

**Zeitschrift:** Rivista militare della Svizzera italiana  
**Herausgeber:** Lugano : Amministrazione RMSI  
**Band:** 26 (1954)  
**Heft:** 3

**Artikel:** Basi geodetiche e carte topografiche [seguito]  
**Autor:** Franchini, Ermete  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-244423>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 01.07.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## BASI GEODETICHE E CARTE TOPOGRAFICHE

*Sgt. ERMETE FRANCHINI*

*(seguito)*

### **I sistemi di proiezione delle carte.**

Uno dei problemi più ardui della matematica, al quale numerosi uomini di scienza hanno dedicato la loro attività, consiste nel rappresentare su un piano la situazione topografica della superficie terrestre.

E' noto dalla geometria che una superficie sferica, alla quale può essere approssimata la superficie sferoidica della terra, ossia il geoide, non è sviluppabile, cioè non è suscettibile di essere esattamente applicata su di un piano; ne consegue che la rappresentazione anche solo di parti della sfera non può essere fatta senza che ne risultino inevitabili deformazioni. Lo scopo dei diversi metodi di proiezione della cartografia, è di eseguire la rappresentazione totale o parziale della superficie terrestre con il minimo possibile di deformazioni, scegliendo all'uopo un sistema di proiezione che sia adeguato alla forma ed all'estensione della regione che si vuole riprodurre.

Le deformazioni che si riscontrano nelle proiezioni sono di diversa natura; esse si manifestano negli angoli, nelle lunghezze, nelle superfici, e ciò in maggiore o minore misura a seconda della scelta del sistema. Non esiste pertanto nessuna proiezione che permetta di escludere simultaneamente tutte le deformazioni.

Fondamento per l'esecuzione di una carta è il reticolato geografico, costituito da meridiani e paralleli, che permette di collocare nella loro giusta posizione i punti della carta corrispondenti a quelli della superficie terrestre.

I sistemi di proiezione maggiormente usati si sogliono scindere in due categorie.

Alla prima categoria appartengono tutte le proiezioni derivanti da leggi di prospettive ed in base alle quali la superficie terrestre viene proiettata da un punto su di un piano. Sono le **proiezioni prospettiche o azimutali**. Con esse si ottiene, della superficie sferica, un'immagine simile a quella che l'occhio vedrebbe da un determinato punto. A seconda della scelta della posizione del centro e del piano di proiezione esse si suddividono in **proiezioni ortografiche o ortogonali, proiezioni centrali e proiezioni stereografiche**.

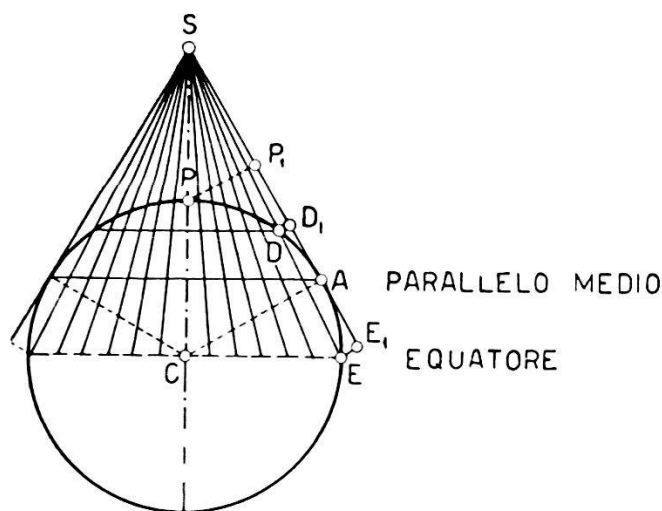
Le proiezioni appartenenti alla seconda categoria sono caratterizzate dal fatto che la superficie della terra viene proiettata dapprima su di una superficie sviluppabile ad essa tangente, quale può essere una superficie cilindrica o una superficie conica; questa, successivamente sviluppata, fornisce il piano della carta. Tali proiezioni, dette **dello sviluppo**, sono: la **conica**, la **conica modificata** o di **Bonne** o di **Flamsteed**, la **cilindrica** o di **Mercator**, la **cilindrica ad asse obliquo**, per citare le più importanti.

Nella presente trattazione, per evidenti ragioni di unità e di semplicità, interesserò il lettore soltanto a quei sistemi che hanno concorso all'allestimento delle nostre carte topografiche ufficiali e che sono la **proiezione conica modificata** e la **proiezione cilindrica ad asse obliquo**.

Le triangolazioni eseguite nel nostro paese nel secolo scorso e che hanno servito per il rilievo e l'allestimento della carta topografica Dufour, dell'atlante topografico Siegfried e della carta generale della Svizzera all'1 : 250 000, furono calcolate tenendo conto del sistema della proiezione conica modificata, che venne logicamente adottata anche per la rappresentazione cartografica delle carte suddette.

Nella proiezione conica modificata, la superficie sviluppabile, cioè il cono, è stato scelto tangente alla sfera lungo il parallelo passante per il vecchio centro dell'osservatorio astronomico di Berna che ne costituisce in pari tempo l'origine.

In proiezione tutti i paralleli vengono rappresentati sul piano della carta secondo cerchi concentrici equidistanti; la distanza fra cerchio e cerchio corrisponde alla vera lunghezza dell'arco di meridiano compreso fra due paralleli (da cui il termine di conica modificata).



