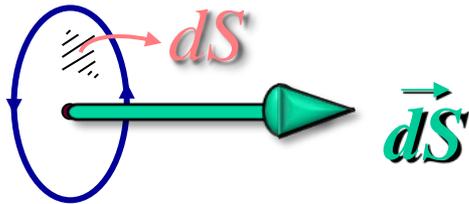


Superfici orientate

- vettore superficie infinitesima orientata $d\vec{S}$

arbitrariamente si sceglie un verso di percorrenza positivo per il bordo della superficie, ossia si "*orienta*" il contorno della superficie infinitesima

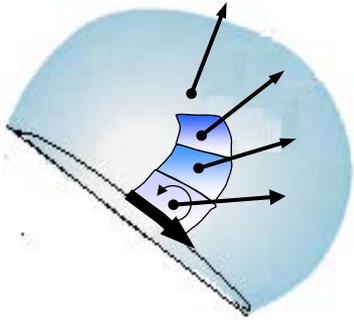


il vettore $d\vec{S}$

- ha modulo pari all'area della superficie infinitesima, ossia $|d\vec{S}| = dS = \text{area della superficie infinitesima}$

- e' spiccato a partire dal centro della superficie,
- direzione perpendicolare alla superficie,
- il verso e' determinato applicando la regola della mano destra al contorno orientato della superficie infinitesima

- orientamento di una superficie aperta finita



arbitrariamente si sceglie un verso di percorrenza positivo per il bordo della superficie,

si suddivide la superficie finita in superfici infinitesime

si sceglie una superficie infinitesima sul bordo e la si orienta

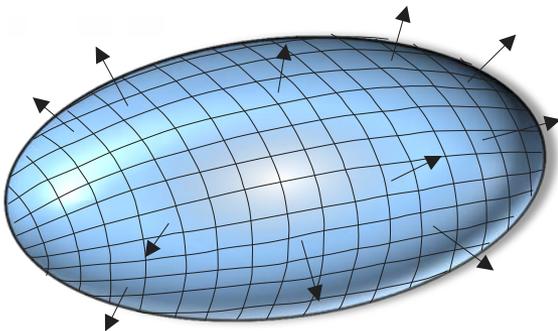
coerentemente all'orientamento del bordo

dall'orientamento di questa prima superficie infinitesima si determina l'orientamento

delle altre superfici contigue e quindi dell'intera superficie finita

- orientamento di una superficie chiusa

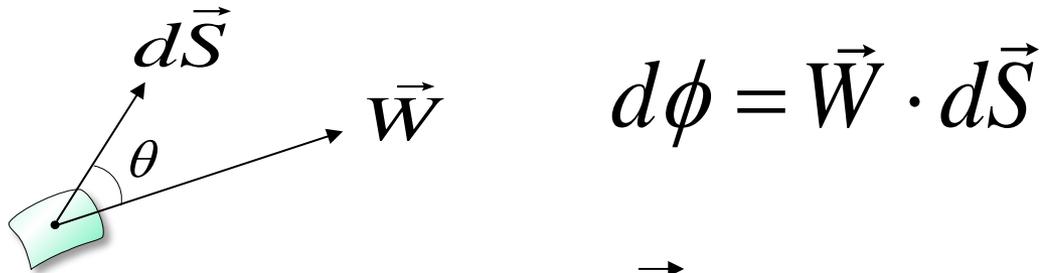
per convenzione una superficie **chiusa** e' orientata - **positivamente** - verso l' **esterno**



Operatore "flusso" di un campo vettoriale

dato un campo vettoriale \vec{W} ed una superficie infinitesima orientata $d\vec{S}$

il flusso infinitesimo $d\Phi$ di un campo vettoriale \vec{W} su (attraverso) una superficie infinitesima $d\vec{S}$ è definito come :



il flusso Φ di un campo vettoriale \vec{W} su una superficie *aperta* e finita S è definito come

$$\phi_S(\vec{W}) = \int_S d\phi_S = \int_S \vec{W} \cdot d\vec{S}$$

il flusso di un campo vettoriale \vec{W} su una superficie *chiusa* e finita S è definito come

$$\phi_S(\vec{W}) = \oint_S d\phi_S = \oint_S \vec{W} \cdot d\vec{S}$$

il flusso **netto** uscente da una superficie chiusa e' proporzionale al numero di linee di campo che la superficie **intercetta** (a volte si dice che "attraversano" la superficie)

se il numero di linee di campo "entranti" uguaglia il numero di linee di campo

"uscenti" dalla superficie chiusa il flusso totale sara' **nullo**

→ campi vettoriali **solenoidali**

Pozzi e sorgenti di un campo vettoriale

sono detti punti "sorgente" di un campo vettoriale quei punti dello spazio in cui si intersecano infinite linee di flusso del campo vettoriale

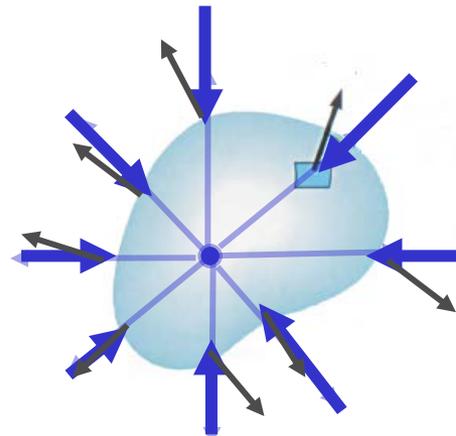
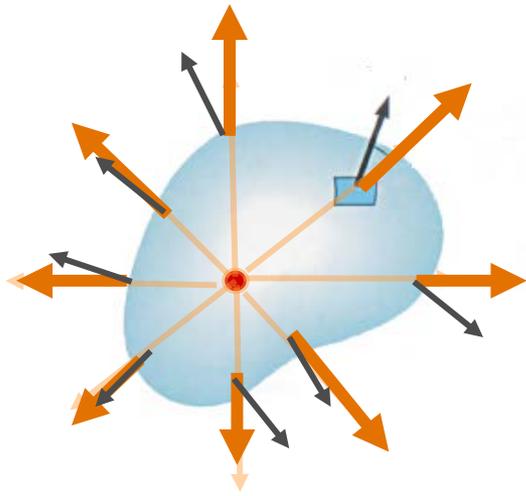
se da quel punto dello spazio le linee di flusso sono

- **uscenti** si parla di **sorgente** del campo
- **entranti** si parla di **pozzo** del campo

es. rubinetti e scarichi di una vasca da bagno

data la convenzione che una superficie chiusa sia sempre orientata positivamente verso l'esterno

→ il flusso netto uscente attraverso una superficie chiusa da' informazioni sulla presenza di sorgenti del campo all'interno del volume racchiuso dalla superficie



Significato fisico dell'operatore flusso

se il campo vettoriale è associato ad un moto d'insieme, o coerente, il flusso attraverso una superficie aperta fornisce la quantità di quella determinata grandezza fisica il cui moto è descritto dal campo vettoriale, che oltrepassa la superficie nell'unità di tempo (es. la portata di un fiume)

il significato del flusso se la superficie è chiusa è totalmente diverso:

se il flusso di un campo vettoriale attraverso una superficie chiusa è nullo significa che non vi sono sorgenti (o pozzi) del campo vettoriale all'interno del volume delimitato dalla superficie chiusa

attenzione !!!

l'operatore flusso su di una superficie chiusa può essere usato anche per campi vettoriali statici, ossia campi in cui nulla si sta muovendo !

Backup Slides