

# **Cronistoria della geodesia - History of Geodesy**

(astrogeotopocartografica)

## **I N D I C E**

### [Definizione](#)

[XXX - VIII sec. a.C.](#)

[VII - IV sec. a.C.](#)

[III - I sec. a.C.](#)

[I - XV sec. d.C.](#)

[XVI secolo d.C.](#)

[XVII secolo d.C.](#)

[XVIII secolo d.C.](#)

[XIX secolo d.C.](#)

[XX secolo d.C.](#)

## **T A B E L L E**

### [Simposi di geodesia matematica](#)

(Symposium on Three Dimensional Geodesy / Hotine Symposium on Mathematical Geodesy / Hotine-Marussi Synposium on Mathematical Geodesy)

### [International School on The Determination an Use of the Geoid](#)

[Assemblee Generali IAG](#) [Assemblee Scientifiche IAG](#)

[Presidenti IAG](#) [Segretari Generali IAG](#)

[Premio Guy Bomford](#) [Medaglia Levallois](#)

[Alcuni satelliti geodetici – Satellite Laser Ranging SRL](#) [Retroriflettori sulla Luna](#)

### [Parametri ellissoidi di riferimento](#)

[Parametri dell'ellissoide di Hayford \(1909\) – International Reference Ellipsoid \(1924\)](#)

[Accelerazione di gravità \(ellissoide di Hayford, 1909\)](#) [Parametri fisici della Terra](#)

[Istituto Geografico Militare Italiano](#) [Direttori dell'Istituto Geografico Militare Italiano \(dal 1873 al 1950\)](#)

[Commissione Geodetica Italiana CGI \(1865-1977\)](#) [Presidenti CGI](#) [Riunioni plenarie CGI](#)

[Basi geodetiche in Italia](#)

[Carta Topografica d'Italia \(vecchia serie\)](#)

### [Bibliografia storica](#)

## DEFINIZIONE

La geodesia, la cui etimologia significa “dividere la Terra” (dal greco *geodaisia*: *gê*=terra più *tema* di *dáio*=dividere) traendo origine dall’*agrimensura*, è quella scienza che studia forma e dimensioni della Terra nonché la determinazione del suo campo gravitazionale. Estendendo la classica definizione fornita dal geodeta tedesco Friedrich Robert Helmert (1843-1917) nel 1880 la geodesia è quella scienza il cui scopo è determinare la figura e il campo di gravità esterno della Terra, della Luna e di altri corpi celesti in funzione del tempo nonché determinare l'ellissoide medio terrestre da parametri osservati sulla e all'esterno della superficie della Terra. La geodesia fa parte delle scienze della Terra ed è strettamente connessa con l’astronomia e la geofisica. La geodesia, nei principali idiomi, viene così espressa:

Italia	Inghilterra	Francia	Germania
<i>geodesia superiore</i>	<i>geodesy</i>	<i>géodésie</i>	<i>höhere Geodäsie (dopo Helmert)</i>
<i>geodesia inferiore</i>			<i>niedere Geodäsie (dopo Helmert)</i>
<i>topografia</i>	<i>surveying</i>	<i>topométrie</i>	
<i>geometria pratica</i>	<i>topograhpy</i>	<i>topographie</i>	<i>Vermessungskunde</i>
<i>agrimensura</i>		<i>arpentage</i>	<i>Vermessungswesen</i>

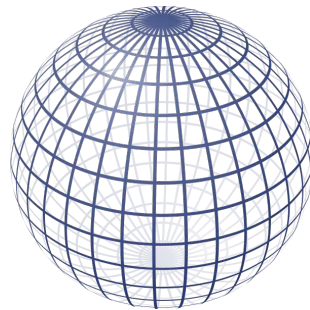
La geodesia si suddivide in:

- *teorica*: si occupa dello studio idrodinamico (studio del moto dei fluidi, in particolare dell'acqua, in relazione alle forze agenti su di essi) sulle figure di equilibrio di un fluido in rotazione;
- *geometrica*: studia la figura della Terra, assumendola approssimata in una superficie algebrica e di semplice definizione analitica (sfera, ellissoide a due o a tre assi), dal punto di vista della geometria delle superfici e insegna a sviluppare su di essa le triangolazioni (misura degli archi di meridiano e di parallelo e delle geodetiche) e a calcolare le relazioni di posizione fra i suoi punti;
- *gravimetrica* o *dinamica*: si occupa del calcolo teorico dell'accelerazione di gravità e di definire (valore osservato) con metodi gravimetrici, il campo gravimetrico terrestre, ossia determina in ogni punto l'intensità e la direzione del vettore gravità, definendo una particolare superficie equipotenziale (geoidica), studiando gli scostamenti (anomalie della gravità) rispetto alla superficie geometrica (ellissoidica);
- *astronomica*: si occupa, utilizzando dati astronomici forniti dalla meccanica celeste (questa tratta della teoria dei moti degli astri), di determinare direttamente, mediante osservazioni agli astri, la posizione (coordinate geografiche e loro variazione latitudinale e longitudinale nel tempo) dei punti di stazione in relazione alla superficie (dinamica) della Terra. Essa si avvale della branca detta astronomia di posizione che si occupa della determinazione della posizione degli astri (astrometria, per la quale le stelle sono considerate come punti sulla sfera celeste o nello spazio e le loro posizioni e movimenti devono essere ricondotti a un sistema di coordinate) e della definizione dei riferimenti spaziali rispetto ai quali queste posizioni sono definite (astronomia sferica, che studia i diversi sistemi di coordinate in rapporto ai quali si definisce la direzione dei corpi celesti indipendentemente dalla loro distanza);
- *satellitare* o *spaziale*: si avvale dell'utilizzo dei satelliti artificiali di uso geodetico o naturali (la Luna) o sotto forma geometrica (per collegare stazioni di osservazione situate a grandissime

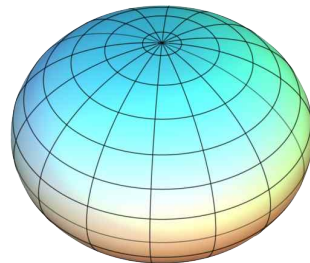
distanze) impiegando procedimenti quali il metodo orbitale, triangolazione spaziale e stellare, o sotto forma dinamica (per misurare indirettamente i parametri del campo gravitazionale terrestre) in quanto i parametri che definiscono l'orbita dei satelliti e il moto lungo di essa, sono funzioni anche delle caratteristiche del campo gravitazionale terrestre, ed è pertanto possibile risalire, dalle perturbazioni del moto orbitale, all'analisi armonica del potenziale e alla definizione delle sue armoniche sferiche e, infine, alla forma della superficie della Terra.

Si può suddividere in *geodesia teoretica* e *geodesia operativa*. Definire *geodesia continentale* (in ambito terrestre), *geodesia marina* (in ambito marino) e *geodesia planetaria* (in ambito spaziale). La geodesia della Luna viene anche denominata *selenodesia*.

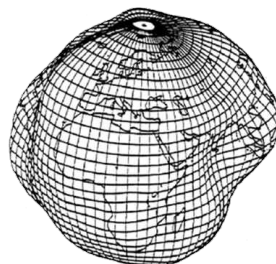
Si hanno poi la *geodesia intrinseca* da Antonio Marussi (1908-1984), presentata all'Assemblea Generale dell'Associazione Internazionale di Geodesia IAG tenutasi a Oslo (Norvegia) nel 1948, e la *geodesia tridimensionale* da Ernst Heinrich Bruns (1848-1919).



*era sferica* della geodesia (o pre-newtoniana) durata quasi duemila anni



*era ellissoidale* della geodesia (o post-newtoniana) iniziata negli ultimi decenni del XVII secolo



*era geoidale* della geodesia

## XXX - VIII sec. a.C.

\* Legata a riti religiosi fiorisce, in Egitto e in Babilonia, l'agrimensura con le prime fondamentali operazioni topografiche. L'origine di tale pratica viene, dagli antichi, attribuita agli egizi costretti a effettuare operazioni di ripristino dei termini confinari andati distrutti durante le periodiche inondazioni del Nilo.

\* La geometria pratica cinese e indiana sono posteriori e risentono, con molta probabilità, di influenze babilonesi e giudaiche.

## VII - IV sec. a.C.

\* Influenze egiziane e dei popoli dell'Asia Minore, che secondo la tradizione si sono esercitate soprattutto ai tempi di Talete di Mileto (VI sec. a.C.) e di Ipparco di Nicea (II sec. a.C.), portano in Grecia la geometria pratica.

\* Il complesso dei procedimenti agrimensori così introdotti viene denominato con la parola geodesia, la cui accezione è dovuta ad Aristotele di Stagira (IV sec. a.C.).

\* Scarse e incerte sono le fonti sull'attrezzatura strumentale utilizzata da questi antichi agrimensori greci, così come quelle degli etruschi e dei babilonesi. Probabilmente dispongono di longimetri, di squadre, di rudimentali livelli ad acqua e a pendolo e tracciano angoli retti con corde utilizzando il teorema di Pitagora di Samo (VI sec. a.C.).

\* Nell'ambito della cultura greca, sembra che il convincimento della sfericità della Terra si sia formato, per la prima volta, fra il VI e il V secolo a.C.

\* Pitagora di Samo (VI sec. a.C.), partendo da presupposti teorici, ritiene che la forma della Terra sia sferica e sospesa nello spazio.

\* Allo stesso modo pensano Platone di Atene (V-IV sec. a.C.) e Aristotele di Stagira (IV sec. a.C.) che nel *De Coelo* asserisce che “*matematici studiano di misurare la grandezza della circonferenza della Terra e dicono che è 400000 stadi*”.

\* Alcune misure, a noi ignote, sono forse eseguite da matematici della scuola pitagorica: Archita di Taranto (V-IV sec. a.C.), per esempio, è detto da Quinto Orazio Flacco (65-8 a.C.), “*misuratore del cielo e della Terra*”.

\* Eudosso da Cnido (V-IV sec. a.C.) effettua la prima misurazione delle dimensioni della Terra supposta sferica ottenendo, per la circonferenza, un valore quasi doppio di quello reale.

\* Viene effettuata una seconda misurazione ad opera di Dicearco da Messina (IV sec. a.C.).

**550 a.C.** carta eponima di Anassimandro di Mileto (VII-VI sec. a.C.), filosofo della scuola jonica, colui che volle costruire la prima carta del mondo abitato.

**499 a.C.** testo arabo *Aryabhatiya* di Aryabhata di Pataliputra (V-IV sec. a.C.) nel quale viene riportato, per la misura del raggio della Terra, il valore di circa 6410 chilometri.

### III - I sec. a.C.

\* Nella penisola italiana una tradizione che sembra autonoma e che comunque risale agli etruschi, secondo Sesto Giulio Frontino (40-103), e ad altri popoli coevi, porta a una sistematica divisione dei terreni con linee tra loro perpendicolari. Sono il *cardo* (direzione nord-sud) e il *decumanus* (direzione est-ovest) dei Romani.

\* Presso i Romani le funzioni agrimensorie, inerenti inizialmente al tracciamento di tali linee, sono riservate anticamente agli auguri, nella tarda repubblica da liberi agrimensori e nell'impero dai gromatici dallo strumento groma (nel 1922, a Pompei, è stato ritrovato un esemplare in osso che attualmente si trova conservato presso il museo di Napoli) da essi utilizzato.

\* La tecnica romana del rilievo è notevolmente progredita e riesce a risolvere con insiemi di regole, in parte empiriche, un certo numero di problemi di topografia catastale, terminazioni, determinazioni di aree, passaggio di fiumi (*varatio fluminis*), riduzione delle linee inclinate all'orizzonte (*cultellatio*), etc., giungendo a costituire in Roma un vero e proprio catasto ai fini fiscali e civili.

\* Le opere dei gromatici costituiscono uno dei più importanti documenti della letteratura tecnica dell'antichità. Un famoso codice latino, il Codice Arceriano del VI secolo, ci ha conservato una parte delle opere degli agrimensori da cui si possono ricavare i vari interessi dei gromatici e i loro importanti compiti. Fra i maggiori autori gromatici si ricordano Balbus (I-II sec. d.C.), famoso per aver condotto a termine, fra il 34 e il 20 a.C., l'opera, iniziata da Caio Giulio Cesare (100-44 a.C.), di misurazione di tutto l'Impero, Hyginus *il gromatico* (I-II sec. d.C.) che scrisse un manuale di gromatica in tre parti (delimitazione, condizione dei campi e controversie possibili) e il già citato Frontinus autore, anche, di *Strategematon* sull'arte militare e di *De aquaeductu urbis Romae* sugli acquedotti di Roma.

\* Eratostene di Cirene (III-II sec. a.C.) effettua la terza misurazione delle dimensioni della Terra, ottenendo un risultato di notevole precisione dati gli strumenti rudimentali usati. Nell'opera *De motu circulari corporum caelestium* (I, 10) di Cleomede (II sec. a.C.) si trova la descrizione del metodo usato da Eratostene.



\* Posidonio d'Apamea (135-51 a.C.) effettua la quarta misurazione delle dimensioni della Terra, sempre supposta sferica, effettuata nell'antichità.

\* Nello stesso periodo anche Ipparco di Nicea (II sec. a.C.) effettua la sua misurazione e, inoltre, scopre il fenomeno della precessione degli equinozi.

\* Le misurazioni di Eratostene e di Posidonio diedero dei valori che rimasero i migliori fino alle soglie del 1600.

## **I - XV sec. d.C.**

\* Erone di Alessandria (I sec. d.C.) nel *Della diottra* descrive uno strumento munito di cerchio graduato che funge da squadra a traguardi fissi ed è anche atto a livellazioni. Strumento che lo stesso Erone usa per scopi astronomici. Egli introduce la stadia, un odometro e, tra i metodi di rilievo, il procedimento della livellazione dal mezzo.

\* L'astrolabio viene perfezionato dalla scienza araba nella realizzazione tecnica e, per quanto concerne gli usi geodetici, presenta un'alidada, un cerchio graduato e un quadrato delle ombre.

\* Oltre agli astrolabi si devono considerare anche gli strumenti ad aste del tipo triquetum (misuratori di angoli in genere) che sin dall'antichità e in varia forma servivano per misure astronomiche e geodetiche.

\* Agli Arabi si deve la prima applicazione delle funzioni trigonometriche ai problemi di geometria pratica che i Greci utilizzano, invece, solo per quelli di astronomia. In occidente un uso sistematico della trigonometria a questi scopi inizierà intorno al 1600.

**15 a.C.** Vitruvio Marco Pollione (I sec. a.C.) nel *De architectura* fornisce come strumenti di livellazione la dioptra, la libella aquaria e il corobate. Si occupa del procedimento per tracciare la linea meridiana, dà un odometro per carro e uno per mare e, con il suo horologium anaphoricum, il più antico strumento che nella sua parte essenziale possa considerarsi come un astrolabio, che egli, tuttavia, fa risalire a Eudosso da Cnido o ad Apollonio di Perge (III sec. a.C.).

**150 d.C.** Claudio Tolomeo di Tolemaide Ermea (II sec. d.C.) realizza il primo atlante del mondo allora conosciuto composto da 27 carte geografiche.

**827** per ordine del califfo al-Ma'mun (786-833) viene effettuata una misura dell'arco di meridiano nella pianura di Zinjar a nord-ovest di Baghdad. Tale fatto viene riportato dallo storico e geografo arabo Ismail ibn Ali Abu I-Fidà (Abulfèda) (1273-1331) nel 1322 autore della *Determinazione dei paesi in longitudine e latitudine*.

\* Gerberto di Aurillac (950-1003), futuro papa Silvestro II, scrive *De geometria* il primo libro occidentale che, nel Medioevo, si sia occupato di geometria pratica.

**1017** al-Biruni (973-1048), con metodo trigonometrico dell'osservazione della depressione dell'orizzonte, effettua una misurazione delle dimensioni della Terra.

**1035** *Al-Qānūn al-Mas'udī (Il canone di Mas'udī)* in undici libri di al-Biruni (973-1048) nel capitolo VII del Libro V descrive il suo metodo, per il tramite della conoscenza dell'altezza di una montagna, per la determinazione delle dimensioni della Terra

**1220-21** *Practica Geometriae* di Leonardo Pisano detto Fibonacci (1180-1250) in essa sono contenute e giustificate molte regole di geometria pratica.

\* Lewi Ben Gereshon (Gersonide) (1288-1344) in *Milhamot ha-Šem (Le guerre del Signore)* descrive, per la prima volta a uso geodetico, il *baculum Jacobis* uno strumento derivato da quelli astrono-

mici in uso presso i greci e gli arabi. Egli introduce anche le divisioni trasversali di una scala graduata che sono l'origine prima del nonio.

**1445** *Ludi rerum mathematicarum* di Leon Battista Alberti (1404-1472) in essa propone una soluzione teorica che, mediante l'utilizzo del cerchio azimutale, introduce la tecnica della triangolazione.

**1448** nella mappa di Andreas Walsperger viene riportata una scala grafica di 1800 miglia tedesche con suddivisioni di 10 in 10. Questa è una delle prime testimonianze sull'impiego di scale grafiche nelle rappresentazioni.

**1450** *Forma Urbis Romae* di Leon Battista Alberti (1404-1472) in essa descrive le tecniche e gli strumenti utilizzati nel rilevamento planimetrico di Roma.

**1464** Georg von Peurbach (1423-1461) termina, sarà pubblicato postumo nel 1533, *Quadratum goemetricum meridiano* dove riprende criticamente la teoria e l'uso del quadrato di Gerberto di Aurillac (950-1003) e fornisce le tavole dei seni per dedurre, dalle misure, le misure degli angoli.

**1498** Konrad Pickel (Celtis) (1459-1508) trova nella Biblioteca dei Benedettini di Tegernsee una dipinta carta topografica e stradale dell'Impero Romano. Si tratta di una copia, rielaborata dal cartografo Castorius (XIII secolo) e il cui originale risale probabilmente al IV secolo a.C., di quella che sarà meglio nota come *Tabula Peutingeriana* dal nome dell'umanista tedesco Konrad Peutinger (1465-1547) che la ebbe nel 1507 dallo stesso Pickel (Celtis), oggi conservata nella Biblioteca dell'ex Corte Imperiale di Vienna.

## XVI secolo d.C.

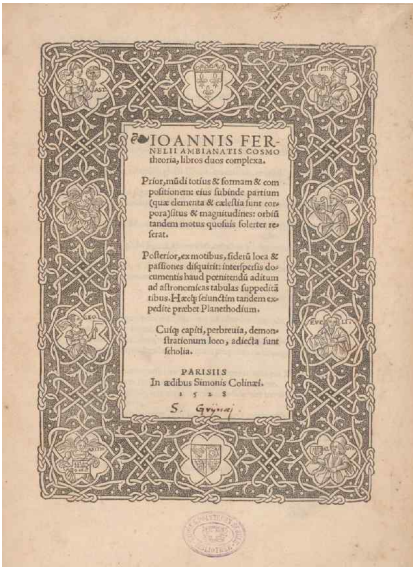
**1511** Erhard Etzlaub (1462-1532) riporta una carta sul coperchio di una scatola per bussola da lui costruita, è la cosiddetta proiezione cilindrica diretta modificata di Mercatore la quale, generalmente, si crede opera esclusiva di Gerhard Kremer (Mercatore) (1512-1594) che invece la diffuse.

**1512** Martin Waldseemüller (1470-1521) costruisce il *polimetrum* con il quale rileva la Carta della Renania Superiore (1513).

**1520** Niccolò Tartaglia (1499-1557) usa per la prima volta l'ago calamitato per il rilievo dei terreni.

**1526-1527** Francesco Feliciano da Lazesio (XV-XVI sec. d.C.) descrive, per la prima volta, lo squadro.

**1527** Jean François Montdidier Fernel (1497-1558) effettua la prima misura moderna del grado di meridiano tra Parigi e Amiens. Il metodo utilizzato lo descrive in *Cosmotheoria* (Parigi, 1528).



**1533** prime triangolazioni topografiche effettuate in Olanda ad opera di Rainer Gemma (Frisius) (1508-1555) che descrive nel *De Principiis Astronomiae Cosmographicae*.

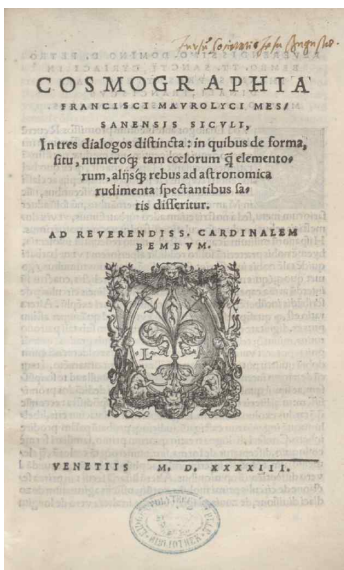
**1533** Peter Apianus (Apiano) (1495-1552) pubblica la *Carta della Franconia* disegnata da Sebastian von Rotenham (1482-1532). In essa appare, per la prima volta in una carta, una legenda.

**1535** prime triangolazioni topografiche effettuate in Germania ad opera di Georg Joachim von Lauchen (Räthicus-Retico) (1514-1574).

**1540-1575** Jacob van Deventer (1505-1575), dietro incarico di Filippo II (1527-1598), realizza la pianta di circa 250 centri abitati dei Paesi Bassi.

**1543** Niklas Kopernik (Copernico) (1473-1543) fornisce la teoria del sistema eliocentrico nell'opera *De revolutionibus orbium coelestium libri sex*.

**1543** Francesco Maurolico da Messina (1494-1575) in *Cosmographia* (Venezia, 1543) espone un metodo per determinare la dimensione della Terra (presente nell'edizione del 1558).





**1544** Georg Hartmann (1489-1564) sembra che abbia osservato per primo l'esistenza dell'inclinazione magnetica.

**1551** Rainer Gemma (Frisius) (1508-1555), in un'opera completata da Abel Foullon (1513-1563), descrive per la prima volta e con il nome di *holomètre*, il goniografo (tavoletta piana).

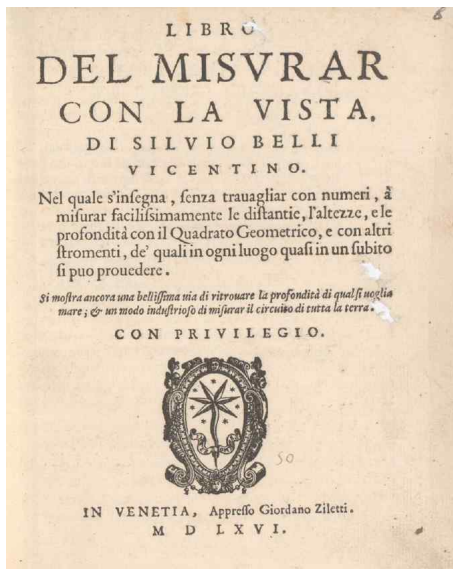
**1555** Niccolò Tartaglia (1499-1557) descrive uno strumento denominato *bussolo*. Un archetipo degli strumenti topografici a bussola che verranno largamente usati e che nel secolo successivo saranno noti come *cerchi olandesi* dallo strumento costruito nel 1612 da Jan Pieterszoon Dou (1573-1635).

**1556** *General trattato di numeri e misure* di Niccolò Tartaglia (1499-1557) in cui fornisce le regole di verifica dello squadro.

**1564** prime triangolazioni topografiche effettuate in Italia ad opera di Cosimo Bartoli (1503-1572) autore *Del modo di misurare le distanze, le superfici, i corpi, le piante, le provincie, le prospettive e tutte le altre cose terrene, che possono occurrere a gli huomini, secondo le vere regole d'Euclide, & de gli altri piu lodati scrittori* (1564). Di triangolazione ne parla anche Giovanni Francesco Peverone (1509-1559) in *Due breui e facili trattati, il primo d'aritmética: l'altro di geometria ne i quali si contengono alcune cose nuoue piaceuoli e utili, si à gentilhuomini come artigiani* (1558).



**1566** *Libro del misurar con la vista* di Silvio Belli (?-1575) si trova la prima idea del goniografo.



- 1569** *Nova ed aucta orbis terrae descriptio ad usum navigatium* di Gerhard Kremer (Mercatore) (1512-1594). Un mappamondo in 18 fogli costruito utilizzando un sistema che modificava, rendendola conforme, la proiezione cilindrica diretta.
- 1570** il 20 maggio, dalla stamperia Plantin di Anversa, esce il *Theatrum Orbis Terrarum* di Abraham Oertel (Ortelio) (1527-1598). Composto da 70 carte è il primo atlante moderno.
- 1573** Leonard Digges (1510-1558) costruisce uno strumento del tutto simile a un teodolite che chiama *instrumental topographical*. Egli aveva chiamato *theodolitus* un astrolabio semplificato da lui costruito nel 1552 e descritto in *Pantometria* (1571) dal figlio Thomas Digges (1546-1595). Egli usa, per la prima volta nella storia, il termine *teodolite*.
- 1576** viene notata, per la prima volta sulla superficie della Terra, la depressione magnetica ad opera di Robert Norman (1560-?) che descrive anche un metodo per misurarla in *Newe attractives* (1581).
- 1576** in Germania viene costruito da Erasme Josua Habermels (1538-1606) uno strumento che più assomiglia a un vero teodolite.
- 1578** Tycho Brahe (Ticone) (1546-1601) esegue i primi lavori di triangolazione in Danimarca per collegare l'isola di Hven, sede del suo osservatorio astronomico di Uraniborg, alla costa danese.
- 1586-1614** in questo periodo viene eseguito il primo grande rilevamento cartografico della Sassonia che porterà alla realizzazione di una carta dell'intero principato alla scala 1:13000. Matthias Öder (?-1614) avviò tale realizzazione.
- 1595** John Davis (1550-1605) nell'opera *Seaman's secret* descrive il quadrante da lui inventato.
- 1595** Francesco Pifferi (1548-?) costruisce il *monicometro* descritto in *Monicometro istromento da misurar con la vista stando fermo* (Siena, 1595).
- 1595** *Atlas sive Cosmographicae meditationes de fabrica mundi et fabricati figura* opera postuma di Gerhard Kremer (Mercatore), completata e pubblicata da suo figlio Rumold (1546-1614). Per la prima volta compare il termine atlante. Nel 1602, le tre parti dell'opera verranno raccolte e pubblicate in un unico volume.

**1598** Giovanni Paolo Gallucci (1538-1621) costruisce il *visorio*, uno strumento molto simile all'*instrumental topographical* di Leonard Digges (1510-1558).

**1599** viene sviluppata la teoria matematica della proiezione cilindrica diretta modificata di Mercatore ad opera di Edward Wright (1560-1615) che la espone nell'opera *The Correction of certain Errors in Navigation*.

## **XVII secolo d.C.**

**1600** William Gilbert (1544-1603) pubblica *Tractatus, sive Physiologia de Magnete, magneticisque corporibus et de magno magnete tellure, sex libris comprehensus*. L'opera venne ripubblicata nel 1628 e nel 1633.

**1605** Giovanni Francesco Fiammelli (1565-1613) realizza la *riga matematica* descritta in *La riga matematica di Gio. Francesco Fiammelli fiorentino matematico. Doue si tratta del misurare con la vista di lontano senza strumenti, cioè con vna sola riga, e leuar piante di città, di eserciti, d'armate di mare, e profondità di fiumi. S'insegna ancora adoperare gli strumenti di più forti, con la composizione d'vn nuouo strumento, il quale serue per tutti gli strumenti: e vn nuouo modo di misurare terra, e vn ordine di leuar piante senza essere conosciuto quello si vuol fare se l'huomo fosse preso da nimici* (Roma, 1605).

**1608** Hans Lippershey (1570-1619) presenta domanda di brevetto agli Stati Generali dei Paesi Bassi per il primo cannocchiale di cui si abbia notizia. Al cannocchiale, perfezionato da Galileo Galilei (1564-1642), l'Accademia dei Lincei impose il nome di telescopio.

**1608** Francesco Fontana (1580-1565) sembra aver costruito il primo cannocchiale astronomico, di cui Johannes Kepler (Keplero) (1571-1630) diede una descrizione nell'opera *Dioptrice* (1611).

**1609** nell'opera *Astronomia nova* di Johannes Kepler (Keplero) (1571-1630) vengono date le prime due leggi sul moto dei pianeti.

**1613** Christoph Scheiner (1579-1650) realizza un cannocchiale che venne preferito a quello di Galilei per gli studi astronomici.

**1615-1622** Willebrord Snel van Roijen (Snellius) (1580-1626) applica, per la prima volta nel campo geodetico, il metodo della triangolazione e pubblica i risultati in *Eratosthenes Batavus, seu de terrae ambitus vera quantitate a Willebrordo Snellio suscitatus* (Leida, 1617). Con una rete di 33 triangoli congiungenti Alkmaar e Bergen op Zoom e la misura della prima base geodetica della storia tra Leyden-Soeterwood, ne determina la differenza di latitudine e trova per il quadrante di meridiano il valore di 9660 chilometri che un successivo calcolo di controllo, effettuato da Pieter van Musschenbroek (1692-1761), portò a 10004 chilometri. Sull'errore insito nella triangolazione di Snellius, Jacques Cassini (Cassini II) (1677-1756), che lo individuò, scrisse *Réflexions sur la mesure de la Terre de Snellius* (parte 2, capitolo 8 *De la grandeur et de la figure de la Terre*, 1720). Il metodo della triangolazione fu preconizzato da Gemma Rainer (Frisius) (1508-1555) nell'opera *Libellus de locorum describendorum ratione* (Anversa, 1533), dove introduce l'idea della triangolazione, e utilizzato per scopi topografici già nel secolo precedente in Olanda (1533), Germania (1535), Italia (1558 e 1564) e Danimarca (1578). Sempre in questo periodo Snellius risolve il problema della intersezione inversa che va sotto il suo nome o meno correttamente sotto quello di Laurent Pothènot (1650-1732).



**1616** *The surveyor* di Aaron Rathborne (1572-1618).

**1618** secondo un'asserzione di Daniel Schwenter (1585-1636) sembra che si debba attribuire l'invenzione del goniografo, come ne attesta la designazione di tavoletta pretoriana data ai goniografi in genere, a Johannes Richter (Praetorius) (1537-1616).

**1619** nell'opera *Harmonice mundi* di Johannes Kepler (Keplero) (1571-1630) viene esposta la terza legge sul moto dei pianeti.

**1621** Willebrord Snel van Roijen (Snellius) (1580-1626) effettua il primo studio matematico sulla rifrazione.

**1629** Giovanni Branca (1571-1645) inventa il livello idrostatico.

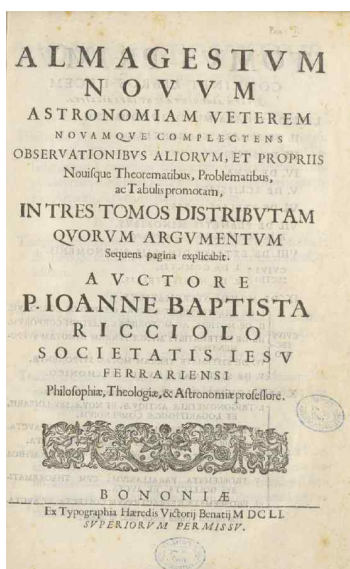
**1630** Francesco Generini (1593-1663) al servizio del Duca di Toscana applica, per primo, il cannocchiale a strumenti misuratori di angoli.

**1631** Pierre Vernier (Verniero) (1580-1637) nell'opera *Construction, usage et propriétés du quadrant nouveau de mathématiques* descrive lo strumento da lui inventato e realizzato per la misura di frazioni delle divisioni di una scala graduata, successivamente chiamato verniero. Un dispositivo del genere, per la misura dell'angoli, utilizzato anche da Ticone (ma da non confondersi con il vero e proprio nonio dovuto a Vernier) venne realizzato in precedenza da Pedro Salaciense Nuñez (Petrus Nonius) (1492-1577). Quest'ultimo nel suo *De arte atque ratione navigandi* riconobbe, per primo, che la traiettoria di una nave, la quale tagli successivi meridiani sotto un angolo acuto costante, è una curva sghemba (detta più tardi lossodromica) e stabilì che il più breve tragitto che una nave compie per spostarsi da un punto a un altro, non è una lossodromica ma un arco di ortodromica.

**1633** viene misurata la seconda base geodetica della storia ad opera di Richard Norwood (1590-1675). Essa servirà anche per determinare la lunghezza dell'arco di meridiano tra Londra e York.

**1635** Henry Gellibrand (1597-1636) dimostra non solo che i poli magnetici potevano esistere separatamente dai poli geografici, ma che era anche probabile che stessero cambiando posizione.

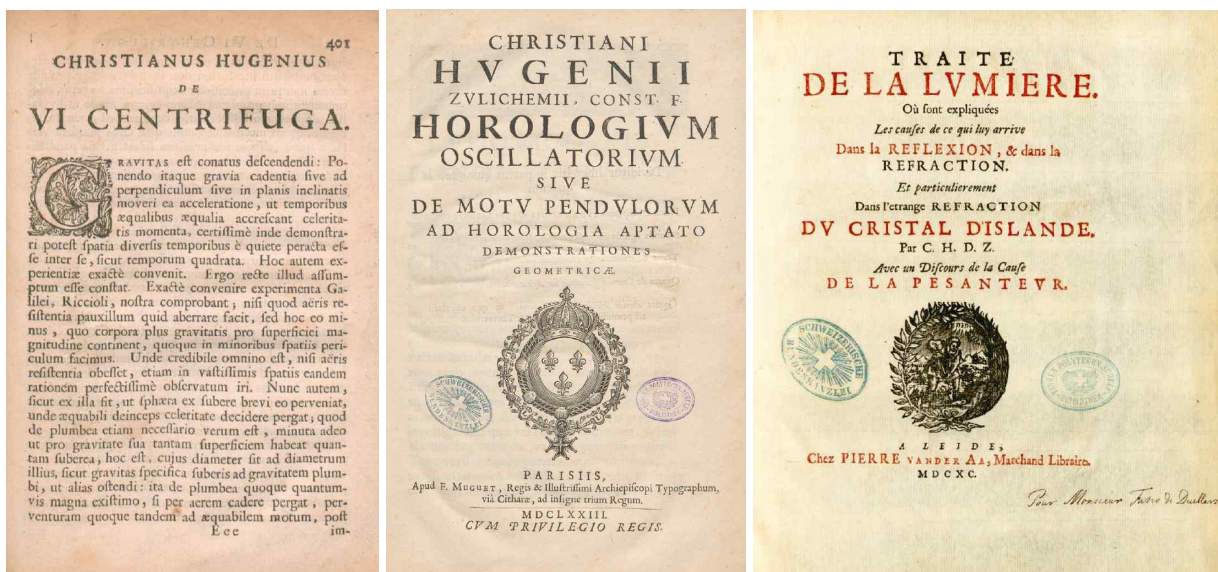
- 1638** Galileo Galilei (1564-1642) nell'opera *Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze attinenti la meccanica* formula le leggi sull'oscillazione del pendolo e sulla caduta dei gravi.
- 1641** William Gascoigne (1612-1644) introduce il primo micrometro a vite micrometrica.
- 1643** Evangelista Torricelli (1608-1647) inventa il barometro.
- 1644** Josef Furtttenbach *il vecchio* (1591-1667) realizza la cassetta metallica uno strumento antesignano delle moderne rotelle metriche.
- 1645** Giovanni Battista Riccioli (1598-1671) e Francesco Maria Grimaldi (1618-1663) misurano, con il metodo della triangolazione, la distanza tra M. Paderno vicino a Bologna e la torre della Ghirlandina in Modena e determinano, con misure di distanze zenitali reciproche, l'angolo tra le verticali dei due punti senza ricorrere alla latitudine. Per il grado di meridiano ottengono il valore di 64362 passi bolognesi pari a 122319 metri inficiato dall'errore di aver trascurato la rifrazione atmosferica. Ne scriveva Jacques Cassini (Cassini II) (1677-1756) in *Réflexions sur la mesure de la Terre du P. Riccioli* (parte 2, capitolo 9 *De la grandeur et de la figure de la Terre*, 1720).
- 1648** Blaise Pascal (1623-1662), per la prima volta, mostra la relazione tra altezza del luogo di osservazione e altezza della colonna barometrica (ascensione sul Puy de Dôme, un rilievo vulcanico di 1465 metri slm della Francia centrale).
- 1649** Eustachio Divini (1620-1695) costruisce a Roma il micrometro filare al quale farà seguito quello costruito da Cornelio Malvasia (1603-1664) a Bologna nel 1662.
- 1651** Giovanni Battista Riccioli (1598-1671) nell'opera *Almagestum novum, astronomiam veterem novamque complectens* (Bologna, 1651) fornisce il suo metodo per misurare un grado di meridiano della terra sferica.



- 1655** *Novus Atlas Sinensis* di Martino Martini (1614-1661).
- 1656** Christiaan Huygens (1629-1695) realizza il primo orologio a pendolo.



**1659** Christiaan Huygens (1629-1695) scopre l'esistenza della forza centrifuga dovuta alla rotazione terrestre notando che agiva diversamente a seconda della latitudine (massima all'equatore e minima ai poli). Sotto l'azione della forza centrifuga la forma della Terra sarebbe non una sfera ma un ellissoide, conseguentemente: 1 il meridiano non sarebbe stato una circonferenza ma un'ellisse e la verticale per un punto, perpendicolare all'ellisse non sarebbe passata per il centro della Terra, inoltre essendo la curvatura dell'ellisse diversa ai poli e all'equatore l'arco di meridiano corrispondente a un grado tra le due verticali sarebbe stato più piccolo all'equatore che ai poli; 2 l'accelerazione di gravità  $g$  sarebbe dovuta essere più debole all'equatore che ai poli. Siccome la lunghezza di un pendolo che batte il secondo è proporzionale a  $g$ , il pendolo che batte il secondo deve essere più corto alle basse latitudini che alle alte. Espose i suoi risultati in *De vi centrifuga* (Parigi, 1673), dove conia in termine forza centrifuga, e in *Horologium oscillatorium* (Parigi, 1673). Con la sua teoria ottenne, per l'appiattimento della Terra, un valore di  $1/578$  descritto in *Traité de la lumière. Avec un Discours sur la cause de la pesanteur* (Leida, 1690).



**1660** Giovanni Battista Riccioli (1598-1671) descrive l'uso del livello ad acqua.

**1662** Melchisédec Thévenot (1620-1692) introduce la livella a bolla d'aria (livella torica). Tuttavia, fu solo verso la fine del secolo successivo che si ebbe una idea chiara del come la livella di fatto funzionasse.

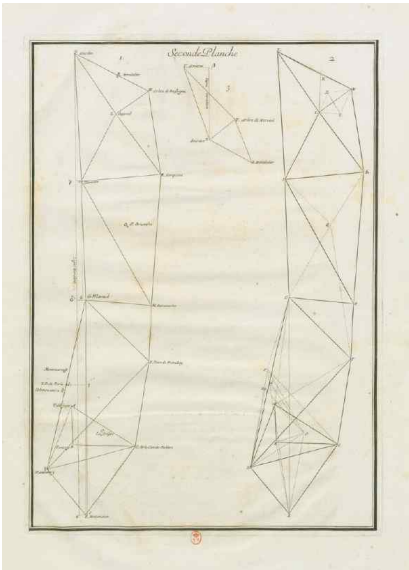
**1662** sorta nel 1645 e fondata ufficialmente nel 1660, il 15 luglio la Royal Society inglese ottiene il riconoscimento reale da Carlo II d'Inghilterra (1630-1685).

**1666** il 22 dicembre viene istituita a Parigi l'Accadémie des Sciences francese ad opera di Jean Baptiste Colbert (1619-1683).

**1666-1671** Jean Picard (1620-1682) e Adrien Auzout (1630-1691) iniziano l'uso sistematico del cannocchiale con micrometri negli strumenti misuratori di angoli. A Picard si deve anche la costruzione dei primi livelli a cannocchiale non tuttavia con livella a bolla d'aria, ma a pendolo, e a Philippe de La Hire (1640-1718) il sorgere dei moderni metodi di livellazione.

