

7

Le proiezioni cartografiche

Per realizzare una carta si ricorre alle *proiezioni cartografiche* che consentono di rappresentare su un piano la superficie curva della Terra.

Le proiezioni si dividono in *vere*, *modificate* e *convenzionali*. Le proiezioni vere si basano solo su principi geometrici; quelle modificate si ottengono dalle precedenti applicando correzioni che minimizzano le deformazioni; quelle convenzionali, infine, si basano su relazioni matematiche tra i punti della superficie terrestre e quelli della carta.

Le **proiezioni vere** comprendono le proiezioni prospettiche, coniche e cilindriche.

• Le **proiezioni prospettiche** sono ottenute utilizzando un punto di proiezione e un piano di proiezione tangente al globo terrestre in un suo punto. In base alla posizione del punto di tangenza si distinguono in **polari**, **equatoriali** e **oblique**.

In base alla posizione del punto di proiezione, si distinguono in

– **centrografiche**: il punto di proiezione coincide con il centro della Terra; sono equidistanti solo lungo le circonferenze concentriche rispetto al punto di tangenza, ma con scale diverse a seconda dei rispettivi raggi, mentre non sono né equivalenti né isogone e introducono deformazioni sempre più vistose mano a mano che ci si allontana dal punto di tangenza (Figura 1a). Godono però dell'importante proprietà di rappresentare con un segmento di retta il cammino più breve tra due località (linea ortodromica), cammino che in realtà, per la sfericità della Terra, corrisponde a un arco di circonferenza (Figura 1b). Per tale motivo rivestono particolare importanza per la navigazione aerea;

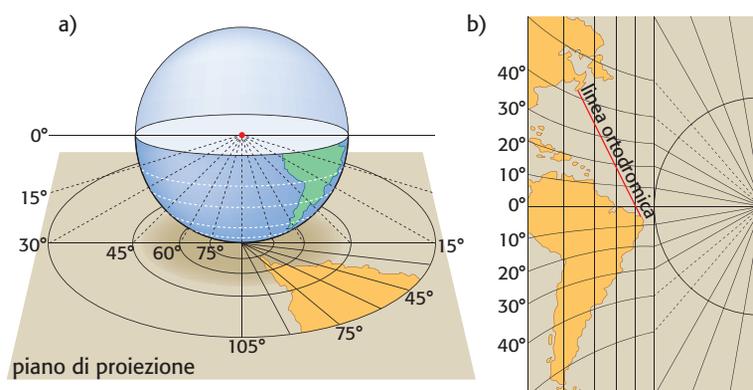
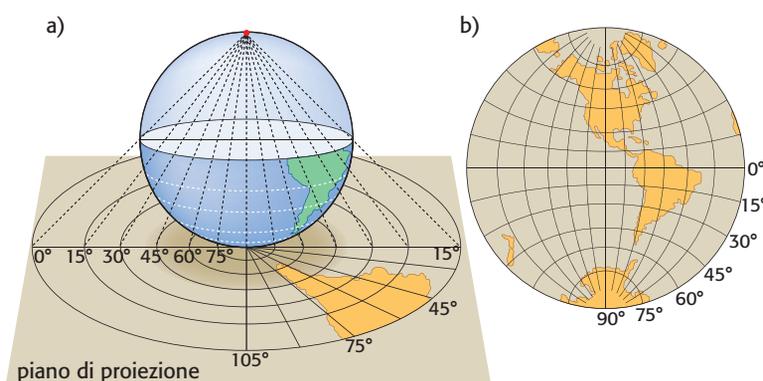


Figura 1 Proiezione centrografica: a) polare; b) equatoriale.

– **stereografiche**: il punto di proiezione è sulla superficie della Terra agli antipodi rispetto al punto di tangenza del piano di proiezione (Figura 2a, b); sono equidistanti solo lungo le circonferenze concentriche rispetto al punto di tangenza con scale diverse a seconda dei rispettivi raggi e non sono equivalenti; sono però isogone e mantengono gli angoli con cui si intersecano meridiani e paralleli. In base a un recente accordo internazionale, le proiezioni stereografiche sono state adottate per la rappresentazione nelle calotte polari;



– **ortografiche**: il punto di proiezione è all'infinito.

Figura 2 Proiezione stereografica: a) polare; b) equatoriale.



- Le **proiezioni coniche** sono realizzate immaginando di circondare il globo terrestre con un cono tangente a esso (Figura 3). Da un punto all'interno del globo vengono proiettati sul cono il reticolo geografico e i contorni delle terre. La superficie del cono è poi sviluppata su un piano.

