e annullate in altri.

Effetto doppler



Il suono della sirena di un'auto della polizia sembra cambiare di altezza in rapporto alla distanza: questo è l'**effetto Doppler**. Quando la sirena si avvicina, le onde acustiche ci raggiungono più rapidamente e il suono si fa più acuto. Quando la vettura si allontana, le onde ci raggiungono più lentamente e l'altezza del suono diminuisce, anche se la sirena produce sempre suoni della stessa frequenza.

La risonanza

Tutti gli oggetti vibrano a una particolare **frequenza**. Le oscillazioni di un **pendolo** sono un caso evidente, ma vibrano anche le particelle che costituiscono un oggetto. Si ha risonanza quando le vibrazioni di un oggetto corrispondono esattamente ad altre vibrazioni. Per questo una colonna di soldati non marcia al passo su un ponte: le vibrazioni dovute al loro passaggio potrebbero corrispondere a quelle del ponte e aumentare, provocando il crollo del ponte.



[LA MATERIA](#)

[L'ENERGIA](#)

[LA FORZA](#)

[IL MOTO](#)

[IL CALORE](#)

[IL SUONO](#)

[Le onde](#)

[Effetto doppler](#)

[Risonanza](#)

[LA LUCE](#)

[L'ELETTRICITA'](#)

[IL MAGNETISMO](#)

[L'ATOMO](#)

[LA MATERIA](#)

[L'ENERGIA](#)

[LA FORZA](#)

[IL MOTO](#)

[IL CALORE](#)

[IL SUONO](#)

[Le onde](#)

[Effetto doppler](#)

[Risonanza](#)

[LA LUCE](#)

[L'ELETTRICITA'](#)

[IL](#)

[MAGNETISMO](#)

[L'ATOMO](#)

Un bicchiere può rompersi se colpito da onde sonore della stessa frequenza delle vibrazioni naturali del vetro.

Che cos'è la luce ?

[LA MATERIA](#)
[L'ENERGIA](#)
[LA FORZA](#)
[IL MOTO](#)
[IL CALORE](#)
[IL SUONO](#)
[LA LUCE](#)
[L'ELETTRICITA'](#)
[IL](#)
[MAGNETISMO](#)
[L'ATOMO](#)

La forma di [energia](#) usata per illuminare il mondo si chiama **luce**. La luce, così come altre radiazioni elettromagnetiche, è emessa da oggetti caldi o ricchi di energia. E' l'unica parte visibile dello [spettro elettromagnetico](#) (di cui fanno parte microonde, raggi ultravioletti e raggi x). Vediamo un oggetto quando riflette la luce verso i nostri occhi. La luce si propaga alla velocità di 300.000 km al secondo nel vuoto: nessuna cosa si muove più velocemente. E' costituita da piccoli "pacchetti" di energia chiamati [quanti](#), ma i quanti possono anche essere rappresentati sotto forma di [onde](#).

[I colori](#)
[Lo spettro della luce](#)
[La riflessione](#)
[La rifrazione](#)
[Le lenti](#)

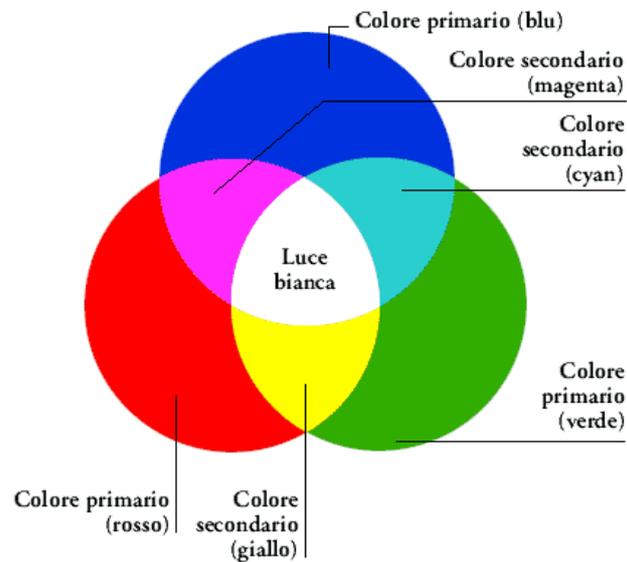
I colori

[LA MATERIA](#)
[L'ENERGIA](#)
[LA FORZA](#)
[IL MOTO](#)
[IL CALORE](#)
[IL SUONO](#)
[LA LUCE](#)