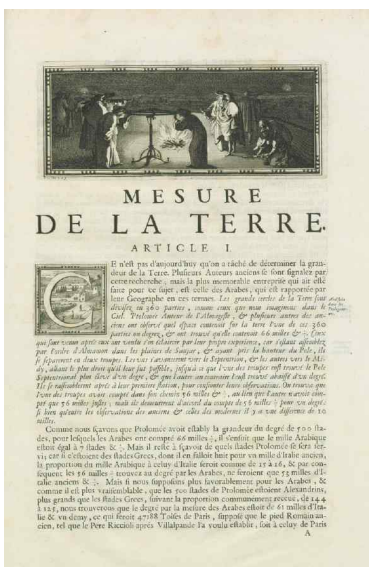
**1667** *Du micromètre* di Adrien Auzout (1630-1691) in cui descrive il *micrometro filare*.

**1669-1670** operazioni geodetiche di Jean Felix Picard (1620-1682) descritte in *La mesure de la Terre* (Parigi, 1671). Viene misurata la base geodetica Villejuif-Juvisy. Le misurazioni portarono Picard ad avanzare per primo l'idea che la Terra non fosse perfettamente sferica e i suoi risultati vennero utilizzati da Newton.

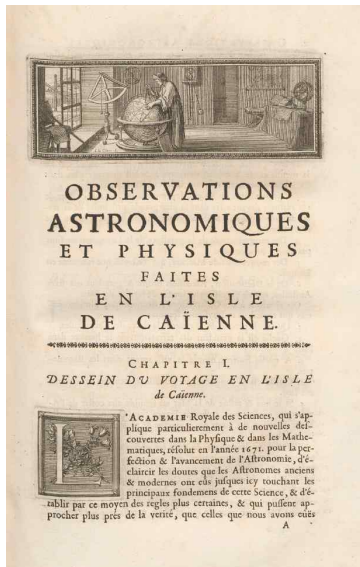


**1669-1723** per iniziativa dell'Accadémie des Sciences di Parigi (sorta nel 1666) si effettuano le operazioni per la misura di un arco del meridiano di Parigi. Queste vengono inizialmente condotte da Picard, tra i paralleli di Malvoisine e Amiens, e proseguite da Gian Domenico Cassini (1625-1712) e altri collaboratori (tra i quali il figlio Jacques Cassini che ne riferì compiutamente nel 1723) tra Collioure e Dunkerque. Per gli archi Parigi-Dunkerque (latitudine media  $49^{\circ} 56'$ ) e Parigi-Bourges (latitudine media  $47^{\circ} 57'$ ) la lunghezza del grado risulta, rispettivamente, di 56960 e 57098 tese. La lunghezza del grado meridiano, decrescendo al crescere della latitudine doveva far concludere che la superficie della Terra non era sferica ma bensì quella di un ellissoide allungato. Durante tali operazioni vengono anche fatte sistematiche livellazioni trigonometriche.

**1671** *La mesure de la Terre* di Jean Felix Picard (1620-1682). Un rarissimo libriccino di 31 pagine nel quale espone il suo lavoro e i suoi risultati. Esso è la base e la carta della geodesia e dell'astro-nomia di precisione.



**1672** Jean Richer (1630-1696) effettua, nella Guiana francese (1671-1673), osservazioni pendolari descritte in *Observations astronomiques et physiques faites en l'isle de Caienne* (Parigi, 1673). Egli trova che l'orologio a pendolo regolato a Parigi sul tempo medio solare ritarda di 2m 28s al giorno. Da ciò viene dedotta la diminuzione della forza di gravità all'equatore imputabile alla forza centrifuga, diminuzione che, nell'ipotesi che la Terra sia o sia stata originariamente di materia fluida omogenea, le cui parti siano tra loro in equilibrio, porta di conseguenza un appiattimento della Terra. Ciò costituì la prova della dipendenza dell'accelerazione di gravità dalla latitudine.



**1673** Christiaan Huygens (1629-1695) nell'opera *Horologium oscillatorium* enuncia i teoremi sulla forza centrifuga di una massa ruotante.

**1674** Geminiano Montanari (1633-1687) nella sua livella diottrica propone il primo distanziometro a fili per la misura indiretta delle distanze, tuttavia in maniera otticamente non corretta e con stadia a scopi fissi.

**1675** il 4 maggio viene fondato ufficialmente, con ordinanza reale di Carlo II, l'Osservatorio Reale di Greenwich.

**1680** Giovanni Tomaso Borgonio (1620-1683) realizza la *Carta Generale de' Stati di Sua Altezza Reale* meglio nota come *Carta di Madama Reale*. Per la rappresentazione del rilievo vengono sostituiti i tradizionali mucchi di talpa con disegno sfumato e ombreggiatura sfruttando una illuminazione obliqua proveniente da nord-ovest.

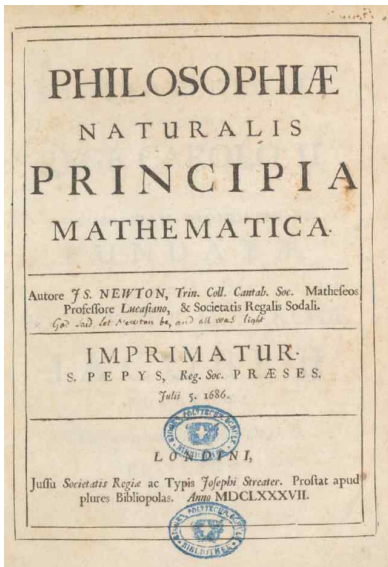
**1683** Giovanni Tomaso Borgonio (1620-1683) realizza la Carta corografica degli Stati di S.M. il Re di Sardegna.

**1684** vengono pubblicati, postumi, i risultati ottenuti da Jean Picard (1620-1682) sulla circonferenza (40033 chilometri) e sul diametro (12713 chilometri) della Terra. Tali dati verranno utilizzati da Isaac Newton (1643-1727) nei suoi calcoli.

**1687** prima edizione in latino, quella inglese uscirà nel 1729, di *Philosophiae naturalis principia mathematica* (Londra, 1687) di Isaac Newton (1643-1727) dove, tra le altre, cerca di calcolare l'appiattimento della Terra supponendola fluida e omogenea, trovando un valore di circa 1/230. Egli studia la figura della Terra nell'ipotesi che questa possa venire considerata come un fluido omogeneo ruotante con velocità costante e postula che vi sia equilibrio se la superficie, che lo



limita, sia quella di un ellissoide schiacciato ai poli. In tale ipotesi egli calcola il rapporto tra gli assi e la legge di variazione della gravità in superficie.



**1690** *Traité de la lumière. Avec un Discours sur la cause de la pesanteur* di Christiaan Huygens (1629-1695) in cui cerca di interpretare, secondo la sua teoria della attrazione (che supposeva centrale e costante a tutte le distanze), le esperienze di Jean Richer (1630-1696) ed enuncia la fondamentale proposizione secondo cui la superficie di un fluido in equilibrio sotto l'azione di una forza è in ogni punto normale alla direzione di quella forza.

## **XVIII secolo d.C.**

**1702** Allain Malesson Mallet (1630-1706) fornisce il primo strumento di livellazione con livella a bolla d'aria.

**1714** l'8 luglio viene emessa la "Longitude Act" con la quale il Parlamento inglese stanziava una ricompensa in denaro a chi scoprisse un metodo semplice ed efficace per determinare la longitudine di una nave in mezzo all'oceano. In particolare la ricompensa era distinta in tre premi: 20000 sterline a chi avesse elaborato un metodo per calcolare la longitudine con un'approssimazione di 1/2 grado, 15000 sterline per un'approssimazione di 2/3 di grado e di 10000 per un'approssimazione di un grado. L'impresa, non senza difficoltà e ostacoli da parte di luminari, riuscirà all'orologiaio John Harrison (1693-1776) che riscosse il premio, in parte, solo nel 1773.

**1720** *De la grandeur et de la figure de la terre* (Parigi, 1720 e Amsterdam, 1723) di Jacques Cassini (Cassini II) (1677-1756).



**1720-1723** nel Ducato di Milano si attua il rilevamento del catasto geometrico ispiratore delle successive iniziative del genere in Europa.

**1726** John Harrison (1693-1776) realizza il pendolo compensato a struttura bimetallica che porta il suo nome. In esso, gli effetti delle variazioni di temperatura, vengono compensati sulla lunghezza del pendolo.

**1726** Moritz Anton Cappeler (1685-1769) prova a cartografare il massiccio del Pilatus (Svizzera) con trasformazione prospettiva-proiezione ortogonale.

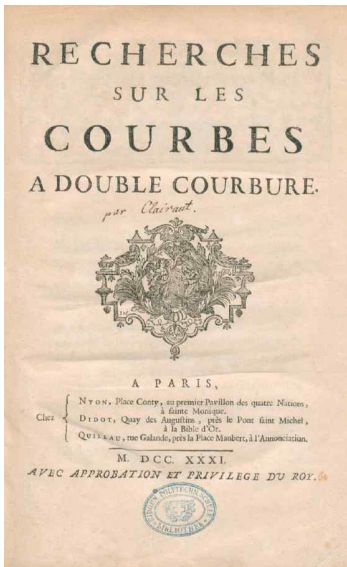
**1728** James Bradley (1693-1762) scopre il fenomeno dell'aberrazione della luce stellare.

**1728** nascono le curve di livello o isoipse ad opera di Nicolas Samuelz Cruquius (1678-1754).

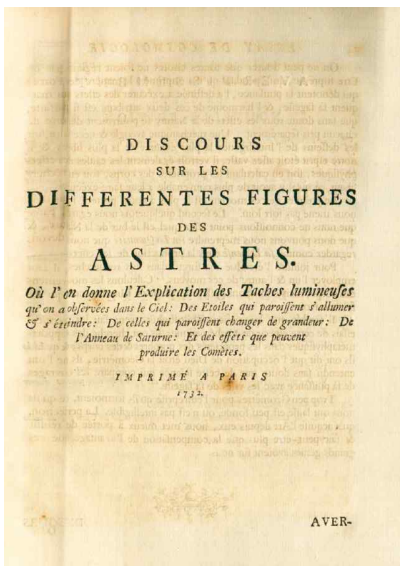
**1730** Jonathan Sisson (1690-1747) realizza uno dei primi teodoliti moderni.

**1731** John Hadley (1682-1744) inventa l'ottante e il quadrante di riflessione che porta il suo nome. L'invenzione del sestante, in un primo momento accreditata ad Hadley, che lo perfezionò con la sola aggiunta di due specchi, fu dallo stesso riconosciuta a Newton. Altri, invece, l'attribuiscono a Thomas J. Godfrey (1704-1749).

**1731** *Recherches sur les courbes à double courbure* (Parigi, 1731) di Alexis Claude Clairaut (1713-1765).



**1732** *Discours sur les différentes figures des astres* (Parigi, 1732) di Pierre Louis Moreau de Maupertuis (1698-1759) nel quale egli stesso si farà propagandista delle idee di Newton in merito all'appiattimento polare.



**1733** Chester Moor Hall (1703-1771) realizza il primo obiettivo acromatico. Tuttavia, non avendo divulgato adeguatamente le proprie lenti, viene spesso dato il merito a John Dollond (1706-1761) che, invece, lo realizzerà nel 1757.

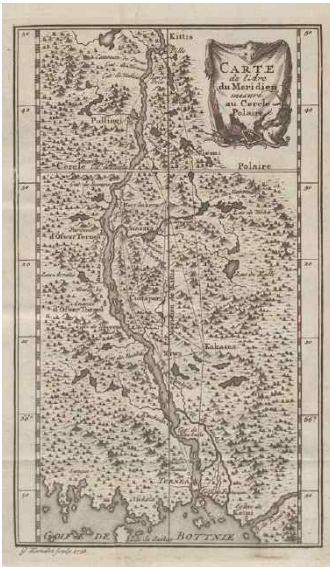
**1733** *Détermination géométrique de la perpendiculaire à la méridienne* di Alexis Claude Clairaut (1713-1765).

**1735** John Harrison (1693-1776) fabbrica un primo soddisfacente cronometro marino da utilizzare per la determinazione della longitudine.

**1735** *Sur les équations du mouvement relatif des systèmes de corps* di Gustave Gaspard de Coriolis (1792-1843) nel quale descrive la forza complementare denominata accelerazione di Coriolis.

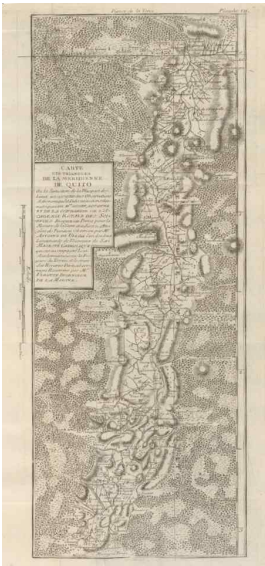
**1735** il 16 maggio parte da La Rochelle la *Spedizione in Perù*.

**1735-1741** spedizione geodetica francese in Perú. Nella elaborazione dei dati di questa spedizione Pierre Bouguer (1698-1758) stabilisce la prima formula di riduzione dei valori misurati della gravità e si occupa delle attrazioni locali. Le operazioni geodetiche sono descritte anche in *La figure de la terre* (Parigi, 1749) di Pierre Bouguer (1698-1758).



**1736** il 20 aprile parte da Parigi la *Spedizione in Lapponia*.

**1736-1737** spedizione geodetica francese in Lapponia. In questa spedizione vengono eseguite le prime misure per la determinazione del coefficiente di rifrazione atmosferica, anche se il primo calcolo del coefficiente stesso si debba a Johann Tobias Mayer (1723-1762) nel 1761 su dati della meridiana francese. Le operazioni geodetiche sono descritte anche in *Sur la figure de la Terre* (Parigi, 1738) di Pierre Louis Moreau de Maupertuis (1698-1759).



**1737** Philippe Bauche (1700-1773) disegna, su una carta del Canale della Manica, le prime curve di livello per la rappresentazione del fondo marino. Nel 1791, Jean Louis Dupain-Triel (1722-1805) pubblicherà una carta della Francia a curve di livello o isoipse aventi una equidistanza di 10 tese. Il metodo delle curve di livello verrà introdotto nel 1844 in Irlanda e, nel 1846, nei rilevamenti sul territorio inglese.

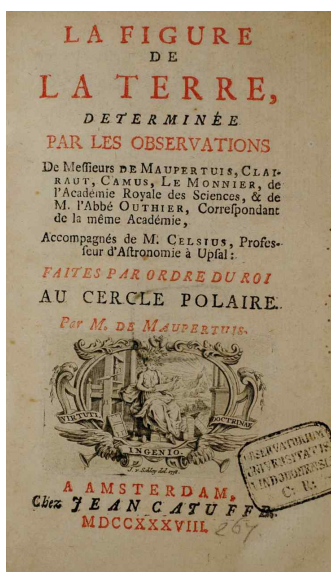
**1738** Alexis Claude Clairaut (1713-1765) fornisce la formula che lega lo schiacciamento geometrico  $s$  con lo schiacciamento gravimetrico  $\beta$  con l'approssimazione del 1° ordine

$$s + \beta_2 = \frac{3}{2} f_p$$

(dove  $f_p$  è il rapporto dell'accelerazione centrifuga equatoriale con l'accelerazione di gravità equatoriale)

Nel 1884 Friedrich Robert Helmert (1843-1917) terrà conto anche dei termini del 2° ordine per lo sferoide, mentre, nel 1925 Carlo Somigliana (1860-1955) esprimerà uno sviluppo in serie per l'ellissoide.

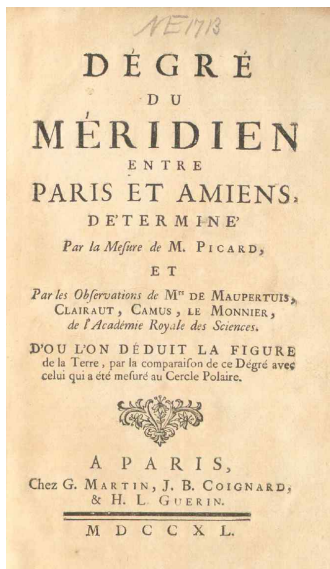
**1738** *Sur la figure de la Terre* (Parigi, 1738) di Pierre Louis Moreau de Maupertuis (1698-1759) nel quale pubblica i risultati della misurazione eseguita nella spedizione geodetica francese in Lapponia.



**1739-1740** viene effettuata una spedizione a latitudine intermedia (in Francia) eseguita da César François Cassini (Cassini III) (1714-1784) e Nicolas Louis de Lacaille (1713-1762). Con essa viene confermato il torto dei cassiniani a favore dei newtoniani in merito allo schiacciamento polare della Terra.

**1740** *Degré du Méridien entre Paris et Amiens* (Parigi, 1740) di Pierre Louis Moreau de Maupertuis (1698-1759).

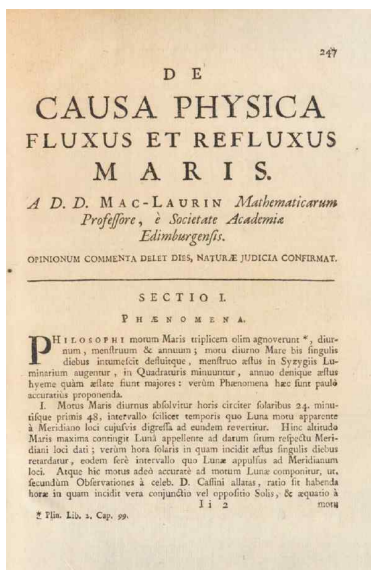




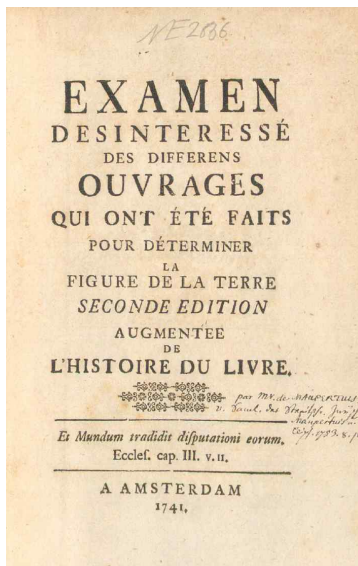
**1740** Colin MacLaurin (1698-1746) nell'opera *De causa physica fluxus et refluxus maris* (Glasgow, 1740) dimostra che l'ellissoide di rotazione schiacciato è una delle possibili figure di equilibrio di un fluido omogeneo ruotante (ellissoide di Mac Laurin) a condizione che

$$\frac{\omega^2}{2\pi k \rho} \leq 0.2247$$

(dove  $\omega$  è la velocità angolare costante,  $k$  è la costante di attrazione universale e  $\rho$  la densità del fluido)

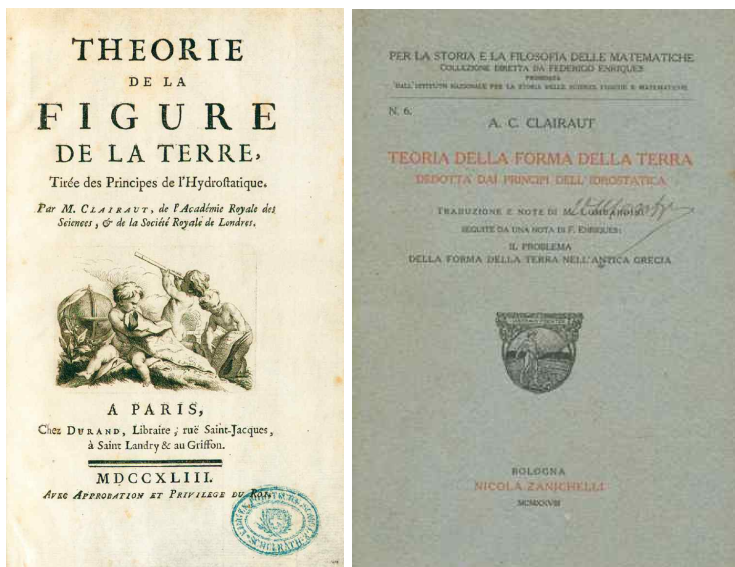


**1741** *Examen Desinteressé Des Differens Ouvrages Qui Ont Été Faits Pour Déterminer La Figure De La Terre* (Amsterdam, 1741) di Pierre Louis Moreau de Maupertuis (1698-1759).

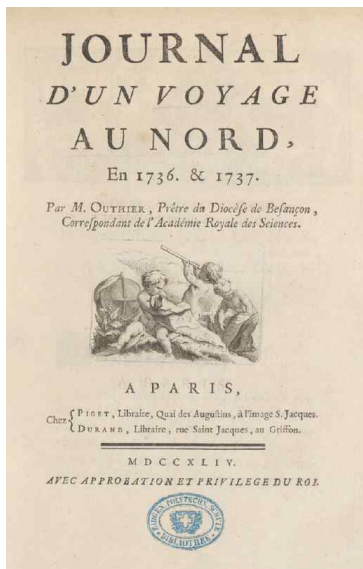


**1743** *Traité de dynamique* di Jean Baptiste Le Rond d'Alembert (1717-1783) sull'equilibrio e il movimento dei fluidi.

**1743** Alexis Claude Clairaut (1713-1765), che già in una memoria del 1737 aveva dato una approssimativa dimostrazione del postulato di Newton, pubblica la *Theorie de la figure de la Terre tirée des principes de l'Hydrostatique* (Parigi, 1743). Nell'opera viene studiato il problema delle figure d'equilibrio dei pianeti fluidi omogenei (già trattati da MacLaurin) ed eterogenei nonché il famoso teorema eponimo (già precedentemente pubblicato in una memoria del 1738) che lega lo schiacciamento, il rapporto tra la forza centrifuga e gravità all'equatore, e il decremento relativo della gravità dal polo all'equatore. Una traduzione in italiano uscirà a Bologna nel 1928 con l'aggiunta di una nota intitolata *Il problema della forma della Terra nell'antica Grecia* di Federigo Enriques (1871-1946).



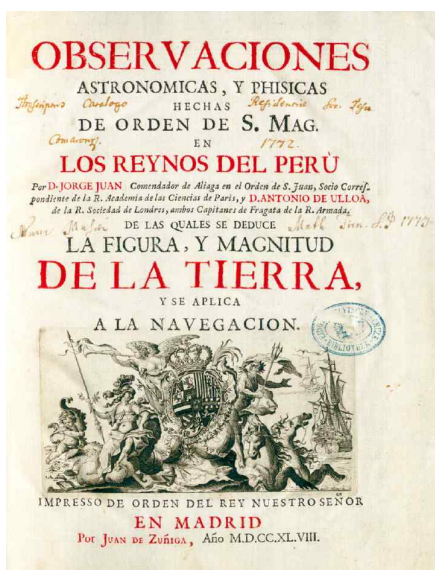
**1744** *Journal d'un voyage au Nord en 1736 & 1737* (Parigi, 1744) di Réginald Outhier (1694-1774).



**1746** Domenico Vandelli (1750-1815) realizza la carta degli Stati del Serenissimo Signor Duca di Modena in Italia.

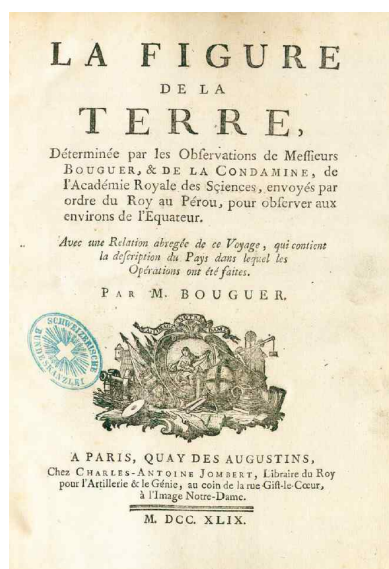
**1747** James Bradley (1693-1762) scopre il fenomeno della nutazione dell'asse terrestre.

**1748** *Observaciones astronomicas, y phisicas hechas de orden de S. Mag. En los Reynos del Perù* (Madrid, 1748) di Antonio de Sevilla Ulloa y De la Torre-Guiral (1716-1795) e Jorge Juan (1713-1773).



**1749** *La figure de la terre* (Parigi, 1749) di Pierre Bouguer (1698-1758).





**1749** *Recherches sur la précession des équinoxes et sur la nutation de la Terre* di Jean Baptiste Le Rond d'Alembert (1717-1783). In tale memoria stabilisce le equazioni del moto della Terra attorno al suo centro di gravità e fonda la teoria matematica di questo fenomeno della precessione, dovuta all'attrazione luni-solare sul rigonfiamento equatoriale della Terra.

**1750** *Disquisitio mathematica in causam physicam figurae et magnitudinis telluris nostrae* di Paolo Frisi (1728-1784).

**1750** César François Cassini de Thury (Cassini III) (1714-1784) inizia la nuova Carta di Francia che verrà completata dal figlio Jean Dominique Cassini de Thury (Cassini IV) (1748-1845). La Carta è composta da 182 fogli alla scala di 1:86400.

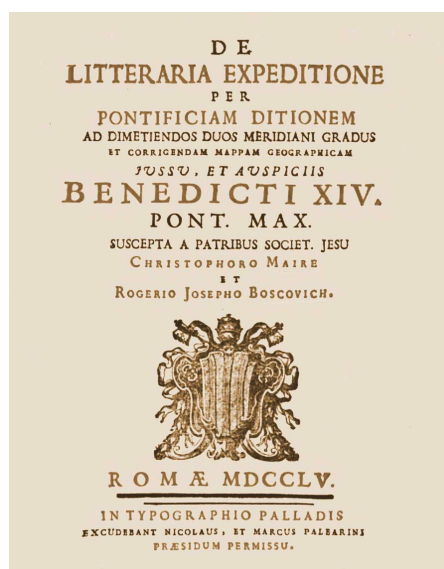
**1751** Ruggero Giuseppe Boscovich (1711-1787) e Christopher Maire (1697-1767) misurano la base geodetica della via Appia.

**1752** Rigobert Bonne (1727-1794) ottiene, modificando quella di John Flamsteed (1646-1719), la rappresentazione conica equivalente modificata.

**1752** Johann Tobias Mayer (1723-1762) fornisce il principio della misura degli angoli per ripetizione, attuato nel 1755 da Jean Charles de Borda (1733-1799) nei suoi cerchi ripetitori.

**1755** *Principes généraux de l'état d'équilibre des fluides* di Leonhard Euler (Eulero) (1707-1783).

**1755** *De litteraria expeditione per Pontificiam ditionem ad dimentendos duos et corrigendam mappam geographicam* (Roma, 1755) di Ruggero Giuseppe Boscovich (1711-1787) e Christopher Maire (1697-1767).



**1759** Johann Heinrich Lambert (1728-1777) nell'opera *Freyen Perspektive* fornisce i fondamenti razionali della trasformazione proiettiva.

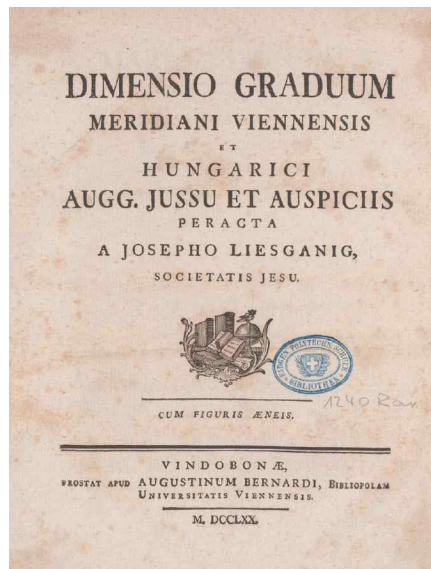
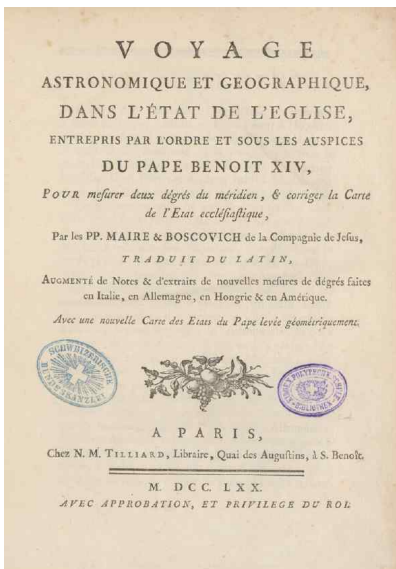
**1760** Giovanni Battista Beccaria (1716-1781) misura la base geodetica di Rivoli ed esegue una misura d'arco di meridiano in Piemonte.

**1762** Johann Christian Breithaupt (1736-1799) fonda a Kassel (nell'Assia settentrionale nella Germania centro-occidentale) un'officina meccanica di strumenti scientifici e ottici.

**1763** vengono effettuati dei collaudi, con esiti positivi, del cronometro da navigazione di John Harrison (1693-1776).

**1764** il primo strumento di misura della distanza per via trigonometrica sembra sia stato usato da Georg Friedrich Brander (1713-1783) ad Augusta (*Augsburg*) in Baviera.

**1764-1770** nell'ambito della geodesia operativa sono da registrarsi in questo periodo le misure di arco di meridiano compiute da Christoph Maire (1697-1767) e Ruggero Giuseppe Boscovich (1711-1787) negli Stati Pontifici, di Nicolas Louis de Lacaille (1713-1762) nell'Africa australe, Joseph Liesganigs (1719-1799) in Austria e Ungheria, e Charles Mason (1730-1787) e John Dixon (1733-1779) in Pennsylvania e nel Maryland negli Stati Uniti.



**1769** Antonio Giovanni Bartolomeo Rizzi-Zannoni (1736-1814) realizza la Carta del Regno di Napoli in 4 fogli alla scala 1:425000.

**1770** Antoine de Chézy (1718-1798) realizza il suo livello a cannocchiale mobile e livella fissa al cannocchiale (tipo Chézy o tedesco).

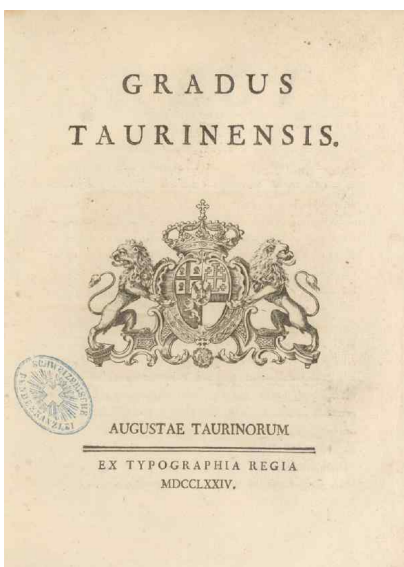
**1770** Johann Tobias Mayer (1723-1762) realizza la livella sferica.

**1771-1778** James Watt (1736-1819) prima, e poi con più forti ingrandimenti e maggior precisione William Green (1725-1811), realizzano un distanziometro a fili fissi e stadia divisa.

**1772** *Anmerkungen und Zusätze zur Entwerfung der Land und Himmelscharten* di Johann Heinrich Lambert (1728-1777).

**1772** Étienne Lenoir (1744-1832) costruisce il *cerchio a riflessione* di Jean Charles de Borda (1733-1799).

**1774** *Gradus Taurinensis* (Torino, 1774) di Giovanni Battista Beccaria (1716-1781).



**1775** Jean André Deluc (1727-1817) stabilisce la regola per misurare l'altezza mediante il barometro.

**1778** William Green (1725-1811) nell'opera *Description and use of the improved reflecting and refracting telescopes and scales for surveying* descrive lo stadiometro.

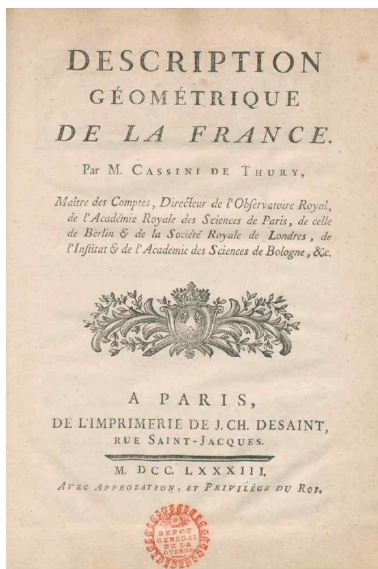
**1781** James Rennell (1742-1830), al servizio della Compagnia delle Indie, cura la pubblicazione del *Bengala Atlas* e, nel 1783, realizza una carta generale dell'India che ebbe varie edizioni.

**1781** viene fondato a Napoli l'Ufficio Topografico del Regno delle Due Sicilie sotto la direzione di Giovanni Antonio Bartolomeo Rizzi Zannoni (1736-1814).

**1783** Georg Friedrich Brander (1713-1783) realizza il *telemetro a specchio*.

**1783** Jesse Ramsden (1735-1800) inventa l'oculare che porta il suo nome.

**1783** *Description géométrique de la France* (Parigi, 1783) di César François Cassini de Thury (Cassini III) (1714-1784).



**1784** in quella che fu la prima triangolazione accurata eseguita in Inghilterra, viene misurata una base di oltre otto chilometri nella brughiera Hounslow-Heath nell'Inghilterra sud-orientale ad opera di William Roy (1726-1790) che esporrà i risultati nel 1785.

[ 385 ]

XXIV. *An Account of the Measurement of a Base on Hornflow-Heath.* By Major-General William Roy, F.R.S. and A.S.

Read from April 21 to June 16, 1785.

INTRODUCTION.

ACCURATE surveys of a country are universally admitted to be works of great public utility, as affording the surest foundation for almost every kind of internal improvement in time of peace, and the best means of forming judicious plans of defence against the invasions of an enemy in time of war, in which last circumstances their importance usually becomes the most apparent. Hence it happens, that if a country has not actually been surveyed, or is but little known, a state of warfare generally produces the first improvements in its geography: for in the various movements of armies in the field, especially if the theatre of war be extensive, each individual officer has repeated opportunities of contributing, according to his situation, more or less towards its perfection; and these observations being ultimately collected, a map is sent forth into the world, considerably improved indeed, but which, being still defective, points out the necessity of something more accurate being undertaken, when times and circumstances may favour the design.

The rise and progress of the rebellion which broke out in the Highlands of Scotland in 1745, and which was finally suppressed,

E c c 2

pressed,

**1784** *Théorie du mouvement elliptique et de la figure des planètes* di Pierre Simon Laplace (1749-1827).

**1787** Adrien Marie Legendre (1752-1833) in *Mémoire sur les opérations trigonométriques dont les résultats dépendent de la figure de la Terre* (Parigi, 1787) fornisce il teorema eponimo sul calcolo piano dei triangoli sferici.

**1787** viene eseguito il collegamento geodetico tra Parigi e Greenwich.

**1787** Jesse Ramsden (1735-1800) costruisce il primo *goniometro* che possa chiamarsi teodolite nel senso moderno della parola.

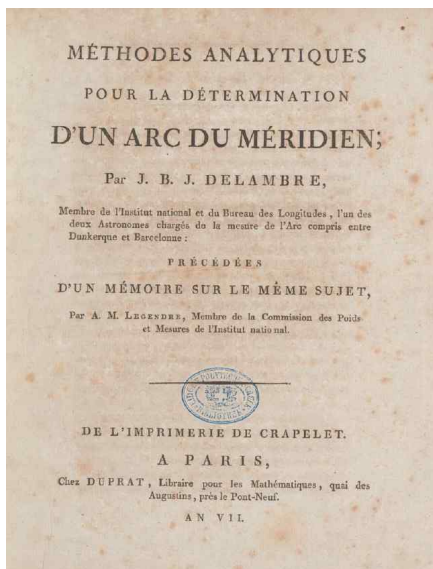
**1788** *Mécanique analytique* di Giuseppe Luigi Lagrangia (Lagrange) (1736-1813).

**1790** Jesse Ramsden (1735-1800) realizza il *telemetro a prismi* e semimmagini.

**1791** in Inghilterra viene istituito il Trigonometrical Survey of Great Britain (oggi Ordnance Survey). Il colonnello Edward Williams ne è il primo direttore.

**1791** il 19 marzo vengono proposte, dalla Commissione dell'Académie des Sciences presenziata da Pierre Simon Laplace (1749-1827) e Jean Charles de Borda (1733-1799), le basi della nuova riforma dei pesi e delle misure. Il 26 marzo vengono approvate dall'Assemblea Nazionale. Il 31 marzo vengono sanzionate da Luigi XVI (1754-1793). A conclusione degli studi della Commissione all'uopo nominata l'anno prima, l'Assemblea Costituente francese delibera di assumere come unità fondamentale di misura di lunghezza "la quarantamilionesima parte di meridiano terrestre" (cui viene dato il nome di metro). Tale deliberazione conduce alle operazioni di misura dell'arco Montjoui-Dunkerque cui attesero Pierre François André Méchain (1744-1804) e Jean Baptiste Joseph Délaubre (1749-1822) che organizzò la misurazione del meridiano di Francia ed espose il metodo e i risultati nell'opera *Les bases du système métrique décimal* in tre volumi. Nella predetta Commissione, costituita dall'Académie des Sciences su incarico dell'Assemblea Costituente, fecero parte: Jean Charles de Borda (1733-1799), Marie Jean Antoine de Caritat marchese di Condorcet (1743-1794), Gaspard Monge conte di Péluse (1746-1818) e Giuseppe Luigi Lagrangia (Lagrange) (1736-1813).

- 1791-1793** Charles François Beautemps-Beaupré (1766-1854) fa uso di prospettive a mano libera da punti di nota posizione reciproca con visuali di noto orientamento per rilievi topografici di circosanza, realizzando per la prima volta il procedimento del passaggio da due proiezioni prospettiche a una proiezione ortogonale quotata del terreno che costituirà poi il primo schema della fotogrammetria.
- 1791-1853** prima triangolazione geodetica della Gran Bretagna. Una seconda re-triangolazione verrà effettuata nel 1935-1962.
- 1792** Jean Charles de Borda (1733-1799) realizza il suo apparato basimetro introducendo le spranghe bimetalliche (rame e platino).
- 1795** in Francia, con decreto legge del 25 giugno (7 messidor dell'anno III del calendario rivoluzionario francese) della Convention Nationale, viene istituito il Sistema Metrico Decimale e contemporaneamente il Bureau des Longitudes con sede a Parigi. Fondatore del Bureau è l'Abbé Grégoire, al secolo Henri Grégoire (1750-1831).
- 1797** *Théorie des fonctions analytiques* di Giuseppe Luigi Lagrangia (Lagrange) (1736-1813) nel quale introduce le funzioni sferiche e la funzione potenziale.
- 1798** Henry Cavendish (1731-1810), con l'uso di una bilancia a torsione di sua ideazione, deduce sperimentalmente, per la prima volta, il valore della costante gravitazionale presente nella formulazione della gravitazione universale di Newton del 1687, riuscendo così a determinare la massa della Terra.
- 1798** Jean Baptiste Joseph Delambre (1749-1822), mediante l'apparato basimetrico di Jean Charles de Borda (1733-1799), misura le basi geodetiche di Melun e di Perpignano per l'arco di meridiano di Dunkerque.
- 1799** *Méthodes analytiques pour la détermination d'un arc du méridien* (Parigi, 1799) di Jean Baptiste Joseph Delambre (1749-1822).



- 1799** *Traité de mécanique céleste* di Pierre Simon Laplace (1749-1827) in cinque volumi. Nel quinto volume, che verrà pubblicato nel 1825, dimostra che l'ellissoide non rispondeva esattamente

alla forma reale della Terra. Inoltre, determina lo schiacciamento polare per via astronomica ottenendo il valore di  $1/300$ .

**1799** Johann Georg Lehmann (1765-1811) stabilisce la teoria e le norme dell'ombreggiatura per la rappresentazione del rilievo sulle carte topografiche. Mentre il tratteggio venne introdotto da Friedrich Christoph Müller (1751-1808) già nel 1788.

## XIX secolo d.C.

**1800-1804** prima misurazione dell'arco meridiano giapponese ad opera di Tadataka Ino (1745-1818) e Yoshitoki Takahashi (1764-1804). Lavori geodetici iniziati nel 1800 e terminati nel 1804 con l'avvenuta presentazione delle carte rilevate. L'arco di un grado di meridiano, da Edo (Honshu) a Ezo (Hokkaido) nel Giappone nordorientale, risultò di 110,75 chilometri, un valore inferiore dello 0,2% del valore moderno di 110,95 chilometri.

