

## L'orientamento e la bussola

Naviganti ed esploratori, fin dai tempi più lontani, hanno sempre cercato dei punti di riferimento per indirizzare il loro cammino nella giusta direzione; hanno, cioè, cercato di **orientarsi**.

L'orientamento consiste nell'individuazione dei punti cardinali attraverso l'osservazione del Sole (di giorno) o delle stelle (di notte) oppure per mezzo di uno strumento: la **bussola**.

In mancanza di una bussola, di giorno è possibile orientarsi osservando dove sorge il Sole: si individua così l'oriente (ossia l'Est) e il termine **orientamento** deriva proprio da questo semplice metodo di individuazione dei punti cardinali.

L'occidente, ossia l'Ovest, si identifica con il punto in cui tramonta il Sole. In realtà il Sole sorge esattamente ad Est e tramonta esattamente ad Ovest solo in 2 giorni dell'anno: il 21 marzo e il 23 settembre, giorni degli equinozi di primavera e di autunno; durante la primavera e l'estate il Sole sorge e tramonta più a Nord, mentre in autunno e in inverno più a Sud.

Individuati Est ed Ovest, è facile individuare gli altri due punti cardinali, poiché la retta che congiunge Est ed Ovest è perpendicolare alla retta Nord-Sud. Guardando verso Est, il Sud è alla nostra destra e il Nord a sinistra.

### L'orientamento notturno

La posizione delle stelle nel cielo consente l'orientamento notturno. Come il Sole, anche le stelle che vediamo di notte si muovono lungo una traiettoria circolare: ogni stella percorre nella volta celeste un arco di circonferenza e tutte le circonferenze hanno il centro in uno stesso punto, il polo della volta celeste, che si trova nel punto in cui il prolungamento dell'asse terrestre incontra la volta celeste.

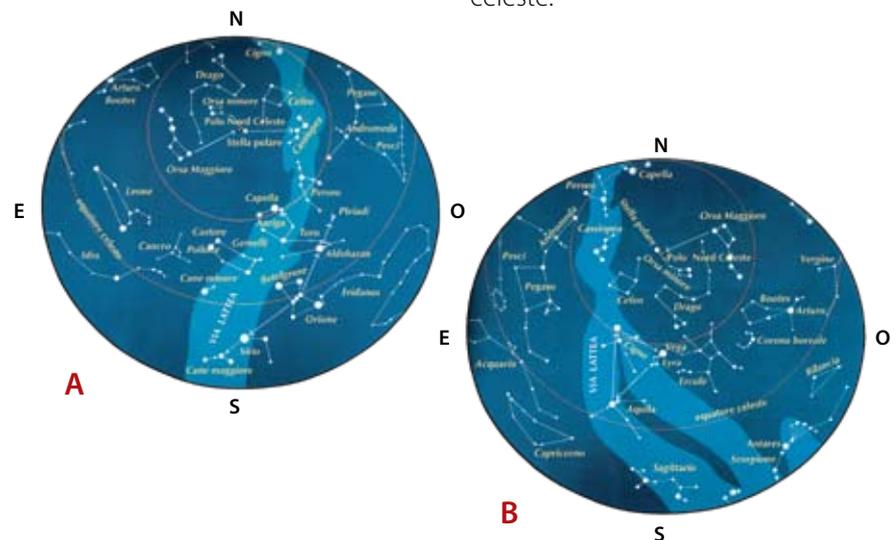
Al polo Nord celeste si trova la **Stella Polare**, l'unica stella che si mantiene fissa nella stessa posizione tutta la notte.



Tramonto sul mare: indica esattamente l'Ovest solo due giorni all'anno: i giorni degli equinozi (21 marzo e 23 settembre).

La Stella Polare è visibile solo nell'emisfero boreale e indica esattamente il Nord; nell'emisfero australe, invece, la

costellazione di riferimento è la **Croce del Sud**, che, tuttavia, non è esattamente in corrispondenza del Polo Sud celeste.