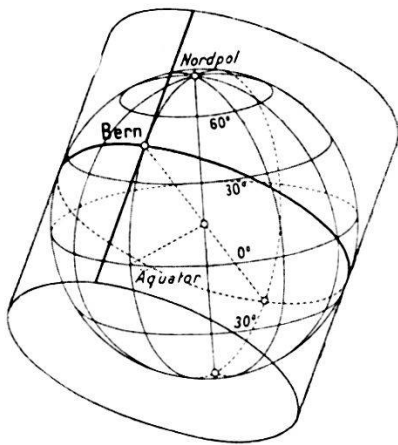
Proiezione conica modificata

Il meridiano di Berna viene riprodotto secondo una linea retta, tutti gli altri meridiani secondo curve. Tali curve sono pressochè parallele in prossimità del parallelo medio e diventano sempre più convergenti con più si procede verso il polo. La superficie conica modificata è conforme per le superfici, ciò che significa che il rapporto fra superfici situate sul geoide e le corrispondenti loro immagini sulla carta è costante. Risultano, invece, deformati gli angoli e le lunghezze. Il caso più sfavorevole di deformazione angolare è rappresentato da Campocologno con un massimo di  $84''$ . La scelta del suddetto sistema di proiezione è da porre in relazione all'influsso esercitato dai lavori cartografici eseguiti in Francia agli inizi del secolo scorso. Nel corso dei lavori di completazione della rete di triangolazione che doveva servire di base per l'esecuzione delle nuove misurazioni catastali, tale sistema si rivelò inadatto poichè nelle regioni periferiche rispetto al meridiano passante per Berna, le deformazioni angolari sono tanto grandi da superare le tolleranze

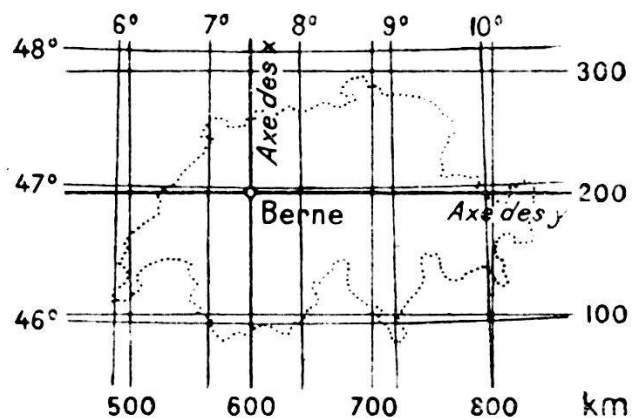
stabilite per le misurazioni trigonometriche. Era duopo riferire la rete di triangolazione, e le successive misurazioni catastali, ad un nuovo sistema di proiezione che fosse possibilmente immune da deformazioni angolari e che nel contempo non producesse eccessive deformazioni di superfici e di lunghezze.

Alla risoluzione di questo importante e delicato problema giunse l'ing. Max Rosenmund, il quale, in una pubblicazione divulgata nel 1903, proponeva al Servizio Topografico Federale di adottare quale nuova proiezione la **proiezione cilindrica ad asse obliquo conforme per gli angoli**. Essa differisce dalla proiezione di Mercator, usata per la rappresentazione di tutta la superficie terrestre, per il fatto che l'asse del cilindro non coincide con l'asse di rotazione della terra ma è ad esso obliquo.

Inoltre, poichè la proiezione diretta di punti dallo sferoide sul cilindro comporterebbe calcoli oltremodo complicati, la superficie sferoidica viene dapprima proiettata su di una superficie sferica e questa, successivamente, sulla superficie del cilindro ad asse obliquo.



Sfera a cilindro



Sviluppo sul piano

Il cilindro è tangente alla sfera lungo un cerchio massimo che passa per l'origine e che è perpendicolare in questo punto al meridiano dell'origine. Essa origine corrisponde, come per la proiezione conica modificata, con il vecchio centro dell'osservatorio astronomico di Berna. Ne consegue che l'asse del cilindro interseca l'asse terrestre sotto un angolo che è uguale alla latitudine dell'ori-

gine ( $46^{\circ} 57' 08''$ .66). La superficie cilindrica sviluppata non è altro che il piano della carta. In proiezione il cerchio massimo ed il meridiano passanti per Berna vengono rappresentati secondo linee rette perpendicolari fra di loro e che corrispondono rispettivamente agli assi delle Y e delle X del sistema di coordinate piane rettangolari al quale sono riferite tutte le nostre misurazioni. Tutti i rimanenti paralleli e meridiani sono raffigurati secondo curve trascendenti. Il sistema della proiezione cilindrica ad asse obliquo se è conforme per gli angoli non lo è per le superfici e per le lunghezze. La località dove queste deformazioni si manifestano in maggiore misura è Chiasso con dei valori, però, tanto esigui da poter essere trascurati anche nel campo delle misurazioni catastali (0,19 per mille per le lunghezze e 0,38 per mille per le superfici). La deformazione delle superfici si ripercuote sull'area di tutta la Svizzera nella misura del 0,063 per mille; in altri termini l'area totale del nostro paese risulta essere in proiezione più grande di  $\text{km}^2$  2,6.

Il sistema di proiezione suddetto, per i molteplici vantaggi che offre, venne senz'altro adottato dal Servizio Topografico Federale sia per la trasformazione delle coordinate dei capisaldi di triangolazione da sferiche in piane rettangolari, sia per la successiva rappresentazione della nuova carta nazionale. La sua scelta, come si è dimostrato, è risultata essere delle più felici e tale da assicurare alla nuova carta topografica una lunga durata.

*(segue)*

---

N. d. R. - I clichés « sfera a cilindro » e « sviluppo sul piano » ci sono stati messi cortesemente a disposizione dal Servizio Topografico Federale.