**1801** viene resa obbligatoria l'adozione del Sistema Metrico Decimale ma, dato che l'effettiva introduzione nell'uso incontra molte resistenze, Napoleone I Buonaparte (1769-1821) sospese l'obbligatorietà e soltanto nel 1837, il Sistema, fu nuovamente obbligatorio, questa volta, però, con l'applicazione di severe penalità per l'uso delle vecchie unità di misura.

**1801** nel Lombardo-Veneto funziona, con compiti anche cartografici, il Deposito della Guerra, che verrà trasformato in Istituto Geografico Militare dell'I.R. Stato Maggiore Generale nel 1816 e trasferito, per ragioni di sicurezza, a Vienna nel 1839.

**1802** in Francia viene istituita una Commissione per l'unificazione del simbolismo cartografico.

**1802-1804** Pierre Simon Laplace (1749-1827) e Carl Friedrich Gauss (1777-1855) forniscono la prima teoria corretta del moto di un corpo in caduta libera. La prima esperienza per effettuare una misura sperimentale della deviazione verso est nel moto di caduta dei gravi venne realizzata a Bologna nel 1791-1792 da Giovanni Battista Guglielmini (1763-1817) che espose i risultati nel *De diurno terrae motu*.

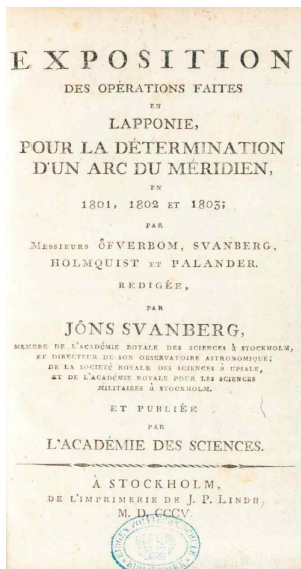
**1803-1807** nella triangolazione geodetica effettuata nei pressi di Brunswick in Bassa Sassonia, lo stesso Carl Friedrich Gauss (1777-1855) applica, per la prima volta, il metodo dei minimi quadrati.

**1805** Adrien Marie Legendre (1752-1833), in appendice a un'opera sul calcolo dell'orbita delle comete, pubblica il principio dei minimi quadrati e lo applica ad una prima compensazione delle misure relative all'arco Montjoui-Dunkerque. Su tale argomento Gauss pubblicherà solo nel 1809 asserendo, tuttavia, di aver ideato il metodo nel 1794.

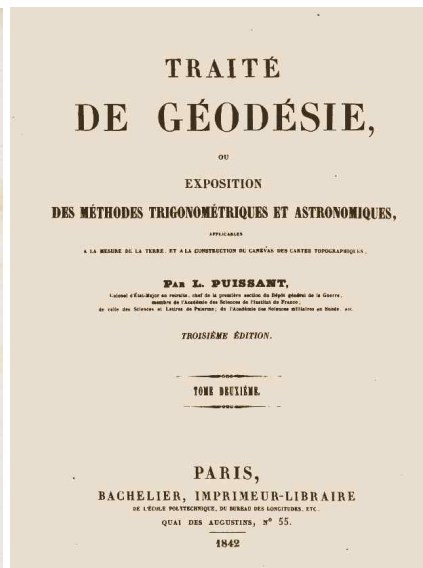
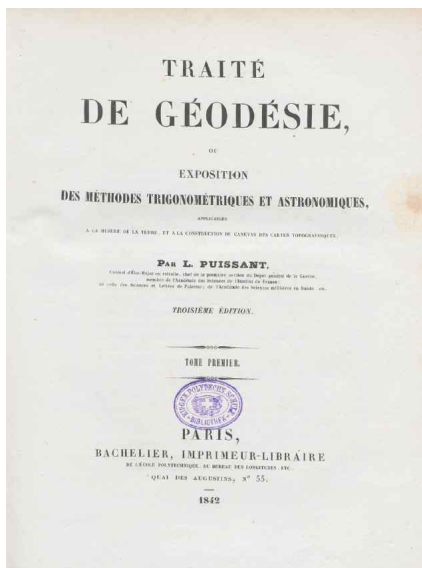
**1805** Karl Brandau Mollweide (1774-1825) realizza la rappresentazione omalografica.

**1805** *Exposition des opérations faites en Laponie pour la détermination d'un arc du méridien en 1801, 1802 e 1803 par Messieurs Ofverbom, Svanberg, Holmquist et Palander* (Parigi, 1805) di Jöns Svanberg (1771-1851).





**1805** *Traité de géodésie, ou exposition des méthodes trigonométriques et astronomiques, applicables à la mesure de la terre et à la construction du canevas des cartes topographiques* (Parigi, 2 voll. 1805) di Louis Puissant (1769-1743). Del 1842 è una terza edizione.



**1806** *Analyse des triangles tracés sur la surface d'un sphéroïde* di Adrien Marie Legendre (1752-1833) nella quale introduce, per la prima volta, il nome di linea geodetica a designare le linee della superficie aventi la normale principale coincidente con la normale alla superficie con le quali si serviva per risolvere il problema del trasporto delle coordinate geografiche.

**1806** viene realizzata la Carta Topografica alla scala 1:240000 del Ducato di Venezia.

**1806** Pierre Marie Thomas Egault des Noës (1787-1839) nell'opera *Description et usage d'un niveau à lunette et a bulle d'air qui donne toujours l'horizon* descrive il suo livello a cannocchiale e livella fissa alla traversa (tipo Egault o francese).

**1806-1808** lavori per il collegamento geodetico della Francia all'arcipelago delle isole Baleari, quale prolungamento delle misure sul meridiano di Francia, effettuate da Jean Baptiste Biot (1774-1862) e François Jean Dominique Arago (1786-1853).

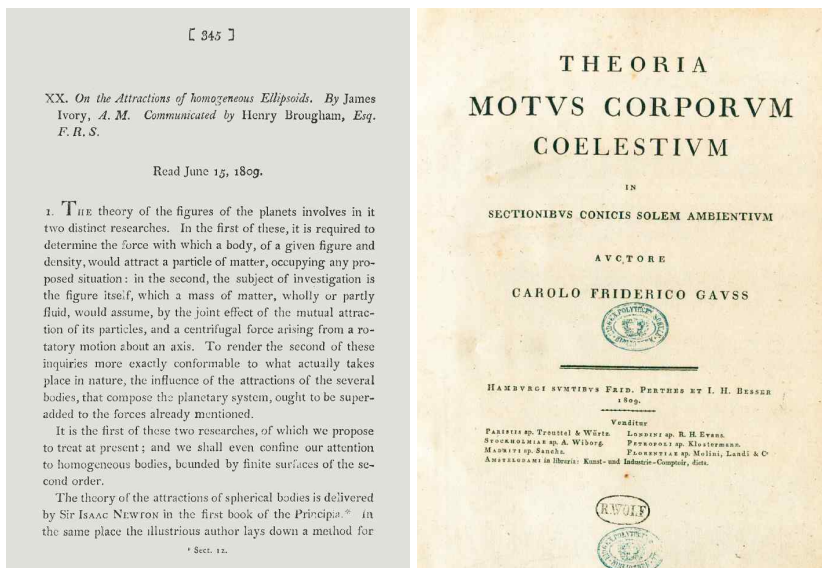


**1807** il terzo presidente degli Stati Uniti Thomas Jefferson (1743-1826) (dal 1801 al 1809), autore di quella Dichiarazione d'Indipendenza che il Congresso adottò il 4 luglio 1776, ottiene l'autorizzazione a far eseguire il rilevamento trigonometrico delle coste e dei porti degli Stati Uniti. Ferdinand Rudolph Hassler (1770-1843) inizierà tali lavori nel 1816 e li porterà a termine nel 1832.

**1807** negli Stati Uniti viene istituito il Coast Survey (dal 1878 Coast and Geodetic Survey). Ferdinand Rudolph Hassler (1770–1843) ne è il primo direttore.

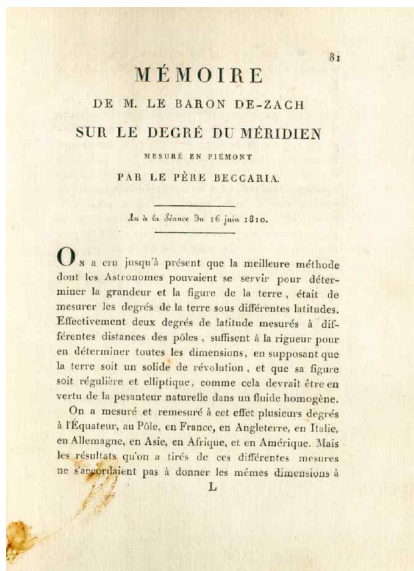
**1807** Georg Friedrich von Reichenbach (1771-1826) misura la base geodetica di Nuremberg in Baviera.

**1809** *On the attraction of omogeneous ellipsoids* di James Ivory (1765-1842) nella quale fornisce il proprio contributo alla soluzione del problema dell'attrazione esercitata su di un punto da un ellissoide. Problema questo già posto da Newton e risolto pienamente da Laplace. Nello stesso anno *Theoria motus corporum coelestium in sectionibus conicis solem ambientium* di Carl Friedrich Gauss (1777-1855) nel quale, tra le altre cose, riferisce del metodo dei minimi quadrati.



**1810** Georg Friedrich von Reichenbach (1771-1826), valendosi della collaborazione di Joseph Fraunhofer (1787-1826), costruisce un cannocchiale con reticolo a due punte rettificabili, a grande angolo parallattico, da usarsi con stadia graduata e senza scopi.

**1810** *Mémoire de M. le Baron De Zach sur le degré du méridien mesuré en Piémont par le Père Beccaria: lu à la séance du 16 juin 1810* di Franz Xaver von Zach (1754-1832).

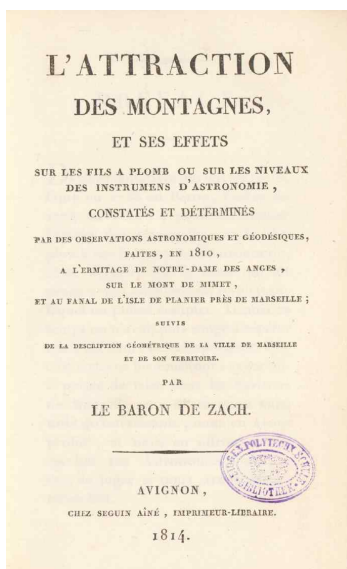


**1811** *Traité de mécanique* di Siméon Denis Poisson (1781-1840).

**1812** Étienne Lenoir (1744-1832) realizza il suo livello a cannocchiale e livella mobile (tipo Lenoir).

**1812** *Atlante Geografico del Regno di Napoli* in 31 fogli di Giovanni Antonio Bartolomeo Rizzi Zannoni (1736-1814).

**1814** *L'attraction des montagnes, et ses effets sur les fils a plomb ou sur les niveaux des instrumens d'astronomie* di Franz Xaver von Zach (1754-1832).



**1816** *Description et usage du cercle de réflexion* di Jean Charles de Borda (1733-1799).

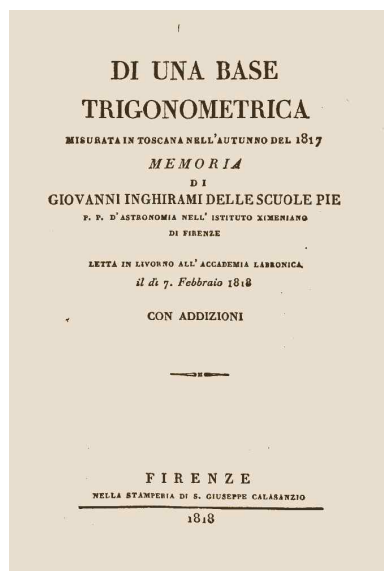
**1814** in Francia viene riorganizzato il Dépôt de la Guerre creato nel 1688 dal ministro François Michel Le Tellier marquis de Louvois (1641-1691).

**1817** Henry Kater (1777-1835) utilizza per primo il pendolo a reversione, già ideato da Gaspard Clair Marie Riche de Prony (1755-1839) nel 1792 e proposto, ma non attuato, da Johann Gottlieb Friedrich Bohnenberger (1765-1831) nel 1811, per la determinazione assoluta della gravità.

**1817-1855** viene effettuata la prima triangolazione della Russia nella quale Friedrich Gustav Wilhelm Struve (1793-1864) utilizza il suo apparato basimetrico per la misura delle basi geodetiche.

**1818** William Lambton (1756-1823) esegue rilievi geodetici nell'India Meridionale.

**1818** *Di una base trigonometrica misurata in Toscana* (Firenze, 1818) di Giovanni Inghirami (1779-1851).



**1819** Henric John Walbeck (1793-1822) fornisce i parametri del suo ellissoide.

**1820** Georg Friedrich von Reichenbach (1771-1826) formula e dimostra analiticamente il cosiddetto *teorema della stadia*.

**1821-1823** la Royal Society e l'Académie des Sciences rideterminano la differenza di longitudine tra gli Osservatori di Greenwich e di Parigi ottenendo il valore di  $02^{\circ} 20' 17.73''$  contro il valore di  $02^{\circ} 20' 10''$  ottenuto da William Roy (1726-1790) nel 1784.

**1822** la teoria della rappresentazione conforme delle superfici di Carl Friedrich Gauss (1777-1855) viene esposta in una memoria che vince il concorso bandito dalla Società delle Scienze di Copenhagen.

**1823** George Everest (1790-1866) fonda l'Ufficio Trigonometrico e Geodetico delle Indie. Egli è tra i primi a introdurre il metodo della reiterazione.

**1823-1850** Paolo Ignazio Porro (1801-1875) inizia e compie quel rinnovamento degli strumenti e dei metodi di rilievo della topografia che si concreta nella celerimensura. Realizza il *distanziometro centralmente anallattico*, il *tacheometro* (da lui detto anche *teodolite olometrico*), il *fotogoniometro* e il *binocolo prismatico*. Pone e tenta di risolvere il problema dell'autoriduzione. Fonda l'Officina Filotecnica.

**1824** Tito Gonnella (1794-1867) costruisce il primo modello di *planimetro ortogonale* che verrà utilizzato nel catasto toscano.

**1826** *Über die Berechnung der Geographischen Langen und Breiten aus geodätischen Vermessungen* di Friedrich Wilhelm Bessel (1784-1846).

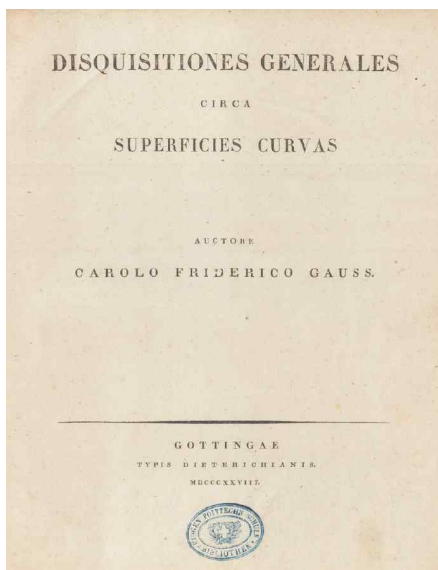
**1826-1827** Friedrich Wilhelm Bessel (1784-1846) introduce l'apparato bifilare per la misura assoluta della gravità.

**1827** Joseph Nicéphore Niépce (1765-1833) ottiene la prima fotografia del mondo su supporto metallico (Veduta dalla Finestra della Casa di Gras, 1827).

**1827** Thomas Frederick Colby (1784-1852) realizza il suo apparato basimetrico sullo stesso principio di quello di Jean Charles de Borda (1733-1799), ma più complesso e utilizzando ottone e ferro. Tale apparato viene utilizzato nel 1827-28 nella misura delle basi per la prima triangolazione dell'Irlanda e nel 1849 per quella dell'Inghilterra e per le Indie.

**1828** viene realizzata la Carta dello Stato Maggiore Austriaco alla scala 1:86400 in 9 fogli del Ducato di Parma, Piacenza e Guastalla.

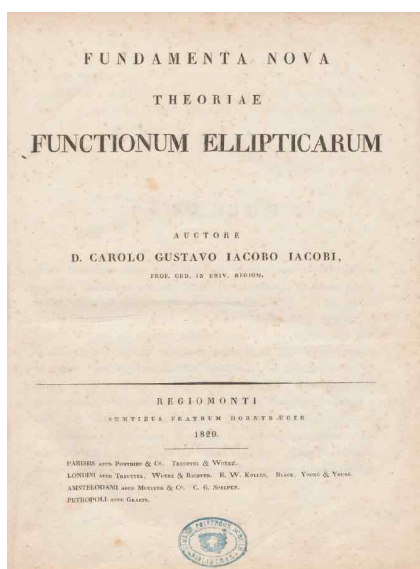
**1828** *Disquisitiones generales circa superficies curvas* (Gottinga, 1828) di Carl Friedrich Gauss (1777-1855). Del 1852 è la traduzione in francese. L'opera costituisce il fondamento della trattazione geometrico-differenziale dei problemi di geometria ellissoidica interessanti le operazioni geodetiche nonché dei problemi di rappresentazione che man mano andranno ponendosi e sviluppandosi. Viene descritta per la prima volta la “figura matematica della Terra”.



**1829** Karl Gustav Jacob Jacobi (1804-1851) nell'opera *Fundamenta nova theoriae functionum ellipticarum* (Königsberg, 1829) dimostra che anche un ellissoide a tre assi ruotante intorno all'asse minore può essere una figura di equilibrio (ellissoidi di Jacobi) a condizione che

$$\frac{\omega^2}{2\pi k \rho} < 0.1871$$

(dove  $\omega$  è la velocità angolare costante,  $k$  è la costante di attrazione universale e  $\rho$  la densità del fluido)



**1830** Giovanni Inghirami (1779-1851) realizza la Carta Geometrica della Toscana alla scala 1:200000 in 4 fogli.

**1831** in Belgio viene istituito il Depôt de la Guerre et topographie (dal 1947 Institut Géographique Militaire e dal 1976 Institut Géographique National).

**1831** viene individuato, per la prima volta, il polo nord magnetico ad opera della spedizione guidata da James Clark Ross (1800-1862). Esso si trova sulla costa occidentale della penisola Boothia a  $70.85^\circ$  di latitudine nord e  $96.77^\circ$  di longitudine ovest.

**1832** Lorenz Hengler (1806-1858) costruisce il primo pendolo orizzontale per lo studio delle variazioni della direzione della gravità con cui si effettueranno in seguito gli studi sulla marea della crosta.

**1832** William Henry Fox Talbot (1800-1877) ottiene il primo negativo.

**1834** Friedrich Wilhelm Bessel (1784-1846) realizza il suo apparato basimetrico nel quale vengono utilizzate spranghe bimetalliche compensate di ferro e zinco. L'apparato viene usato, per la prima volta, dallo stesso Bessel durante la triangolazione della Prussia orientale per la misura della base geodetica di Königsberg. Con questo apparato verranno misurate le otto basi della Rete Geodetica Nazionale dell'Italia.

**1835** Gaspard Gustave de Coriolis (1792-1843) enuncia il teorema dell'accelerazione centrifuga composta (effetto di Coriolis).

**1836-1838** *Nouvel essai de trigonométrie sphéroidique* di Louis Puissant (1769-1843) nel quale riprende il metodo di Adrien Marie Legendre (1752-1833) esposto nelle opere del 1787 e 1806.

**1837** Friedrich Wilhelm Bessel (1784-1846) pubblica la sua memoria sopra l'influenza delle irregolarità della forma della Terra, in cui, riaffermando quanto già aveva posto in luce Gauss nel 1828 a proposito della differenza di latitudine tra Göttingen e Altona, tratta in maniera sistematica il problema delle attrazioni locali e delle ondulazioni geoidiche. Si apre così la via di quella che prenderà il nome di geodesia geoidica.

- 1837** Carl Friedrich Gauss (1777-1855) realizza il magnetometro bifilare.
- 1837** Louis Jacques Mandé Daguerre (1788-1851) ottiene il primo dagherrotipo.
- 1837** viene inventato il telegrafo elettrico che contribuirà enormemente alla sicurezza delle determinazioni geodetiche della longitudine.
- 1838** Charles Wheatstone (1802-1875) inventa lo stereoscopio e conia il termine stereoscopia. Tuttavia la diffusione dello strumento sarà ad opera di David Brewster (1781-1868).
- 1838** viene fondato a Ginevra l'Ufficio Topografico Federale della Federazione elvetica. Wilhelm Heinrich Dufour (1787-1875) ne è il primo direttore.
- 1838** Friedrich Wilhelm Bessel (1784-1846). e Friedrich Gustav Wilhelm Struve (1793-1864), rispettivamente negli osservatori di Königsberg e Pulkovo in Russia, forniscono una prova altrettanto decisiva della realtà del moto di rivoluzione della Terra attorno al Sole (misura della parallasse delle stelle).
- 1839** il 19 luglio è la data di nascita ufficiale della fotografia.
- 1840** viene eseguito il primo rilevamento altimetrico dell'Inghilterra usando come quota di riferimento il livello medio dei mari a Liverpool. I risultati di questa prima livellazione verranno pubblicati da Alexander Ross Clarke (1828-1914) nel 1861. Nel 1921 verrà adottato il livello medio dei mari a Newlyn (Cornovaglia).
- 1841** vengono resi noti i parametri dell'ellissoide di Bessel derivanti dalla compensazione di un complesso di 10 archi di meridiano.
- 1842** Humphrey Lloyd (1800-1881) costruisce un magnetometro molto sensibile.
- 1842** viene realizzata la Carta dello Stato Maggiore Austriaco alla scala 1:28000 in 8 fogli del Ducato di Modena e Reggio.
- 1842-1865** viene stampata la prima edizione della Carta della Svizzera o Carta di Dufour in 25 fogli.
- 1844** Gottlieb Kern (1819-1886) fonda a Ebingen (nel Baden-Württemberg in Germania) una fabbrica di strumenti scientifici e ottici. Un'officina che trae origini da Johann Jakob Sauter I (1743-1805) sin dal 1769.
- 1844** viene descritto, per la prima volta, lo squadro a specchi il cui ritrovato è da attribuirsi a Lüpkins (?-?).
- 1845** il generale Alberto Ferrero conte de la Marmora (1789-1863) realizza la Carta dell'Isola e Regno di Sardegna.
- 1846** a Jena, Carl Zeiss (1816-1888) fonda l'omonima fabbrica di strumenti scientifici e ottici.
- 1846** viene pubblicato il primo foglio della carta della Gran Bretagna, che verrà completata nel 1891, alla scala 1:11000.

**1847** Paul Adrien Bourdalouë (1798-1868) viene incaricato ad eseguire lavori di livellazione dell'istmo di Suez in vista del taglio del canale (l'opera verrà inaugurata il 17 novembre 1869).

**1847** Lucien Vidie (1805-1866) realizza il primo barometro aneroide.

**1848** viene fondato a Firenze l'Ufficio Topografico Militare del Granducato di Toscana.

**1849** George Gabriel Stokes (1819-1903) pubblica due memorie, sul Cambridge and Dublin Math. Journal e sul Transactions of the Cambridge Philosophical Society nonché l'opera *On the variation of gravity on the surface of the Earth* (1883), in cui, dopo aver dimostrato che la conoscenza di una superficie di livello, della massa e della velocità angolare di un pianeta porta alla determinazione del campo della gravità al pianeta relativo nello spazio esterno alla superficie di livello e su di essa, dimostra il teorema di Clairaut indipendentemente da qualsiasi ipotesi sulla distribuzione della densità, e fornisce una formula che permette di calcolare gli scostamenti di una superficie di livello da una superficie di riferimento quando si conosca la distribuzione delle anomalie della gravità.

**1850** Theodor Emil von Sydow (1812-1873) realizza il sistema delle tinte altimetriche che consiste nell'esprimere le variazioni di altitudine mediante una graduazione di colori di diversa intensità.

**1850** Antoine Marie Rémy Chazallon (1802-1872) inventa il mareografo.

**1851** l'8 gennaio Jean Bernard Léon Foucault (1819-1878), utilizzando un pendolo di 67 metri all'interno del Pantheon di Parigi, dimostra sperimentalmente la rotazione della Terra. L'esperimento verrà descritto in *Démonstration physique du mouvement de rotation de la Terre au moyen du pendule* (Parigi, 1851).

**1851** Karl Maximilian Bauernfeind (1818-1894) introduce la teoria dei primi squadri a prismi.

**1854** Paolo Ignazio Porro (1801-1875) costruisce il cannocchiale panfocale, che può considerarsi come il primo tipo di cannocchiale a lunghezza costante.

**1854-1855** Angelo Secchi (1818-1878) effettua una nuova misurazione della base geodetica sulla via Appia, dal monumento di Cecilia Metella (Roma) alla torre in località Frattocchie (Marino) per una lunghezza di 12043,14 metri, cui esporrà in risultati in *Misura della Base Trigonometrica eseguita sulla Via Appia per ordine del Governo Pontificio nel 1854-55* (Roma, 1858). La base venne misurata da Ruggero Giuseppe Boscovich (1711-1787) e Christopher Maire (1697-1767) nel 1751.





**1855** viene stampato a Parigi il *Méthode des moindres carrés* di Carl Friedrich Gauss (1777-1855).

**1855** George Biddel Airy (1801-1892) e Henry John Pratt (1809-1871) pubblicano le memorie con le quali espongono le ipotesi di compensazione delle masse che, in seguito, saranno note come le ipotesi isostatiche secondo Airy e secondo Pratt, rispettivamente.

**1855-1868** Paolo Ignazio Porro (1801-1875) inizia, indipendentemente da Aimé Laussedat (1819-1907), le sue ricerche fotogrammetriche.

**1856** Jakob Melchior Ziegler-Steiner (1801-1883) nell'*Hypsometrischer Atlas* utilizza curve di livello integrate da quote altimetriche.

**1857-1868** Paul Adrien Bourdalouë (1798-1868) realizza, in Francia, una rete di livellazione d'alta precisione lunga 15000 chilometri.

**1858** Paolo Ignazio Porro (1801-1875) realizza il tacheometro con cannocchiale stenallattico.

**1858** Louis Felix Tournachon (Nadar) (1820-1910) chiede di brevettare una nuova tecnica fotografica (denominata aerostatica) basata sull'uso della macchina fotografica collocata su di una mongolfiera.

**1858** Aimé Laussedat (1819-1907), considerato il padre della fotogrammetria terrestre, realizza la prima camera di presa legata a un cannocchiale collimatore (fototeodolite) e fornisce le basi della fotogrammetria fondata sulle proprietà grafiche delle prospettive piane. Nei suoi lavori chiama dapprima iconometria e successivamente metrofotografia quella che sarà definitivamente nota come fotogrammetria. Nello stesso anno porta a termine il primo rilevamento fotografico a mezzo di palloni frenati.

**1859** Louis Felix Tournachon (Nadar) (1820-1910, sospeso su di un pallone aerostatico, esegue riprese fotografiche per conto di Napoleone III (1808-1873) prima della battaglia di Solferino (24 giugno).

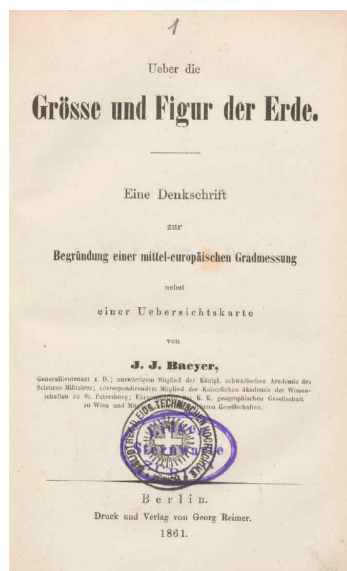
**1859-1860** viene misurata la base geodetica di Foggia in Puglia (3930.4206 metri).



**1860** Aimé Laussedat (1819-1907) inventa un telemetrografo per grandi distanze e il fotoeliografo orizzontale.

**1861** viene emesso il Regio Decreto n. 168 del 4 agosto 1861 dal titolo *Col quale si provvede al riordinamento dell'Ufficio topografico di Napoli*.

**1861** *Ueber die Grösse und Figur der Erd. Ene Denkschrift zur Begründung einer mittel-europäischen Gradmessung nebst einer Uebersichtskarte* di Johann Jacob Baeyer (1794-1885).



**1861** per iniziativa del generale Johann Jacob Baeyer (1794-1885) inizia, a Berlino, la costituzione di un'Associazione per la misura dei gradi nell'Europa centrale (*Mitteleuropäische Gradmessung*, 1861-1867). Questa terrà la sua prima riunione nel Congresso di Berlino nei giorni dal 15 al 22 ottobre 1864. Si trasformerà in Associazione Internazionale per la misura del grado in Europa (*Europäische Gradmessung*, 1867) e in Associazione Geodetica Internazionale (*Internationale Gradmessung*, 1886). Per tradurre in atto le decisioni di tale Associazione si costituiranno degli organismi nazionali: in Italia verrà costituita la *Commissione Italiana per la misura del grado* (1865) poi divenuta *Commissione Geodetica Italiana* (1880).

**1861** il 20 giugno il re di Prussia approva la proposta del generale Johann Jacob Baeyer (1794-1885) contenuta nel *Entwurf zu einer mitteleuropäischen Gradmessung*.

**1862** dal promotore Johann Jacob Baeyer (1794-1885), autore della proposta *Entwurf zu einer Mitteleuropäischen Gradmessung*, viene fondato, nella riunione di Berlino dal 24 al 26 aprile del 1862, il *Mitteleuropäische Gradmessung* che divenne *Europäische Gradmessung* nel 1867, *Internationale Erdmessung* nel 1886 e, dal 1946, l'attuale *International Association of Geodesy* IAG.

**1864** Jacob Amsler-Laffon (1823-1912) descrive il primo planimetro polare.

**1864** apparato basimetrico di Carlos Ibáñez de Ibero (1825-1891). Con un suo prototipo venne misurata la base di Madrid (1858).

**1864** dal 15 al 22 ottobre, a Berlino si tiene la prima Conferenza Geodetica Internazionale.

**1865** in Italia, con Decreto del Ministero della Istruzione Pubblica, viene istituita la *Commissione Italiana per la misura del grado*. Dal 3 al 7 giugno dello stesso anno a Torino di tiene la prima sua riunione.

**1865** in Italia viene misurata la base geodetica di Catania in Sicilia (3692.1801 metri).

**1865-1872** James Palladio Basevi (1832-1871) e Oliver Heaviside (1850-1925) eseguono, in India, accurate osservazioni gravimetriche con il pendolo.

**1866** D.R. Edgeworth (?-?) brevetta il suo stadiometro nel quale due fili di crine sono sistemati nel diaframma del cannocchiale di uno strumento molto simile a un teodolite.

**1867** il termine *fotogrammetria*, suggerito e coniato da Otto Kersten (1839-1900), viene introdotto nel titolo *Die photogrammetrie* di un articolo di Albrecht Meydenbauer (1834-1921) apparso in *Wochenblatt des Architektenvereins zu Berlin*. Che lo stesso Meydenbauer chiamava *photographometrie*, Paolo Ignazio Porro (1801-1875) *photographometrie* e Aimé Laussedat (1819-1907) *ikonometrie/ metrophotographie*.

**1867-1873** Antoine François Joseph Yvon Villarceau (1813-1883), in una serie di memorie, propone un procedimento per la determinazione di porzioni della superficie matematica della Terra, generalizza il teorema di Laplace che lega deviazioni in azimuth e deviazioni in longitudine, e inizia l'opera di critica della livellazione di precisione.

**1868** Charles A.C. Eckhold (?-?) brevetta in Inghilterra il suo onnometro (*omnimeter*).

**1869** viene effettuato il collegamento geodetico tra la Puglia e la Dalmazia.

**1870** Simon Newcomb (1835-1909) promuove una serie di laboriose ricerche per mettere in evidenza eventuali fluttuazioni nella rotazione della Terra. Fluttuazioni che vennero effettivamente scoperte negli anni trenta, dopo la sua morte.

**1870** in Spagna viene istituito l'Instituto Geográfico y Estadístico (oggi Instituto Geográfico Nacional). Carlos Ibáñez de Ibero (1825-1891) ne è il creatore e primo direttore.

**1870** Federico Schiavoni (1810-1894) e Giovanni Celoria (1842-1920), secondo la proposta di Giovanni Virginio Schiaparelli (1835-1910) e in accordo con gli astronomi della Commissione Geodetica Svizzera, determinano la differenza di longitudine tra l'Osservatorio di Brera e quello di Neuchâtel e tra l'Osservatorio di Brera e la Stazione Trigonometrica del Sempione mediante l'utilizzazione della trasmissione telegrafica.

**1871** in Italia viene misurata la base geodetica di Crati in Calabria (2919.5530 metri).

**1871-1873** Wand (?-?), seguito da Georg Carl Christian Zachariae (1835-1907) e Armin Arthur Eginhard Wittstein (1846-?), fornisce il principio della teoria ortometrica della livellazione. Mentre è Friedrich Robert Helmert (1843-1917) a fornire per primo il principio della teoria della livellazione dinamica.

**1872** in Italia viene misurata la base geodetica di Lecce in Puglia (3044.2301 metri).

**1872** in Italia viene emesso il Regio Decreto n. 1084 del 27 ottobre dal titolo *Col quale è costituito sotto l'alta direzione del Comando generale del Corpo di Stato Maggiore, un Istituto topografico militare*. Con sede a Firenze il generale Ezio de Vecchi (1824-1897) ne è il primo direttore.

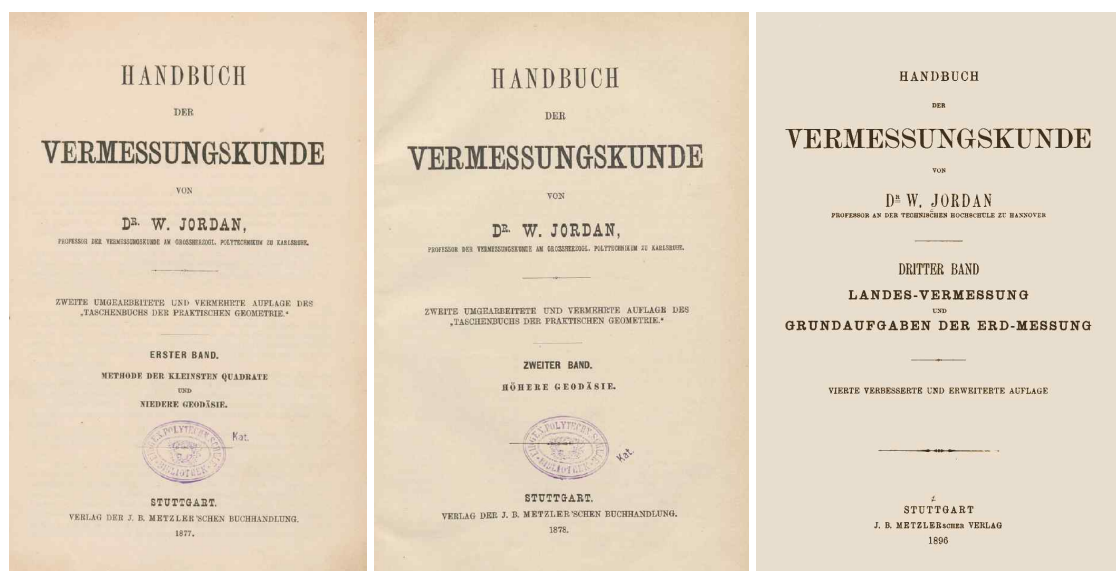


**1872** in Italia viene emesso il Regio Decreto n. 1205 del 26 dicembre dal titolo *Che ricostituisce l'Ufficio centrale pel servizio scientifico nell'Osservatorio astronomico di San Giorgio in Genova, il quale assumerà il titolo di Ufficio idrografico della Regia Marina*. Con sede a Genova, dove già esisteva l'Ufficio Scientifico del primo Dipartimento Marittimo e in sostituzione dell'Ufficio Centrale Scientifico sorto a Livorno nel 1865. Il Capitano di Vascello Giovanni Battista Magnaghi (1839-1902) ne è il primo direttore.



**1873** Johann Benedict Listing (1808-1882) conia il termine geode per la superficie matematica della Terra in *Über unsere jetzige Kenntnis der Gestalt und Größe der Erde* (Sopra la nostra attuale conoscenza della forma e delle dimensioni della Terra) (Gottinga, 1873).

**1873** *Handbuch der Vermessungskunde* (Stoccarda, 3 voll.) di Wilhelm Jordan (1842-1899) famoso trattato enciclopedico sulla geodesia.



**1873** Angelo Salmoiraghi (1848-1938) fonda un'industria per la fabbricazione di strumenti ottici e topografici. Rilevò l'Officina Filotecnica di Paolo Ignazio Porro (1801-1875) che divenne così La Filotecnica Salmoiraghi. Salmoiraghi introdusse il sistema di misura angolare sessadecimale.

**1874** viene misurata la base geodetica di Udine in Friuli Venezia Giulia (3248.5785 metri).

**1875** il 20 maggio, a Parigi, viene ratificata la Convenzione Internazionale del Metro (1872) (inizialmente auspicata dall'International Association of Geodesy) e si costituisce il Bureau Central des Poids et Mesures presso il cui archivio di Sèvres verranno depositati (1889) i nuovi campioni del metro e del chilogrammo realizzati in una lega di platino (90%) e di iridio (10%) in sostituzione di quelli depositati presso il Museo di Arti e Mestieri di Parigi nel 1799 e realizzati di solo platino.

**1875** in Italia viene promulgata la legge n. 2564 del 29 giugno dal titolo *Che autorizza la spesa straordinaria di L. 650,000 per continuare i lavori della carta topografica generale d'Italia*.

**1875-1903** viene realizzata la Carta d'Italia alla scala 1:100000 nella proiezione equivalente di John Flamsteed (1646-1719).

**1876** in Italia, iniziano i lavori della prima livellazione geometrica di precisione che termineranno nel 1900. Lo sviluppo sarà di circa 7200 chilometri e i lavori, che inizialmente erano affidati a Francesco Oberholtzer (1828-1891), dal 1878, sono eseguiti e completati dal Servizio Geodetico dell'Istituto Topografico Militare.

**1876** viene effettuato il collegamento geodetico tra la Sicilia e la Tunisia.

**1876** Wilhelm Jordan (1842-1899) nello scritto *Zeitschrift für Vermessungswesen* utilizza, per la prima volta, il termine fotogrammetria.

**1876** in Italia viene emesso il Regio Decreto n. 2976 del 25 febbraio dal titolo *Riguardante l'armamento del regio piroscafo di Washington per lavori idrografici lungo le coste del Regno*.

**1876-1947** in questo periodo l'Istituto Geografico Militare adotta per la propria cartografia a grande scala la proiezione naturale policentrica di Nicolas Sanson (1600-1667) e John Flamsteed (1646-

1719). L'aggettivo naturale indica l'assenza di deformazioni dovute alla sfericità della Terra in un raggio di circa 15 chilometri dal punto di tangenza della sfera.

**1878** Pio Luigi Paganini (1848-1916) inizia presso l'Istituto Geografico Militare lo studio della sistematica utilizzazione di fotogrammi per le normali levate topografiche di regioni montuose, che lo hanno portato a costruire i primi fototeodoliti (1884-1889), i primi strumenti meccanici di sussidio alla restituzione e le prime carte di zone alpine.

**1878** il Coast Survey assume la denominazione di United States Coast and Geodetic Survey.

**1878** August Tissot (1824-1896) ricerca i limiti delle deformazioni per le varie proiezioni. Da lui prende nome l'ellisse indicatrice dei moduli di deformazione.

**1878** il 18 luglio viene costituita a Parigi la Fédération Internationale des Géomètres FIG.

**1878** in Italia viene promulgata la legge n. 4401 del 30 maggio dal titolo *Con la quale è stanziata la somma di lire 4,400,000 nel bilancio del Ministero della guerra pel compimento della carta topografica d'Italia*.

**1878** *Die Figur der Erde* di Ernst Heinrich Bruns (1848-1919) in cui, con una posizione generale del problema della geodesia geoidica, si danno proposizioni generali in ordine alle relazioni tra geoide e sferoide.