La Stella Polare è l'ultima stella del timone del Piccolo Carro (o Orsa Minore). Per individuarla, si fa riferimento alla costellazione del Grande Carro (o Orsa Maggiore): individuate le ultime due stelle del Grande Carro, la Stella Polare si trova sull'ideale prolungamento della linea che unisce queste due stelle, a una distanza 5 volte maggiore della distanza tra le due stelle del Grande Carro. Poiché la posizione delle costellazioni varia con le stagioni, d'inverno (A) la Stella Polare è in basso e a sinistra (Ovest) rispetto all'Orsa Maggiore, mentre d'estate (B) è in alto e a destra (Est).

## L'orientamento e la bussola

### La bussola

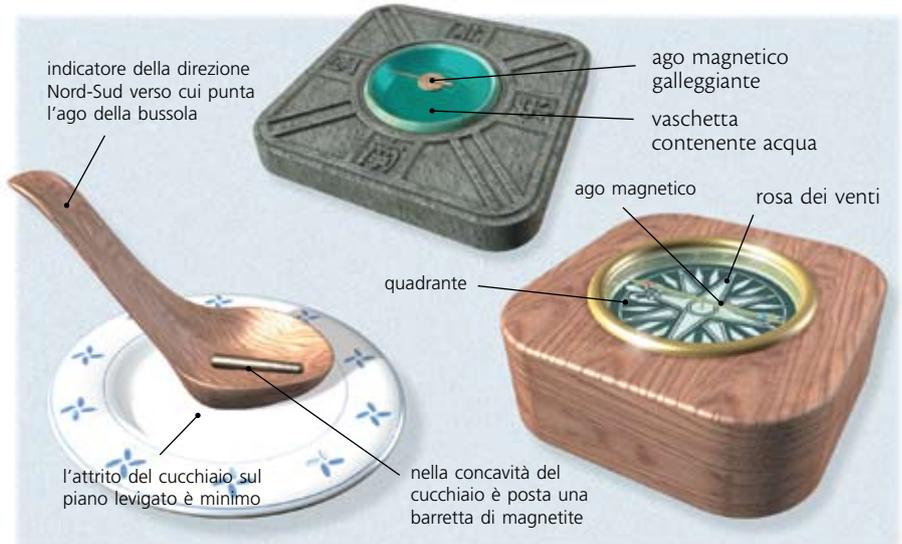
La Terra si comporta come una calamita e genera un **campo magnetico** che attira gli oggetti ferrosi.

Il campo magnetico terrestre presenta un Polo Nord magnetico e un Polo Sud magnetico, che non coincidono esattamente con i poli geografici (l'asse magnetico è inclinato di  $11^\circ$  rispetto all'asse di rotazione terrestre). Un **ago di ferro magnetizzato**, libero di ruotare, si dispone esattamente lungo la direzione che collega i due poli magnetici, Nord-Sud. Sfruttando questo principio, già migliaia di anni fa, i Cinesi costruirono la prima rudimentale bussola, che permise alle loro carovane di orientarsi nell'attraversare le vaste steppe asiatiche.

Queste bussole erano costituite da un cucchiaio di legno nella cui concavità veniva posta una barretta di **magnetite** (una calamita naturale). Poggiato con la sua convessità su un piano levigato, il cucchiaio ruotava e il suo manico indicava il Nord. Successivamente, per eliminare l'attrito del cucchiaio sul piano d'appoggio, l'ago magnetico venne appoggiato su un pezzo di sughero galleggiante sull'acqua.

Più simile alle bussole attuali è la bussola che la leggenda vuole inventata ad Amalfi nel 1300: l'ago è qui sospeso per mezzo di un sostegno meccanico rotante. Inoltre, alla bussola è applicata la **rosa dei venti**.