[I colori](#)
[Lo spettro della luce](#)
[La riflessione](#)
[La rifrazione](#)
[Le lenti](#)
[L'ELETTRICITA'](#)
[IL MAGNETISMO](#)
[L'ATOMO](#)

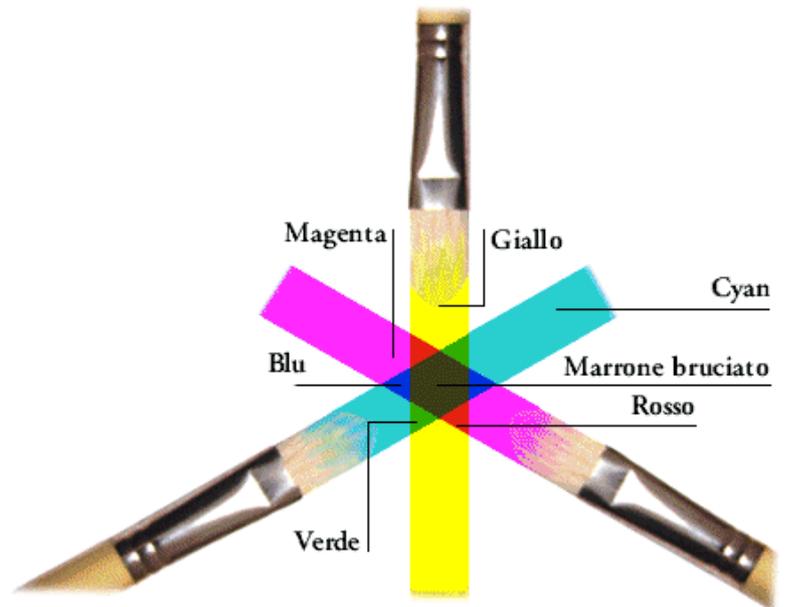
La luce è costituita da [onde elettromagnetiche](#) e i diversi colori della luce corrispondono alle diverse lunghezze d'onda. La luce bianca è costituita dai diversi colori dello [spettro](#). Una foglia colpita dalla luce bianca assorbe tutti i colori tranne il verde, che riflette e rimanda ai nostri occhi.

I tre **colori primari** della luce sono il **rosso**, il **verde** e il **blu**. Se si mescolano due colori primari in pari quantità si ottiene un **colore secondario**. Se si mescolano invece i tre colori primari si ottiene la luce bianca. La combinazione dei colori della luce è noto come **processo additivo**.



PROCESSO SOTTRATTIVO

I tre **colori primari** dei pigmenti (materie coloranti come vernici, inchiostri e tinte) sono il magenta, il ciano e il giallo (i colori secondari della luce). Mescolando due colori primari in parte uguali si ottiene un **colore secondario**, mescolando tutti e tre i colori primari si ha invece il marrone bruciato. I pigmenti, infatti, non si mescolano come le luci colorate: nel caso dei pigmenti il processo di combinazione è di tipo **sottrattivo**.