**1878-1879** in Italia viene misurata la base geodetica di Somma Lombardo o del Ticino in Lombardia (9999.5380 metri).

**1879** iniziano i lavori geodetici per la carta topografica spagnola alla scala 1:50000.

**1879** viene istituito l'United States Geological Survey sotto la direzione di Clarence King (1842-1901).

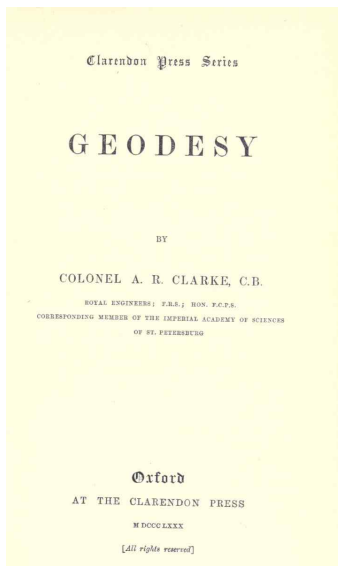
**1879** in Italia viene misurata la base geodetica di Ozieri in Sardegna (3402.2287 metri).

**1879** viene effettuato il collegamento geodetico tra la Spagna e l'Algeria. Carlos Ibáñez de Ibero (1825-1891) per la Spagna e François Perrier (1833-1888) per l'Algeria francese ne realizzano i lavori.

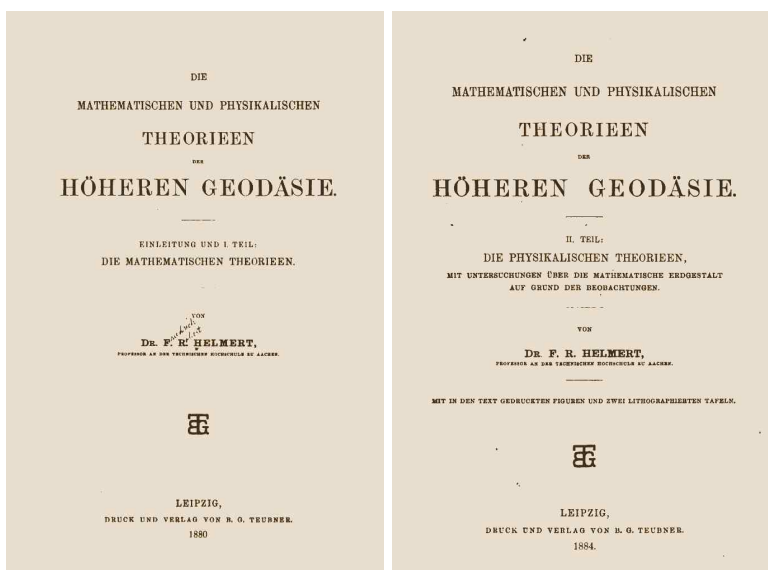
**1880** in Italia, il 3 febbraio, la *Commissione Italiana per la misura del grado*, istituita nel 1865, diventa *Commissione Geodetica Italiana*.

**1880** Edward Gustav Jäderin (1852-1923) realizza un apparato basimetrico nel quale introduce fili e nastri di acciaio in tensione con pesi terminali e indici su treppiedi in sostituzione delle spranghe sino ad allora utilizzate. Un'ulteriore perfezionamento dell'apparato si avrà quando, nel 1900, verrà introdotta la lega invar.

**1880** *Geodesy* (Oxford, Regno Unito, 1880) di Alexander Ross Clarke (1828-1914) in cui pubblica i valori definitivi dei parametri dell'ellissoide da lui dedotti con la compensazione delle triangolazioni effettuate in India.



**1880** *Die mathematischen und physikalischen Theorien der höheren Geodäsie, mit Untersuchungen ueber die mathematische Erdgestalt auf Grund der Beobachtungen* (Lipsia, 2 voll. 1880 e 1884) di Friedrich Robert Helmert (1843-1917). L'opera costituisce un fondamentale caposaldo per la posizione e l'approfondimento dei problemi della geodesia teoretica. In essa formula la prima definizione classica della geodesia.



**1881** Philipp Gustav von Jolly (1809-1884) determina la massa media della Terra.

**1881-1882** Enrico Pucci (1848-1891) e Giuseppe Pisati (1842-1891) eseguono, a Roma, la prima determinazione di gravità assoluta. I risultati sono pubblicati in una memoria dell'Accademia dei Lincei dal titolo *Sulla lunghezza del pendolo a secondi*. Nel 1882, a completamento di quella precedente, Vincenzo Reina (1862-1919) pubblica la memoria *Sulla lunghezza del pendolo semplice a secondi a Roma: esperienze dei Proff. Pisati e Pucci*.

**1882** in Italia, dalla legge n. 831 del 29 giugno dal titolo *Di riordinamento dell'esercito e dei servizi dipendenti dall'amministrazione della guerra*, l'Istituto Topografico Militare cambia la sua denominazione in quella dell'attuale di Istituto Geografico Militare sotto la direzione del generale Giovanni Baulina (1827-1883).



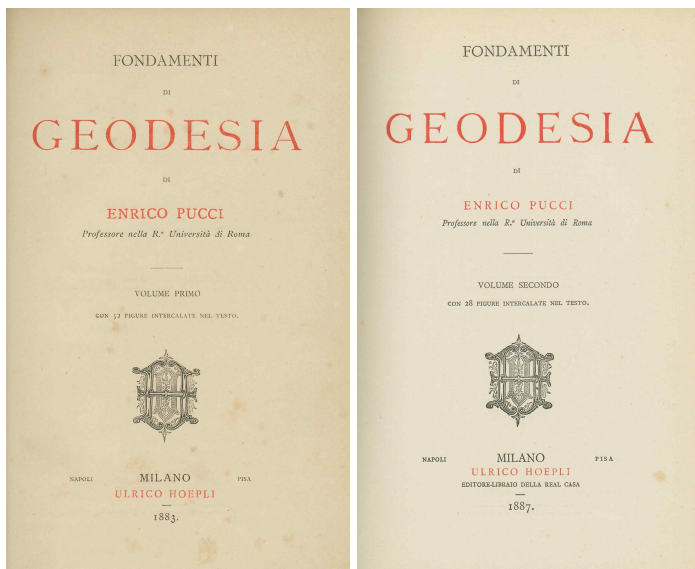
**1883** Guido Hauck (1845-1905) pubblica sul *Journal für die reine und angewandte Mathematik* (1826), meglio noto come *Journal di Crelle* dal nome del suo fondatore August Leopold Crelle (1780-1856), la prima memoria su *Le nuove costruzioni della prospettiva e la fotogrammetria*.

**1882** Robert Daublebsky von Sternek (1839-1910) costruisce il suo apparato pendolare per le misure relative di gravità.

**1882-1883** primo International Geophysical Year (detto *anno polare*).

**1883** Emanuele Fergola (1830-1915) pone il problema dello studio delle migrazioni del polo e propone sistematiche misure di latitudine dando così origine all'attuale International Latitude Service ILS.

**1883** *Fondamenti di geodesia* (Milano, 2 voll. 1883 e 1887) di Enrico Pucci (1848-1991).



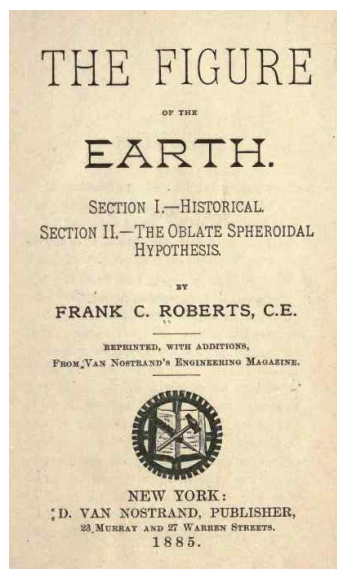
**1884** il 13 ottobre il meridiano passante per l'osservatorio reale di Greenwich (latitudine  $51^{\circ} 28' 38''$  nord e longitudine  $0^{\circ} 00' 00''$ ) viene adottato quale meridiano di riferimento o fondamentale origine delle longitudini nella *Conferenza internazionale dei meridiani* (Washington USA, dal 1 ottobre al 1 novembre 1884).

**1885** Arminio Nobile (1838-1897) scopre l'esistenza effettiva delle variazioni della latitudine dipendenti dalla migrazione dei poli. Ciò verrà dimostrato da Karl Friedrich Küstner (1856-1936) nel 1888 in *Neue method zur bestimmung der aberrations-constante nebst untersuchungen uber die veranderlichkeit der polhohe* (Koniglichen Sternwarte 3, 1888).



**1885** Jules Henri Poincaré (1854-1912) pubblica *Sur l'équilibre d'une masse fluide animée d'un mouvement de rotation* (Acta Mathematica, 1885) nel quale elabora la teoria dell'equilibrio e della stabilità dei solidi di rotazione che sarà ulteriormente sviluppata da Aleksandr Michajlovic Ljapunov (1857-1918) nel 1896 in *Sur les figures d'équilibre peu différentes des ellipsoïdes d'une masse liquide homogène douée d'un mouvement de rotation*. Essi dimostrarono l'esistenza di figure di equilibrio non ellissoidali vicine all'ellissoidi di Mac Laurin e Jacobi e ne studiarono la stabilità.

**1885** *The Figure of the Earth* (New York, 1885) di Frank Calvin Roberts.



**1885-1886** Giuseppe Lorenzoni (1842-1914) esegue, a Padova, la seconda determinazione di gravità assoluta utilizzando il pendolo gravimetrico di Johann Georg Repsold (1770-1830). L'Accademia dei Lincei pubblicherà nel 1888 la memoria relativa dal titolo *Relazioni sulle esperienze eseguite nel R. Osservatorio di Padova nel 1885-1886 per determinare la lunghezza del pendolo semplice al secondo*.

**1886** viene impiegata la Carta di Cassini-Soldner, di Jacques Cassini (che la propose) e Johann von Soldner (1777-1833) (che la riprese), per il nuovo Catasto Italiano.

**1887** in Francia viene soppresso il Dépôt de la Guerre e istituito il Service Géographique de l'Armée SGA (dal 1940 Institut Géographique National IGN).

**1887** Friedrich Robert Helmert (1843-1917) pubblica il primo volume delle sue ricerche sulla deviazione della verticale.

**1887-1891** prima missione topografica dell'Istituto Geografico Militare in Africa con la realizzazione della Carta dell'Eritrea alla scala 1:50000.

**1888** Robert Daublebsky von Sternek (1839-1910) realizza il quadripendolo, un prototipo dei pendoli multipli per le misure di gravità.

**1889** Clarence Edward Dutton (1841-1912) introduce il termine di isostasia per indicare la condizione di equilibrio di gravità verso cui tende la crosta terrestre. Al problema dell'isostasia si dedi-



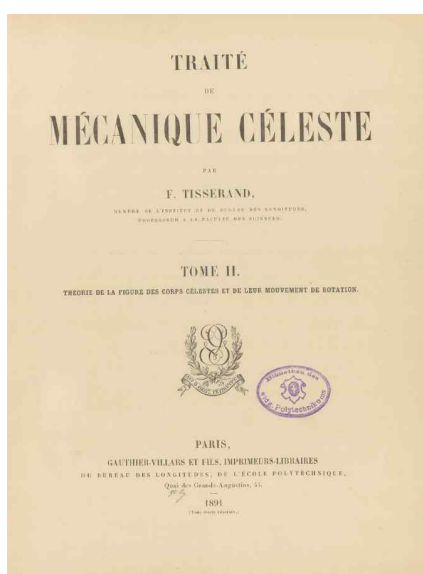
carono, nel XVIII e XIX secolo: Bouguer e La Condamine (1735), Boscovich (1750), J.F. Herschel (1837), Stokes (1849), Airy (1855) e Pratt (1858-59).

**1889** divenuto unico proprietario dell'Officina Zeiss, Ernst K. Abbe (1840-1905) istituisce la Fondazione Carl Zeiss.

**1889** viene realizzata la Carta d'Italia alla scala di 1:500000 in proiezione conica modificata di Rigobert Bonne (1727-1794) che la ideò nel 1787.

**1890** in Italia viene emesso il Regio Decreto n. 7088 del 23 agosto dal titolo *Che stabilisce i pesi e le misure legali nel Regno d'Italia*.

**1891** *Théorie de la figure des corps célestes et de leur mouvement de rotation* volume 2 del *Traité de mécanique céleste* (Parigi, 4 voll. 1889, 1891, 1894 e 1896) di François Tisserand (1845-1896).



**1891** durante il V Congresso Internazionale delle Scienze Geografiche viene presa la decisione di allestire una carta di tutta la Terra alla scala 1:1000000. Per la parte di competenza italiana, la carta si compone di sei fogli.

**1891** Seth Carlo Chandler (1846-1913) determina un nuovo periodo sulla migrazione dei poli terrestri (periodo di Chandler, 427 giorni) esposto in *On the variation of latitude* (Astronomical Journal, 1891) discosto da quello teorico di Leonhard Euler (Eulero) (1707-1783) (periodo di Euler, 306 giorni) fonito in *Theoria motus corporum solidorum seu rigidorum ex primis nostrae cognitionis principiis stabilita et ad omnes motus, qui in huiusmodi corpora cadere possunt, accommodata* (Greifswald, 1765). La differenza tra il periodo reale (Chandler) e quello teorico (Euler) fu spiegata da Simon Newcomb (1835-1909) in *On the periodic variation of latitude, and the observations with the Washington prime-vertical transit* (Astronomical Journal 251, 1891) come effetto della non rigidità della Terra. L'esistenza della nutazione libera della Terra fu già intuiteda Isaac Newton (1742-1827) nei Corollari 20-22 della Proposizione 66 nel primo libro dei *Philosophiae naturalis principia mathematica* (Londra, 1687).

**1892** Friedrich Stolze (1836-1910) introduce il principio della doppia marca.

**1892** Albert Michelson (1852-1931) procede alla comparazione del metro campione con le lunghezze d'onda corrispondenti a tre righe del cadmio.

- 1893** in Italia viene emesso il Regio Decreto n. 490 del 10 agosto dal titolo *Col quale si dispone che il servizio delle strade ferrate nel Regno venga regolato secondo il tempo dell'Europa centrale*. Dal 1° novembre entra in vigore il tempo medio dei fusi orari.
- 1894** Robert H. Richards (?-?) propone il primo distanziometro a cuneo, ideato nel 1890, che descrive nell'articolo *A new prismatic stadia* apparso nel *Journal of Association Engineering of Societies* (vol. 13 pp. 43-58).
- 1894** Paolo Pizzetti (1860-1918) risolve il problema di Stokes in forma finita e rigorosa, mediante le armoniche ellissoidiche, nel caso di una superficie di livello ellissoidica e fornisce la dimostrazione rigorosa di una formula esatta di cui la formula di Clairaut è una prima approssimazione.
- 1895** viene misurata la base geodetica di Piombino in Toscana (4621.5696 metri).
- 1895** John Bridges Lee (1867-1917) introduce un prototipo di fototeodolite.
- 1896** Roland Eötvös (1848-1919) fornisce i primi risultati delle sue ricerche sull'utilizzazione di bilance di torsione per determinare elementi relativi alle derivate seconde del potenziale della gravità.
- 1896** René Benoît (1844-1922) e Charles Edouard Guillaume (1861-1938) del Bureau Central des Poids et Mesures scoprono la lega di acciaio speciale da loro denominata invar (36 % di Ni e 64 % di acciaio al 0.2 % di C).
- 1896** Carl Friedrich Koppe (1844-1910) reinventa il fotogoniometro di Paolo Ignazio Porro (1801-1875) del 1865.
- 1896-1902** seconda missione topografica dell'Istituto Geografico Militare in Africa con la realizzazione della Carta dell'Eritrea alla scala 1:100000.
- 1897** viene costruito il primo e vero apocromatico ad opera di Ernst K. Abbe (1840-1905).
- 1898-1902** spedizione geodetica russo-svedese in zona polare (in similitudine a quella storica in Lapponia del 1736-1737), organizzata dall'International Association of Geodesy, per la misura dell'arco meridiano dello Spitzbergen nell'arcipelago delle isole Svalbard. Partecipano, tra gli altri, Albert Victor Bäcklund (1845-1922) e T. Cernicev (1856-1914), Jäderin e Geer (1858-1943).
- 1899** Sebastian Finsterwalder (1862-1951) pubblica la sua memoria sui fondamenti geometrici della fotogrammetria in cui viene studiato, per la prima volta dal punto di vista di possibile utilizzazione fotogrammetrica, il problema del vertice di piramide nello spazio.
- 1899** in Italia viene emesso il Regio Decreto n. 499 del 14 dicembre dal titolo *Portante modificazioni all'Ordinamento dell'Ufficio Idrografico della Regia Marina*, con il quale l'Ufficio Idrografico assume l'attuale denominazione di Istituto Idrografico della Marina sotto la direzione del Capitano di Fregata Pasquale Leonardi Cattolica (1854-1924).



**1899-1906** spedizione geodetica francese in zona equatoriale (in similitudine a quella storica in Perù del 1735-1741), organizzata dall'International Association of Geodesy, per la misura dell'arco meridiano dell'America del sud. Partecipano, tra gli altri, Robert Émile Bourgeois (1857-1945), George Perrier (1872-1946) e François Gonnessiat (1856-1934).

## XX secolo d.C.

**1900** viene effettuato il collegamento geodetico tra la Sicilia e le isole maltesi.

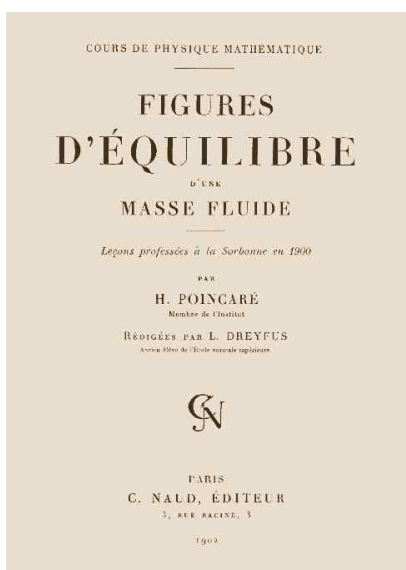
**1900** Karl Pulfrich (1858-1927) costruisce il primo telemetro stereoscopico.

**1901** Karl Pulfrich (1858-1927) costruisce, con la Zeiss, lo stereocomparatore e pone le basi della astrofotogrammetria.

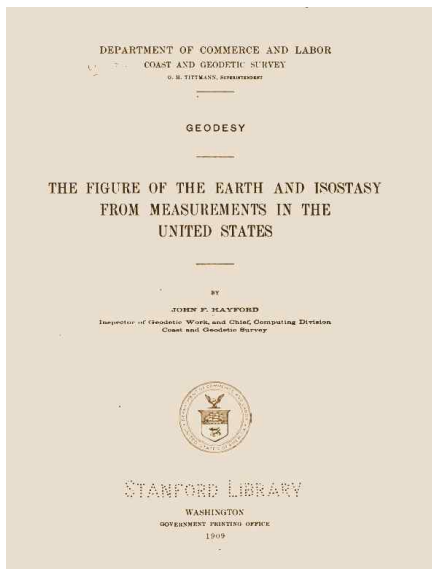
**1901** Friedrich Robert Helmert (1843-1917) fornisce, in una prima elaborazione di dati di misure gravimetriche, i coefficienti di una formula per la gravità normale.

**1902** viene effettuato il collegamento geodetico tra la Sardegna e il continente attraverso l'Arcipelago Toscano.

**1902** *Figures d'équilibre d'une masse fluide* di Jules Henri Poincaré (1854-1912).



- 1903** Theodor Scheimpflug (1865-1911) conclude le sue ricerche sul raddrizzamento dei fotogrammi costruendo il fotoperspectografo e pone in evidenza le condizioni di natura ottico-meccanica cui un raddrizzatore deve soddisfare. Scheimpflug, considerato il padre della fotogrammetria aerea, nel 1898 effettuò il primo tentativo di restituzione di prese aeree con il sistema della doppia proiezione ottica.
- 1906** Friedrich Kühnen (1858-1940) e Friedrich Pius Philipp Furtwängler (1869-1940) concludono i valori relativi alle misure della gravità assoluta in Potsdam pubblicati in *Bestimmung der absoluten Grösse der Schwerkraft zu Potsdam mit Reversionspendeln*.
- 1906** viene ultimato il calcolo di compensazione delle tre reti geodetiche dell'Italia settentrionale a nord del parallelo di Roma. I risultati verranno pubblicati nel 1908 dalla Commissione Geodetica Italiana con il titolo *Elementi della rete geodetica fondamentale a nord del parallelo di Roma*.
- 1907** Attilio Ranza (1873-?) e Cesare Tardivo (1870-1953) pubblicano i primi risultati relativi ai piani fotografici (città di Venezia, piana del Tevere) eseguiti a mezzo di fotografie prese a scopo topografico da un pallone frenato.
- 1907** a Vienna, il 3 maggio, viene costituita la Società Austriaca di Fotogrammetria (*Österreichische Gesellschaft für Photogrammetrie*) la prima del genere nel mondo. Il primo presidente è Eduard Dolezal (1862-1955).
- 1908-1909** Eduard Ritter von Orel (1877-1941) realizza lo stereoautografo, il primo apparato di restituzione automatica di prese terrestri.
- 1909** viene individuato, per la prima volta, il polo sud magnetico ad opera della *British Antarctic Expedition* guidata da Tannatt William Edgeworth David (1858-1934).
- 1909** per opera della casa ottico-meccanica Zeiss e del suo collaboratore scientifico Heinrich Wild (1877-1951), inizia la costruzione di strumenti di livellazione con lettura della bolla a coincidenza, livella di Jacob Amsler-Laffon (1823-1912) e cannocchiale a lunghezza costante, che nel tempo verrà munito di micrometro ottico per trasformare giudizi di frazionamento in giudizi di coincidenza.
- 1909** *Geodesy. The figure of the earth and isostasy from measurements in the United States* di John Fillmore Hayford (1868-1925) in cui, elaborando i dati delle triangolazioni americane nell'ipotesi di una compensazione isostatica, perviene alla determinazione dei parametri di un nuovo ellissoide terrestre. Insieme a William Bowie (1872-1940) inizia un complesso di ricerche sullo stato di compensazione che costituiscono uno dei campi di maggiori interesse della geodesia moderna.



**1910** il 4 luglio viene costituita a Vienna la Société Internationale de Photogrammétrie SIP il cui primo presidente è Eduard Dolezal (1862-1955).

**1911** in Italia viene emesso il Regio Decreto n. 218 del 5 marzo con il quale viene istituita una *Commissione permanente incaricata di dirigere il lavoro di revisione toponomastica della Carta d'Italia*. Riconfermata e disposta una nuova composizione con legge n. 605 dell'8 giugno 1949 dal titolo *Composizione della Commissione permanente incaricata di dirigere il lavoro di revisione toponomastica della Carta d'Italia*.

**1911-1921** viene eseguita una seconda livellazione geodetica della Gran Bretagna.

**1912** *Grandeur et figure de la Terre* (Parigi, 1912) opera postuma di Jean Baptiste Joseph Delambre (1749-1822) pubblicata da Guillaume Bigourdan (1851-1932) con titolo adattato rispetto all'originale *Histoire de la mesure de la Terre*.



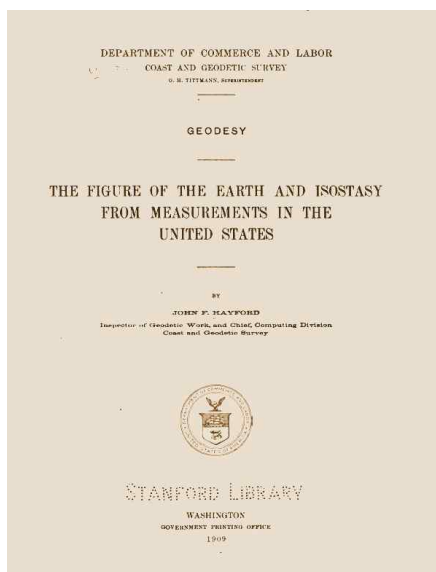
**1912** viene istituito a Parigi il Bureau International de l'Heure BIH.

**1912** la formula della gravità normale di William Bowie (1872-1940) è la prima nella quale vengono impiegati i valori della gravità ridotti in base all'ipotesi isostatica.

- 1912-1918** viene effettuata la compensazione delle quattro reti dell'Italia meridionale a sud del parallelo di Roma. Il calcolo viene effettuato, come per la rete settentrionale (1906), sull'ellissoide di Bessel tangente al geode nella stazione astronomica di Genova (Osservatorio dell'Istituto Idrografico della Marina) e orientato con l'azimut astronomico di Monte Telegrafo (lat= 44° 25' 08.235" long= 0° azimut= 117° 31' 08.91" determinazione 1902). I risultati verranno pubblicati nel 1919 dalla Commissione Geodetica Italiana con il titolo *Elementi della rete geodetica fondamentale a sud del parallelo di Roma*.
- 1915** James Warren Bagley (1881-1947) e Andrew Brock (?-?) realizzano, negli Stati Uniti, la prima macchina per prese nadirali
- 1915** il 1 luglio viene fondato il Reale Corpo dei Topografi Australiani (*Royal Australian Survey Corps*). Il Corpo verrà disciolto il 1° luglio 1996.
- 1919** Umberto Nistri (1895-1962) realizza il suo fotocartografo.
- 1919** in Belgio, il 28 luglio a Bruxelles, si tiene l'Assemblea Costituente dell'International Union of Geodesy and Geophysics IUGG.
- 1919-1949** dopo la Prima Guerra Mondiale e dall'esperienza accumulata nella realizzazione di fotogrammi presi da aerei durante le operazioni belliche, si pone in maniera definitiva l'utilizzo di tali fotogrammi ai fini topografici e nasce l'*aerofotogrammetria*.
- 1920** Ermenegildo Santoni (1896-1970) realizza l'autoriduttore.
- 1921** Heinrich Wild (1877-1951) fonda a Heerbrugg (Svizzera) una fabbrica di strumenti scientifici e ottici.
- 1921-1925** Friedrich Eduard Max Eckert (1868-1938) nell'opera *Die Kartenwissenschaft* espone le proiezioni equivalenti omonime.
- 1921-1929** in Svizzera e in Germania si tende, per opera delle case Wild, Kern, Breithaupt e Zeiss, a sostituire i distanziometri a fili di tipo anallattico con distanziometri a cuneo secondo il concetto di Robert H. Richards (?-?). I tacheometri vengono così sostanzialmente modificati in relazione alla precisione raggiunta nella misura indiretta delle distanze.
- 1922** Rondolphe Bosshardt (1884-1967) ottiene il brevetto per un dispositivo capace di autoridurre le distanze inclinate mediante letture su stadia orizzontale.
- 1922** sulle rovine dell'Associazione Internazionale, distrutta dalla guerra 1915-18, si costituisce l'Unione Geodetica e Geofisica Internazionale IUGG che tiene, in Roma, la sua prima assemblea generale.
- 1922** la Commissione Geodetica Italiana designa Padova quale Stazione fondamentale gravimetrica di riferimento per l'Italia.
- 1922** in Italia, il 2 maggio a Roma, si tiene la 1ª Assemblea Generale della IUGG.
- 1923** Felix Andries Vening-Meinesz (1887-1966), concludendo le sue ricerche sugli apparati gravimetrici pluripendolari, costruisce il suo apparato per le misure in mare e inizia la sua prima cam-

pagna sottomarina di cui riferirà nel 1924. Egli apre così la via alla possibilità di utilizzazione della formula di Stokes e inizia una nuova era per la gravimetria.

**1924** viene adottato, dall'International Union of Geodesy and Geophysics IUGG nella sua seconda Assemblea Generale tenutasi a Madrid (Spagna) nel mese di ottobre, l'ellissoide di riferimento internazionale (International Reference Ellipsoid IRE) per scopi cartografici. Allo scopo viene scelto l'ellissoide calcolato da John Fillmore Hayford (1868-1925) nel 1909. Egli elaborando i dati delle triangolazioni americane nell'ipotesi di una compensazione isostatica, perviene alla determinazione dei parametri di un nuovo ellissoide terrestre i cui risultati li espone in *Geodesy. The figure of the Earth and Isostasy from measurements in United States* (Washington DC, 1909).



**1924** Otto von Gruber (1884-1942) nel suo *Einfache und Doppelpunkteinschaltung im Raume* espone il procedimento di orientamento delle coppie stereoscopiche.

**1924** su progetto della Wild, la Zeiss costruisce i primi teodoliti con dispositivi di lettura dei cerchi per coincidenza con micrometri ottici.

**1924** Weikko Aleksanteri Heiskanen (1895-1971), modificando quella di George Biddell Airy (1801-1892), espone l'ipotesi isostatica oggi nota come di Airy-Heiskanen.

**1926** l'Italia partecipa alla campagna mondiale per la determinazione delle longitudini. Alle operazioni collaborano direttamente l'Osservatorio di Brera, l'Istituto Geografico Militare, l'Istituto Idrografico della Marina e l'Osservatorio Astronomico di Pino Torinese. Un'altra operazione mondiale per la determinazione delle longitudini verrà effettuata nel 1933.

**1926** viene effettuata la prima campagna internazionale di longitudine per via radio-telegrafica.

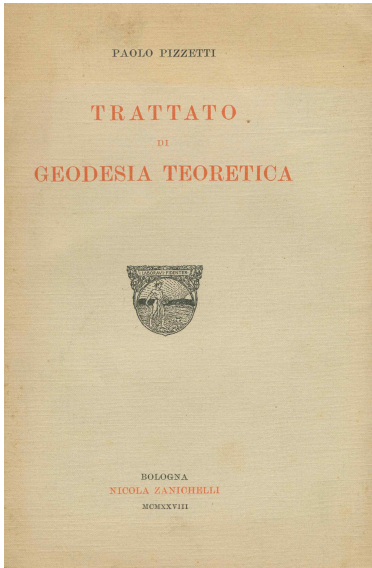
**1926** Carlo Somigliana (1860-1955), riprendendo ed estendendo le ricerche di Paolo Pizzetti (1954-1918) del 1894, costruisce una teoria del campo gravitazionale ellissoidico ponendo in luce proprietà nuove.

**1927** l'ellissoide avente i parametri calcolati da Alexander Ross Clarke (1828-1914) nel 1886 viene utilizzato per il North American Datum (USA & Canada) (NAD27).

**1927** in Italia viene emesso il Regio Decreto n. 1333 del 16 giugno dal titolo *Erezione in ente morale della Reale commissione geodetica Italiana, in Firenze.*

**1927-1938** geodeti italiani effettuano lavori in Albania dove viene realizzata una nuova rete geodetica appoggiata e orientata su tre basi misurate, rispettivamente, nelle vicinanze di Tirana, Scutari e di Valona.

**1928** *Trattato di geodesia teoretica* (Bologna, 1928) di Paolo Pizzetti (1854-1918).



**1930** nei Politecnici di Zurigo e di Berlino-Charlottenburg, vengono istituite le prime due Cattedre di Fotogrammetria.

**1930** intorno a tale anno inizia la costruzione del gravimetro Holweck-Lejay di Ferdinand Holweck (1895-1941) e Pierre Lejay (1898-1958). Di lì a poco verranno realizzati i primi gravimetri statici che hanno, in certa misura e in qualche modo, trasformato le possibilità della gravimetria.

**1930** l'International Association of Geodesy IAG, durante l'Assemblea Generale di Stoccolma, adotta la formula di Carlo Somigliana (1860-1955) e Giovanni Silva (1882-1957) quale Formula Internazionale della gravità teorica, con valori validi per l'International Reference Ellipsoid IRE 1924:

$$\gamma_{\varphi} = 978.0490(1 + 0.0052884 \sin^2 \varphi - 0.0000059 \sin^2 2\varphi)$$

(dove  $\varphi$  è la latitudine)

**1931** Gino Cassinis (1885-1964) e Manlio De Pisa (1898-1991) effettuano la prima crociera gravimetrica con il sommergibile *Vettor Pisani* nei mari Tirreno e Ionio.

**1932-1933** secondo International Geophysical Year IGY.

**1933** viene "revisionata" la rete geodetica del Veneto.

**1933** in Italia, il 1° febbraio, viene costituito il Comitato Nazionale per la Geodesia e Geofisica presso il Consiglio Nazionale delle Ricerche CNR.

**1934** viene realizzato il primo geoide gravimetrico ad opera di Reino Antero Hirvonen (1908-1989).



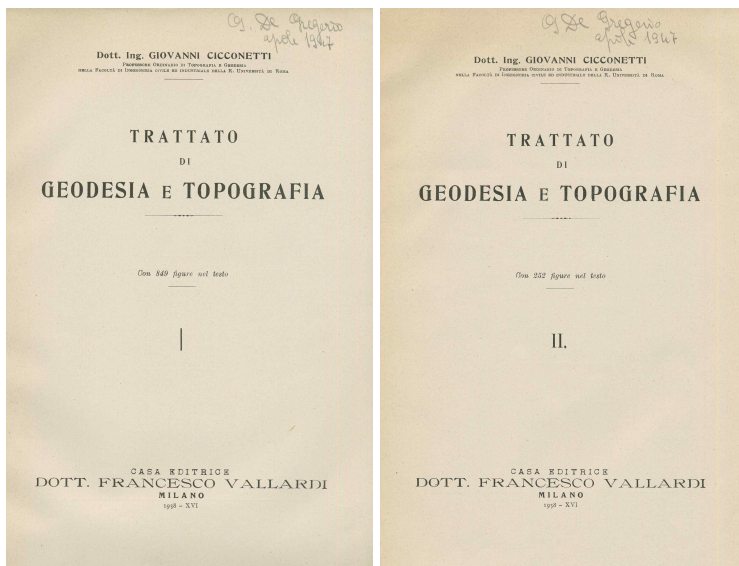
**1934** Gino Cassinis (1885-1964) effettua la seconda crociera gravimetrica con il sommergibile *Des Genes* nella parte orientale del Mediterraneo e nell'Egeo a completamento di quella del 1931.

**1934-1936** lavori della nuova triangolazione in Alto Adige.

**1935** in Italia viene promulgata la legge n. 1024 del 3 giugno dal titolo *Protezione dei punti trigonometrici, dei capisaldi di livellazione, dei punti di riferimento marittimo, gravimetrici, magnetici e della rete di artiglieria*.

**1937-1941** geodeti italiani effettuano lavori in Abissinia dove vengono misurate le basi geodetiche di Metahara (10 km), Alomatà (18 km), Giggiga (16 km) e di lago Auasa (15 km).

**1938** Giovanni Cicconetti (1872-1953) pubblica il *Trattato di geodesia e topografia* (Milano, 2 voll. 1938) nel quale viene anche esaminato il problema di Cicconetti già, dallo stesso, esposto fin dal 1898.



**1940** il 27 giugno, in Francia, viene istituito l'Institut Géographique National IGN erede del Service Géographique de l'Armée SGA. A quest'ultimo, nel 1898, venne affidata la costruzione della nuova Carta della Francia in scala 1:50000 destinata a sostituire quella storica denominata Carte de l'État-Major (1818-1878) alla scala 1:80000.

**1940** l'Officine Galileo di Firenze producono lo stereocartografo mod. III su progetto di Ermenegildo Santoni (1896-1970).

**1940** tra altre decisioni, la Commissione Geodetica Italiana delibera di adottare, come ellissoide di riferimento, quello internazionale di Hayford (raccomandato dall'International Association of Geodesy IAG nella riunione di Madrid del 1924) tangente al geoide nel punto geodetico di Monte Mario in Roma orientato con l'azimut di Monte Soratte, in sostituzione dell'ellissoide di Bessel sino ad allora utilizzato (lat= 41° 55' 25.51" long= 0° azimut= 006° 35' 00.88" determinazione astronomica 1940).

**1940** la Commissione Geodetica Italiana, su proposta di Giovanni Boaga (1902-1961), delibera di adottare la rappresentazione conforme di Gauss in sostituzione della proiezione equivalente di

John Flamsteed (1646-1719). Nel 1941, la rappresentazione di Gauss, verrà adottata per i calcoli geodetici, mentre, nel 1948, per la cartografia.

**1948** secondo geoide gravimetrico dovuto a Lauri Ilmari Tanni (1911-1949).

**1948** Erik Bergstrand (1904-1987) enuncia il principio del geodimetro che utilizza le onde luminose.

**1948** Antonio Marussi (1908-1984), durante l'Assemblea Generale dell'Associazione Internazionale di Geodesia IAG a Oslo (Norvegia), presenta la sua *geodesia intrinseca*.

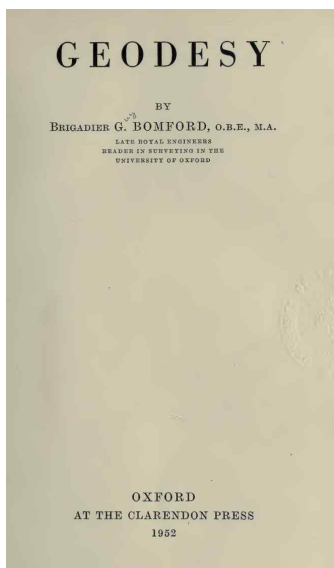
**1950** con criteri e strumenti moderni, in Italia, iniziano i lavori di una nuova rete di livellazione geometrica di alta precisione che termineranno nel 1970. Lo sviluppo sarà di circa 14000 chilometri e i lavori verranno eseguiti dall'Istituto Geografico Militare.

**1950** la compensazione d'insieme di una selezione di catene di triangoli appartenenti alle reti del primo ordine dei vari Stati Europei dà origine al sistema di riferimento denominato European Datum 1950 ED50.

**1951** in Italia, il 4 gennaio a Roma, viene costituita la Società Italiana di Topografia e Fotogrammetria SIFET il cui primo presidente è Giovanni Boaga (1902-1961).

**1951** Willem Schermerhorn (1894-1977) fonda, a Delft (Olanda), l'International Training Center for Aerial Survey (oggi International Training Center for Aerospace Survey and Earth Sciences con sede a Enschede, Olanda).

**1952** *Geodesy* di Guy Bomford (1898-1996).



**1952** in Italia, dal 25 al 27 ottobre a Siena, si tiene il 1° Convegno Nazionale della SIFET.

**1953** viene fondata, a Parigi, l'Organisation Européenne d'Etudes Photogrammétriques Expérimental OEEPE.

**1954** viene completata la misura di un arco di meridiano dal Capo di Buona Speranza (34° di latitudine Sud) al Capo Nord (71° di latitudine Nord) anche attraverso il Mar Mediterraneo.

**1954** a Roma, durante l'Assemblea Generale dell'International Association of Geodesy IAG, viene istituita la Commissione United European Levelling Network preposta alla unificazione dei punti zero di riferimento di ciascuna rete di livellazione nazionale europea. Quale punto fondamentale viene assunto il livello medio dei mari definito dal Normal Amsterdam Peil del mareografo olandese.

**1954-1955** vengono effettuate operazioni di astronomia-geodetica da Antonio Marussi (1908-1984) e Francesco Lombardi durante la spedizione al Karakorum.

**1955** viene ultimata la rete gravimetrica fondamentale di precisione italiana.

**1956** viene realizzato il geoide di Heiskanen, il cosiddetto Geoide di Colombo.

**1957** Trevor Lloyd Wadley (1920-1981) realizza il tellurometro che utilizza le microonde.

**1957-1958** terzo International Geophysical Year IGY, il quale ebbe una prosecuzione nel 1964-1965 (detto *anno del Sole quieto*). Durante questo terzo IGY vengono lanciati i primi satelliti artificiali.

**1958** Jean-Jacques Levallois (1911-2001) e Mikhail Sergeevich Molodensky (1909-1991), basandosi rispettivamente su misure di gravità e sul metodo delle equazioni integrali, forniscono delle formule che, tenendo conto delle ondulazioni geoidiche, meglio approssimano la distribuzione del campo di gravità. La superficie risultante dal loro impiego, chiamata *quasi-geoide*, coincide con quella del geoide nelle porzioni della Terra ricoperte dagli oceani mentre risulta molto vicina al geoide per quelle coperte da terreno pianeggiante.

**1958** *The Earth and its gravity field* di Weikko Aleksanteri Heiskanen (1895-1971) e Felix Andries Vening-Meinesz (1887-1966).

**1958** Uuono (Uki) Vilho Helava (1923-1994), nel corso della Photogrammetrische Woche di Monaco, espone il principio dell'*analytical plotter*.