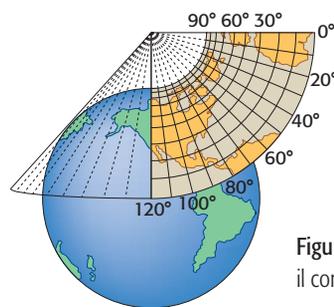


Figura 3 Proiezione conica (in questo caso il cono è tangente a un parallelo).

- Le **proiezioni cilindriche** vengono ottenute immaginando di circondare il globo terrestre con un cilindro tangente lungo l'Equatore, come nella **proiezione cilindrica di Lambert** (Figura 4); dai punti dell'asse terrestre vengono proiettati sul cilindro il reticolo geografico e i contorni delle terre. La superficie del cilindro è poi sviluppata su un piano. Questa carta, oltre all'equivalenza, non ha altre proprietà e viene usata soprattutto per costruire carte tematiche dell'intera superficie terrestre (planisferi).

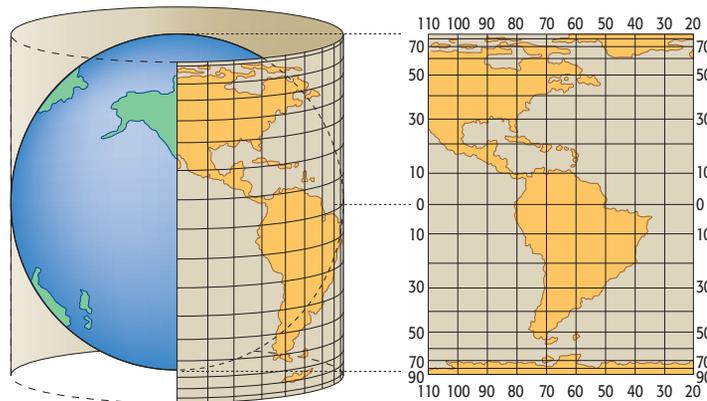


Figura 4 Proiezione cilindrica vera di Lambert.

Una **proiezione cilindrica modificata** è la **proiezione di Mercatore** (Figura 5), in cui i meridiani rimangono equidistanti, mentre i paralleli, spostandosi dall'Equatore ai Poli, si allontanano reciprocamente in proporzione a quanto la distanza dei meridiani è maggiorata sulla carta rispetto alla realtà. Pertanto le superfici si deformano sempre più con l'avvicinarsi ai Poli (per esempio, la Groenlandia appare più vasta dell'America Meridionale). È un'altra importante proiezione isogona: congiungendo con un righello due suoi punti si ottiene la **linea lossodromica**, che taglia i meridiani sempre con lo stesso angolo ed è quindi molto utile ai naviganti per mantenere la rotta: è sufficiente infatti misurare questo angolo e mantenerlo durante la navigazione costantemente uguale a esso l'angolo tra la direzione del moto e la direzione del Nord, indicata dalla bussola. Anche se si percorre un tragitto più lungo rispetto alla linea ortodromica, si è però sicuri di giungere alla meta. Su tale carta la linea ortodromica appare invece come una curva.

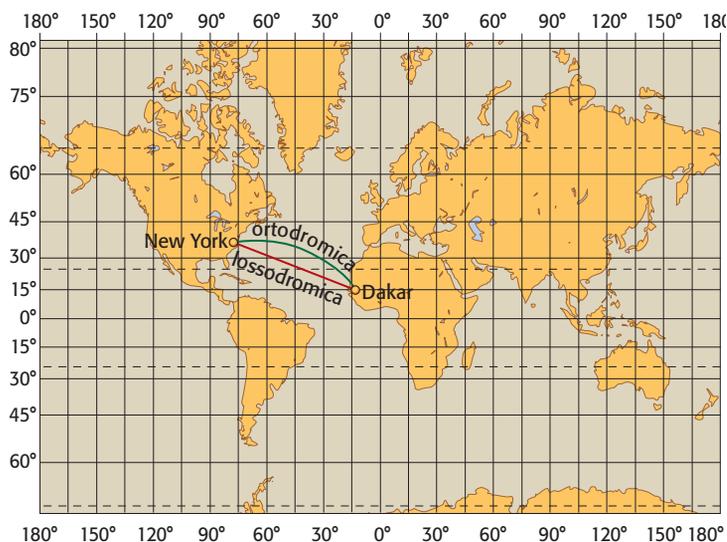


Figura 5 Proiezione cilindrica modificata di Mercatore.

Tra le **proiezioni convenzionali** ricordiamo la **Carta di Gauss**, modificata da **Boaga**, che è isogona e conserva l'equidistanza solo sul meridiano centrale, mentre presenta deformazioni notevolissime per le aree più distanti da questo. È chiamata anche **Carta U.T.M.** (Universale Trasversa di Mercatore) ed è stata adottata a livello internazionale per le cartografie ufficiali nazionali, compresa la Carta Fondamentale d'Italia.