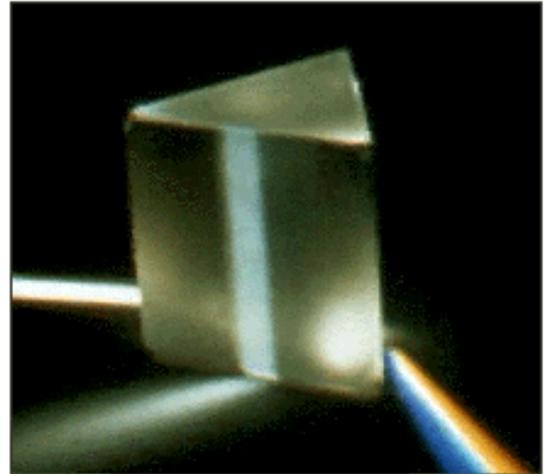
Lo spettro della luce

La combinazione dei vari colori (rosso, arancione, giallo, verde, blu, indaco, violetto) dà la luce bianca. Questi colori (detti colori dello spettro) sono visibili quando la luce attraversa un prisma.

Un oggetto, se riscaldato, emette onde elettromagnetiche, che percepiamo come colori.

La luce visibile emessa **cresce** con la temperatura.

Il primo colore assunto dal corpo riscaldato è il **rosso**, perché è **la luce visibile di energia minima** (quella di energia più alta è il **blu**).

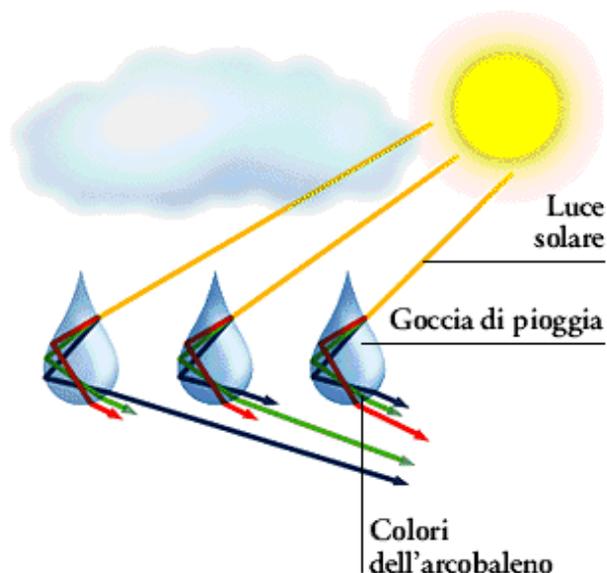


Un prisma è un oggetto di vetro di forma particolare che scompone la luce bianca nei vari colori.

L'ARCOBALENO



In natura è possibile vedere lo spettro dei colori dell'arcobaleno, che si forma dopo una pioggia. I colori sono visibili perché la luce del sole passa attraverso le piccole gocce di pioggia, che fungono da prismi. Gli arcobaleni compaiono quando il Sole è a un angolo inferiore a **54** gradi sull'orizzonte. Per questo l'arcobaleno si vede di primo mattino o alla sera.



L'elettricità

[LA MATERIA](#)

[L'ENERGIA](#)

[LA FORZA](#)

[IL MOTO](#)

[IL CALORE](#)

[IL SUONO](#)

[LA LUCE](#)

[L'ELETTRICITA'](#)

[IL MAGNETISMO](#)

[L'ATOMO](#)

Più di duemila anni fa i greci erano rimasti colpiti dalle caratteristiche dell' **ambra**, una resina prodotta da alcuni alberi e induritasi col tempo. Dopo averla strofinata con un panno di lana, essa acquista la proprietà di attrarre corpi leggeri (pezzetti di paglia, piccoli semi) che si trovano nelle sue immediate vicinanze.

La parola **elettricità** deriva dal greco **elektron**, che vuol dire appunto ambra.

L'elettricità è una forma molto versatile di [energia](#), che può essere convertita in molte altre forme, come la [luce](#) e il [calore](#).

[La carica elettrica](#)

[Conduttori e isolanti](#)

[La corrente elettrica](#)

[Circuiti elettrici](#)

L'elettricità si genera in natura durante i temporali, sotto forma di fulmini.



La carica elettrica

Esistono due tipi di carica elettrica: quella **positiva** e quella **negativa**. In un corpo non carico sono presenti tutti i due i tipi in quantità uguali.