**1958** osservazioni ai satelliti Explorer 1 (USA, 1 febbraio 1958 – 31 marzo 1970) e Sputnik 2 (URSS, 3 novembre 1957 – 14 aprile 1958) hanno permesso un'accurata determinazione dell'appiattimento della Terra. Nasce la *geodesia satellitare*.

**1959** in Italia, a Venezia, si tiene il primo simposio internazionale di geodesia matematica la cui denominazione ufficiale è *Symposium on Three Dimensional Geodesy* che diverrà *Hotine Symposium on Mathematical Geodesy* nel 1969 e, successivamente, *Hotine-Marussi Symposium on Mathematical Geodesy* dal 1985.

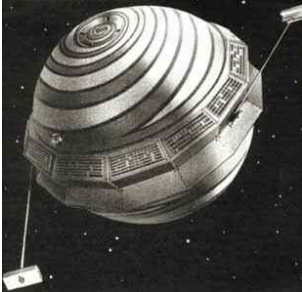
**1959** il 7 agosto viene lanciato il satellite statunitense Explorer 6 che il 14 agosto effettuerà la prima fotografia della Terra da un satellite artificiale.

**1959** in Italia l'Istituto Geografico Militare misura la nuova base geodetica di Piombino (11643.1068 metri).

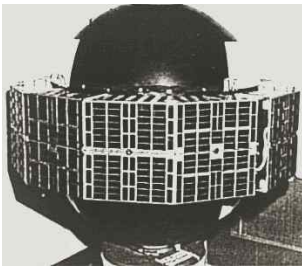
**1959** il 9 giugno viene costituita, a Berna in Svizzera, l'International Cartographic Association ICA il cui primo presidente è Eduard Imhof (1895-1986).

**1960** in Italia viene promulgata la legge n. 68 del 2 febbraio dal titolo *Norme sulla cartografia ufficiale dello Stato e sulla disciplina della produzione e dei rilevamenti terrestri e idrografici*.

**1960** il 13 aprile viene lanciato il primo satellite artificiale, TRANSIT IB del sistema di navigazione statunitense NAV SAT (NAVigation SATellite) o NNSS (Navy Navigation Satellite System).

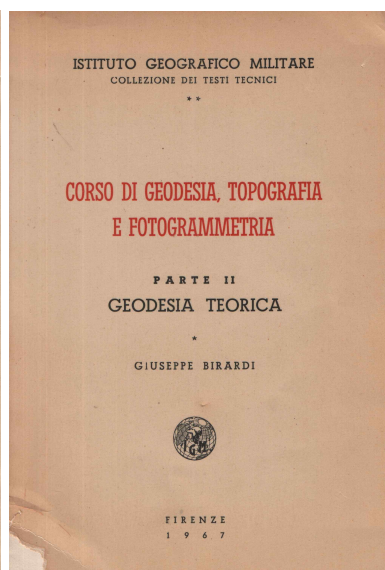


**1962** viene lanciato il primo satellite geodetico dedicato ANNA 1B (acronimo di Army, Navy, NASA, Air Force) (USA, 31 ottobre 1962), una sfera con un diametro di 0,91 metri e 161 chilogrammi di peso in orbita su di un piano inclinato di 50° a un'altitudine di 1100 chilometri e periodo di 107 minuti.



**1963** in Italia, il 14 febbraio a Firenze, viene costituita l'Associazione Italiana di Cartografia AIC il cui primo presidente è Carlo Traversi (1906-?).

**1965** *Corso di geodesia, topografia e fotogrammetria* (Firenze, 2 voll. 1965 e 1967) di Giuseppe Birardi (1918-1997). Una seconda edizione uscirà nel 1988.



**1966** in Italia, il 13 aprile a Firenze, viene costituita l'Associazione Italiana Topografi ASIT il cui primo presidente è Odoardo Fantini Bonvicini (1895-?).

**1968** la casa Zeiss costruisce il primo teodolite elettronico.

**1971** cessa la produzione della Filotecnica Salmoiraghi.

**1972** promossa dall'ASIT, il 28 ottobre a Firenze, viene effettuata la 1ª Giornata Nazionale del Topografo.

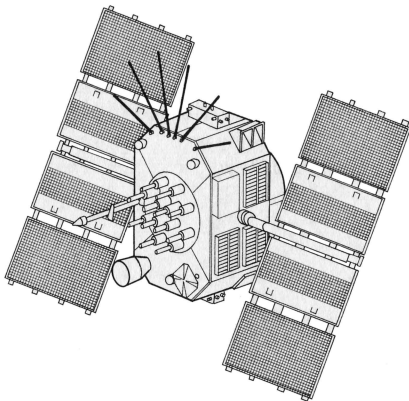
**1975** Irene Kaminka Fischer (1907-2009) formula un'estensione moderna della definizione della geodesia fornita da Helmert in *The Figure of the Earth. Changes in concepts (Geophysical Surveys 2/1975 pp. 3-54)*.

**1976** in Italia il 15 febbraio viene costituito il Centro Informazioni Geotopografiche Aeronautiche CIGA che sostituisce la Sezione Fotocartografica del 4° Reparto dello Stato Maggiore dell'Aeronautica sorta nel 1941.

**1977** in Italia, il 5 aprile, l'Ente Italiano Rilievi Aerofotogrammetrici EIRA costituitosi a Firenze nel 1934, viene soppresso.

**1977** in Italia viene emesso il Decreto del Presidente della Repubblica n. 429 del 4 luglio dal titolo *Soppressione, ai sensi dell'art. 3 della legge 20 marzo 1975, n. 70, della Commissione geodetica italiana* a decorrere dal 1° gennaio 1978. Istituita nel 1865 viene soppressa dopo 112 anni.

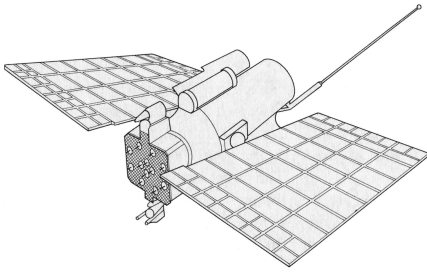
**1978** il 22 febbraio viene lanciato il primo satellite artificiale, GPS Satellite Vehicle Number SVN-1 block I, del sistema di navigazione statunitense NAVSTAR GPS (NAVigation Satellite Timing And Ranging Global Positioning System)



**1979** viene completato il Progetto RETrig (Réseau Européen unifié de Triangulation) che conduce al nuovo sistema di riferimento European Datum 1979 ED79.

**1980** viene terminata la nuova carta topografica di base della Francia alla scala 1:25000. L'ellissoide di riferimento è quello calcolato da Alexander Ross Clarke (1828-1914) nel 1880 e modificato dall'Institut Géographique National.

**1982** il 12 ottobre viene lanciato il primo satellite artificiale, Uragan GVM Kosmos 1413, del sistema di navigazione sovietico GLONASS (GLOBal NAVigation Satellite System).



**1983** l'ellissoide astrogeodetico World Geodetic System 1984 WGS84 viene utilizzato per il NAD83 in sostituzione del NAD27.

**1983** Piero Bencini (1921-1992) porta a termine il calcolo che ha dato luogo a un nuovo sistema di riferimento nazionale denominato IGM83.

**1987** l'International Astronomical Union IAU e l'International Union of Geodesy and Geophysics IUGG, istituiscono l'International Earth Rotation Service IERS (sarà operativo dal 1 gennaio 1988) che sostituisce la sezione rotazione terrestre del Bureau International de l'Heure BIH e dell'International Polar Motion Service IPMS. Inoltre, per quanto riguarda il BIH, l'attività sul tempo viene continuata dal Bureau International des Poids et Mesures BIMP.

**1987** il risultato di una nuova compensazione d'insieme, supportata da numerose misure di geodesia spaziale, porta all'aggiornamento dell'ED79 e definendo l'ED87.

**1988** in Francia, il 1 gennaio a Parigi, inizia l'attività operativa dell'International Earth Rotation Service IERS.

**1992** viene definito lo standard DIGEST (DIGital Geographic information Exchange STandard) per la codifica dei dati.

**1992** in Italia inizia il Progetto IGM95 che verrà completato nel 1995.

**1992** viene fondato a Potsdam (Germania) il GeoForschungsZentrum GFZ (dal 2008 Helmholtz-Zentrum Potsdam - Deutsches GeoForschungsZentrum) che ha sostituito il Zentralinstitut für Physik der Erde ZIPE, attivo dal 1969 al 1991, che comprendeva anche il Geodetic Institute Potsdam fondato nel 1870.

**1992** in Italia, il 1° settembre a Milano, inizia l'attività operativa del Centro dell'International Geoid Service IgeS.

**1993** viene prodotta, per la prima volta, una carta digitale del mondo, è la Digital Chart of the World DCW alla scala 1:1000000.

**1993** il Department of Defense degli Stati Uniti annuncia il completamento operativo della rete NAVSTAR-GPS.

**1994** il 10 ottobre, a Milano, viene organizzata la prima IGeS International School on the Determination and Use of the Geoid.

**1996** il 31 dicembre viene ufficialmente terminato il servizio del sistema statunitense Navy Navigation Satellite System NNSS appoggiato sulla costellazione satellitare Transit.



**1998** in Italia, il 30 marzo a Roma, viene costituita la Federazione delle Associazioni Scientifiche per le Informazioni Territoriali e Ambientali ASITA.

**2011** in Italia viene emesso il Decreto del 10 novembre dal titolo *Adozione del Sistema di riferimento geodetico nazionale*. Nel quale viene adottato un unico sistema di riferimento geodetico per l'intero territorio nazionale materializzato dalle stazioni permanenti della Rete Dinamica Nazionale RDN.

<b>Simposi di geodesia matematica</b>			
<b>Symposium on Three Dimensional Geodesy</b>			
<b>1</b>	1	Venezia (Italia)	1959
<b>2</b>	2	Cortina d'Ampezzo (Italia)	1962
<b>3</b>	3	Torino (Italia)	1965
<b>Hotine Symposium on Mathematical Geodesy</b>			
<b>4</b>	1	Trieste (Italia)	1969
<b>5</b>	2	Firenze (Italia)	1972
<b>6</b>	3	Siena (Italia)	1976
<b>7</b>	4	Assisi (Italia)	1978
<b>8</b>	5	Como (Italia)	1981
<b>Hotine-Marussi Symposium on Mathematical Geodesy</b>			
<b>9</b>	1	Roma (Italia)	1985
<b>10</b>	2	Pisa (Italia)	1989
<b>11</b>	3	L'Aquila (Italia)	1994
<b>12</b>	4	Trento (Italia)	1998
<b>13</b>	5	Matera (Italia)	2003
<b>14</b>	6	Wuhan (Cina)	2006
<b>15</b>	7	Roma (Italia)	2009
<b>16</b>	8	Roma (Italia)	2013
<b>17</b>	9	Roma (Italia)	2018

<b>International School on The Determination an Use of the Geoid</b>		
<b>1</b>	Milano (Italia)	1994
<b>2</b>	Rio de Janeiro (Brasile)	1997
<b>3</b>	Milano (Italia)	1999
<b>4</b>	Johor-Bahru (Malesia)	2000
<b>5</b>	Thessalonik (Grecia)	2002
<b>6</b>	Budapest (Ungheria)	2005
<b>7</b>	Copenhagen (Danimarca)	2006
<b>8</b>	Como (Italia)	2008
<b>9</b>	La Plata (Argentina)	2009
<b>10</b>	S Peterburg (Russia)	2010
<b>11</b>	Loja (Ecuador)	2013
<b>12</b>	Ulaanbaatar (Mongolia)	2016

<b>Assemblee Generali AIG</b>		
	<b>Conferenze Generali del <i>Mitteleuropäische Gradmessung</i></b>	
1	Berlino (Prussia)	1864
2	Berlino (Prussia)	1867
	<b>Conferenze Generali dell'<i>Europäische Gradmessung</i></b>	
3	Vienna (Austria-Ungheria)	1871
4	Dresda (Sassonia)	1874
5	Stoccarda (Württemberg)	1877
6	Monaco (Baviera)	1880
7	Roma (Italia)	1883
8	Berlino (Prussia)	1886
	<b>Conferenze Generali dell'<i>Internationale Gradmessung</i></b>	
9	Parigi (Francia)	1889
10	Bruxelles (belgio)	1892
11	Berlino (Germania)	1895
12	Stoccarda (Germania)	1898
13	Parigi (Francia)	1900
14	Copenaghen (Danimarca)	1903
15	Budapest (Austria-Ungheria)	1906
16	Cambridge (Regno Unito)	1909
17	Amburgo (Germania)	1912
	<b>Assemblee Generali della <i>Section of Geodesy of the IUGG (1919-1933)</i></b>	
18	Bruxelles (Belgio) (Assemblea Costituente)	1919
19	Roma (Italia)	1922
20	Madrid (Spagna)	1924
21	Praga (Cecoslovacchia)	1927
22	Stoccolma (svezia)	1930
23	Lisbona (Portogallo)	1933
	<b>Assemblee Generali dell'<i>Association of Geodesy (1933-1946)</i></b>	
24	Edimburgo (Regno Unito)	1936
25	Washington (Stati Uniti)	1939
	<b>Assemblee Generali dell'<i>International Association of Geodesy AIG (1946-)</i></b>	
26	Oslo (Norvegia)	1948
27	Bruxelles (Belgio)	1951
28	Roma (Italia)	1954
29	Toronto (Canada)	1957
30	Helsinki (Finlandia)	1960
31	Berkeley (California, Stati Uniti)	1963
32	Zurigo-Lucerna (Svizzera)	1967
33	Mosca (URSS)	1971
34	Grenoble (Francia)	1975
35	Canberra (Australia)	1979
36	Amburgo (Germania)	1983
37	Vancouver (Canada)	1987
38	Vienna (Austria)	1991
39	Boulder (Colorado, Stati Uniti)	1995
40	Birmingham (Regno Unito)	1999
41	Sapporo (Giappone)	2003
42	Perugia (Italia)	2007
43	Melbourne (Australia)	2011
44	Praga (Repubblica Ceca)	2015
45	Montreal (Canada)	2019

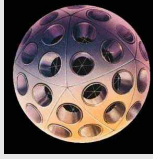

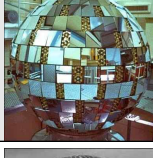
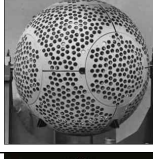

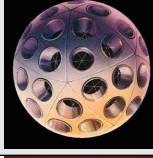
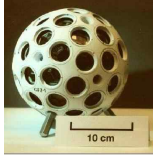
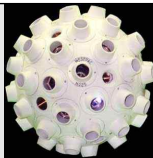


Assemblee Scientifiche IAG		
1	Grenoble (Francia)	1975
2	Tokyo (Giappone)	1982
3	Edimburgo (Regno Unito)	1989
4	Beijing-Pechino (Cina)	1993
5	Rio de Janeiro (Brasile)	1997
6	Budapest (Ungheria)	2001
7	Cairns (Australia)	2005
8	Buenos Aires (Argentina)	2009
9	Potsdam (Germania)	2013
10	Kobe (Giappone)	2017

Presidenti IAG			
	<b>Mitteleuropäische Gradmessung (1861-1867)</b>		
	<b>Europäische Gradmessung (1867-1886)</b>		
1	Johann Jacob Baeyer (1794-1885)	Prussia	1861 – 1885
	<b>Internationale Gradmessung (1886-1917)</b>		
2	Carlos Ibáñez de Ibero (1825-1891)	Spagna	1886 – 1891
3	Hervé Étienne Auguste Albans Faye (1814-1902)	Francia	1892 – 1902
4	Jean Antonin Léon Bassot (1841-1917)	Francia	1903 – 1917
	<b>Reduced Geodetic Association among Neutral States (1917-1922)</b>		
5	Raoul Gautier (1854-1931)	Svizzera	1917 – 1922
	<b>Section of Geodesy of the IUGG (1919-1933)</b>		
6	William Bowie (1872-1940)	Stati Uniti	1920 - 1933
	<b>Association of Geodesy (1933-1946)</b>		
7	Felix Andries Vening-Meinesz (1887-1966)	Olanda	1933 – 1946
	<b>International Association of Geodesy IAG (dal 1946-)</b>		
8	Walter Davis Lambert (1879-1968)	Stati Uniti	1946 – 1951
9	Carl Fridolin Baeschlin (1881-1961)	Svizzera	1951 – 1954
10	James de Graaff-Hunter (1881-1967)	Regno Unito	1954 – 1957
11	Gino Cassinis (1885-1964)	Italia	1957 – 1960
12	Charles Arthur Whitten (1909-1994)	Stati Uniti	1960 – 1963
13	Guy Bomford (1898-1996)	Regno Unito	1963 – 1967
14	Antonio Marussi (1908-1984)	Italia	1967 – 1971
15	Youri Dimitri Boulanger (1911-1997)	URSS	1971 – 1975
16	Tauno Johannes Kukkamäki (1909-1997)	Finlandia	1975 – 1978
17	Helmut Moritz	Austria	1979 – 1983
18	Peter V. Angus-Leppan (1930-2001)	Australia	1983 – 1987
19	Ivan Istvan Müller	Stati Uniti	1987 – 1991
20	Wolfgang Reinhold Julius Torge	Germania	1991 – 1995
21	Klaus Peter Schwarz	Canada	1995 – 1999
22	Fernando Sansò	Italia	1999 – 2003
23	Gerhard Beutler	Svizzera	2003 – 2007
24	Michael George Sideris	Canada	2007 – 2011
25	Chris Rizos	Australia	2001 – 2015
26	Harald Schuh	Germania	2015- 2019
27	Zuheir Altamini	Francia	2019 - 2023

<b>Segretari Generali IAG</b>			
<b>1</b>	Adolf Hirsch (1830-1901)	Svizzera	1886 – 1900
<b>2</b>	Hendricus Gerardus Van de Sande-Bakhuisen (1838-1923)	Olanda	1900 – 1918
<b>3</b>	Antoine François Jacques Justin Georges Perrier (1872-1946)	Francia	1919 – 1945
<b>4</b>	Pierre Tardi (1897-1972)	Francia	1946 – 1960
<b>5</b>	Jean Jacques Levallois (1911-2001)	Francia	1960 – 1975
<b>6</b>	Michel Louis	Francia	1975 – 1991
<b>7</b>	Jean Claude Boucher	Francia	1991 – 1995
<b>8</b>	Carl Christian Tscherning	Danimarca	1995 – 2007
<b>9</b>	Hermann Drewes	Germania	2007 – 2019
<b>10</b>	Markku Poutanen	Finlandia	2019 – 2023

<b>Premio Guy Bomford</b>			
<b>1</b>	Erik Wilhelm Grafarend	Germania	1975
<b>2</b>	Fernando Sansò	Italia	1979
<b>3</b>	John Matthew Wahr (1951-2015)	Stati Uniti	1983
<b>4</b>	Peter J.G. Teunissen	Olanda	1987
<b>5</b>	Shuhei Okubo	Giappone	1991
<b>6</b>	Thomas A. Herring	Stati Uniti	1995
<b>7</b>	Veronique Dehant	Belgio	1999
<b>8</b>	Ramon F. Hanssen	Olanda	2003
<b>9</b>	Masato Furuya	Giappone	2007
<b>10</b>	Johannes Böhm	Germania	2011
<b>11</b>	Yoshiyuki Tanaka	Giappone	2015
<b>12</b>	Michal Šprlák	Australia	2019

<b>Medaglia Levallois</b>			
<b>1</b>	Charles Arthur Whitten (1909-1994)	Stati Uniti	1979
<b>2</b>	Rudolf Sigl (1928-1998)	Germania	1983
<b>3</b>	Ame Bjerhammar	Svezia	1987
<b>4</b>	Paul Jacques Léon Camille Baron Melchior (1925-2004)	Belgio	1991
<b>5</b>	Willem Baarda (1917-2005)	Olanda	1995
<b>6</b>	Torben Krarup (1919-2005)	Danimarca	1999
<b>7</b>	George Veis	Grecia	2003
<b>8</b>	Carl Christian Tscherning	Danimarca	2007
<b>9</b>	Ruth Edwards Neilan	Stati Uniti	2011
<b>10</b>	Renier Rummel	Germania	2015
<b>11</b>	Christoph Reigber	Germania	2019

Alcuni satelliti geodetici - Satellite Laser Ranging SLR				
denominazione	diametro cm	massa kg		riflettori #
STARLETTE <sup>1</sup> (Francia) 6 febbraio 1975	24	47.3		60
LAGEOS 1 <sup>2</sup> (USA) 4 maggio 1976	60	407		426
Ajisai EGS <sup>3</sup> (Giappone) 12 agosto 1986	215	685,2		1436
Etalon 1 (URSS) 10 gennaio 1989	129.4	1415		2146
Etalon 2 (URSS) 31 maggio 1989	129.4	1415		2146
LAGEOS 2 (USA-Italia) 22 ottobre 1992	60	405.4		426
Stella (Francia) 26 settembre 1993	24	48		60
GFZ 1 <sup>4</sup> (Russia-Germania) 9 aprile 1995	21,5	20.6		60
WESTPAC 1 WPLTN <sup>5</sup> (Australia) 10 luglio 1998	24,5	23,5		60
LARETS (Russia) 27 settembre 2003	21	21		60
LARES <sup>6</sup> (Italia) 13 febbraio 2012	36	390		92

<sup>1</sup> Satellite de Taille Adaptée avec Réflecteurs Laser por les ETudes de la TERre

<sup>2</sup> LAser GEOdynamics Satellite


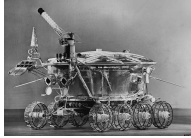

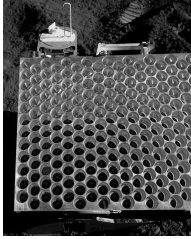
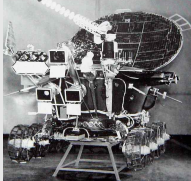
<sup>3</sup> Experimental Geodetic Satellite (dal giapponese Ajisai *serpente d'acqua*)

<sup>4</sup> GeoForschungsZentrum

<sup>5</sup> Western Pacific Laser Tracking Network

<sup>6</sup> LAser RELativity Satellite



Retroriflettori sulla Luna			
missione	data lancio	coordinate LRRR <sup>1</sup>	
Apollo 11 (USA)	16 lug 1969	00,67° N 023,47° E Sea of Tranquility	
Luna 17 (URSS) <sup>2</sup>	10 nov 1970	38,17° N 325,06° W Sea of Rains	
Apollo 14 (USA)	31 gen 1971	03,65° S 017,47° W Fra Mauro	
Apollo 15 (USA)	26 lug 1971	26,10° N 003,60° E Hadley Rille	
Luna 21 (URSS) <sup>3</sup>	08 gen 1973	25,85° N 030,45° E Sea of Serenity	

<sup>1</sup> Lunar Ranging Retro Reflector

<sup>2</sup> trasportava il Lunokhod 1 (dal russo *camminatore lunare*)

<sup>3</sup> trasportava il Lunokhod 2

Parametri ellissoidi di riferimento			
anno	denominazione	a	1/s
1738	Bouguer & Maupertuis	6 397 300	1/191
1800	Delambre	6 375 653	1/334.0
1817	Plessis	6 376 523	1/308.64
1810	Delambre	6 376 985	1/308.64
1817	Walbeck	6 376 896	1/302.78
1830	Everest (India)	6 377 276.3458	1/300.801697979
1830	Airy	6 377 563.396	1/299.32496459
1841	Bessel	6 377 397.155	1/299.15281285
1858	Clarke	6 378 360.706	1/294.26
1863	Pratt	6 378 245	1/295.3
1866	Clarke (NAD 27)	6 378 206.4	1/294.9786982
1876	Andrae	6 377 104.43	1/300
1878	Clarke	6 378 190	1/293.4659980
1880	Clarke Modified (DoD)	6 378 249.145	1/293.4663
1893	Shdanov	6 3677 717	1/299.7
1906	Hayford	6 378 283	1/287.8
1906	Helmert	6 378 200	1/298.3
1909	Hayford (IRE 24)	6 378 388	1/297.0
1924	McCaw (War Office)	6 378 300.58	1/296
1926	Heiskanen	6 378 397	1/297.0
1929	Heiskanen	6 378 400	1/298.2
1936	Krasovski	6 378 210	1/298.6
1940	Krasovski	6 378 245	1/298.3
1948	Jeffreys	6 378 099	1/297.10
1951	Ledersteger	6 378 298	1/297.0
1956	Everest (India)	6 378 301.243	1/300.8017
1959	Oxford	6 378 201	1/297.65
1960	Hough	6 378 270	1/297.0
1960	Fischer (Mercury Datum)	6 378 166	1/298.3
1960	Fischer Modified	6 378 155	1/298.3
1960	WGS 60	6 378 165	1/298.3
1961	Kaula	6 378 163	1/298.24
1962	Australian National (IAU 65)	6 378 165	1/298.3
1968	Fischer	6 378 150	1/298.3
1964	Kaula IAU	6 378 160	1/298.25
1964	Veis	6 378 169	1/298.25
1965	Airy Modified	6 377 340.189	1/299.32496459
1966	WGS 66	6 378 145	1/298.25
1967	New International	6 378 157.5	1/298.24961539
1967	GRS 67 (IAU 68)	6 378 160	1/298.247167427
1969	South America (GRS 67)	6 378 160	1/298.25
1972	WGS 72	6 378 135	1/298.258
1975	GRS 75 (IAG 75)	6 378 140	1/298.257222
1979	GRS 80 (NAD 83)	6 378 137	1/298.2572221008827
1984	WGS 84	6 378 137	1/298.257223563
1984	WGS 84 (G730)	6 378 137	1/298.257201157
1985	Engelis	6 378 136.05	1/298.2566
1987	Rapp	6 378 136.2	1/298.257222101
1989	IERS 89	6 378 136	1/298.257
1990	SGS 90	6 378 136	1/298.257
2003	IERS 03	6 378 136.6	1/298.25642

AND Australian National Datum

GRS Geodetic Reference System

IAU International Astronomical Union

IERS International Earth Rotation Service

IRE International Reference Ellipsoid

NAD North America Datum

SAD South America Datum

SGS Soviet Geocentric System

WGS World Geodetic System

### Parametri dell'ellissoide di Hayford (1909) – International Reference Ellipsoid (1924)

simbolo	denominazione	formula	valore
<b>a</b>	semiasse maggiore	$a = \frac{b}{\sqrt{1-e^2}}$	6 378 388.000 m
<b>b</b>	semiasse minore	$b = a(1-s)$	6 356 911.946 m
<b>C</b>	circonferenza equatoriale	$C = 2\pi a$	40 076 593.765 m
<b>Ø<sub>a</sub></b>	diametro equatoriale	$\text{Ø}_a = 2a$	12 756 776.000 m
<b>Ø<sub>b</sub></b>	diametro polare	$\text{Ø}_b = 2b$	12 713 823.892 m
<b>c</b>	raggio curvatura polare	$c = \frac{a^2}{b}$	6 399 936.608 m
<b>d</b>	raggio curvatura equatoriale	$d = \frac{b^2}{a}$	6 335 508.202 m
<b>c-b</b>	differenza raggi polare-minore	$\Delta_{cb} = c - b$	43 024.662 m
<b>a-b</b>	differenza raggi maggiore-minore	$\Delta_{ab} = a - b = as$	21 476.054 m
<b>E<sub>L</sub></b>	eccentricità lineare	$E_L = \sqrt{a^2 - b^2} = ae = be'$	522 976.088 7 m
<b>e</b>	eccentricità prima	$e = \frac{\sqrt{a^2 - b^2}}{a}$	0.081 991 889 978
<b>e<sup>2</sup></b>	eccentricità prima al quadrato	$e^2 = \frac{a^2 - b^2}{a^2}$	0.006 722 670 022
<b>e'</b>	eccentricità seconda	$e' = \frac{\sqrt{a^2 - b^2}}{b}$	0.082 268 889 607
<b>e'<sup>2</sup></b>	eccentricità seconda al quadrato	$e'^2 = \frac{a^2 - b^2}{b^2}$	0.006 768 170 197
<b>R<sub>M</sub></b>	raggio sfera medio dei semiassi	$R_m = \frac{2a+b}{3}$	6 371 229.315 m
<b>R<sub>A</sub></b>	raggio sfera stessa superficie	$R_A = \sqrt{\frac{a^2}{2} \left[ 1 + \frac{1-e^2}{2e} \ln\left(\frac{1+e}{1-e}\right) \right]}$	6 371 227.711 m
<b>R<sub>V</sub></b>	raggio sfera stesso volume	$R_V = \sqrt[3]{a^2 b}$	6 371 221.266 m
<b>Q<sub>m</sub></b>	quadrante meridiano	$Q_m \approx \frac{\pi}{4} [3(a+b) - \sqrt{(a+3b)(3a+b)}]$ (formula di Ramanujan I, 1914)	10 002 288.299 m
<b>E<sub>m</sub></b>	ellisse meridiana	$E_m = 4Q_m$	40 009 153.196 m
<b>s</b>	schacciamento geometrico polare (ellitticità prima)	$s = \frac{a-b}{a}$	0.003 367 003 367
<b>1/s</b>	schacciamento primo reciproco	$1/s$	297.000
<b>s<sub>2</sub></b>	schacciamento geometrico equatoriale (ellitticità seconda)	$s_2 = \frac{a-b}{b}$	0.003 378 378 399
<b>n</b>	schacciamento geometrico terzo (ellitticità terza)	$n = \frac{a-b}{a+b}$	0.001 686 340 651

Accelerazione di gravità (ellissoide di Hayford, 1909)			
simbolo	denominazione	formula	valore
$\gamma_m$	accelerazione di gravità media	$\gamma_m = \gamma_a \left( 1 + \frac{1}{6} e^2 + \frac{1}{3} k_1 + \frac{59}{360} e^4 + \frac{5}{18} e^2 k_1 + \frac{2371}{15120} e^6 + \frac{259}{1080} e^4 k_1 + \frac{27022}{181440} e^6 k_1 \right)$ $k_1 = \frac{b\gamma_b - a\gamma_a}{a\gamma_a}$	979.776 2 Gal
$\gamma_a$	accelerazione di gravità all'equatore	$\gamma_a = \frac{GM_T}{a^2} \left( 1 + \frac{m_1}{3} - \frac{e'q'}{q} \right)$ $m_1 = \frac{\omega_T^2 a^2 b}{GM_T} = \frac{\omega_T^2 R_V^3}{GM_T}$ $q' = 3 \left( 1 + \frac{1}{e'^2} \right) \left( 1 - \frac{1}{e'} \arctan e' \right) - 1$ $2q = \left( 1 + \frac{3}{e'^2} \right) \arctan e' - \frac{3}{e'}$	978.049 0 Gal
$\gamma_{45}$	accelerazione di gravità alla latitudine di 45°	$\gamma_{45} = \gamma_a (1 + \beta_2 \sin^2 45 - \beta_4)$	980.629 4 Gal
$\gamma_b$	accelerazione di gravità ai poli	$\gamma_b = \gamma_a (1 + \beta_4)$	983.221 3 Gal
$\beta_2$	schacciamento gravimetrico	$\beta_2 = \frac{\gamma_b - \gamma_a}{\gamma_a}$	0.005 288 385
$\beta_4$	coefficiente gravimetrico	$\beta_4 = \frac{s^2}{8} - \left( \frac{5}{8} \frac{\omega_T^2 a^3}{GM_T} s \right)$	-0.000 005 9

1 Gal = 1 cm/s<sup>2</sup> (dal nome di Galileo Galilei 1564-1642)

Parametri fisici della Terra			
simbolo	denominazione	formula	valore
$g_c$	accelerazione di gravità superficiale media della Terra	$g_c = G \left( \frac{M_T}{R_V^2} \right)$	9.81 m/s <sup>2</sup>
$m$	coefficiente del potenziale della forza centrifuga	$m = \frac{\omega_T^2 R_V^3}{GM_T}$	3.45 · 10 <sup>-3</sup>
$GM_T$	costante gravitazionale geocentrica (compresa la massa dell'atmosfera terrestre)	$GM_T = g_c R_V^2$	3.98 · 10 <sup>14</sup> m <sup>3</sup> /s <sup>2</sup>
$G$	costante gravitazionale universale	$G = \frac{R_V^2}{M_T} g_c$	6.67 · 10 <sup>-11</sup> m <sup>3</sup> s <sup>-2</sup> kg <sup>-1</sup>
$d_T$	densità media della Terra	$d_T = \frac{M_T}{V_T}$	5.51 g/cm <sup>3</sup> (acqua=1)
$M_T$	massa della Terra	$M_T = \frac{g_c R_V^2}{G}$	5.97 · 10 <sup>24</sup> kg
$I_T$	momento d'inerzia della Terra (coefficiente del momento di inerzia = 0.33085)	$I_T = 0.33085 M_T R_V^2$	8.01 · 10 <sup>37</sup> kgm <sup>2</sup>
$R_V$	raggio della sfera avente uguale volume della Terra	$R_V = \frac{GM_T}{g_c}$	6.371 · 10 <sup>6</sup> m

$\omega_T$	velocità angolare media di rotazione della Terra (periodo di rotazione siderale della Terra = 86164.091 secondi)	$\omega_T = \frac{2\pi}{86164.091}$	$7.292\ 115 \cdot 10^{-5}$ rad/s
$V_T$	volume della Terra	$V_T = \frac{4}{3} \pi a^2 b$	$1.083 \cdot 10^{21}$ m <sup>3</sup>

$\pi = 3,14159\ 26535\ 89793...$  (costante matematica di Archimede)

### Istituto Geografico Militare Italiano (motto: *per sidera ad imaginem mundi*)

#### situazione pre-unitaria

*Ufficio Topografico* dell'ex Regno delle Due Sicilie (1781)

*Corpo della Topografia Reale dello Stato Maggiore* dell'ex Regno di Sardegna (1814)

*Ufficio Topografico Estense* dell'ex Ducato di Modena (1815)

*kaiserlich-königlich Militärgeographisches Institut* a Vienna, che aveva a sua volta assorbito le competenze territoriali dell'*Imperiale e Regio Istituto Geografico Militare* di Milano già dal 1839, col trasferimento di quest'ultimo nella capitale asburgica.

*Ufficio Topografico Militare* dell'ex Granducato di Toscana (1848)

#### dopo l'Unità d'Italia del 17 marzo 1861

con la riorganizzazione avvenuta già con Regio Decreto del 24 gennaio 1861 viene istituito l'Ufficio Superiore del Corpo di Stato Maggiore con sede a Torino da cui dipende l'*Ufficio Tecnico dello Stato Maggiore* con sede a Torino e la *Sezione separata dell'Ufficio Superiore dello Stato Maggiore* con sede a Napoli sino al suo definitivo assorbimento decorrente dal 1° novembre 1879.

<b>1861</b>	a Torino, Capitale d'Italia dal 1861 al 1865, viene istituito l' <i>Ufficio Tecnico dello Stato Maggiore</i> che sostituisce l'antico <i>Ufficio Topografico dello Stato Maggiore sardo</i> e acquisisce i compiti degli uffici topografici degli stati pre-unitari.
<b>1865</b>	a Firenze, Capitale d'Italia dal 1865 al 1871, viene trasferito l' <i>Ufficio Tecnico dello Stato Maggiore</i> .
<b>1871</b>	a Roma, la nuova Capitale d'Italia, viene trasferito l' <i>Ufficio Tecnico dello Stato Maggiore</i> ma ivi rimane per un brevissimo periodo di tempo.
<b>1872</b>	viene soppresso l' <i>Ufficio Tecnico dello Stato Maggiore</i> e istituito, dal 1° gennaio 1873, l' <i>Istituto Topografico Militare ITM</i> con sede di nuovo a Firenze (Regio Decreto n. 1084 del 27 ottobre 1872). Il generale Ezio De Vecchi (1824-1897), già dal 1861 Capo dell' <i>Ufficio Tecnico dello Stato Maggiore</i> , ne è il primo direttore.
<b>1882</b>	l' <i>Istituto Topografico Militare ITM</i> assume l'attuale nome di <i>Istituto Geografico Militare IGM</i> sotto la direzione del generale Giovanni Baulina (1827-1883).
<b>1943</b>	in settembre, a causa delle vicende politico-militari, l' <i>Istituto Geografico Militare</i> viene trasferito a Dobbiaco-Toblach (BZ), nel Territorio della Repubblica Sociale Italiana, alle Dipendenze del Ministro della Difesa Nazionale.
<b>1945</b>	in gennaio l' <i>Istituto Geografico Militare</i> ritorna nella sede di Firenze.
<b>1960</b>	con legge n. 68 del 2 febbraio 1960, dal titolo <i>Norme sulla cartografia ufficiale dello Stato e sulla disciplina della produzione e dei rilevamenti terrestri e idrografici</i> , l' <i>Istituto Geografico Militare IGM</i> è riconosciuto come uno dei cinque organi cartografici principali dello Stato insieme all' <i>Istituto Idrografico della Marina IIM</i> , la <i>Sezione Fotocartografica dello Stato Maggiore dell'Aeronautica</i> , l' <i>Amministrazione del Catasto e dei Servizi Tecnici Erariali</i> e il <i>Servizio geologico</i> .

