

## Spostamento di un punto. Vettori.

La *massa*, il *volume* o la *temperatura* di un corpo sono tutti esempi di grandezze perfettamente esprimibili attraverso un numero in una certa unità di misura.

Esistono tuttavia altre grandezze per le quali ciò non è sufficiente.

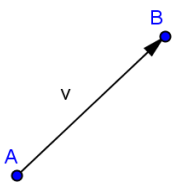
Il concetto di *spostamento* ci è familiare nella vita quotidiana: pensiamo ad esempio un treno che compie uno spostamento da Brescia a Milano di un certo *numero* di chilometri in una certa *direzione* e in un certo *verso* (se si muovesse da Milano a Brescia il numero dei chilometri e la direzione - identificabile con la rotaia - non cambierebbero, ma il verso dello spostamento sarebbe opposto).

La grandezza fisica spostamento è quindi definita da:

- un numero espresso in una certa unità di misura (nell'esempio dato in chilometri) che chiameremo modulo o intensità;
- una direzione (nel nostro esempio, i binari della direttrice ferroviaria Milano-Brescia);
- un verso (da Brescia a Milano o da Milano a Brescia).

Le grandezze fisiche definibili attraverso questi 3 descrittori (lo spostamento è solo un esempio tra i più semplici) sono dette *grandezze vettoriali*. Lo spostamento è quindi un esempio di grandezza vettoriale.

Le grandezze come la massa (o il volume, la temperatura, ecc.), per le quali è sufficiente un solo descrittore numerico in una data unità di misura, si dicono *grandezze scalari*.



Una *grandezza vettoriale* si rappresenta con un segmento orientato, nel quale la lunghezza del segmento è proporzionale al modulo, la direzione è definita dalla retta su cui giace il segmento e il verso è indicato dalla freccia applicata al segmento.

Un vettore si dice *applicato* se viene definito il primo estremo del segmento; tale punto si dice *punto di applicazione del vettore*; altrimenti il vettore si dice *libero*.

Un vettore libero è quindi rappresentabile con un segmento orientato, applicato in un punto qualsiasi dello spazio.

La retta su cui giace un vettore applicato si dice *retta di applicazione del vettore*.

Un vettore si indica generalmente con una lettera minuscola sormontata da una freccia (ad es.  $\vec{v}$ ).

In alcune occasioni si utilizzano le lettere maiuscole indicanti gli estremi ordinati del segmento orientato (es.  $\vec{AB}$ ).

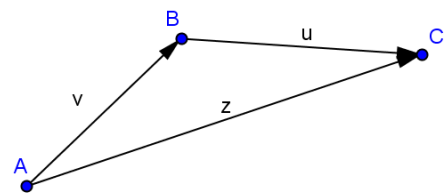
Il *modulo* di un vettore si indica con la stessa lettera senza la freccia oppure con le notazioni  $|\vec{v}|$  o  $|\vec{AB}|$ .

Un vettore di modulo uguale all'unità si dice *unitario* o *versore* e serve a caratterizzare una direzione.

Due vettori aventi uguale modulo direzione e verso sono *equivalenti*; se hanno uguale modulo e direzione, ma verso opposto i vettori si dicono *opposti*.

## Somma e differenza di vettori.

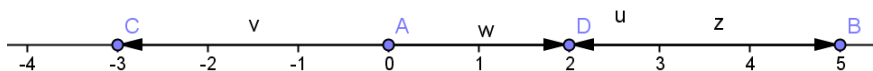
Consideriamo la successione di due spostamenti: il risultato sarà esso stesso uno spostamento, chiaramente dipendente dai due singoli componenti iniziali, non solo in termini quantitativi, ma anche di direzione e verso (nella figura accanto lo spostamento da A a C, indicato dal vettore  $\vec{z}$  è il risultato dei due successivi spostamenti da A a B e da B a C).



Si parla perciò di somma vettoriale (è facile osservare - e lo si lascia per esercizio - che valgono le normali proprietà associate alla addizione: commutatività e associatività).

Il caso più semplice di somma vettoriale si ha quando i vettori addendi hanno la stessa direzione (e quindi giacciono sulla medesima retta).

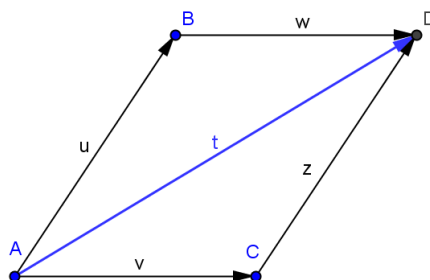
In questo caso, identificando la retta di applicazione con la retta numerica e applicando i vettori al punto 0 è facile cogliere l'isomorfismo con le regole dell'addizione algebrica.



Questo ci permette anche di descrivere completamente il vettore somma, sia in termini di modulo che di direzione (non c'è molta scelta, la retta è solo questa...) che il verso.

Nel caso di vettori in un piano, il vettore somma si può individuare graficamente attraverso la cosiddetta regola del parallelogramma:

“dati due vettori aventi medesimo punto di applicazione, la loro somma è rappresentata dal vettore, applicato al medesimo punto, coincidente con la diagonale del parallelogramma avente i due vettori dati per lati”



[continua...]