Un corpo è carico quando possiede un eccesso di cariche positive oppure negative. Questo eccesso viene determinato dalla perdita o dall'acquisizione di elettroni (le particelle che hanno, per convenzione, carica negativa).

IL CAMPO ELETTRICO

Mettendo una carica elettrica in un punto, **lo spazio intorno cambia**, diventa diverso da quello che era prima. Ogni punto dello spazio circostante acquista la proprietà, che inizialmente non aveva, di attrarre o respingere altri corpi carichi. Le modificazioni dello spazio provocate dalla presenza di cariche sono espresse in modo quantitativo dal concetto di **campo elettrico**.

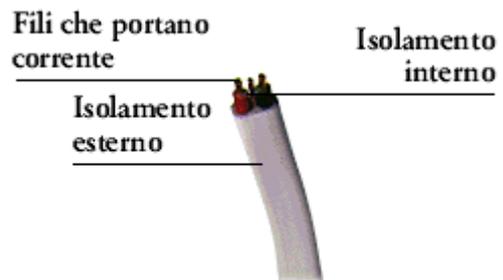
Per visualizzare un campo elettrico si usano le **linee di forza**. Esse consentono di individuare la direzione e il verso della [forza](#) dovuta al campo elettrico.

Conduttori e isolanti

Un **conduttore** è una sostanza in cui una carica può scorrere facilmente.

I metalli, oro e argento in particolare, sono buoni conduttori perché i loro [atomi](#) hanno elettroni **liberi di muoversi**, che trasferiscono facilmente l'energia.

Un **isolante** è una sostanza in cui una carica elettrica non scorre facilmente. La plastica e la gomma sono buoni isolanti perché gli elettroni nei loro [atomi](#) hanno poca libertà, perciò **non** si trasferiscono con facilità da un atomo all'altro. Alcuni di questi materiali sono impiegati per isolare i fili conduttori o le macchine elettriche.



I fili che portano la corrente sono di materiale conduttore, in genere rame, e sono avvolti in materiali isolanti.

La corrente elettrica

[LA MATERIA](#)

[L'ENERGIA](#)

[LA FORZA](#)

[IL MOTO](#)

[IL CALORE](#)

[IL SUONO](#)

[LA LUCE](#)

[L'ELETTRICITA'](#)

[La carica elettrica](#)

[Conduttori e isolanti](#)

[La corrente elettrica](#)

[Circuiti elettrici](#)

[IL MAGNETISMO](#)

[L'ATOMO](#)

Un conduttore è attraversato da corrente elettrica quando al suo interno vi è una migrazione di particelle cariche, gli elettroni degli [atomi](#) che costituiscono il conduttore. Perché ciò accada è necessario che dentro il conduttore vi siano in azione delle [forze](#) elettriche, in grado di mettere in movimento le cariche. Nel conduttore percorso da corrente deve quindi essere presente un [campo elettrico](#).

Per mettere in movimento gli elettroni in una determinata direzione, e creare così una corrente, è necessario collegare dunque il conduttore ad un **generatore** di corrente (ad esempio una [pila](#)). In altre parole dobbiamo realizzare un [circuito elettrico](#).

Esistono due tipi di corrente elettrica: la **corrente continua**, che fluisce una sola direzione, e la **corrente alternata**, che cambia continuamente direzione (50 o 60 volte al secondo, nelle reti di distribuzione).

Circuiti elettrici

Un circuito elettrico è un percorso ininterrotto da e per una fonte di energia. L'energia viene fornita da un generatore oppure da una [pila](#), il conduttore ha il compito di portare la corrente, mentre il carico è un dispositivo elettrico, come per esempio, una lampadina.