#### Direttori dell'Istituto Geografico Militare Italiano (dal 1873 al 1950)

<b>1</b>	Ten. Gen.	Ezio De Vecchi (1824-1897)	1873	1877
<b>2</b>	Ten. Gen.	Emerigo Mayo (1824-1891)	1877	1882
<b>3</b>	Mag. Gen.	Giocanni Baulina (1827-1883)	1882	1883
<b>4</b>	Col. Brig.	Carlo Genè (1836-1890)	1883	1885
<b>5</b>	Ten. Gen.	Annibale Ferrero (1839-1902)	1885	1893
<b>6</b>	Mag. Gen.	Agostino Rosselli (1834-1901)	1893	1894
<b>7</b>	Ten. Gen.	Biagio De Benedictis (1832-1897)	1894	1897
<b>8</b>	Ten. Gen.	Giuseppe Ettore Viganò (1843-1933)	1897	1902
<b>9</b>	Ten. Gen.	Onorato Moni (1848-1914)	1902	1905
<b>10</b>	Ten. Gen.	Camillo Crema (1846-1911)	1905	1908
<b>11</b>	Ten. Gen.	Ernesto Gliamas (1849-1929)	1908	1914
<b>12</b>	Mag. Gen.	Alberto Cavaciocchi (1862-1925)	1914	1915
<b>13</b>	Ten. Gen.	Ernesto Gliamas (1849-1929)	1915	1919
<b>14</b>	Gen. Div.	Nicola Vacchelli (1870-1932)	1919	1932
<b>15</b>	Gen. Div.	Rodolfo Bianchi d'Espinosa (1873-?)	1932	1937
<b>16</b>	Ten. Gen.	Orazio Toraldo di Francia (1884-1958)	1937	1940
<b>17</b>	Gen. Div.	Pietro Pietracaprina (1885-1946)	1940	1943

<b>18</b>	Gen. Brig.	Domenico Bonaccorsi (1885-?)	1945	1946
<b>19</b>	Gen. C.A.	Fernando Gelich (1889-1950)	1946	1949
<b>20</b>	Gen. C.A.	Antonio Luigi Norcen (1891-1966)	1949	1950

#### Commissione Geodetica Italiana CGI (1865-1977)

<b>1865</b>	viene istituita la <i>Commissione Italiana per la misura del grado</i>
<b>1880</b>	diventa <i>Commissione Geodetica Italiana</i>
<b>1927</b>	eretta Ente Morale (RD 16 giugno 1927 n. 1333)
<b>1977</b>	ritenuta ente non utile viene soppressa (DPR 4 luglio 1977 n. 429)

#### Presidenti CGI

Giuseppe Francesco Ricci (1811-1881)	<b>1865</b>	<b>1873</b>
Ezio De Vecchi (1824-1897)	<b>1873</b>	<b>1877</b>
Emerico Mayo (1824-1891)	<b>1877</b>	<b>1881</b>
Giovanni Baulina (1827-1883)	<b>1881</b>	<b>1882</b>
Annibale Ferrero (1839-1902)	<b>1882</b>	<b>1903</b>
Giovanni Celoria (1842-1920)	<b>1903</b>	<b>1920</b>
Nicola Vacchelli (1870-1932)	<b>1920</b>	<b>1932</b>
Emanuele Balsamo Soler (1867-1940)	<b>1932</b>	<b>1940</b>
Gino Cassinis (1885-1964)	<b>1940</b>	<b>1964</b>
Paolo Dore (1892-1969)	<b>1964</b>	<b>1969</b>
Antonio Marussi (1908-1984)	<b>1969</b>	<b>1977</b>

#### Riunioni plenarie CGI

#	luogo	data	presidente riunione
1	Torino	03-07 giu 1865	G.F. Ricci
2	Firenze	17-18 set 1867	G.F. Ricci
3	Firenze	21-25 set 1868	G.F. Ricci
4	Firenze	27-28 set 1869	G.F. Ricci
5	Roma	01-04 giu 1873	G.F. Ricci
6	Roma	15-16 dic 1873	E. De Vecchi
7	Napoli	20-21 gen 1875	E. De Vecchi
8	Milano	23-24 nov 1875	E. De Vecchi
9	Roma	28 feb-01 mar 1878	E. Mayo
10	Firenze	14-15 giu 1880	E. Mayo
11	Padova	28-29 mag 1883	A. Ferrero
12	Milano	27-28 set 1886	A. Ferrero
13	Roma	04-05 dic 1889	A. Ferrero
14	Bologna	31 mar-01 apr 1894	A. Ferrero
15	Milano	05-06 set 1895	A. Ferrero
16	Milano	26-28 giu 1900	A. Ferrero
17	Firenze	20-24 feb 1903	G. Celoria
18	Roma	03-06 apr 1906	G. Celoria
19	Roma	14-17 apr 1909	G. Celoria
20	Padova	25-29 giu 1912	G. Celoria
21	Firenze	20-23 mag 1918	E. Gliamas
22	Firenze	23 dic 1919	N. Vacchelli
23	Firenze	02-03 giu 1920	N. Vacchelli
24	Firenze	29-30 nov 1920	N. Vacchelli
25	Firenze	31 mar-01 apr 1921	N. Vacchelli
26	Firenze	28-29 dic 1921	N. Vacchelli
27	Firenze	26 ott 1922	N. Vacchelli
28	Firenze	28 dic 1924	N. Vacchelli
29	Trieste	23 mag 1926	N. Vacchelli
30	Milano	30 mag 1927	N. Vacchelli
31	Genova	08 giu 1928	N. Vacchelli
32	Padova	14 giu 1929	N. Vacchelli
33	Firenze	11 apr 1931	N. Vacchelli
34	Roma	10 ott 1932	E. B. Soler

35	Milano-Merate	10-11 apr 1934	E. B. Soler
36	Roma	28 mag 1935	E. B. Soler
37	Bologna	10 giu 1936	E. B. Soler
38	Napoli	30-31 mag 1938	E. B. Soler
39	Roma	02-03 giu 1939	E. B. Soler
40	Torino	30 nov 1940	G. Cassinis
41	Firenze	25 lug 1942	G. Cassinis
42	Roma	03-05 lug 1946	G. Cassinis
43	Roma	12-13 ott 1946	G. Cassinis
44	Roma	24 gen 1947	G. Cassinis
45	Firenze	30-31 ott 1947	G. Cassinis
46	Roma	12 feb 1948	G. Cassinis
47	Roma	12 mar 1949	G. Cassinis
48	Napoli	13 mar 1950	G. Cassinis
49	Roma	09 mar 1951	G. Cassinis
50	Roma	14 gen 1952	G. Cassinis
51	Milano	26 gen 1953	G. Cassinis
52	Roma	27 feb 1954	G. Cassinis
53	Pisa	05-06 feb 1955	G. Cassinis
54	Roma	12 mar 1956	G. Cassinis
55	Trieste	06-07 mar 1957	G. Cassinis
56	Roma	09-10 lug 1958	G. Cassinis
57	Milano	22-24 mar 1959	G. Cassinis
58	Genova	22 mar 1960	G. Cassinis
59	Bari	29-30 apr 1961	G. Cassinis
60	Bologna	17-19 mar 1962	G. Cassinis
61	Firenze	15-16 mar 1963	G. Cassinis
62	?	?	?
63	?	?	?
64	?	?	?
65	?	?	?
66	?	?	?
67	?	?	?
68	?	?	?
69	Roma	07-08 mar 1968	P. Dore
70	Roma	13 dic 1968	P. Dore
71	Cagliari	31 mar-01 apr 1969	P. Dore
72	Roma	06 giu 1969	Ottone Foderà
73	Roma	07-08 lug 1969	A. Marussi
74	Rom	13-14 nov 1969	A. Marussi
75	?	?	?
76	?	?	?
77	?	?	?
78	?	12-13 apr 1973	A. Marussi
79	?	?	A. Marussi
80	?	?	A. Marussi

Basi geodetiche in Italia <sup>1</sup>				
anno	denominazione	regione	località	lunghezza
1859-1860	Foggia	Puglia	sul Tavoliere	3930,42 m
1865	Catania	Sicilia	nella Valle del Simeto	3692,18 m
1871	Crati (Cosenza)	Calabria	a sud di Buffaloria (Sibari)	2919,55 m
1872	Lecce	Puglia	a sud-est di Copertino	3044,23 m
1874	Udine	Friuli Venezia Giulia	vicino a Codroipo	3248,58 m
1878	Somma Lombardo (Varese) <sup>2</sup>	Lombardia	sulla sponda est del Ticino	9999,54 m
1879	Ozieri (Sassari)	Sardegna	piana La Tela tra Chilivani e Ardara	3402,23 m
1895	Piombino (Livorno) <sup>3</sup>	Toscana	verso Vignale Riotorto	4621,51 m

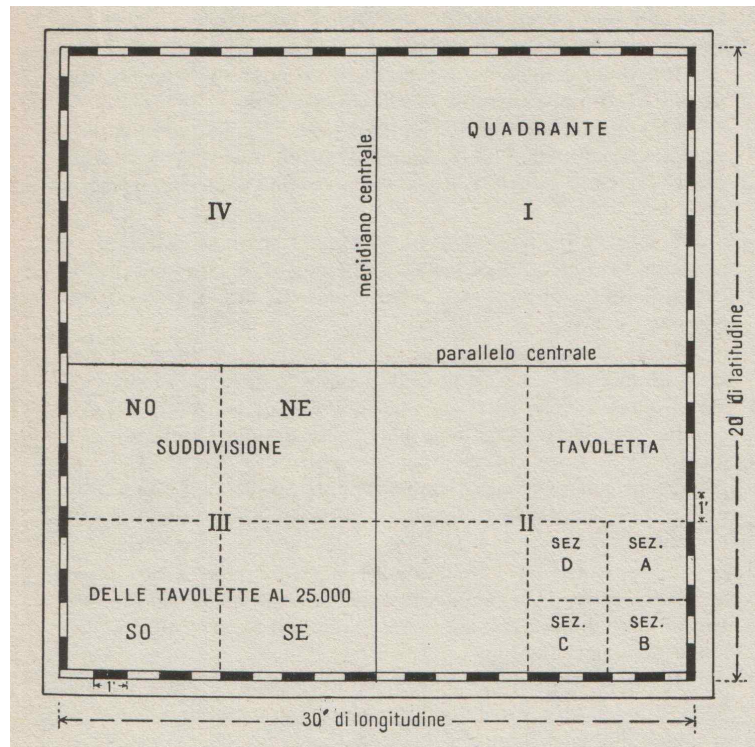
<sup>1</sup> in tutte viene utilizzato l'apparato basimetrico bimetallico (ferro-zinco) di Bessel.

<sup>2</sup> denominata anche *del Ticino* o *della Brughiera*, già oggetto di una precedente misura effettuata nel 1788 dagli astronomi dell'Osservatorio di Brera Barnaba Oriani (1752-1832), Angelo Giovanni De Cesaris (1749-1832) e Francesco Reggion (1743-1804).

<sup>3</sup> nel 1959 viene misurata la nuova base con l'apparato basimetrico con fili invar (una lega metallica composta dal 64% di ferro e dal 36% di nichel con un basso coefficiente di dilatazione termica) di Jäderin, la sua lunghezza è di 11643.11 m.



**Carta Topografica d'Italia (serie vecchia)**  
(meridiano fondamentale di Monte Mario 12° 27' 08",4 Est da Greenwich)



Carta Topografica d'Italia (*serie vecchia*). Suddivisione di ogni FOGLIO (al 100.000) in quattro QUADRANTI (al 50.000) numerati con numeri romani I II III IV in senso orario a partire da NE a loro volta suddivisi in quattro TAVOLETTE (al 25.000) con orientamento NO NE SO SE e, infine, a loro volta suddivise in quattro SEZIONI (al 10.000) denominate A B C D a partire da NE. Pertanto, ogni FOGLIO contiene quattro QUADRANTI, sedici TAVOLETTE e sessantaquattro SEZIONI.

Foglio (n. 277 + 8) serie 100V scala 1:100.000 ampiezza 30' in long e 20' in lat area coperta ~ 1500 km <sup>2</sup>	Quadrante (n. 1130) serie 50V scala 1:50.000 ampiezza 5° in long per 10' in lat area coperta ~ 375 km <sup>2</sup>	Tavoletta (n. 3538) serie 25V scala 1:25.000 ampiezza 7' 30'' in long per 5' in lat area coperta ~ 96 km <sup>2</sup>	
1 P.sso del Brennero	I non esiste	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
	II	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE Sasso Nero
	III	NO non esiste	NE non esiste
		SO P.sso del Brennero	SE Croda Alta
	IV non esiste	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
1A Vetta d'Italia zona di sovrapposizione	I non esiste	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
	II	NO Forcella del Picco	NE non esiste

	III	SO Picco dei tre Signori	SE <b>non esiste</b>
		NO <b>non esiste</b>	NE Vetta d'Italia
		SO Valle Aurina	SE Predoi
	IV <b>non esiste</b>	NO <b>non esiste</b>	NE <b>non esiste</b>
		SO <b>non esiste</b>	SE <b>non esiste</b>
2 Mompiccio	I <b>non esiste</b>	NO <b>non esiste</b>	NE <b>non esiste</b>
		SO <b>non esiste</b>	SE <b>non esiste</b>
	II	NO <b>non esiste</b>	NE Cima di Grion
		SO <b>non esiste</b>	SE Mompiccio
	III <b>non esiste</b>	NO <b>non esiste</b>	NE <b>non esiste</b>
		SO <b>non esiste</b>	SE <b>non esiste</b>
IV <b>non esiste</b>	NO <b>non esiste</b>	NE <b>non esiste</b>	
	SO <b>non esiste</b>	SE <b>non esiste</b>	
3 P.sso Resia	I	NO <b>non esiste</b>	NE <b>non esiste</b>
		SO Punta Lago Bianco	SE <b>non esiste</b>
	II	NO Palla Bianca	NE Cime Nere
		SO Punta Saldura	SE Senales
	III	NO Curon Venosta	NE Cima dei Corvi
		SO Malles Venosta	SE Mazia
IV	NO <b>non esiste</b>	NE <b>non esiste</b>	
	SO Passo di Resia	SE Punta della Gallina	
4 Merano	I	NO Montarso	NE Colle Isarco
		SO Ridanna	SE Vipiteno
	II	NO S. Leonardo in Passiria	NE Pennes
		SO Punta Cervina	SE Sonvigo
	III	NO L'Altissima	NE Moso in Passiria
		SO Parcines	SE Merano
IV	NO <b>non esiste</b>	NE Cima di Malavalle	
	SO Monte dei Granati	SE Corvara in Passiria	
4A Bressanone	I	NO Lappago	NE Lutago
		SO Vallarga	SE Selva dei Molini
	II	NO Vandoies	NE Brunico
		SO Luson	SE Marebbe
	III	NO Mezzaselva	NE Fortezza
		SO Lazzfons	SE Bressanone
IV	NO Terme di Brennero	NE Passo di Vize	
	SO Campo di Trens	SE Valles	
4B Dobbiaco zona di sovrapposizione 7 colori	I	NO <b>non esiste</b>	NE <b>non esiste</b>
		SO S. Maddalena Vallalta	SE <b>non esiste</b>
	II	NO S. Martino in Casies	NE Cornetto di Confine
		SO Dobbiaco	SE Sesto
	III	NO Valdaora	NE Monguelfo
		SO Sorafurcia	SE Villabassa
IV	NO Campo Tures	NE Sasso Lungo	
	SO Caminata in Tures	SE Anterselva	
4C Monte Cavallino	I <b>non esiste</b>	NO <b>non esiste</b>	NE <b>non esiste</b>
		SO <b>non esiste</b>	SE <b>non esiste</b>
	II <b>non esiste</b>	NO <b>non esiste</b>	NE <b>non esiste</b>
		SO <b>non esiste</b>	SE <b>non esiste</b>
	III	NO <b>non esiste</b>	NE <b>non esiste</b>
		SO Monte Cavallino	SE <b>non esiste</b>
IV <b>non esiste</b>	NO <b>non esiste</b>	NE <b>non esiste</b>	
	SO <b>non esiste</b>	SE <b>non esiste</b>	
5 Formazza	I <b>non esiste</b>	NO <b>non esiste</b>	NE <b>non esiste</b>
		SO <b>non esiste</b>	SE <b>non esiste</b>
	II	NO Corno Ceco	NE Passo di S. Giacomo
		SO Porta d'Arbola	SE Formazza
	III <b>non esiste</b>	NO <b>non esiste</b>	NE <b>non esiste</b>
		SO <b>non esiste</b>	SE <b>non esiste</b>
IV <b>non esiste</b>	NO <b>non esiste</b>	NE <b>non esiste</b>	
	SO <b>non esiste</b>	SE <b>non esiste</b>	
5A M. Basodino	I <b>non esiste</b>	NO <b>non esiste</b>	NE <b>non esiste</b>
		SO <b>non esiste</b>	SE <b>non esiste</b>

	II non esiste	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
	III	NO Bocchetta di Valmaggia	NE non esiste
		SO Monte Basodino	SE non esiste
	IV non esiste	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
6 Passo dello Spluga	I	NO non esiste	NE non esiste
		SO Pizzo Tamborello	SE Passo dello Spluga
	II	NO Passo di Baldiscio	NE Madesimo
		SO Pizzo Quadro	SE Campodolcino
	III non esiste	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
	IV non esiste	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
7 Pizzo Bernina	I non esiste	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
	II	NO non esiste	NE non esiste
		SO Passo del Muretto	SE Pizzo Bernina
	III	NO Cima dei Rossi Nuovi	NE non esiste
		SO Pizzo Galleggione	SE non esiste
	IV	NO non esiste	NE non esiste
		SO Ponte del Mut d' Avers	SE non esiste
8 Bormio	I	NO Acqua del Gallo	NE Val d'Avigna
		SO S. Giacomo di Fraele	SE Giogo di S.Maria
	II	NO Valle di Dentro	NE Bormio
		SO Valle Grosina	SE S. Antonio Morignone
	III	NO Forcola di Livigno	NE Pizzo Filone
		SO Pizzo Palù	SE Malghera
	IV	NO non esiste	NE Ponte de Gallo
		SO Passo di Cassana	SE Livigno
9 M. Cevedale 7 colori	I	NO Silandro	NE Laces
		SO Martello	SE S. Nicolò
	II	NO Cima Sternai	NE S. Gertrude
		SO Rabbi	SE Malè
	III	NO Il Grand Zebrù	NE Monte Cevedale
		SO S. Caterina Valfulva	SE Peio
	IV	NO Tubre	NE Lasa
		SO Giogo dello Stelvio	SE Cima Vertana
10 Bolzano	I	NO Meltina	NE Sarentino
		SO Terlano	SE Bolzano nord
	II	NO Appiano	NE Bolzano
		SO Caldaro	SE Nova Ponente
	III	NO Rumo	NE Fondo
		SO Cles	SE Cavareno
	IV	NO Naturno	NE Lana
		SO Ultimo	SE Tesimo
11 M. Marmolada	I	NO S. Maddalena	NE Badia
		SO S. Cristina	SE Corvara
	II	NO Canazei	NE Monte Marmolada
		SO Passo di Valles	SE Canale d'Agordo
	III	NO Welschnofen	NE Vigo di Fassa
		SO Unter Egental	SE Moena
	IV	NO Chiusa	NE Gufidaun
		SO Castelrotto	SE Urtischei
12 Cortina d'Ampezzo zona di sovrapposizione	I	NO Tre Cime di Lavaredo	NE Monte Popera
		SO Lago di Misurina	SE Auronzo
	II	NO Monte Antelao	NE Pieve di Cadore
		SO Cibiana	SE Perarolo
	III	NO Selva Bellunese	NE Monte Pelmo
		SO Cencenighe	SE Forno di Zoldo
	IV	NO Rosshautkofl	NE Croda Rossa
		SO Tofana	SE Monte Cristallo
13 Ampezzo	I	NO Forni Avoltri	NE Monte Coglians

	II	SO Prato Carnico	SE Comeglians	
		NO Sauris	NE Ovaro	
	III	SO Ampezzo	SE Villa Santina	
		NO Lorenzago	NE Monte Bivera	
	IV	SO Monte Pramaggiore	SE Forni di Sotto	
NO Comelico Superiore		NE Valle Visdende		
14 Pontebba	I	SO Comelico Inferiore	SE Sappada	
		NO <b>non esiste</b>	NE <b>non esiste</b>	
	II	SO Pontebba	SE Malborghetto	
		NO Dogna	NE Jof di Montasio	
	III	SO Chiusaforte	SE Monte Canin	
		NO Arta	NE Monte Sernio	
	IV	SO Tolmezzo	SE Moggio Udinese	
		NO Timau	NE Monte Lodin	
	14A Tarvisio	I	SO Paluzza	SE Paularo
			NO <b>non esiste</b>	NE <b>non esiste</b>
II		SO <b>non esiste</b>	SE <b>non esiste</b>	
		NO <b>non esiste</b>	NE <b>non esiste</b>	
III		NO Cave del Predil	NE Fusine in Valromana	
		SO Passo di Nevea	SE <b>non esiste</b>	
IV		NO <b>non esiste</b>	NE <b>non esiste</b>	
		SO Camporosso in Val	SE Tarvisio	
15 Domodossola		I	NO Baceno	NE Premia
			SO Crodo	SE Valle d'Isorno
	II	NO Domodossola	NE Trontano	
		SO Villadossola	SE Premosello	
	III	NO Pizzo d'Andolla	NE Bognanco	
		SO Pizzo Bottarello	SE Antronapiana	
	IV	NO <b>non esiste</b>	NE Alpe Veglia	
		SO <b>non esiste</b>	SE Iselle	
16 Cannobio	I	NO <b>non esiste</b>	NE <b>non esiste</b>	
		SO <b>non esiste</b>	SE <b>non esiste</b>	
	II	NO Tronzano Lago	NE Magadino	
		SO Luino	SE Monteviasco	
	III	NO S. Maria Maggiore	NE Monte Limidario	
		SO M. Zeda	SE Cannobio	
	IV	NO Cima Tremellina	NE <b>non esiste</b>	
		SO Bagni di Craveggia	SE <b>non esiste</b>	
17 Chiavenna	I	NO Bodengo	NE Chiavenna	
		SO Livo	SE Novate Mezzola	
	II	NO Gravedona	NE Colico	
		SO Menaggio	SE Premana	
	III	NO Monte Garzirola	NE S. Nazzaro Val	
		SO Drano	SE Porlezza	
	IV	NO <b>non esiste</b>	NE <b>non esiste</b>	
		SO <b>non esiste</b>	SE Monte Marmortana	
18 Sondrio	I	NO M. Disgrazia	NE Chiesa	
		SO Berbenno Valtellina	SE Sondrio	
	II	NO Fusine	NE Piateda	
		SO Branzi	SE Pizzo del Diavolo	
	III	NO Morbegno	NE Talamona	
		SO Gerola Alta	SE Mezzoldo	
	IV	NO Villa di Chiavenna	NE Pizzo Badile	
		SO Verceia	SE Val Masino	
19 Tirano	I	NO Grossotto	NE Val Grande	
		SO Lovero Valtellino	SE Sedolo	
	II	NO Malonno	NE Sonico	
		SO Cerveno	SE Capo di Ponte	
	III	NO Castello dell'Acqua	NE Aprica	
		SO Valbiondione	SE Schilpario	
	IV	NO Pizzo Scalino	NE Monte Masuccio	
		SO Ponte in Valtellina	SE Tirano	

20 M.te Adamello	I	NO Mezzana	NE Dimaro
		SO Madonna di Campiglio	SE Cima Brenta
	II	NO Pinzolo	NE Cima Tosa
		SO Tione	SE Stenico
	III	NO Monte Adamello	NE Monte Carè Alto
		SO Monte Re di Castello	SE Breguzzo
	IV	NO Ponte di Legno	NE Passo del Tonale
		SO Temù	SE Cima Presanella
21 Trento 7 colori	I	NO Egna	NE Castello di Fiemme
		SO Cembra	SE Valfloriana
	II	NO Baselga di Pine	NE Palù del Felsina
		SO Levico	SE Roncegno
	III	NO Terlago	NE Lavis
		SO Vezzano	SE Trento
	IV	NO Tuenno	NE Tres
		SO Spormaggiore	SE Mezzolombardo
22 Feltre 7 colori	I	NO Paneveggio	NE Gares
		SO Cima d'Arzon	SE Fiera di Primiero
	II	NO Pontet	NE Monte Ramezza
		SO Fonzaso	SE Feltre
	III	NO Cimon Rava	NE Casa ai Confini
		SO Borgo	SE Campigotti
	IV	NO Cavalese	NE Predazzo
		SO Stelle delle Sute	SE Caoria
23 Belluno zona di sovrapposizione	I	NO Longarone	NE Cimolais
		SO Ponte nelle Alpi	SE Pieve d'Alpago
	II	NO Belluno	NE Pous d'Alpago
		SO Col Visentin	SE Bosco del Cansiglio
	III	NO S. Giustina	NE Sedico
		SO Lentiai	SE Mel
	IV	NO Agordo	NE Cime di S. Sebastiano
		SO Gosaldo	SE Monte Pelf
24 Maniago	I	NO Tramonti di Sotto	NE Pielungo
		SO Maniago	SE Castelnuovo del Friuli
	II	NO Arba	NE Spilimbergo
		SO Vivaro	SE S. Giorgio della
	III	NO M. Cavallo	NE Montereale Cellina
		SO Polcenigo	SE Aviano
	IV	NO Claut	NE Forcella Clautana
		SO Barcis	SE Andreis
25 Udine	I	NO Lusevera	NE Montemaggiore
		SO Tarcento	SE Platischis
	II	NO Tricesimo	NE Cividale del Friuli
		SO Udine	SE Premariacco
	III	NO S. Daniele del Friuli	NE Fagagna
		SO Sedegliano	SE Pasian Schiavonesco
	IV	NO Trasaghis	NE Gemona
		SO Majano	SE Buja
26 Tolmino	I	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
	II	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
	III	NO S. Pietro al Natisone	NE Stregna
		SO Prepotto	SE non esiste
	IV	NO non esiste	NE non esiste
		SO Rodda	SE Drenchia
27 M. Bianco	I	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
	II	NO non esiste	NE Monte Bianco
		SO non esiste	SE La Thulle
	III	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
	IV	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste

		SO <b>non esiste</b>	SE <b>non esiste</b>
28 Aosta	I	NO <b>non esiste</b>	NE <b>non esiste</b>
		SO Ollomont	SE Oyace
	II	NO Etroubles	NE Monte Faroma
		SO Aosta	SE Monte Emilius
	III	NO Courmayeur	NE Bosses
		SO La Salle	SE Arvier
	IV	NO <b>non esiste</b>	NE <b>non esiste</b>
		SO La Vachey	SE Gran S. Bernardo
29 M. Rosa	I	NO Breithorn	NE Monte Rosa
		SO S. Jacques	SE Alagna Valsesia
	II	NO Gressoney	NE Corno Bianco
		SO Challant	SE Issime
	III	NO Torgnon	NE S. Vincent
		SO Nus	SE Chatillon
	IV	NO Prarayer	NE Monte Cervino
		SO Becca de Lusency	SE Valtournenche
30 Varallo	I	NO Rumianca	NE Ornavasso
		SO Massiola	SE Omegna
	II	NO Varallo	NE Orta Novarese
		SO Borgosesia	SE Gozzano
	III	NO Campertogno	NE Scopa
		SO Piedicavallo	SE Coggiola
	IV	NO Macugnaga	NE Banni
		SO Rima S. Giuseppe	SE Fobello
31 Varese	I	NO Germignaga	NE Lavena Ponte Tresa
		SO Gavirate	SE Arcisate
	II	NO Varese	NE Malnate
		SO Somma Lombarda	SE Tradate
	III	NO Arona	NE Angera
		SO Borgomanero	SE Borgo Ticino
	IV	NO Intra	NE Laveno
		SO Stresa	SE Ghiffa
32 Como	I	NO Bellagio	NE Pasturo
		SO Asso	SE Lecco
	II	NO Erba	NE Oggionno
		SO Carate Brianza	SE Brivio
	III	NO Lurate Abbate	NE Como
		SO Appiano Gentile	SE Cantù
	IV	NO Lanzo d'Intelvi	NE Castiglione d'Intelvi
		SO Cernobbio	SE Moltrasio
33 Bergamo	I	NO Roncobello	NE Ardesio
		SO Serina	SE Clusone
	II	NO Albino	NE Gandino
		SO Alzano Amggiore	SE Trescore Balneario
	III	NO Palazzago	NE Zogno
		SO Caprino Bergamasco	SE Bergamo
	IV	NO Barzio	NE S. Martino dei Calvi
		SO Vedeseta	SE S. Pellegrino
34 Breno	I	NO Breno	NE Niardo
		SO Sacca	SE M. Colombine
	II	NO Bovegno	NE Collio
		SO Cimmo	SE Vestone
	III	NO Lovere	NE Pisogne
		SO Sarnico	SE Gardone Val Trompia
	IV	NO Pizzo della Presolana	NE Vilminore di Scalve
		SO Rovetta	SE Darfo
35 Riva	I	NO Pranzo	NE Arco
		SO Bezzecca	SE Riva
	II	NO Malcesine	NE Bocca di Navene
		SO Castelletto di Brezone	SE Monte Baldo
	III	NO Bagolino	NE Magasa
SO Idro	SE Gargnano		

	IV	NO Monte Bruffione	NE Roncone
		SO Darzo	SE Storo
36 Schio 7 colori	I	NO Caldonazzo	NE Monte Verena
		SO Lastebasse	SE Rotzo
	II	NO Posina	NE Arsiero
		SO Recoaro	SE Schio
	III	NO Ala	NE Pian delle Fugazze
		SO Monti Lessini	SE Monte Obante
	IV	NO Cavedine	NE Calliano
		SO Rovereto	SE Folgaria
37 Bassano del Grappa 7 colori	I	NO Arsie'	NE Seren
		SO Monte Grappa	SE Cavaso
	II	NO Bassano	NE Asolo
		SO Rosà	SE Castelfranco Veneto
	III	NO Caltrano	NE Conco
		SO Thiene	SE Marostica
	IV	NO Cima Dodici	NE Monte Lissar
		SO Asiago	SE Valstagna
38 Conegliano zona di sovrapposizione	I	NO Vittorio Veneto	NE Cordignano
		SO Conegliano	SE Vazzola
	II	NO Spresiano	NE San Polo di Piave
		SO Villorba	SE S. Biagio di Callalta
	III	NO Montebelluna	NE Volpago
		SO Vedelago	SE Paese
	IV	NO Segusino	NE Cison di Valmarino
		SO Valdobbiadene	SE Pieve di Soligo
39 Pordenone	I	NO Cordenons	NE Casarsa della Delizia
		SO Azzano Decimo	SE S. Vito al Tagliamento
	II	NO Pramaggiore	NE Portogruaro
		SO Torre di Mosto	SE Cavanella
	III	NO Oderzo	NE Motta di Livenza
		SO Ponte di Piave	SE S. Stima di Livenza
	IV	NO Sacile	NE Pordenone
		SO Gaiarine	SE Pasiano di Pordenone
40 Palmanova	I	NO Pavia di Udine	NE Manzano
		SO Palmanova	SE Remans d'Isonzo
	II	NO S. Giorgio di Nogaro	NE Aquileia
		SO Porto Buso	SE Grado
	III	NO Latisana	NE Palazzolo dello Stelvio
		SO Cesarolo	SE Lignano Sabbiadoro
	IV	NO Codroipo	NE Mortegliano
		SO Rivignano	SE Castions di Strada
40A Gorizia	I	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
	II	NO Samaforza	NE non esiste
		SO Villa Opicina	SE M. dei Pini
	III	NO Monfalcone	NE Duino
		SO Foce d'Isonzo	SE Aurisina
	IV	NO Cormons	NE Gorizia
		SO Gradisca d'Isonzo	SE Rupa
41 Gran Paradiso	I	NO La Grivola	NE Cogne
		SO Gran Paradiso	SE Torre del Gran S. Pietro
	II	NO Ceresole Reale	NE Fornolosa
		SO Groscavallo	SE Chialamberto
	III	NO Granta Parei	NE Colle del Nivolet
		SO non esiste	SE Le Lecanne
	IV	NO Valgrisanche	NE Rhemes St Georges
		SO Grande Sassiere	SE Rhemes Notre Dame
42 Ivrea	I	NO Bard	NE Lillyanes
		SO Traversella	SE Borgofranco d'Ivrea
	II	NO Vistrorio	NE Ivrea
		SO Castellamonte	SE Strambino
	III	NO Locana	NE Pont Canavese



	IV	SO Sparone	SE Cuornè
		NO Punta Tersiva	NE Champorcher
		SO Valprato Soana	SE Valchiusella
43 Biella	I	NO Masserano	NE Gattinara
		SO Roasenda	SE Carpignano Sesia
	II	NO Buronzo	NE Arboro
		SO S. Germano Vercellese	SE Villata
	III	NO Azeglio	NE Salussola
		SO Borgomasino	SE Santhià
IV	NO Adorno Cacciorna	NE Bioglio	
		SO Biella	SE Cossato
44 Novara 7 colori	I	NO Gallarate	NE Busto Arsizio
		SO Cuggiono	SE Parabiago
	II	NO Trecate	NE Magenta
		SO Verano	SE Abbiategrasso
	III	NO Biandrate	NE Novara
		SO Borgo Vercelli	SE Vespolate
	IV	NO Suno	NE Oleggio
		SO Momo	SE Bellinzago Novarese
45 Milano	I	NO Monza	NE Vimercate
		SO Sesto S. Giovanni	SE Gorgonzola
	II	NO Lambrate	NE Melzo
		SO Melegnano	SE Paullo
	III	NO Bareggio	NE Milano
		SO Gaggiano	SE Zibido S. Giacomo
	IV	NO Saronno	NE Barlassina
		SO Rho	SE Bollate
46 Treviglio 7 colori	I	NO Calcinate	NE Palazzolo sull'Oglio
		SO Martinengo	SE Chiari
	II	NO Fontanella	NE Rudiano
		SO Offanengo	SE Soncino
	III	NO Rivolta d'Adda	NE Caravaggio
		SO Pandino	SE Crema
	IV	NO Trezzo sull'Adda	NE Verdello
		SO Cassano d'Adda	SE Treviglio
47 Brescia 7 colori	I	NO Lumezzane	NE Preseglie
		SO Brescia	SE Bedizzole
	II	NO Castenedolo	NE Calcinate
		SO Leno	SE Montichiari
	III	NO Orzivecchi	NE Bagnolo Mella
		SO Borgo S. Giacomo	SE Manerbio
	IV	NO Iseo	NE Gussago
		SO Rovato	SE Tracagliato
48 Peschiera del Garda	I	NO Caprino Veronese	NE Dolcè
		SO Bardolino	SE S. Pietro in Cariano
	II	NO Castrnuovo di Verona	NE Pescantina
		SO Valeggio sul Mincio	SE Villafranca di Verona
	III	NO Lonato	NE Peschiera sul Lago di
		SO Castiglione delle	SE Cavriana
	IV	NO Salò	NE Toscolano
		SO Manerba	SE S. Vigilio
49 Verona	I	NO Valdagno	NE Malo
		SO Chiampo	SE Arzignano
	II	NO Soave	NE Montebello Vicentino
		SO S. Bonifacio	SE Lonigo
	III	NO Verona	NE Colognola ai Colli
		SO S. Giovanni in Lupatoto	SE Zevio
	IV	NO Boscochiesanuova	NE Selva di Progno
		SO Grezzana	SE Tregnago
50 Padova	I	NO Cittadella	NE S. MARTINO di Lupari
		SO Camisano Vicentino	SE Camposampiero
	II	NO Mestrino	NE Vigodarzere
		SO Abano Bagni	SE Padova

	III	NO Arcugnano	NE Longare
		SO Barbarano	SE Teolo
	IV	NO Dueville	NE Sandrigo
		SO Vicenza	SE Torri di Quartesolo
51 Venezia zona di sovrapposizione	I	NO Treviso	NE Roncade
		SO Mogliano Veneto	SE Quarto d'Altino
	II	NO Mestre	NE Venezia
		SO Alberoni	SE Malamocco
	III	NO Dolo	NE Mirano
		SO Legnaro	SE Campagna Lupia
	IV	NO Piombino Dese	NE Zero Branco
		SO Noale	SE Scorzè
52 S. Donà di Piave	I	NO S. Giorgio di Livenza	NE Caorle
		SO Cortellazzo	SE non esiste
	II	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
	III	NO Treporti	NE Lido dei Lombardi
		SO non esiste	SE non esiste
	IV	NO S. Donà di Piave	NE Passarella
		SO Caposile	SE Iesolo
53 Foce del Tagliamento	I	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
	II	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
	III	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
	IV	NO Porto di Baseleghe	NE Foce del Tagliamento
		SO non esiste	SE non esiste
53A Trieste	I	NO Trieste	NE S. Dorligo della Valle
		SO non esiste	SE non esiste
	II	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
	III	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
	IV	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
54 Bardonecchia	I	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE Colle Piccolo
	II	NO Rochemolles	NE Exilles
		SO Beaulard	SE Oulx
	III	NO non esiste	NE Punta del Frejus
		SO non esiste	SE Bardonecchia
	IV	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
55 Susa	I	NO Ala di Stura	NE Ceres
		SO Usseglio	SE Viu
	II	NO Condove	NE Almese
		SO Coazze	SE Gaveno
	III	NO Susa	NE Bussolano
		SO Fenestrelle	SE Monte Orsiera
	IV	NO non esiste	NE Via di Camarella
		SO Novalesa	SE M. Lera
56 Torino	I	NO Rivarolo Canavese	NE Calusio
		SO Volpiano	SE Chivasso
	II	NO Settimo Torinese	NE Casalborgone
		SO Chieri	SE Buttigliera d'Asti
	III	NO Alpignana	NE Venaria R.le
		SO Rivoli	SE Torino
	IV	NO Lanzo Torinese	NE Barbania
		SO Fiano	SE Cirie
57 Vercelli	I	NO Ronsecco	NE Vervela
		SO Trino	SE Barzola
	II	NO Mombello M.	NE Casale Monferrato

	III	SO Moncalvo	SE Vignale Monferrato
		NO Cocconato	NE Gabiano
	IV	SO Castelnuovo Don Bosco	SE Montiglio
		NO Cigliano	NE Livorno Ferraris
58 Mortara	I	SO Saluggia	SE Crescentino
		NO Mortara	NE Vigevano
	II	SO S. Giorgio Lomellina	SE Garlasco
		NO Mede	NE S. Nazzaro de'
	III	SO Pieve dei Cairo	SE Cabeì Gerela
		NO Ticineto	NE Santirana di Lomellina
	IV	SO Occimiano	SE Valenza
		NO Palestro	NE Robbio
59 Pavia	I	SO Strippiana	SE Cancia Lombarda
		NO Landraino	NE Lodi Vecchio
	II	SO Albuzzano	SE S. Angelo Lodigiano
		NO Belgioioso	NE Corteolona
	III	SO Stradella	SE Castel S. Giovanni
		NO Zinasco	NE Ceva Manara
	IV	SO Cerbesina	SE Casteggio
		NO Bereguardo	NE Binasco
60 Piacenza	I	SO Gropello Cairoli	SE Pavia
		NO Castelleone	NE Soresina
	II	SO Pizzighettone	SE Grumello Cremonese
		NO Codogno	NE Monticelli d'Arginasi
	III	SO Piacenza est	SE Caorso
		NO Chignola Po	NE Somaglia
	IV	SO Sarmato	SE Piacenza ovest
		NO Lodi	NE Cavenago d'Adda
61 Cremona 7 colori	I	SO Borghetto Lodigiano	SE Casalpusterlengo
		NO Pralborio	NE Remedello
	II	SO Ostiano	SE Asola
		NO Torre de' Picenardi	NE Piacenza
	III	SO Roccabianca	SE Rivarolo Mantovano
		NO Cremona	NE Sospiro
	IV	SO Villanova sull'Arda	SE Zibello
		NO Verolanuova	NE Robecca d'Oglio
62 Mantova	I	SO Olmeneta	SE Piescarolo
		NO Roverbella	NE Vigasio
	II	SO Porto Mantovano	SE Castelbelforte
		NO Mantova	NE Bagnolo San Vito
	III	SO Borgoforte	SE Benedetto Po
		NO Bozzolo	NE Castellucchio
	IV	SO Commessaggio	SE Gazzuolo
		NO Castel Goffredo	NE Volta Mantovana
63 Legnago	I	SO Redondesco	SE Rodigo
		NO Albaredo d'Adige	NE Cologna Veneta
	II	SO Legnago	SE Minerbe
		NO Valli Grandi Veronesi	NE Castagnaro
	III	SO Sernide	SE Ceneselli
		NO Villimpenta	NE Correzzo
	IV	SO Quistello	SE Ostiglia – Revere
		NO Isola della Scala	NE Bovolone
64 Rovigo	I	SO Nogara	SE Sanguinetto
		NO Battaglia	NE Bovolenta
	II	SO Monselice	SE Conselve
		NO Stanghella	NE Anguillara Veneta
	III	SO Rovigo	SE Villadose
		NO Badia Polesine	NE S. Urbano
	IV	SO Trecenta	SE Lendinara
		NO Noventa Vicentina	NE Lozzo Atestino
65 Adria zona di sovrapposizione	I	SO Montagnana	SE Este
		NO Pellestrina	NE non esiste
		SO Chioggia	SE non esiste

	II	NO Cavarella d'Adige	NE <b>non esiste</b>
		SO Contarina	SE Foce del Po di Maestra
	III	NO Pettorazza Grimani	NE Cavarzere
		SO Adria	SE Loreo
	IV	NO Piove di Sacco	NE Codevigo
		SO Correzzola	SE Brenta
66 Cesana Torinese	I	NO Cesana Torinese	NE Sestriere
		SO Col Boussan	SE Colle di Thuras
	II	NO <b>non esiste</b>	NE <b>non esiste</b>
		SO <b>non esiste</b>	SE <b>non esiste</b>
	III	NO <b>non esiste</b>	NE <b>non esiste</b>
		SO <b>non esiste</b>	SE <b>non esiste</b>
	IV	NO <b>non esiste</b>	NE <b>non esiste</b>
		SO <b>non esiste</b>	SE <b>non esiste</b>
67 Pinerolo	I	NO Pinasca	NE Cumiana
		SO San Secondo di Pinerolo	SE Pinerolo
	II	NO Torre Pellice	NE Cavour
		SO Barge	SE Envie
	III	NO Bric Bucie	NE Bobbio Pellice
		SO Colle delle Traversette	SE Monte Viso
	IV	NO Massello	NE Perosa Argentina
		SO Prali	SE Punta Cialancia
68 Carmagnola	I	NO Cambiano	NE Ponno
		SO Carmagnola	SE Pralormo
	II	NO Sommariva dei Boschi	NE Monte Roero
		SO Sanfre	SE Bra
	III	NO Villafranca	NE Racconigi
		SO Villanova Solaro	SE Cavallermase
	IV	NO None	NE Vinovo
		SO Vigone	SE Carignano
69 Asti	I	NO Montemagno	NE Fibine
		SO Rocca d'Arazzo	SE Felizzano
	II	NO Mombercelli	NE Nizza Monte
		SO Canali	SE Calamandrana
	III	NO Canale	NE Costigliole d'Asti
		SO Alba	SE Neive
	IV	NO Montafia	NE Camerano Casasco
		SO S. Damiano d'Asti	SE Asti
70 Alessandria	I	NO Sale	NE Castelnuovo Scrivia
		SO S. Giuliano	SE Tortona
	II	NO Novi Ligure	NE Villavernia
		SO Gavi	SE Serravalle Scrivia
	III	NO Sezzadio	NE Bosco Marengo
		SO Acqui	SE Caprara d'Orba
	IV	NO S. Salvatore Monferrato	NE Pecetto di Valenza
		SO Castellazzo Bormida	SE Alessandria
71 Voghera 7 colori	I	NO Montalto Pavese	NE Pianello Val Tidone
		SO Zavattarello	SE Nibbiano
	II	NO Menconico	NE Bobbio
		SO Bratto di Preggla	SE Coli
	III	NO Garbagna	NE Varzi
		SO Rocchetta Ligure	SE Gabella Ligure
	IV	NO Voghera	NE Torrazza Coste
		SO Godesco	SE Val di Nizza
72 Firenzuola d'Arda 7 colori	I	NO S. Giorgio in Piano	NE Firenzuola d'Arda
		SO Carpaneto Piacentino	SE Castell'Arquato
	II	NO Gropparello	NE Vernasca
		SO Bore	SE Pellegrino Parmense
	III	NO Valle del Perino	NE Bettola
		SO Fanni d'Olmo	SE Groppallo
	IV	NO Agazzano	NE Podenzano
		SO Travo	SE Ponte dell'Olio
73 Parma	I	NO S. Secondo Parmense	NE Casalmaggiore

