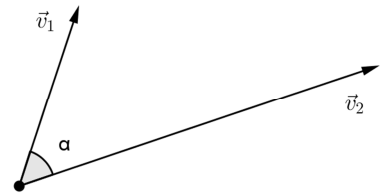


# RICHIAMI SUL PRODOTTO SCALARE FLUSSO DI UN CAMPO VETTORIALE

Prof. Danilo Saccoccioni

Si chiama *prodotto scalare* di due vettori  $\vec{v}_1$  e  $\vec{v}_2$  il numero ottenuto moltiplicando i moduli dei due vettori per il coseno di uno dei due angoli che essi individuano:

$$\vec{v}_1 \cdot \vec{v}_2 = |\vec{v}_1| |\vec{v}_2| \cos(\alpha)$$

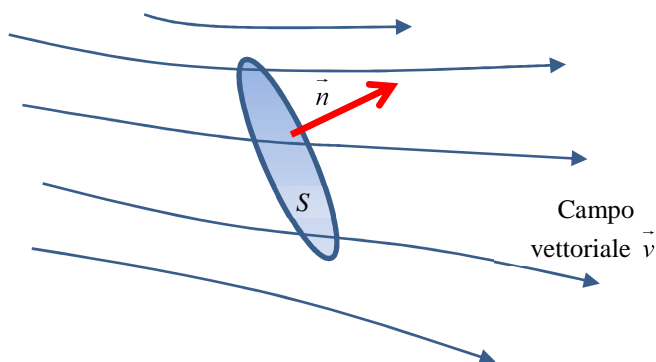


Osservazioni:

- Il prodotto scalare di due vettori è **un numero**, non un vettore. Inoltre esso è *positivo* o *negativo*, a seconda dell'angolo (basta ragionare sul segno del coseno).
- E' immediato rendersi conto che il prodotto scalare è il prodotto del modulo di uno qualsiasi dei due vettori per la proiezione dell'altro nella direzione del primo.
- Vettori perpendicolari hanno prodotto scalare nullo (infatti il coseno è zero).

(Ricordiamo che un vettore di modulo 1 si chiama *versore*).

Si considerino, ora, un campo vettoriale  $\vec{v}$  (per esempio un campo elettrico) e una qualsiasi superficie  $S$  (anche non piana). Su ciascun punto della superficie definiamo un versore perpendicolare ad essa, il quale verrà indicato con  $\vec{n}$ :



Per semplicità indichiamo con  $S$  sia la superficie che la sua area.

Definiamo, ora, il **flusso di  $\vec{v}$  attraverso  $S$** , distinguendo due casi:

1. Se la superficie  $S$  è piana e sufficientemente piccola rispetto all'entità delle variazioni di  $\vec{v}$  su di essa, si definisce flusso di  $\vec{v}$  attraverso  $S$  il prodotto seguente:

$$\Phi_S = \vec{v} \cdot \vec{n} S$$

2. (CASO GENERALE) Se la superficie  $S$  non è piana oppure  $\vec{v}$  varia significativamente su di essa, si suddivide  $S$  in tante parti  $\Delta S$  sufficientemente piccole in modo che in ciascuna di esse valgano le ipotesi del caso 1; il flusso di  $\vec{v}$  attraverso  $S$  è allora così definito:

$$\Phi_S = \text{Somma}(\vec{v} \cdot \vec{n} \Delta S), \quad \text{dove la somma è estesa a tutte le parti in cui è stata suddivisa } S.$$

Il concetto di flusso di un campo vettoriale è fondamentale in molti campi della fisica: dinamica dei fluidi, elettromagnetismo ecc...