[LA MATERIA](#)

[L'ENERGIA](#)

[LA FORZA](#)

[IL MOTO](#)

[IL CALORE](#)

[IL SUONO](#)

[LA LUCE](#)

[L'ELETTRICITA'](#)

[La carica elettrica](#)

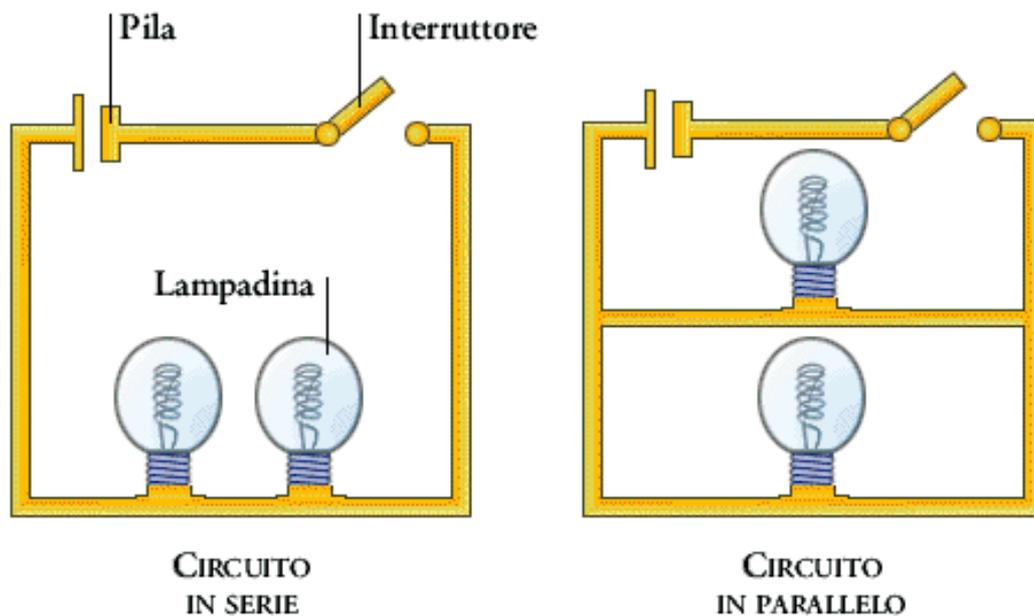
[Conduttori e isolanti](#)

[La corrente elettrica](#)

[Circuiti elettrici](#)

[IL MAGNETISMO](#)

[L'ATOMO](#)



Un circuito è in serie quando i componenti, la batteria, l'interruttore e le lampadine, formano un percorso unico: se si verifica un'interruzione le lampade si spengono.

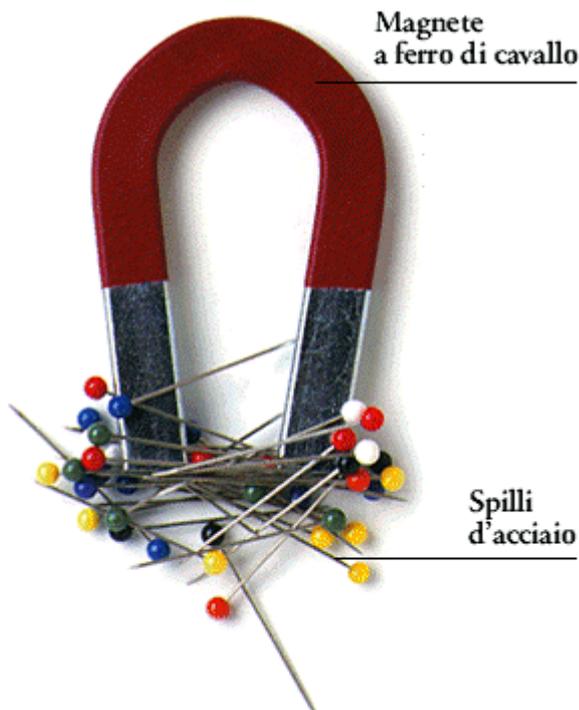
Un circuito, invece, è in parallelo quando si divide in rami, se avviene un'interruzione in un ramo del circuito la lampada di quel ramo si spegnerà ma la corrente continuerà a fluire nell'altro ramo, mantenendo accesa la lampadina.