7 colori	II	SO Baganzola	SE Sorbolo
		NO Parma ovest	NE Parma est
	III	SO Sala Baganza	SE Montecchio Emilia
		NO Salsomaggiore	NE Noceto
	IV	SO Varano de' Melegari	SE Fornovo di Taro
NO Busseto		NE Soragna	
74 Reggio nell'Emilia	I	SO Fidenza	SE Fontanellato
		NO Gonzaga	NE Moglia
	II	SO Novellara	SE Novi di Modena
		NO Correggio	NE Carpi
	III	SO S. Martino in Rio	SE Soliera
		NO Castelnovo di Sotto	NE Cadelbosco di Sopra
	IV	SO Cavriago	SE Reggio nell'Emilia
		NO Viadana	NE Guastalla
SO Brescello	SE Gualtieri		
75 Mirandola	I	NO S. Martino in Spino	NE Ficarolo
		SO Finale Emilia nord	SE Bondeno
	II	NO Finale Emilia sud	NE S. Agostino
		SO Cento	SE S. Pietro in Casale
	III	NO S. Prospero	NE Camposanto
		SO Nonantola	SE Crevalcore
	IV	NO Schivenoglia	NE Poggio Rusco
		SO Mirandola	SE S. Felice sul Panro
SO Sordani	SE Sordani		
76 Ferrara	I	NO Polesella	NE Crespino
		SO Baura	SE Copparo
	II	NO Quartesana	NE Migliarino
		SO Portomaggiore	SE Ostellato
	III	NO Poggio Renatico	NE Ferrara sud
		SO Malalbergo	SE Marrara
	IV	NO Stienta	NE Occhiobello
		SO Vigarano Mainarda	SE Ferrara nord
SO S. Maria Maddalena	SE Ferrara		
77 Comacchio zona di sovrapposizione	I	NO Mesla	NE Porto Tolle
		SO Goro	SE Bocche del Po delle
	II	NO Volano	NE Bocche del Po di Goro e
		SO Porto Garibaldi	SE non esiste
	III	NO Massa Fiscaglia	NE Codigoro
		SO S. Giovanni	SE Comacchio
	IV	NO Papozze	NE Ariano nel Polesine
		SO Jolanda di Savoia	SE Mezzogoro
SO S. Maria Maddalena	SE Ferrara		
78 Argentera	I	NO non esiste	NE Mongioia
		SO non esiste	SE Monte Chambeyron
	II	NO non esiste	NE Colle della Maddalena
		SO non esiste	SE Argentera
	III	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
	IV	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
SO S. Maria Maddalena	SE Ferrara		
79 Dronero	I	NO Sanfront	NE Revello
		SO Melle	SE Venasca
	II	NO S. Damiano Macra	NE Dronero
		SO S. Pietro Monterosso	SE Bernezzo
	III	NO Prazzo	NE Celle di Macra
		SO Bersezio	SE Monte Nebius
	IV	NO Casteldelfino	NE Colle di Cervetto
		SO Bellino	SE Sampeyre
SO S. Maria Maddalena	SE Ferrara		
80 Cuneo	I	NO Marene	NE Cherasco
		SO Fossano	SE Bene Vagienna
	II	NO Morozzo	NE Carrù
		SO Villanova Mondovi	SE Mondovi
	III	NO Tarantasca	NE Castelletto Stura
		SO Cuneo	SE Beinette
	IV	NO Saluzzo	NE Savigliano
		SO Busca	SE Centallo

81 Ceva	I	NO Bubbio	NE Bistagno
		SO Serole	SE Spigno Monferrato
	II	NO Dego	NE Mioglia
		SO Cairo Montenotte	SE Altare
	III	NO Murazzano	NE Monesiglio
		SO Ceva	SE Priero
	IV	NO Monforte d'Alba	NE Castino
		SO Bossolasco	SE Cortemilia
82 Genova	I	NO Lerma	NE Voltaggio
		SO Masone	SE Busalla
	II	NO Voltri	NE Rivarolo Ligure
		SO <b>non esiste</b>	SE Genova
	III	NO Sassello	NE Urbe
		SO Varazze	SE Arenzano
	IV	NO Ponzone	NE Ovada
		SO Bandita	SE Campo Ligure
83 Rapallo	I	NO Gorrete	NE Ottone
		SO Rovegno	SE S. Stefano d'Aneto
	II	NO Fanale di Malvaroe	NE Borzonasca
		SO Rapallo	SE Mezzanego
	III	NO S. Olcese	NE Bargagli
		SO Nervi	SE Recco
	IV	NO Ronco Scrivia	NE Carrega
		SO Savignone	SE Torriglia
84 Pontremoli	I	NO Bardi	NE Varsi
		SO Porcigatone	SE Valmozzola
	II	NO Borgo Val di Taro	NE Passo della Cisa
		SO Zeri	SE pontremoli
	III	NO S. Maria del Taro	NE Campiano
		SO Maissana	SE Varese Ligure
	IV	NO Ferriere	NE Pigne
		SO monte Maggiorasca	SE Bedonia
85 Castelnovo ne' Monti	I	NO Langhirano	NE S. Polo d'Enza
		SO Neviano degli Arduini	SE Rossena
	II	NO Ranzano	NE Castelnovo n' Monti
		SO Collagna	SE Cervarezza
	III	NO Monte Borgognone	NE Corniglio
		SO Monte Orsaro	SE Monchio delle Corti
	IV	NO Solignano	NE Calestano
		SO Berceto	SE Tizzano Val Parma
86 Modena	I	NO Rubiera	NE Modena
		SO Sassuolo	SE Formigine
	II	NO Serramazzoni	NE Levizzano
		SO Polinago	SE Pavullo nel Frignano
	III	NO Carpineti	NE Baiso
		SO Villa Minozzo	SE Montefiorino
	IV	NO Quattro Castella	NE Scandiano
		SO Casina	SE Viano
87 Bologna	I	NO Sala Bolognese	NE S. Giorgio di Piano
		SO Borgo Panigale	SE Castel Maggiore
	II	NO Casalecchio di Reno	NE Bologna
		SO Sasso Marconi	SE Pianoro
	III	NO Vignola	NE Monteveglio
		SO Zocca	SE Montepastore
	IV	NO Castelfranco Emilia	NE S. Giovanni in Persiceto
		SO Spilamberto	SE Bazzano
88 Imola 7 colori	I	NO Consandolo	NE Argenta
		SO Portonovo	SE Conselice
	II	NO Sesto Imolese	NE Lugo
		SO Imola	SE Cotignola
	III	NO Ozzano dell'Emilia	NE Medicina
		SO Varignana Superiore	SE Castel S. Pietro Terme
	IV	NO Minerbio	NE Molinella

		SO Budrio	SE Selva Malvezzi
89 Ravenna zona di sovrapposizione	I	NO Foce del Reno	NE non esiste
		SO Mandriole	SE non esiste
	II	NO Ravenna NE	NE non esiste
		SO Ravenna SE	SE non esiste
	III	NO Fusignano	NE Ravenna NO
		SO Bagnacavallo	SE Ravenna SO
	IV	NO Longastrino	NE Valle di Magnavacca
		SO Alfonsine	SE S. Alberto
90 Demonte	I	NO Demonte	NE Valdieri
		SO S. Anna di Valdieri	SE Entracque
	II	NO Ciriegia	NE Madonna delle Finestre
		SO non esiste	SE non esiste
	III	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
	IV	NO Bagni	NE Vinadio
		SO Collalunga	SE S. Anna di Vinadio
91 Bovesè	I	NO Frabosa Soprana	NE Pamparato
		SO Monte Mongioie	SE Valcasotto
	II	NO Viozene	NE Ormea
		SO Mendatica	SE Pieve di Teco
	III	NO Colle di Tenda	NE Tenda
		SO non esiste	SE Briga Marittima
	IV	NO Boves	NE Peveragno
		SO Limone Piemonte	SE Certosa di Pesio
92 Albenga	I	NO Mallare	NE Vado Ligure
		SO Calice Ligure	SE Finale Ligure
	II	NO Loano	NE non esiste
		SO Albenga	SE non esiste
	III	NO Nasino	NE Zuccarello
		SO Borghetto d'Arroscia	SE Alassio
	IV	NO Bagnasco	NE Murialdo
		SO Garessio	SE Calizzano
93 Savona	I	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
	II	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
	III	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
	IV	NO Savona	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
94 Chiavari	I	NO Chiavari	NE Sestri Levante
		SO non esiste	SE non esiste
	II	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
	III	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
	IV	NO non esiste	NE Monte di Portofino
		SO non esiste	SE non esiste
95 La Spezia	I	NO Zignago	NE Mulazzo
		SO Beverino	SE Calice al Cornoviglio
	II	NO La Spezia	NE Vezzano Ligure
		SO Fezzano	SE Lerici
	III	NO non esiste	NE Monterosso al Mare
		SO non esiste	SE non esiste
	IV	NO Castiglione Chiavarese	NE Sesta Godano
		SO Moneglia	SE Levante
96 Massa	I	NO Cerreto dell'Alpi	NE Igonchio
		SO Piazza al Serchio	SE S. Romano
	II	NO Vagli di Sotto	NE Castelnuovo di
		SO Monte Altissimo	SE Galliciano
	III	NO Sarzana	NE monte Sagro
		SO Ameglia	SE Massa



	IV	NO Bagnone SO Aulla	NE Comano SE Fivizzano
97 S. Marcello Pistoiese	I	NO Lama Mocogno SO Fanano	NE Montese SE Gaggio Montano
		NO Cutigliano SO S. Marcello Pistoiese	NE Lizzano in Belvedere SE Pracchia
	III	NO Fosciandora SO Braga	NE Abetone SE Bagni di Lucca
		IV	NO Frassinoro SO S. Anna Pelago
	98 Vergato	I	NO Loiano SO Monghidoro
II			NO Passo della Futa SO Barberino di Mugello
III		NO Porretta Terme SO Treppio	NE Castiglione dei Pepoli SE Vernio
		IV	NO Castel d'Aiano SO Riola
99 Faenza	I	NO Castel Bolognese SO Brisighella	NE Faenza SE Castrocaro
		II	NO Modigliana SO Tredozio
	III	NO Palazuolo SO Casaglia	NE S. Martino Gattara SE Marradi
		IV	NO Fontanelice SO Castel del Rio
100 Forlì zona di sovrapposizione	I	NO Castiglione di Cervia SO S. Giorgio di Cesena	NE Cervia SE Cesenatico
		II	NO Cesena SO Sogliano al Rubicone
	III	NO Predappio SO Cusercoli	NE Bertinoro SE Borello
		IV	NO Filetto SO Forlì
101 Rimini	I	NO non esiste SO non esiste	NE non esiste SE non esiste
		II	NO non esiste SO non esiste
	III	NO Bellaria SO Rimini	NE non esiste SE Riccione Marina
		IV	NO non esiste SO non esiste
102 S. Remo	I	NO Triora SO Ceriana	NE Borgomaro SE Taggia
		II	NO San Remo SO non esiste
	III	NO Mortola Inferiore SO non esiste	NE Ventimiglia SE non esiste
		IV	NO Passo dell'Arpetta SO Airole
103 Imperia	I	NO non esiste SO non esiste	NE non esiste SE non esiste
		II	NO non esiste SO non esiste
	III	NO non esiste SO non esiste	NE non esiste SE non esiste
		IV	NO Pontedassio SO Imperia
104 Pisa	I	NO Pietrasanta SO Viareggio	NE Pescaglia SE Massarosa
		II	NO Torre del Lago Puccini SO Marina di Pisa
	III	NO non esiste	NE non esiste

	IV	SO <b>non esiste</b>	SE <b>non esiste</b>
		NO <b>non esiste</b>	NE Forte dei Marmi
105 Lucca	I	NO Marliana	NE Pistoia
		SO Montecatini Terme	SE Serravalle Pistoiese
	II	NO Padule di Fucecchio	NE Vinci
		SO Fucecchio	SE Empoli
	III	NO S. Maria del Giudice	NE Altopascio
		SO Cascina	SE Vicopisano
	IV	NO Borgo a Mozzano	NE Villa Basilica
		SO Lucca	SE Pescia
106 Firenze	I	NO S. Piero a Sieve	NE Borgo S. Lorenzo
		SO Vaglia	SE Monte Senario
	II	NO Firenze	NE Pontassieve
		SO Impruneta	SE Troghi
	III	NO Carmignano	NE Campi Bisenzio
		SO Montelupo Fiorentino	SE Romola
	IV	NO Montale	NE Vaiano
		SO Quarrata	SE Prato
107 M. Falterona	I	NO Premilcore	NE S. Sofia
		SO Corniolo	SE Biserna
	II	NO Pratovecchio	NE Badia Prataglia
		SO Bibbiena	SE Chiusi della Verna
	III	NO Rufina	NE Passo della Consuma
		SO Vallombrosa	SE Montemigraio
	IV	NO Vicchio	NE S. Godenzio
		SO Dicomano	SE Monte Falterona
108 Mercato Saraceno zona di sovrapposizione	I	NO Montecelli	NE S. Marino
		SO Novafeltria	SE S. Leo
	II	NO Pennabilli	NE Macerata Feltria
		SO Sestino	SE Piandimeleto
	III	NO Verghereto	NE Casteldelci
		SO Pieve S. Stefano	SE Badia Tedalda
	IV	NO Spinello	NE Mercato Saraceno
		SO Bagno di Romagna	SE Sapigo
109 Pesaro	I	NO Cattolica	NE Porto di Pesaro
		SO Tavullia	SE Pesaro
	II	NO Colbordolo	NE Cartoceto
		SO Fossombrone	SE Serrungarina
	III	NO Sassocorvaro	NE Montecalvo in Foglia
		SO Urbania	SE Urbino
	IV	NO Montescudo	NE Riccione
		SO Monte Grimandi	SE Saludecio
110 Senigallia	I	NO <b>non esiste</b>	NE <b>non esiste</b>
		SO <b>non esiste</b>	SE <b>non esiste</b>
	II	NO <b>non esiste</b>	NE <b>non esiste</b>
		SO Senigallia	SE <b>non esiste</b>
	III	NO S. Costanzo	NE Mondolfo
		SO Mondavio	SE Monterado
	IV	NO <b>non esiste</b>	NE <b>non esiste</b>
		SO Fano	SE <b>non esiste</b>
111 Livorno	I	NO Tirrenia	NE Guasticce
		SO Livorno – I. di Gorgona	SE Salviano
	II	NO <b>non esiste</b>	NE Antignano
		SO <b>non esiste</b>	SE Castiglioncello
	III	NO <b>non esiste</b>	NE <b>non esiste</b>
		SO <b>non esiste</b>	SE <b>non esiste</b>
	IV	NO <b>non esiste</b>	NE <b>non esiste</b>
		SO <b>non esiste</b>	SE <b>non esiste</b>
112 Volterra	I	NO Palaia	NE Castelnuovo d'Elsa
		SO Peccioli	SE Montaione
	II	NO Laiatico	NE Villamagna
		SO Montecatini Val di	SE Volterra

	III	NO S. Luce	NE Chianni
		SO Rosignano Marittimo	SE Riparbella
	IV	NO Colle Salvetti	NE Pontedera
		SO Fauglia	SE Lari
113 Castelfiorentino	I	NO Mercatale in Val di	NE Incisa in Val d'Arno
		SO Greve	SE Lucolena
	II	NO Castellina in Chianti	NE Radda in Chianti
		SO Monteriggioni	SE Lucignano
	III	NO S. Gimignano	NE Colle di Val d'Elsa
		SO Casole d'Elsa	SE Gracciano dell'Elsa
	IV	NO Castel Fiorentino	NE S. Casciano in Val di
		SO Certaldo	SE Tavernelle Val di Pesa
114 Arezzo	I	NO Talla	NE Chitignano
		SO Castiglion Fibocchi	SE Subbiano
	II	NO Civitella in Val di	NE Arezzo
		SO Alberoro	SE Castiglion Fiorentino
	III	NO Mercatale Valdarno	NE Bucine
		SO Castelnuovo Berardenga	SE Palazzuolo
	IV	NO Figline Valdarno	NE Loro Ciuffenna
		SO Monteverdi	SE Terranuova Bracciolini
115 Città di Castello zona di sovrapposizione	I	NO Borgo Pace	NE S. Angelo in Pace
		SO Lama	SE Apecchio
	II	NO Città di Castello	NE Pietralunga
		SO Montione	SE Carpini
	III	NO Palazzo del Pero	NE Montecchi
		SO Polvano	SE Morra
	IV	NO Caprese Michelangelo	NE Baldignano
		SO Anghiari	SE Sansepolcro
116 Gubbio	I	NO Monte Paganuccio	NE S. Lorenzo in Campo
		SO Frontone	SE Pergola
	II	NO Serra S. Abbondio	NE Sassoferrato
		SO Costacciarra	SE Fabriano
	III	NO Cà Belli	NE Caniamo
		SO Monteieto	SE Gubbio
	IV	NO Piobbico	NE Acqualagna
		SO Pianello	SE Cagli
117 Jesi	I	NO Chiaravalle	NE Falconara Marittima
		SO Jesi	SE Agugliano
	II	NO S. Maria Nuova	NE Filottrano
		SO Cingoli	SE Montecassiano
	III	NO Serra S. Quirico	NE Cupramontana
		SO Albacina	SE Apiro
	IV	NO Corinaldo	NE Ostria
		SO Montecarotto	SE Belvedere Ostrense
118 Ancona	I	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
	II	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
	III	NO Osimo	NE Loreto
		SO Recanati	SE Potenza Picena
	IV	NO Ancona	NE non esiste
		SO Camerano	SE Numana
119 Massa Marittima	I	NO Micciano	NE Pomarance
		SO Monteverdi Marittimo	SE Castelnuovo Val di
	II	NO Frassine	NE Monterotondo
		SO Montigni	SE Monterotondo
	III	NO S. Vincenzo	NE Castagneto Carducci
		SO Palmentello	SE Campiglia Marittima
	IV	NO Cecina	NE Guardistallo
		SO S. Guido	SE Borgheri
120 Siena	I	NO Sovigille	NE Siena
		SO Rosia	SE Monterotondo d'Arbia
	II	NO S. Lorenzo a Merse	NE Murlo

	III	SO Casale di Pari	SE Camigliano
		NO Montieri	NE Chiusdino
	IV	SO Tatti	SE Roccastrada
		NO Radicondoli	NE Tegoie
121 Montepulciano	I	SO Belforte	SE Frosini
		NO Monte San Savino	NE Montecchio
	II	SO Sinalunga	SE Monsagliolo
		NO Montepulciano	NE Acquaviva
	III	SO Montichiello	SE Chiusi
		NO Buonconvento	NE S. Giovanni d'Asso
	IV	SO Montalcino	SE Pienza
		NO Monte Santa Mane	NE Rapolano Terme
122 Perugia zona di sovrapposizione	I	SO Asciano	SE Trequanda
		NO Niccone	NE Umbertide
	II	SO Castel Rigone	SE M. Tezio
		NO Magione	NE Perugia
	III	SO Agelio	SE Torgiano
		NO Castiglione del Lago	NE S. Felicaino
	IV	SO Paciano	SE Panicale
		NO Cortona	NE Val di Berl�
123 Assisi	I	SO Tuoro sul Trasimeno	SE Fassignano sul
		NO Fossato di Vico	NE Esanatoglia
	II	SO Gualdo Tadino	SE Fiuminata
		NO Nocera	NE Monte Pennino
	III	SO Valtopina	SE Colfiorito
		NO Petrignano d'Assisi	NE Valfabbrica
	IV	SO Bastia	SE Assisi
		NO Castiglione	NE Padule
124 Macerata	I	SO Piccione	SE Casa Castalda
		NO Treia	NE Macerata
	II	SO Tolentino	SE Urbisaglia
		NO S. Ginesio	NE Lord Piceno
	III	SO Sarnano	SE Monte S. Martino
		NO Camerino	NE Polverina
	IV	SO Pieve Torina	SE Fiastra
		NO Matelica	NE Castel S. Pietro
125 Fermo	I	SO Castelraimondo	SE S. Severino Marche
		NO Porto Sant'Elpidio	NE non esiste
	II	SO Prto S. Giorgio	SE non esiste
		NO Fermo	NE non esiste
	III	SO Montefiore dell'Aso	SE Cupra Marittima
		NO Montegiorgio	NE Grottazzolina
	IV	SO S. Vittoria in Matenano	SE Petritoli
		NO Macerata est	NE Civitanova Marche
126 I. d'Elba 7 colori	I	SO Corridonia	SE Sant'Elpidio a Mare
		NO non esiste	NE non esiste
	II	SO non esiste	SE Capo Castello
		NO Portoferraio	NE Porto Longone
	III	SO Marina di Campo	SE Capoliveri
		NO non esiste	NE Marciana
	IV	SO non esiste	SE Pomonte
		NO Isola Capraia	NE non esiste
127 Piombino	I	SO non esiste	SE non esiste
		NO Follonica	NE Gavorrano
	II	SO Poggio La Guardia	SE Scarlino
		NO Punta Ala	NE Castiglione della
	III	SO non esiste	SE non esiste
		NO non esiste	NE non esiste
	IV	SO non esiste	SE non esiste
		NO Piombino	NE Riotorto
128 Grosseto	I	SO I. Palmarola	SE non esiste
		NO Civitella Paganico	NE Monte Antico
		SO Campagnatico	SE Cinigiano

	II	NO Polveraia	NE Cana	
		SO Montorgiali	SE Scansano	
	III	NO Macchia Scandona	NE Grosseto	
		SO Marina di Grosseto	SE Alberese	
	IV	NO Montemassi	NE Sticciano	
		SO Giuncarico	SE Montepescali	
129 Santa Fiora	I	NO Contignano	NE Sarteano	
		SO Radicofani	SE S. Casciano dei Bagni	
	II	NO S. Giovanni delle	NE Proceno	
		SO Sorano	SE Acquapendente	
	III	NO Roccalbegna	NE Santa Fiora	
		SO Samprugnaro	SE S. Martino sul Fiora	
	IV	NO Seggiano	NE Campiglia d'Orcia	
		SO Arcidosso	SE Abbadia S. Salvatore	
	130 Orvieto zona di sovrapposizione	I	NO Cerqueto	NE Deruta
			SO S. Venanzio	SE Marsciano
		II	NO Prodo	NE Todi
			SO Baschi	SE Lezolini
III		NO Castel Viscardo	NE Morrano	
		SO Castel Giorgio	SE Orvieto	
IV		NO Cittadella Pieve	NE Piegara	
		SO Ficulle	SE Parrano	
131 Foligno		I	NO Foligno	NE Casenove
			SO Trevi	SE Sellano
		II	NO Campello sul Clitunno	NE Cerreto di Spoleto
			SO Spoleto	SE S. Anatolia di Narco
	III	NO Massa Martana	NE Castel Ritaldi	
		SO Acquasparta	SE Baiano di Spoleto	
	IV	NO Collemancio	NE Spello	
		SO Gualdo Cattaneo	SE Montefalco	
	132 Norcia	I	NO Bolognola	NE Amandola
			SO Montemonaco	SE Montegello
		II	NO Acquata del Tronto	NE Acquasanta
			SO Accumoli	SE Pietralta
III		NO Serravalle	NE Norcia	
		SO Cascia	SE Oericchio	
IV		NO Monte Fema	NE Visso	
		SO Preci	SE Castelsantangelo	
133 Ascoli Piceno		I	NO Ripatransone	NE S. Benedetto del Tronto
			SO Monsampolo del Tronto	SE Colonnella
		II	NO Nereto	NE Tortoreto
			SO Bellante	SE Mosciano S. Angelo
	III	NO Castel Trosino	NE Civitella del Tronto	
		SO Valle Castellana	SE Campli	
	IV	NO Force	NE Offida	
		SO Ascoli Piceno ovest	SE Ascoli Piceno est	
	134 Giulianova	I	NO non esiste	NE non esiste
			SO non esiste	SE non esiste
		II	NO non esiste	NE non esiste
			SO non esiste	SE non esiste
III		NO Giulianova	NE non esiste	
		SO Roseto degli Abruzzi	SE non esiste	
IV		NO non esiste	NE non esiste	
		SO non esiste	SE non esiste	
135 Orbetello		I	NO Magliano in Toscana	NE Fattoria Pomonte
			SO S. Donato	SE Marsiliana
		II	NO Orbetello	NE Capalbio
			SO Porto Ercole	SE Lago di Burano
	III	NO non esiste	NE Porta S. Stefano	
		SO non esiste	SE Monte Argentario	
	IV	NO Bocca d'Ombro	NE Collecchio	
		SO non esiste	SE Talomone	
	136 Tuscania	I	NO Lago di Mezzano	NE Gradoli

	II	SO Valentano	SE Capodimonte
		NO Canino	NE Tuscania
	III	SO San Giuliano	SE La Rocca
		NO Pescia Fiorentina	NE Rimonino
IV	SO Pescia Romana	SE Montalto di Castro	
	NO Manciano	NE Pitigliano	
137 Viterbo zona di sovrapposizione	I	SO La Campigliola	SE Ponte S. Pietro
		NO Castiglione in Taverina	NE Avigliano
	II	SO Attigliano	SE Amelia
		NO Soriano in Cimino	NE Orte
	III	SO Vignanello	SE Gallese
		NO Commenda	NE Viterbo
	IV	SO Castello d'Asso	SE S. Martino al Cimino
		NO Bolsena	NE Bagnoregio
		SO Montefiascone	SE Celleno
138 Terni	I	NO Ferentillo	NE Polino
		SO Labro	SE Poggio Bustone
	II	NO Greccio	NE Cantalice
		SO Contigliano	SE Rieti
	III	NO Otricoli	NE Stroncone
		SO Magliano Sabina	SE Montebuono
	IV	NO San Gemini	NE Cesi
		SO Narni	SE Terni
139 L'Aquila	I	NO Amatrice	NE Monte Gorzano
		SO Montoreale	SE Campotosto
	II	NO Pizzo	NE Monte S. Franco
		SO Scoppito55	SE L'Aquila
	III	NO Monte Terminillo	NE Monte Giano
		SO Canetra	SE Antrodoco
	IV	NO Monteleone di Spoleto	NE Cittareale
		SO Leonessa	SE Borbona
140 Teramo	I	NO Teramo est	NE Notaresco
		SO Bisenti	SE Castiglione Messer
	II	NO Castelli	NE Penne
		SO Castel del Monte	SE Civitella Casanova
	III	NO Gran Sasso d'Italia	NE Pretara
		SO Paganica	SE S. Stefano di Sessanio
	IV	NO Cortino	NE Teramo ovest
		SO Pietracamela	SE Montorio al Vomano
141 Pescara	I	NO <b>non esiste</b>	NE <b>non esiste</b>
		SO <b>non esiste</b>	SE <b>non esiste</b>
	II	NO Pescara	NE <b>non esiste</b>
		SO Miglianico	SE Ortona
	III	NO Loreto Aprutino	NE Spoltore
		SO Pianella	SE Chieti
	IV	NO Pineto	NE <b>non esiste</b>
		SO Atri	SE Silvi
142 Civitavecchia	I	NO Tarquinia	NE Monte Romano
		SO Marina di Tarquinia	SE La Farnesiana
	II	NO Civitavecchia	NE Tolfa
		SO Torre Marangone	SE S. Marinella
	III	NO <b>non esiste</b>	NE <b>non esiste</b>
		SO Isole del Giglio e di	SE <b>non esiste</b>
	IV	NO <b>non esiste</b>	NE Montalto Marina
		SO <b>non esiste</b>	SE Foce del Fiume Marta
143 Bracciano zona di sovrapposizione	I	NO Ronciglione	NE Civita Castellana
		SO Sutri	SE Nepi
	II	NO Anguillara Sabazia	NE Campagnano di Roma
		SO S. Maria di Galeria	SE Formello
	III	NO Bagni di Stigliano	NE Bracciano
		SO S. Severa	SE Castel Giuliano
	IV	NO Vetralla	NE Capranica
		SO Civitella Cesi	SE Bassano di Sutri

144 Palombara Sabina	I	NO Salisano	NE Rocca Sinibalda
		SO Fara in Sabina	SE Poggio Moiano
	II	NO Monte Libretti	NE Orvinio
		SO Palombara Sabina	SE Vicovaro
III	NO Castelnuovo di Porto	NE Passo Corese	
	SO Casale Marcigliana	SE Mentana	
IV	NO Stimigliano	NE Poggio Mirteto	
	SO Rignano Flaminio	SE Montopoli di Sabina	
145 Avezzano	I	NO Tornimparte	NE Lucoli
		SO Borgocollefegato	SE Piano di Campo Felice
	II	NO Sante Marie	NE Magliano de' Marsi
		SO Tagliacozzo	SE Avezzano
III	NO Collalto Sabino	NE Carsoli	
	SO Arsoli	SE Pereto	
IV	NO Petrella Salto	NE Fiamignano	
	SO Castel di Tora	SE Pescorocchiano	
146 Sulmona	I	NO Capestrano	NE Civitaquana
		SO Navelli	SE Popoli
	II	NO Raiano	NE Pratola Peligna
		SO Cocullo	SE Sulmona
III	NO Celano	NE Monte Sirente	
	SO Celano sud	SE Pescina	
IV	NO S. Demetrio ne' Vestini	NE Barisciano	
	SO Rocca di Mezzo	SE Tione degli Abruzzi	
147 Lanciano	I	NO Canosa Sannita	NE S. Vito Chietino
		SO Guardiagrele	SE Lanciano
	II	NO Casoli	NE Archi
		SO Torricella Peligna	SE Atessa
III	NO Caramanico	NE Pennapiedimonte	
	SO Pacentro	SE Lama dei Peligni	
IV	NO Scafa	NE Bucchianico	
	SO S. Valentino in Abruzzo	SE Rapino	
148 Vasto	I	NO <b>non esiste</b>	NE <b>non esiste</b>
		SO <b>non esiste</b>	SE <b>non esiste</b>
	II	NO Vasto	NE <b>non esiste</b>
		SO S. Salvo	SE Petacciato
III	NO Paglieta	NE Casalbordino	
	SO Gissi	SE Cupello	
IV	NO Rocca S. Giovanni	NE <b>non esiste</b>	
	SO Fossacesia	SE Casalbordino Stazione	
149 Cerveteri zona di sovrapposizione	I	NO Torrimpietra	NE Monte Mario
		SO Maccarese	SE Maglianella
	II	NO Fiumicino	NE Ponte Galera
		SO Foce del Tevere	SE Castel Porziano
III	NO <b>non esiste</b>	NE <b>non esiste</b>	
	SO <b>non esiste</b>	SE <b>non esiste</b>	
IV	NO Furbara	NE Cerveteri	
	SO <b>non esiste</b>	SE Torre di Palidoro	
150 Roma	I	NO Tivoli	NE Castelmadama
		SO Colonna	SE Palestrina
	II	NO Rocca di papa	NE Valmontone
		SO Velletri	SE Artena
III	NO Cecchignola	NE Frascati	
	SO Castel Romano	SE Albano Laziale	
IV	NO Castel Giubbileo	NE Torre Cervara	
	SO Roma	SE Cervelletta	
151 Alatri 7 colori	I	NO Vallepietra	NE Capistrello
		SO Trevi nel Lazio	SE Civitella Roveto
	II	NO Vico nel Lazio	NE Balsorano
		SO Ferentino	SE Alatri
III	NO Paliano	NE Acuto	
	SO Colleverde	SE Anagni	
IV	NO Gerano	NE Subiaco	



		SO Olevano Romano	SE Affile
152 Sora 7 colori	I	NO Anversa	NE Villalago
		SO Gioia Vecchio	SE Scanno
	II	NO Pescasseroli	NE Villetta Barrea
		SO Alvito	SE Settefrati
	III	NO Balsoranob	NE Monte Cornacchia
		SO Isola dei Liri	SE Sora
	IV	NO Trasacco	NE Gioia dei Marsi
		SO Morino	SE Collelongo
153 Agnone 7 colori	I	NO Montenerodomo	NE Villa S. Maria
		SO Capracotta	SE Castiglione Messer
	II	NO Vastogirardi	NE Agnone
		SO Carovilli	SE Pescolanciano
	III	NO Barrea	NE Castel di Sangro
		SO Alfedena	SE Forlì del Sannio
	IV	NO Pettorano sul Gizio	NE Palena
		SO Pescocostanzo	SE Roccaraso
154 Larino	I	NO Montenero di Bisaccia	NE S. Giacomo degli
		SO Palata	SE Guglionesi
	II	NO Castelmauro	NE Larino
		SO Morrone del Sannio	SE Casacalenda
	III	NO Trivento	NE Civitacampomariano
		SO Bagnoli del Trigno	SE Petrella Tifernina
	IV	NO Carunchio	NE Palmoli
		SO Torrebruna	SE Montefalcone nel
155 S. Severo	I	NO non esiste	NE non esiste
		SO Ripalta	SE Lesina
	II	NO Coppa di Rose	NE Apricena
		SO Torremaggiore	SE S. Severo
	III	NO Ururi	NE Serracapriola
		SO Santa Croce di	SE Castello di Dragonara
	IV	NO Termoli	NE Torre Fantine
		SO S. Martino in Pensilis	SE Chieti
156 S. Marco in Lamis	I	NO Foce di Varano	NE Rodi Garganico
		SO Lago di Varano	SE Ischitella
	II	NO Cagnano Varano	NE Monte Spigno
		SO S. Giovanni Rotondo	SE S. Salvatore
	III	NO Poggio Cardalicchio	NE Coppa Ferrata
		SO Brancia	SE S. Marco in Lamis
	IV	NO Isole Tremiti	NE Torre Mileto
		SO Sannicandro Garganico	SE S. Nicola Varano
157 M.S. Angelo	I	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
	II	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
	III	NO Foresta Umbra	NE Testa del Gargano
		SO Monte S. Angelo	SE Mattinatella
	IV	NO Peschici	NE Torre di Sfinale
		SO Vico del Gargano	SE Vieste
158 Latina	I	NO Le Castella	NE Cori
		SO Carano	SE Borgo Podgora
	II	NO Borgo Sabatino	NE Latina
		SO non esiste	SE Fogliano
	III	NO non esiste	NE Nettuno
		SO non esiste	SE non esiste
	IV	NO Ardea	NE Aprilia
		SO Torre S. Lorenzo	SE Campo di Carne
159 Frosinone	I	NO Supino	NE Frosinone
		SO Giuliano di Roma	SE Ceccano
	II	NO Roccasecca dei Volsci	NE Vallecorsa
		SO Sonnino	SE Fondi
	III	NO Sezze	NE Priverno
		SO Pontinia	SE Borgo Vodice

	IV	NO Montelanico	NE Carpiento Romano
		SO Sermoneta	SE Roccagorga
160 Cassino	I	NO Atina	NE Villa Latina
		SO Terelle	SE S. Elia Fiumerapido
	II	NO Pignataro Interamna	NE Cassino
		SO S. Giorgio a Liri	SE S. Ambrogio sul
	III	NO Pico	NE Pontecorvo
		SO Lenola	SE Esperia
	IV	NO Arce	NE Arpino
		SO Ceprano	SE Roccasecca
161 Isernia	I	NO Isernia	NE Frosolone
		SO S. Agapito	SE Macchiagodena
	II	NO Gallo	NE Roccamandolfi
		SO S. Angelo d'Alife	SE Piedimonte d'Alife
	III	NO Venafro	NE Capriati a Volturno
		SO Mignano Monte Lungo	SE Pratella
	IV	NO Castel San Vincenz	NE Colli a Volturno
		SO Filignano	SE Monteroduni
162 Campobasso	I	NO Campolieto	NE S. Elia a Pianisi
		SO Jelsi	SE Gambatesa
	II	NO Cercemaggiore	NE Riccia
		SO Circello	SE Colle Sannita
	III	NO Boiano	NE Vinchiaturro
		SO Cusano Mutri	SE Morcone
	IV	NO Castropignano	NE Montagano
		SO Baranello	SE Campobasso
163 Lucera	I	NO Masseria Figurella	NE Masseria Faralla
		SO Fattoria Cavalli	SE Lucera
	II	NO Tertiveri	NE Borgo San Giusto
		SO Troia	SE Tavernazza
	III	NO Volturara Appula	NE Alberona
		SO S. Baltolomeo in Galdo	SE Biccari
	IV	NO Colletorto	NE Casalnuovo
		SO Celenza Valfortore	SE Pietra Montecorvino
164 Foggia 7 colori	I	NO San Leonardo	NE Manfredonia
		SO Amendola	SE Fermata di Frattarolo
	II	NO Borgo Mezzanone	NE Sette Poste
		SO Stazione di Orta Nuova	SE Tressanti
	III	NO Foggia	NE Borgo Tavernola
		SO Borgo Sefezia	SE Carapelle
	IV	NO La Camera	NE Monte Granata
		SO Borgo Duanera La	SE Villaggio Amendola
165 Trinitapoli	I	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
	II	NO non esiste	NE non esiste
		SO Foce dell'Ofanto	SE non esiste
	III	NO Zapponeta	NE non esiste
		SO Stazione di Candida	SE Trinitapoli
	IV	NO Torre Varcaro	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
166 Isola Asinara	I	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
	II	NO Punta della Scomunica	NE Punta Sabina
		SO La Reale	SE Cala d'Oliva
	III	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
	IV	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
167 Isola Rossa	I	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
	II	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE Isola Rossa
	III	NO non esiste	NE non esiste

	IV	SO non esiste	SE non esiste
		NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
168 La Maddalena	I	NO Bocche di Bonifacio	NE Faro Razzoli
		SO Porto Liscia	SE La Maddalena
	II	NO Cantoniera di	NE Monte Canu
		SO Luogo Santo	SE Arzachena
	III	NO Torre Vignola	NE Monte Russu
		SO Lu Colbu	SE Aglientu
	IV	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE S. Teresa Gallura
169 Isola Caprera 7 colori	I	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
	II	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
	III	NO Capo Ferro	NE non esiste
		SO Punta Cugnana	SE Isola Mortorio
	IV	NO non esiste	NE non esiste
		SO Isola Caprera	SE non esiste
170 Terracina	I	NO Terracina	NE Sperlonga
		SO non esiste	SE non esiste
	II	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
	III	NO non esiste	NE non esiste
		SO Isole Ponziane	SE non esiste
	IV	NO Sabaudia	NE Borgo Ermada
		SO Monte Circeo	SE S. Felice Circeo
171 Gaeta 7 colori	I	NO Minturno	NE Suio
		SO Foce del Garigliano	SE Sessa Aurunca
	II	NO non esiste	NE Mondragone
		SO non esiste	SE Castel Volturno
	III	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
	IV	NO Itri	NE Formia
		SO Gaeta	SE non esiste
172 Caserta	I	NO Dragoni	NE Alife
		SO Formicola	SE Caiazzo
	II	NO Capua	NE Castel Morrone
		SO Santa Maria Capua	SE Caserta
	III	NO S. Andrea	NE Grazzanise
		SO Villa Literno	SE Casal di Principe
	IV	NO Teano	NE Pietramelara
		SO Carinola	SE Pignataro Maggiore
173 Benevento	I	NO Campolattaro	NE S. Giorgio La Molar
		SO Pesco Sannita	SE Pietrelcina
	II	NO Benevento	NE Apice
		SO Altavilla Irpina	SE S. Giorgio del Sannio
	III	NO S. Agata de' Goti	NE Apollosa
		SO S. Felice a Cancelli	SE Montesarchio
	IV	NO Cerreto Sannita	NE Guardia Sanframondi
		SO Telese	SE Vitulano
174 Ariano Irpino	I	NO Orsara di Puglia	NE Bovino
		SO Panni	SE delceto
	II	NO Monteleone di Puglia	NE S. Agata di Puglia
		SO Vallata	SE Lacedonia
	III	NO Bonito	NE Ariano Irpino
		SO Mirabella Eclano	SE Frigento
	IV	NO Montefalcone di Val	NE Castelfranco di Miscano
		SO Montecalvo Irpino	SE Savignano di Puglia
175 Cerignola	I	NO Orta Nova	NE Cerignola
		SO Borgo Liberta	SE Madonna di Ripalta
	II	NO San Carlo	NE Villaggio Gaudiano
		SO Lavello	SE Mezzana del Cantore