Attualmente, le bussole sono molto più complesse. La bussola indica il Nord magnetico, ma questo non



coincide con quello geografico: tra la direzione Nord indicata dall'ago della bussola e la vera direzione del Nord geografico si forma un piccolo angolo

chiamato **declinazione magnetica**.

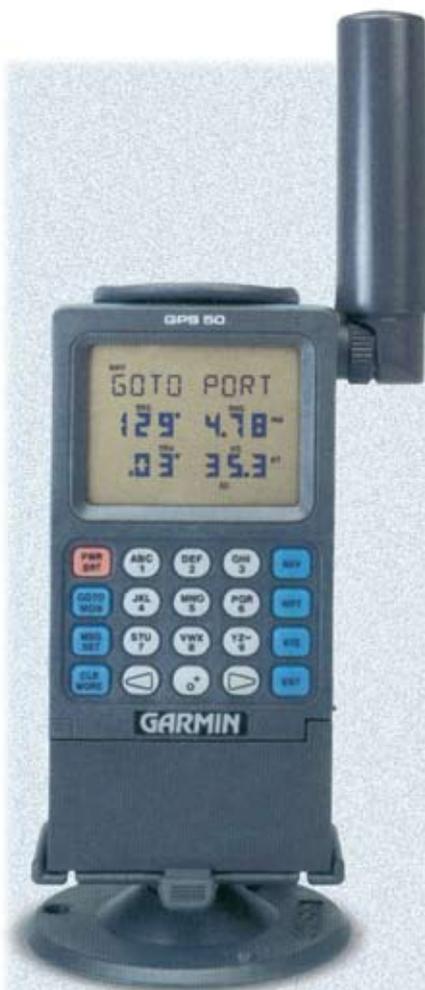
Questa inesattezza va corretta, ma alla nostra latitudine è trascurabile.

Un'altra complicazione deriva dal fatto che l'ago della bussola si mantiene orizzontale solo all'equatore (magnetico) mentre se ci avviciniamo verso i Poli esso punta sì verso di essi, ma anche verso il centro della Terra. Così, in Italia (e in tutto l'emisfero settentrionale) l'ago si inclina in avanti e in basso con la punta che indica il Nord (che è, in genere, di colore rosso). Per evitare ciò, le bussole in Italia vengono costruite con un peso sulla punta che indica il Sud, che controbilancia l'attrazione verso il basso della punta rossa. Questo stratagemma, però, rende inservibili le bussole costruite in Italia (e negli altri paesi del nostro emisfero) quando siamo nell'altro emisfero (in Australia, in Brasile, in Sud Africa ecc.).



Bussola moderna.

## L'orientamento e la bussola



### Oltre la bussola: il GPS

Grazie al Dipartimento della Difesa degli Stati Uniti, è oggi possibile determinare la propria posizione con estrema precisione utilizzando un sistema moderno: il **GPS, Global Positioning System** o Sistema di determinazione della posizione geografica assoluta. Il ricevitore GPS, installato prevalentemente su aerei, navi e, più recentemente, anche sulle automobili (ne esistono anche modelli portatili, palmari), è in grado di ricevere i segnali provenienti da una rete di satelliti in orbita intorno alla Terra e di rielaborarli per ottenere precise informazioni sulle coordinate geografiche (longitudine, latitudine, altitudine) dell'apparecchio.

Al computer del ricevitore GPS occorrono i segnali di almeno tre satelliti per calcolare la propria posizione; la rete del GPS è così estesa da consentire di collegare, in ogni istante, ogni punto della superficie terrestre con almeno quattro dei satelliti in orbita.

Quelli installati sulle automobili sono provvisti di carte stradali che forniscono informazioni anche sul tragitto preferenziale per raggiungere una data meta. La localizzazione dei rilevatori ad uso militare è estremamente precisa (si individua la posizione con un margine di errore inferiore al metro), mentre i GPS ad uso civile hanno una minore precisione (circa cento metri), perché il segnale dei satelliti viene appositamente disturbato per motivi di sicurezza.