Il magnetismo

[LA MATERIA](#)
[L'ENERGIA](#)
[LA FORZA](#)
[IL MOTO](#)
[IL CALORE](#)
[IL SUONO](#)
[LA LUCE](#)
[L'ELETTRICITA'](#)
[IL](#)
[MAGNETISMO](#)
[L'ATOMO](#)

Gli antichi greci conoscevano già la proprietà della **magnetite** (un minerale di ferro) di attrarre oggetti di natura ferrosa. Il fenomeno viene detto **magnetismo** dal nome di questo minerale, e tutti i corpi che si comportano come la magnetite vengono denominati **magneti** o **calamite**.

[Il campo magnetico](#)
[L'elettromagnetismo](#)
[Onde elettromagnetiche](#)



Magnete
a ferro di cavallo

Spilli
d'acciaio

Lo spazio entro il quale un magnete esercita la sua azione prende il nome di [campo magnetico](#). Esso è caratterizzato da **linee di forza**. Esistono magneti naturali, come la magnetite, e magneti artificiali. Questi corpi sono costituiti almeno in parte da ferro, cobalto o nichel. Essi, con opportuni trattamenti, acquistarono proprietà magnetiche e le mantengono per breve tempo (**magneti temporanei**) o in modo permanente (**magneti permanenti**).

Il campo magnetico

[LA MATERIA](#)

[L'ENERGIA](#)

[LA FORZA](#)

[IL MOTO](#)

[IL CALORE](#)

[IL SUONO](#)

[LA LUCE](#)

[L'ELETTRICITA'](#)

[IL MAGNETISMO](#)

Il campo magnetico

[L'elettromagnetismo](#)

[Onde](#)

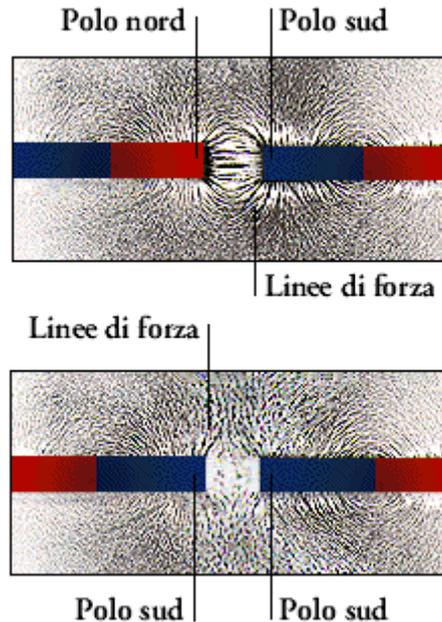
[elettromagnetiche](#)

[L'ATOMO](#)

Un campo magnetico è lo spazio circostante un magnete in cui agisce la [forza](#) magnetica.

I magneti possiedono due poli: un **polo nord** e un **polo sud**.

Se mettiamo uno accanto all'altro per i poli due magneti, questi si respingeranno se i poli sono uguali (nord con nord sud con sud); se, invece, i poli sono opposti i magneti si attireranno.



Appoggiando della limatura di ferro sopra ad un foglio di carta, sotto al quale sono presenti delle calamite, la limatura di ferro rivela le linee di forza dei campi magnetici attorno ai poli opposti e ai poli uguali.

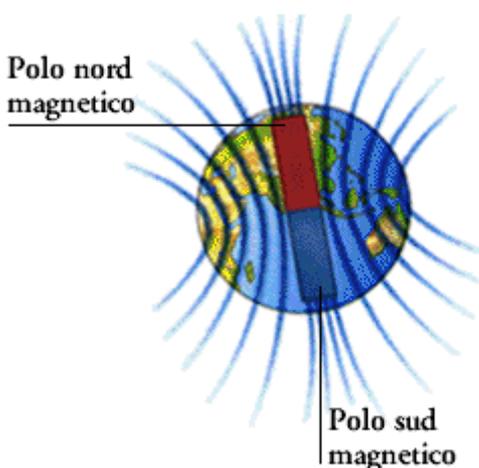
MAGNETISMO TERRESTRE

La Terra è un gigantesco magnete, il cui campo magnetico si estende per decine di migliaia km nello spazio.

Il polo nord e il polo sud geografici non corrispondono ai poli magnetici, perché il campo magnetico terrestre è in continuo movimento.

Ancora non si è capito perché la Terra si comporti come un magnete ma si pensa che tale comportamento sia dovuto a [correnti elettriche](#) che circolano nel centro della Terra.

Con l'aiuto di una [bussola](#), si può rilevare il campo magnetico terrestre. Infatti, qualsiasi magnete libero di ruotare si trovi nel campo del nostro pianeta si orienta secondo la direzione Nord-Sud dei poli magnetici terrestri.



L'elettromagnetismo

[LA MATERIA](#)

[L'ENERGIA](#)

[LA FORZA](#)

[IL MOTO](#)

[IL CALORE](#)

[IL SUONO](#)

[LA LUCE](#)

[L'ELETTRICITA'](#)

[IL MAGNETISMO](#)

[Il campo magnetico](#)

[L'elettromagnetismo](#)

[Onde elettromagnetiche](#)

[L'ATOMO](#)

L'elettromagnetismo è il risultato dell'unione tra [elettricità](#) e [magnetismo](#).

La teoria elettromagnetica fu elaborata nella sua forma finale da [James Clerk Maxwell](#), Secondo l'ipotesi di Maxwell, il [campo elettrico](#) e il [campo magnetico](#) sono legati l'uno all'altro e costituiscono un'unica entità: il **campo elettromagnetico**.

L'ipotesi di Maxwell consente di prevedere l'esistenza delle [onde elettromagnetiche](#) ed è stata confermata sperimentalmente dal fisico tedesco [Heinrich Hertz](#).

Il legame tra elettricità e magnetismo è stato compreso a piccoli passi grazie alle scoperte di diversi scienziati.

MAGNETISMO DALL'ELETTRICITA'

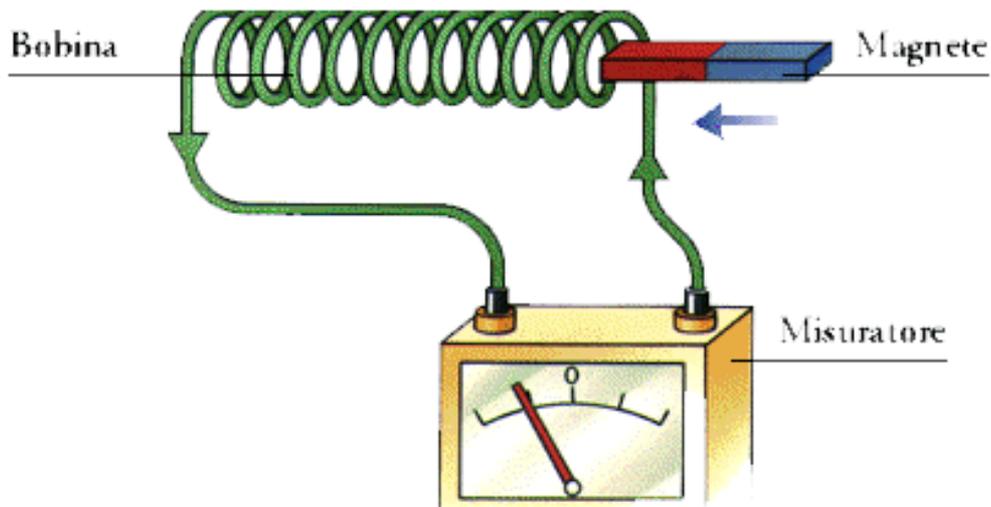
Se avvolgiamo del filo di rame intorno a una [bussola](#), colleghiamo le estremità a una [pila elettrica](#) e osserviamo il comportamento dell'ago della bussola, si può osservare che, al passaggio della [corrente elettrica](#), l'ago si muove e che, interrompendo il circuito, esso ritorna nella posizione di partenza.

Una corrente elettrica genera quindi un campo magnetico. Questa scoperta è dovuta allo scienziato danese Hans Christian Oersted (1777-1851) e risale al 1820.

Un **elettromagnete** o **elettrocalamita** non è altro che un pezzo di materiale ferroso attorno al quale è avvolto un filo di rame collegato alle due estremità con i poli di una pila.

ELETTRICITA' DAL MAGNETISMO

Anche il magnetismo può produrre elettricità. Se muoviamo avanti e indietro una calamita a barra all'interno di un filo di rame rivestito di plastica e avvolto a spirale (**bobina**), i cui estremi sono collegati ad un [amperometro](#), si può osservare che durante il movimento del magnete l'amperometro rileva il passaggio di corrente.



Un campo magnetico può quindi produrre un flusso di corrente elettrica; il fenomeno si chiama **induzione elettromagnetica**.

Questa scoperta risale al 1831 e si deve allo scienziato inglese [Michael Faraday](#).

Su questa scoperta si basa il funzionamento dei generatori di corrente impiegati nelle centrali elettriche.

Onde elettromagnetiche

[LA MATERIA](#)

[L'ENERGIA](#)

[LA FORZA](#)

[IL MOTO](#)

[IL CALORE](#)

[IL SUONO](#)

[LA LUCE](#)

[L'ELETTRICITA'](#)

[IL MAGNETISMO](#)

[Il campo magnetico](#)

[L'elettromagnetismo](#)

Onde elettromagnetiche

[L'ATOMO](#)

Tutti i tipi di onde trasportano energia; le onde elettromagnetiche trasportano l'[energia radiante](#), un tipo particolare di energia.

L'insieme delle onde elettromagnetiche costituisce lo **spettro elettromagnetico**.

Lo [spettro luminoso](#) è una piccola porzione dell'insieme delle frequenze dello spettro elettromagnetico.

Dello spettro elettromagnetico fanno parte: le **onde radio**, le **microonde**, i **raggi infrarossi**, la **luce visibile**, i **raggi ultravioletti**, i **raggi X** e i [raggi gamma](#).

Alcuni esempi sono le onde luminose, le onde radio, le microonde e anche i raggi X.

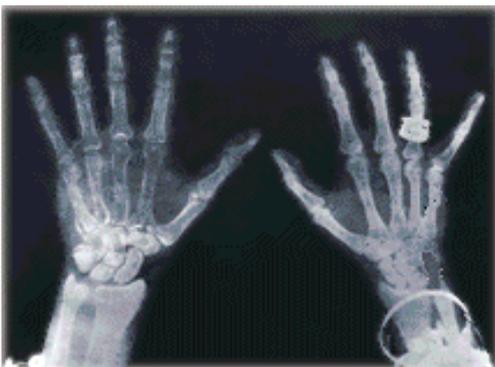
L'energia radiante si può propagare anche nel vuoto, dove la materia è assente. Le onde elettromagnetiche, comprese le onde luminose, viaggiano attraverso il vuoto alla velocità di **300.000 km al secondo**.

I RAGGI X

I raggi X sono una parte della radiazione elettromagnetica, estremamente penetrante e caratterizzata da una lunghezza d'onda maggiore di quella della [luce](#).

I raggi X vennero scoperti accidentalmente nel 1895 dal fisico tedesco [Wilhelm Conrad Röntgen](#). Durante lo svolgimento di alcuni esperimenti, rilevò la presenza di una radiazione invisibile, ancora più penetrante della radiazione ultravioletta.

Chiamò tali raggi invisibili "**raggi X**" alludendo alla loro natura ignota. Successivamente i raggi X vennero spesso indicati anche col nome di raggi Röntgen, in onore del loro scopritore.



Roentgen fece una radiografia delle mani della moglie. Le ossa risaltavano perchè impedivano ai raggi di impressionare la lastra posta sotto.