	III	NO Candela	NE Canestrello
		SO Staz.e Rocchetta S.	SE S. Nicola di Melfi
	IV	NO Castelluccio de' Sauri	NE Ortona
		SO Ascoli Satriano	SE Corleto
176 Barletta 7 colori	I	NO Barletta	NE Trani
		SO Andria	SE Lama d'Oro
	II	NO Castel del Monte	NE Corato
		SO Monte Caccia	SE S. Magno
III	NO Lamalunga	NE Minervino Murge	
	SO Monemilone	SE Fermata di Acquatetta	
IV	NO S. Ferdinando di Puglia	NE Canne della Battaglia	
	SO Canosa di Puglia	SE Montegrosso	
177 Bari	I	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
	II	NO S. Spirito	NE Bari
		SO Grumo Appula	SE Triggiano
III	NO Ruvo di Puglia	NE Bitonto	
	SO Mariotto	SE Palombaro	
IV	NO non esiste	NE non esiste	
	SO Bisceglie	SE Molfetta	
178 Mola di Bari	I	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
	II	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
III	NO non esiste	NE non esiste	
	SO Rutigliano	SE Mola di Bari	
IV	NO non esiste	NE non esiste	
	SO non esiste	SE non esiste	
179 Porto Torres	I	NO Stintino	NE non esiste
		SO Borgata Pozzo S. Nicola	SE Porto Torres
	II	NO Canaglia	NE La Crucca
		SO La Corte	SE Tottubella
III	NO non esiste	NE Biancareddu	
	SO non esiste	SE Argentiera	
IV	NO non esiste	NE non esiste	
	SO non esiste	SE non esiste	
180 Sassari	I	NO Codaruina	NE Trinità d'Agultu e
		SO Castelsardo	SE Bulzi
	II	NO Nulvi	NE Perfugas
		SO Chiaramonti	SE Monte Sassu
III	NO Platamona	NE Sorso	
	SO Sassari	SE Osilo	
IV	NO non esiste	NE non esiste	
	SO non esiste	SE Cantoniera Pedras de	
181 Tempio Pausania	I	NO S. Antonio di	NE Muddizza Piana
		SO S. Salvatore	SE Telti
	II	NO Monti	NE Sa Castanza
		SO Ounta di Senalonga	SE Filù e Lepere
III	NO Coghinas	NE Berchidda	
	SO Tula	SE Oschiri	
IV	NO Aggius	NE Calangianus	
	SO Bortigiadas	SE Tempio Pausania	
182 Olbia 7 colori	I	NO non esiste	NE non esiste
		SO Isola Tavolara	SE non esiste
	II	NO non esiste	NE non esiste
		SO Tanaunella	SE non esiste
III	NO Padru	NE S. Teodoro	
	SO Cuzzola	SE Budoni	
IV	NO Olbia	NE Golfo degli Aranci	
	SO Loiri	SE Maladormida	
183 I. d'Ischia 7 colori	I	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
II	NO non esiste	NE non esiste	

	III	SO non esiste	SE Isola d'Ischia
		NO non esiste	NE non esiste
	IV	SO non esiste	SE non esiste
		NO non esiste	NE non esiste
184 Napoli 7 colori	I	NO Aversa	NE Acerra
		SO Napoli	SE Pomigliano d'Arco
	II	NO Napoli sud	NE Vesuvio
		SO non esiste	SE Punta Orlando
	III	NO Procida	NE Pozzuoli
		SO non esiste	SE non esiste
	IV	NO Lago di Patria	NE Trentola – Ducenta
		SO Monte di Cuma	SE Marano di Napoli
185 Salerno 7 colori	I	NO Montefredane	NE Monte Falcione
		SO Avellino	SE Serino
	II	NO Mercato S. Severino	NE Solofra
		SO Salerno	SE S. Cipriano Picentino
	III	NO Boscoreale	NE Sarno
		SO Castellamare di Stabia	SE Nocera Inferiore
	IV	NO Nola	NE Baiano
		SO S. Giuseppe Vesuviano	SE Lauro
186 S. Angelo dei Lombardi 7 colori	I	NO Andretta	NE Monte Mattina
		SO Teora	SE Calitri
	II	NO Calabritto	NE Castelgrande
		SO Colliano	SE Monte Paratiello
	III	NO Bagnoli Irpino	NE Monte Cervialto
		SO Montecorvino Rovella	SE Senerchia
	IV	NO Montemarano	NE S. Angelo de' Lombardi
		SO Montella	SE Lioni
187 Melfi	I	NO Venosa	NE Stazione di Venosa-
		SO Ripacandida	SE Forenza
	II	NO Filiano	NE Acerenza
		SO Avigliano	SE Pietragalla
	III	NO Muro Lucano	NE Sant'Ilario di Atella
		SO Ricigliano	SE Ruoti
	IV	NO Aquilonia	NE Melfi
		SO Ruvo del Monte	SE Atella
188 Gravina in Puglia 7 colori	I	NO Stazione Poggiorsini	NE Serra Ficaia
		SO Poggiorsini	SE Mugetta
	II	NO Notargiacomo	NE Gravina in Puglia
		SO Irsina	SE S. Maria d'Irsi
	III	NO Oppido Lucano	NE Taccone
		SO Tolve	SE S. Chirico Nuovo
	IV	NO Palazzo S. Gervasio	NE Spinazzola
		SO Genzano di Lucania	SE Monte Serico
189 Altamura	I	NO Sannicandro di Bari	NE Casamassima
		SO Cassano delle Urge	SE Acquaviva delle Fonti
	II	NO Santeramo in Colle	NE Gioia del Colle3
		SO Vallone della Silica	SE Masseria del Porto
	III	NO Altamura	NE Stazione Casal Sabini
		SO Madonna di Picciano	SE Matera nord
	IV	NO Murgia del Ceraso	NE Toritto
		SO Stazione di Altamura	SE Masseria Pescariello
190 Monopoli	I	NO Monopoli	NE non esiste
		SO S. Lucia ai Monti	SE Fasano
	II	NO Alberobello	NE Locorotondo
		SO Masseria Chiaffele	SE Martina Franca
	III	NO S. Maria della Scala	NE Noci
		SO S. Basiglio	SE Masseria Chiancarello
	IV	NO Masseria Purgatorio	NE Conversano
		SO Turi	SE Putignano
191 Ostuni	I	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste

	II	NO <b>non esiste</b>	NE <b>non esiste</b>
		SO Castello di Serranova	SE Punta Penne
	III	NO Montalbano	NE Villanova
		SO Casalini	SE Ostuni
	IV	NO <b>non esiste</b>	NE <b>non esiste</b>
		SO <b>non esiste</b>	SE <b>non esiste</b>
192 Alghero 7 colori	I	NO Fertilia	NE Olmedo
		SO Alghero	SE Valverde
	II	NO <b>non esiste</b>	NE Pedra Ettori
		SO <b>non esiste</b>	SE Mante Mannu
	III	NO <b>non esiste</b>	NE <b>non esiste</b>
		SO <b>non esiste</b>	SE <b>non esiste</b>
	IV	NO <b>non esiste</b>	NE Tramariglio
		SO <b>non esiste</b>	SE Capo Caccia
193 Bonorva 7 colori	I	NO Ploaghe	NE Chilivani
		SO Thiesi	SE Mores
	II	NO Bonorva	NE Foresta Burgos
		SO Semestene	SE Badde Salighes
	III	NO Monteleone Rocca	NE Romana
		SO Montresta	SE Pozzomaggiore
	IV	NO Ittiri	NE Florinas
		SO Villanova Monteleone	SE Banari
194 Ozieri 7 colori	I	NO S. Reparata	NE Alà dei Sardi
		SO Buddusò	SE Mamone
	II	NO Punta Gomoretta	NE Bitti
		SO Cantoniera S. Efisio	SE Orune
	III	NO Bultei	NE Benetutti
		SO Bono	SE Serra di Orotelli
	IV	NO Ozieri nord	NE Monte Lerno
		SO Ozieri	SE Pattada
195 Orosei 7 colori	I	NO Posada	NE <b>non esiste</b>
		SO S. Lucia	SE <b>non esiste</b>
	II	NO Cantoniera Mutrucone	NE <b>non esiste</b>
		SO Foce del Fiume Cedrino	SE <b>non esiste</b>
	III	NO Lula	NE Monte 'e Senes
		SO Cantoniera Paludi	SE Orosei
	IV	NO Lode	NE Torpè
		SO Cantoniera Janna 'e	SE Siniscola
196 Sorrento	I	NO <b>non esiste</b>	NE Sorrento
		SO Isola di Capri	SE <b>non esiste</b>
	II	NO <b>non esiste</b>	NE <b>non esiste</b>
		SO <b>non esiste</b>	SE <b>non esiste</b>
	III	NO <b>non esiste</b>	NE <b>non esiste</b>
		SO <b>non esiste</b>	SE <b>non esiste</b>
	IV	NO <b>non esiste</b>	NE <b>non esiste</b>
		SO <b>non esiste</b>	SE <b>non esiste</b>
197 Amalfi	I	NO Pastena	NE Pontecagnano Faianoa
		SO <b>non esiste</b>	SE Aversana
	II	NO <b>non esiste</b>	NE Foce del Sele
		SO <b>non esiste</b>	SE <b>non esiste</b>
	III	NO <b>non esiste</b>	NE <b>non esiste</b>
		SO <b>non esiste</b>	SE <b>non esiste</b>
	IV	NO Positano	NE Amalfi
		SO <b>non esiste</b>	SE <b>non esiste</b>
198 Eboli	I	NO Contursi	NE Buccino
		SO Sicignano degli Alburni	SE Auletta
	II	NO Castelvivita	NE S. Angelo a Fasanella
		SO Castel S. Lorenzo	SE Laurino
	III	NO Pasteum	NE Roccadaspide
		SO Agropoli	SE trentinara
	IV	NO Eboli	NE Campagna
		SO Persano	SE Altavilla Silentina
199 Potenza	I	NO Potenza	NE Vaglio Basilicata

	II	SO Pignola	SE Anzi
		NO Marsico Nuovo	NE Calvello
	III	SO Marsico Vetere	SE Viggiano
		NO Atena Lucana	NE Brienza
IV	SO Teggiano	SE Sala Consilina	
	NO Vietri di Potenza	NE Picerno	
200 Tricarico 7 colori	I	SO Polla	SE Tito
		NO Grassano	NE Grottole
	II	SO Salandra	SE Borgata S. Elia
		NO S. Mauro Forte	NE La Cretagna
	III	SO Stigliano	SE Craco
		NO Laurenzana	NE Accettura
	IV	SO Corleto Perticara	SE Gorgoglionr
		NO Albano di Lucania	NE Tricarico
201 Matera	I	SO Trivigno	SE Oliveto Lucano
		NO Laterza	NE Castellaneta
	II	SO Ginosa	SE Masseria Casamassima
		NO Masseria Girifalco	NE Marina di Ginosa
	III	SO Metaponto	SE Foce del Bradano
		NO Ferrandina	NE Masseria Gaudella
	IV	SO Pisticci	SE Bernalda
		NO Timmari	NE Matera
202 Taranto	I	SO Miglionico	SE Montescaglioso
		NO Crispiano	NE M. Trazzonara
	II	SO Statte	SE Grottaglie
		NO Taranto	NE S. Giorgio Ionico
	III	SO Talsano	SE Pulsano
		NO Stazione Castellaneta	NE Isole Coradi
	IV	SO non esiste	SE non esiste
		NO Mottola	NE Massafra
203 Brindisi	I	SO Palagianò	SE Fermata Bellavista
		NO S. Vito dei Normanni	NE Brindisi
	II	SO Mesagne	SE Tutturano
		NO Torre S. Susanna	NE San Donaci
	III	SO Avetrana	SE Guagnano
		NO Fragagnano	NE Oria
	IV	SO Sava	SE Manduria
		NO Ceglie Messapico	NE S. Michele Salentino
204 Lecce	I	SO Villa Castelli	SE Francavilla Fontana
		NO non esiste	NE non esiste
	II	SO non esiste	SE non esiste
		NO Frigule	NE non esiste
	III	SO Acaia	SE Masseria Cesine
		NO Squinzano	NE Masseria La Badessa
	IV	SO Novoli	SE Lecce
		NO Porto di Brindisi	NE non esiste
205 C. Mannu 7 colori	I	SO Stazione di Tutturano	SE Torre Specchiolla
		NO non esiste	NE Torre Argentina
	II	SO non esiste	SE non esiste
		NO non esiste	NE non esiste
	III	SO non esiste	SE non esiste
		NO non esiste	NE non esiste
	IV	SO non esiste	SE non esiste
		NO non esiste	NE non esiste
206 Macomer 7 colori	I	NO Macomer	NE Silanus
		SO Borore	SE Sedilo
	II	NO Abbasanta	NE Ghilarza
		SO Paulilatino	SE Busachi
	III	NO S. Caterina	NE Santu Lussurgiu
		SO Narbolia	SE S. Vero Milis
	IV	NO Bosa	NE Sindhia
		SO Cuglieri	SE Scanu Montiferro



207 Nuoro	I	NO Nuoro ovest	NE Nuoro
		SO Mamoiada	SE Orgosolo
	II	NO Fonni	NE Funtana Bona
		SO Desulo	SE Arcu Correboi
	III	NO Salto di Nochele	NE Gavoi
		SO Ortueri	SE Sorgono
	IV	NO Bolotana	NE Orotelli
		SO Ottana	SE Sarule
208 Dorgali	I	NO <b>non esiste</b>	NE <b>non esiste</b>
		SO <b>non esiste</b>	SE <b>non esiste</b>
	II	NO Punta Sa Poada	NE <b>non esiste</b>
		SO Capo di Monte Santu	SE <b>non esiste</b>
	III	NO Urzulei	NE Punta s'Abbadorgiu
		SO Talana	SE Baunei
	IV	NO Cantoniera Manasuddas	NE Dorgali
		SO Monte Oddeu	SE Grotta del Bue Marino
209 Vallo della Lucania	I	NO Gioi	NE Pruno
		SO Vallo della Lucania	SE Rofrano
	II	NO Pisciotta	NE Roccagloriosa
		SO Capo Palinuro	SE Camerota
	III	NO <b>non esiste</b>	NE Ascea
		SO <b>non esiste</b>	SE <b>non esiste</b>
	IV	NO Torchiara	NE Orria
		SO Ogliastro Marina	SE Casal Velino
210 Lauria	I	NO Tramutola	NE Grumento Nova
		SO Rocca Rossa	SE Moliterno
	II	NO Lagonegro	NE Monte Sirino
		SO Rivello	SE Lauria
	III	NO Torre Orsaia	NE Vibonati
		SO Policastro Bussentino	SE Sapri
	IV	NO Monte Cervati	NE Montesano sulla
		SO Sanza	SE Casalbuono
211 Sant'Arcangelo 7 colori	I	NO Aliano	NE Gannano
		SO Sant'Arcangelo	SE Colobrarò
	II	NO Senise	NE S. Giorgio Lucano
		SO S. Costantino Albanese	SE Oriolo
	III	NO Latronico	NE Fardella
		SO Castelluccio Inferiore	SE S. Severino Lucano
	IV	NO Montemurro	NE Gallicchio
		SO S. Martino d'Agri	SE Castronuovo di S.
212 Montalbano Ionico	I	NO Castello Basilio	NE <b>non esiste</b>
		SO Torre Mozza	SE <b>non esiste</b>
	II	NO <b>non esiste</b>	NE <b>non esiste</b>
		SO <b>non esiste</b>	SE <b>non esiste</b>
	III	NO Nova Siri	NE Rocca Imperiale
		SO Montegiordano	SE Montegiordano Marina
	IV	NO Montalbano Ionico	NE Recoleta
		SO Tursi	SE Policoro
213 Maruggio	I	NO Torre Colimena	NE Porto Cesareo
		SO <b>non esiste</b>	SE Torre S. Isidoro
	II	NO <b>non esiste</b>	NE <b>non esiste</b>
		SO <b>non esiste</b>	SE <b>non esiste</b>
	III	NO <b>non esiste</b>	NE <b>non esiste</b>
		SO <b>non esiste</b>	SE <b>non esiste</b>
	IV	NO Maruggio	NE S. Pietro
		SO <b>non esiste</b>	SE <b>non esiste</b>
214 Gallipoli	I	NO Vernole	NE Melendugno
		SO Martano	SE Carpignano
	II	NO Maglie	NE Muro Leccese
		SO Supersano	SE Poggiardo
	III	NO Galatone	NE Neviano
		SO Gallipoli	SE Casarano
	IV	NO Copertino	NE San Cesario di Lecce

		SO Nardo	SE Galatina
215 Otranto	I	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
	II	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
	III	NO Otranto	NE non esiste
		SO S. Cesarea Terme	SE non esiste
	IV	NO non esiste	NE non esiste
		SO Torre S. Stefano	SE non esiste
216 C.S. Marco	I	NO non esiste	NE S. Salvatore
		SO non esiste	SE Capo S. Marco
	II	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
	III	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
	IV	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
217 Oristano	I	NO Fordongianus	NE Samugheo
		SO Villaurbana	SE Ruinas
	II	NO Ales	NE Gonnosno
		SO Mogoro	SE Ussaramanna
	III	NO Capo della Frasca	NE Arborea
		SO S. Antonio di Santadi	SE Terralba
	IV	NO Cabras	NE Solarussa
		SO Foce del Tirso	SEOristano
218 Isili	I	NO Punta La Marmora	NE Lago Alto Flumendosa
		SO Seui	SE Monte Tonneri
	II	NO Sadali	NE Ussassai
		SO Nurri	SE Perdasdefogu
	III	NO Genoni	NE Nurallao
		SO Barumini	SE Isili
	IV	NO Meana Sardo	NE Aritzo
		SO Laconi	SE Gadoni
219 Lanusei	I	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
	II	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
	III	NO Jerzu	NE Torre di Bari
		SO Tertenia	SE Monte Ferru
	IV	NO Villagrande Strisaili	NE Tortoli
		SO Lanusei	SE Bari Sardo
220 Verbicaro	I	NO Maratea	NE Monte Serramale
		SO Praia a Mare	SE Papisidero
	II	NO Scalea	NE Verbicaro
		SO Diamante	SE Grisolia
	III	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
	IV	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
221 Castrovillari	I	NO Terranova di Pollino	NE Alessandria del Carretto
		SO Frascineto	SE Cerchiara di Calabria
	II	NO Castrovillari	NE Francavilla Marittima
		SO Spezzano Albanese	SE Doria
	III	NO Monte Palanuda	NE Saracena
		SO S. Donato di Ninea	SE Lungro
	IV	NO Rotonda	NE Viggianello
		SO Mormanno	SE Morano Calabro
222 Amendolara	I	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
	II	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
	III	NO Torre Cerchiara	NE non esiste
		SO Sibari	SE non esiste

	IV	NO Albidona SO Trebisacce	NE Amendolara SE <b>non esiste</b>
223 Capo S.M. di Leuca	I	NO Taurisano	NE Tricase
		SO Presicce	SE Alessano
	II	NO Capo S. Gregorio	NE Castrignano del Capo
		SO <b>non esiste</b>	SE <b>non esiste</b>
	III	NO <b>non esiste</b>	NE <b>non esiste</b>
		SO <b>non esiste</b>	SE <b>non esiste</b>
	IV	NO Posto Racale	NE Ugento
		SO <b>non esiste</b>	SE Gemini
224 C. Pecora	I	NO <b>non esiste</b>	NE <b>non esiste</b>
		SO <b>non esiste</b>	SE Bocca di Rio Piscinas
	II	NO <b>non esiste</b>	NE Capo Pecora
		SO <b>non esiste</b>	SE Buggerru
	III	NO <b>non esiste</b>	NE <b>non esiste</b>
		SO <b>non esiste</b>	SE <b>non esiste</b>
	IV	NO <b>non esiste</b>	NE <b>non esiste</b>
		SO <b>non esiste</b>	SE <b>non esiste</b>
225 Guspini	I	NO Sardara	NE Lunamatrona
		SO S. Gavino Monreale	SE Sanluri
	II	NO Villacidro	NE Serramanna
		SO Vallermosa	SE Villasor
	III	NO Fluminimaggiore	NE Gonnosfanadiga
		SO Miniera di S. Benedetto	SE Miniera Sa Duchessa
	IV	NO Monte Arcuentu	NE Casa Zeppera
		SO Montevecchio	SE Guspini
226 Mandas	I	NO Lago Mulargia	NE Escalaplano
		SO Silius	SE Ballao
	II	NO S. Nicolò Gerrei	NE Villasalto
		SO Punta Serpeddi	SE Burcei
	III	NO Nuraminis	NE Donori
		SO Monastir	SE Dolianova
	IV	NO Villamar	NE Mandas
		SO Guasila	SE Senorbi
227 Muravera	I	NO <b>non esiste</b>	NE <b>non esiste</b>
		SO <b>non esiste</b>	SE <b>non esiste</b>
	II	NO <b>non esiste</b>	NE <b>non esiste</b>
		SO <b>non esiste</b>	SE <b>non esiste</b>
	III	NO S. Vito	NE Muravera
		SO S. Priamo	SE Torre delle Saline
	IV	NO Monte Rasu	NE Porto Santoru
		SO Monte Cardiga	SE Castello di Quirra
228 Cetraro	I	NO <b>non esiste</b>	NE Belvedere Marittimo
		SO <b>non esiste</b>	SE Cetraro
	II	NO <b>non esiste</b>	NE <b>non esiste</b>
		SO <b>non esiste</b>	SE <b>non esiste</b>
	III	NO <b>non esiste</b>	NE <b>non esiste</b>
		SO <b>non esiste</b>	SE <b>non esiste</b>
	IV	NO <b>non esiste</b>	NE <b>non esiste</b>
		SO <b>non esiste</b>	SE <b>non esiste</b>
229 Paola	I	NO Tarsia	NE Terranova da Sibari
		SO Bisignano	SE S. Denetrio Corone
	II	NO Luzzi	NE Acri
		SO S. Pietro in Guarano	SE Camigliatello Silano
	III	NO Guardia Piemontese	NE Lattarico
		SO Paola	SE Montalto Uffugo
	IV	NO S. Sosti	NE Rogiano Gravina
		SO Fagnano Castello	SE S. Marco Argentano
230 Rossano	I	NO Capo Trionto	NE <b>non esiste</b>
		SO Calopezzati	SE S. Cataldo
	II	NO Pietrapaola	NE Cariati
		SO Campana	SE Umbriatico
	III	NO M. Maleparto	NE Longobucco

	IV	SO Lago di Cecita	SE Fossiatà
		NO Corigliano Calabro	NE Rossano Stazione
		SO S. Giorgio Albanese	SE Rossano
231 Cirò	I	NO <b>non esiste</b>	NE <b>non esiste</b>
		SO <b>non esiste</b>	SE <b>non esiste</b>
	II	NO <b>non esiste</b>	NE <b>non esiste</b>
		SO <b>non esiste</b>	SE <b>non esiste</b>
	III	NO Crucoli	NE <b>non esiste</b>
		SO Cirò	SE Cirò Marina
IV	NO <b>non esiste</b>	NE <b>non esiste</b>	
	SO <b>non esiste</b>	SE <b>non esiste</b>	
232 Isola di S. Pietro	I	NO <b>non esiste</b>	NE Nebida
		SO Isola di S. Pietro	SE Portoscuso
	II	NO Isola di S. Pietro	NE Calasetta
		SO <b>non esiste</b>	SE S. Antioco
	III	NO <b>non esiste</b>	NE <b>non esiste</b>
		SO <b>non esiste</b>	SE <b>non esiste</b>
IV	NO <b>non esiste</b>	NE <b>non esiste</b>	
	SO <b>non esiste</b>	SE <b>non esiste</b>	
233 Carbonia	I	NO Siliqua	NE Villaspeciosa
		SO Acquacadda	SE Monte Arcosu
	II	NO Santadi	NE S. Barbara
		SO Is Carillus	SE Punta Sebera
	III	NO Carbonia	NE Perdaxius
		SO Golfo di Palmas	SE Giba
IV	NO Iglesias	NE Domusnovas	
	SO Cortoghiana	SE Narcao	
234 Cagliari	I	NO Sinnai	NE S. Gregorio
		SO Sant'Isidoro	SE Geremeas
	II	NO <b>non esiste</b>	NE Solanas
		SO <b>non esiste</b>	SE <b>non esiste</b>
	III	NO Villa d'Orri	NE <b>non esiste</b>
		SO Pula	SE <b>non esiste</b>
IV	NO Assemini	NE Selargius	
	SO Capoterra	SE Cagliari	
235 Villasimius	I	NO <b>non esiste</b>	NE <b>non esiste</b>
		SO <b>non esiste</b>	SE <b>non esiste</b>
	II	NO <b>non esiste</b>	NE <b>non esiste</b>
		SO <b>non esiste</b>	SE <b>non esiste</b>
	III	NO Villasimius	NE <b>non esiste</b>
		SO <b>non esiste</b>	SE <b>non esiste</b>
IV	NO Oliaspeciosa	NE Capo Ferrato	
	SO Castiadas	SE <b>non esiste</b>	
236 Cosenza	I	NO Cosenza	NE Spezzano della Sila
		SO Rogliano	SE Aprigliano
	II	NO Malito	NE Soveria Mannelli
		SO Martirano Lombardo	SE Decollatura
	III	NO <b>non esiste</b>	NE Amantea
		SO <b>non esiste</b>	SE Nocera Tirinese
IV	NO S. Lucido	NE Marano Marchesato	
	SO Fiumefreddo Bruzio	SE Monte Cocuzzo	
237 S. Giovanni in Fiore	I	NO Savelli	NE Verzino
		SO Caccuri	SE Belvedere di Spinello
	II	NO Petilia Policastro	NE Santa Severina
		SO Sersale	SE Marcedusa
	III	NO Racise	NE Longobucco
		SO Cicala	SE Fossiatà
IV	NO Silvana Mansio	NE S. Giovanni in Fiore	
	SO Lago Arvo	SE Lago Ampollino	
238 Crotone	I	NO <b>non esiste</b>	NE <b>non esiste</b>
		SO <b>non esiste</b>	SE <b>non esiste</b>
	II	NO <b>non esiste</b>	NE <b>non esiste</b>
		SO <b>non esiste</b>	SE <b>non esiste</b>

	III	NO Scandale	NE Gabella Grande
		SO Cutro	SE Crotone
	IV	NO Strongoli	NE Torre Melissa
		SO Rocca di Neto	SE Fasana
239 Teulada	I	NO Teulada	NE Domus de Maria
		SO Capo Malfatano	SE Capo Spartivento
	II	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
	III	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
IV	NO non esiste	NE Porto Pino	
	SO non esiste	SE Capo Teulada	
240 S. Efisio	I	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
	II	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
	III	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
IV	NO Santa Margherita	NE non esiste	
	SO non esiste	SE non esiste	
241 Nicastro	I	NO Nicastro	NE Pianopoli
		SO S. Pietro a Maida Scalo	SE Maida
	II	NO Filadelfia	NE Girifalco
		SO Monterosso Calabro	SE S. Vito sullo Ionio
	III	NO non esiste	NE non esiste
		SO Briatico	SE Vibo Valentia
IV	NO non esiste	NE Castiglione	
	SO non esiste	SE non esiste	
242 Catanzaro	I	NO Cropani	NE Botricello
		SO Marina di Sellia	SE non esiste
	II	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
	III	NO Squillace	NE Marina di Catanzaro
		SO Soverato	SE non esiste
IV	NO Tiriolo	NE Simeri e Crichi	
	SO Caraffa di Catanzaro	SE Catanzaro	
243 Isola di Capo Rizzuto	I	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
	II	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
	III	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
IV	NO S. Leonardo di Cutro	NE Isola di Capo Rizzuto	
	SO non esiste	SE non esiste	
244 I. Eolie 7 colori	I	NO Isole di Panarea e di	NE non esiste
		SO non esiste	SE Isola di Stromboli
	II	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
	III	NO Isole di Filicudi e di	NE Isola Lipari
		SO non esiste	SE Isola Vulcano
IV	NO non esiste	NE non esiste	
	SO Isola di Salina	SE non esiste	
245 Palmi	I	NO non esiste	NE Spilinga
		SO non esiste	SE Nicotera
	II	NO non esiste	NE Gioia Tauro
		SO non esiste	SE Palmi
	III	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
IV	NO non esiste	NE non esiste	
	SO non esiste	SE non esiste	
246 Cittanova	I	NO Soriano Calabro	NE Simbario
		SO Arena	SE Serra S. Bruno
	II	NO Fabrizia	NE Nardodipace

	III	SO Gioiosa Ionica	SE Caulonia
		NO Rosarno	NE Laureana di Borrello0
	IV	SO Taurianova	SE Cittanova
		NO Mileto	NE S. Gregorio d'Ipbona
247 Badolato	I	SO Limbadi	SE Dinami
		NO non esiste	NE non esiste
	II	SO non esiste	SE non esiste
		NO non esiste	NE non esiste
	III	SO non esiste	SE non esiste
		NO Stilo	NE non esiste
	IV	SO Stignano	SE non esiste
		NO S. Andrea Apostolo	NE non esiste
		SO Badolato	SE non esiste
		NO non esiste	NE non esiste
248 Trapani	I	SO S. Vito Lo Capo	SE non esiste
		NO Castelluzzo	NE non esiste
	II	SO Balada di Baida	SE Castellammare del
		NO non esiste	NE Monte Cofano
	III	SO Trapani	SE Erice
		NO non esiste	NE non esiste
	IV	SO non esiste	SE non esiste
		NO non esiste	NE non esiste
249 Palermo	I	SO Isola delle Femmine	SE Mondello
		NO Torretta	NE Palermo
	II	SO Monreale	SE Misilmeri
		NO Capo Rama	NE Carini
	III	SO Balestrate	SE Partinico
		NO non esiste	NE Isola d'Ustica
	IV	SO non esiste	SE Punta Raisi
		NO non esiste	NE non esiste
250 Bagheria	I	SO non esiste	SE non esiste
		NO non esiste	NE non esiste
	II	SO non esiste	SE Capo Plaia
		NO non esiste	NE non esiste
	III	SO Ficarazzi	NE non esiste
		SO Bagheria	SE S. Nicolò l'Arena
	IV	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
251 Cefalù	I	SO non esiste	SE non esiste
		NO non esiste	NE non esiste
	II	SO Castello di Tusa	SE S. Stefano di Camastra
		NO non esiste	NE non esiste
	III	SO Cefalù	SE S. Ambrogio
		NO non esiste	NE non esiste
	IV	SO non esiste	SE non esiste
		NO non esiste	NE non esiste
252 Naso	I	SO non esiste	SE Gioiosa Marea
		NO non esiste	NE non esiste
	II	SO Galati Mamertino	SE Raccuia
		NO Naso	NE S. Angelo di Brolo
	III	SO Pizzo Michele	SE S. Agata di Militello
		NO non esiste	NE Torrenova
	IV	SO non esiste	SE non esiste
		NO non esiste	NE non esiste
253 Castoreale	I	SO Milazzo	SE Rometta
		NO Castoreale	NE S. Pier Niceto
	II	SO Mandanici	SE Ali
		NO Patti	NE Furnari
	III	SO Montalbano di Elicona	SE Novara di Sicilia
		NO non esiste	NE non esiste
	IV	SO non esiste	SE non esiste
		NO non esiste	NE non esiste
254 Messina Reggio Cal.	I	SO Calanna	SE Delianuova
		NO Bagnara Calabria	NE S. Eufemia

	II	NO Cataforio	NE Montalto
		SO Bagaladi	SE S. Lorenzo
	III	NO S. Stefano di Briga	NE Reggio Calabria
		SO Scaletta Zanclea	SE Motta S. Giovanni
	IV	NO Castanea delle Furie	NE Ganzirri
		SO Messina	SE Villa S. Giovanni
255 Locri	I	NO Siderno	NE Roccella Ionica
		SO Locri	SE <b>non esiste</b>
	II	NO <b>non esiste</b>	NE <b>non esiste</b>
		SO <b>non esiste</b>	SE <b>non esiste</b>
	III	NO <b>non esiste</b>	NE <b>non esiste</b>
		SO <b>non esiste</b>	SE <b>non esiste</b>
	IV	NO Oppido Mamertina	NE Antonimina
		SO Plati	SE Ardore
256 Isole Egadi I. di Pantelleria zona di sovrapposizione	I	NO Isola Favignana	NE Isola di Levanzo
		SO <b>non esiste</b>	SE Isola Grande
	II	NO <b>non esiste</b>	NE Marsala
		SO <b>non esiste</b>	SE <b>non esiste</b>
	III Pantelleria	NO <b>non esiste</b>	NE <b>non esiste</b>
		SO <b>non esiste</b>	SE <b>non esiste</b>
	IV	NO Isola Marettimo	NE <b>non esiste</b>
		SO <b>non esiste</b>	SE <b>non esiste</b>
257 Castelvetro	I	NO Ummari	NE Segesta
		SO Vita	SE Calatafimi
	II	NO Salemi	NE S. Ninfa
		SO Castelvetro	SE Partanna
	III	NO Paolini	NE Baglio Chitarra
		SO Petrosino	SE Costiera
	IV	NO Paceco	NE Dattilo
		SO Birgi Novo	SE Borgo Fazio
258 Alcamo	I	NO Piana degli Albanesi	NE Marineo
		SO Rocche di Rao	SE Godrano
	II	NO Corleone	NE Monte Cardellia
		SO Bisacquino	SE Prizzi
	III	NO Gibellina	NE Monte Bruca
		SO S. Margherita di Belice	SE Contessa Entellina
	IV	NO Alcamo	NE San Cipirello
		SO Monte Pietroso	SE Camporeale
259 Termini Imerese	I	NO Monte S. Calogero	NE Collesano
		SO Montemaggiore Belsito	SE Scillato
	II	NO Alia	NE Caltavuturo
		SO Valledolmo	SE Vallelunga Pratameno
	III	NO Vicari	NE Roccapalumba
		SO Filaga	SE Learcara Friddi
	IV	NO Ventimiglia di Sicilia	NE Termini Imerese
		SO Ciminna	SE Sambuchi
260 Nicosia	I	NO Tusa	NE Mistretta
		SO Castel di Lucio	SE Colle del Contrasto
	II	NO Gangi	NE Sperlinga
		SO Villadoro	SE Nicosia
	III	NO Polizzi Genorosa	NE Petralia Sottana
		SO Resuttano	SE Alimena
	IV	NO Isnello	NE Castelbuono
		SO Pizzo Carbonara	SE S. Mauro Castelverde
261 Bronte	I	NO Serra del Re	NE Floresta
		SO Cesarò	SE Randazzo
	II	NO Serra di Vito	NE Bronte
		SO Grotta Fumata	SE Monte Minardo
	III	NO Cerami	NE Troina
		SO Gagliano Castelferrato	SE Monte Salici
	IV	NO Pizzo Luminaria	NE Monte Soro
		SO Capizzi	SE S. Teodoro
262 M. Etna	I	NO Limina	NE S. Teresa di Riva



	II	SO Taormina	SE Forza d'Agro
		NO Fiumefreddo di Sicilia	NE <b>non esiste</b>
	III	SO <b>non esiste</b>	SE <b>non esiste</b>
		NO Monte Etna nord	NE Piedimonte Etneo
IV	SO Monte Etna Sud	SE Giarre	
	NO Roccella Valdemone	NE Rocca Novara	
263 Melito di Porto Salvo	I	SO Malvagna	SE Castiglione di Sicilia
		NO Melito di Porto Salvo	NE Bova Marina
	II	SO <b>non esiste</b>	SE <b>non esiste</b>
		NO <b>non esiste</b>	NE <b>non esiste</b>
	III	SO <b>non esiste</b>	SE <b>non esiste</b>
		NO <b>non esiste</b>	NE <b>non esiste</b>
	IV	SO <b>non esiste</b>	SE <b>non esiste</b>
		NO <b>non esiste</b>	NE Capo dell'Armi
264 Palizzi	I	SO <b>non esiste</b>	SE <b>non esiste</b>
		NO <b>non esiste</b>	NE <b>non esiste</b>
	II	SO <b>non esiste</b>	SE <b>non esiste</b>
		NO <b>non esiste</b>	NE <b>non esiste</b>
	III	SO <b>non esiste</b>	SE <b>non esiste</b>
		NO <b>non esiste</b>	NE <b>non esiste</b>
	IV	SO <b>non esiste</b>	SE <b>non esiste</b>
		NO Palizzi	NE Brancaleone
265 Mazara del Vallo I. Pelagie	I	SO Selinunte	SE Porto Palo
		NO Campobello di Mazara	NE Valle Belice
	II	SO Lampedusa	SE Isola Limosa
		NO <b>non esiste</b>	NE <b>non esiste</b>
	III	SO <b>non esiste</b>	SE <b>non esiste</b>
		NO <b>non esiste</b>	NE <b>non esiste</b>
	IV	SO <b>non esiste</b>	SE <b>non esiste</b>
		NO Capo Feto	NE Mazara del Vallo
266 Sciacca	I	SO Caltabellotta	SE Cianciana
		NO Burgio	NE Bivona
	II	SO Capo Bianco	SE Siculiana
		NO Ribera	NE Cattolica Eraclea
	III	SO <b>non esiste</b>	SE <b>non esiste</b>
		NO <b>non esiste</b>	NE Torre Macauda
	IV	SO Capo S. Marco	SE Sciacca
		NO Menfi	NE Sambuca di Sicilia
267 Canicattì	I	SO Mussomeli	SE M. Mimiani
		NO Pizzo Ficuzza	NE Villalba
	II	SO Racalmuto	SE Canicattì
		NO Montedoro	NE Serradifalco
	III	SO Raffadali	SE Aragona
		NO S. Angelo Muxaro	NE Torre del Salto
	IV	SO S. Biagio Platani	SE Casteltermini
		NO S. Stefano Quisquina	NE Cammarata
268 Caltanissetta	I	SO Enna	SE Calderari
		NO Calascibetta	NE Leonforte
	II	SO Monte Navone	SE Piazza Armerina
		NO Friddani	NE Valguarnera Caropepe
	III	SO Monte Pisciacane	SE Barrafranca
		NO Caltanissetta	NE Pietraperzia
	IV	SO Xirbi	SE Imera
		NO S. Caterina Villamosa	NE Villamosa
269 Paternò	I	SO Muglia	SE Paternò
		NO Centuripe	NE Adrano
	II	SO La Callura	SE Sigona Grande
		NO Monte Turcisi	NE Gerbini
	III	SO Monte Crunici	SE Ramacca
		NO Raddusa	NE Castel di Iudica
	IV	SO Libertinia	SE Catenanuova
		NO Agira	NE Regalbuto

270 Catania	I	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
	II	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
III	NO Catania Sud	NE non esiste	
	SO Foce del Simeto	SE non esiste	
IV	NO Belpasso	NE Acireale	
	SO Mascalucia	SE Catania	
271 Agrigento	I	NO Naro	NE Campobello di Licata
		SO Palma di Montechiaro	SE Favarotta
	II	NO Castellazzo di Palma	NE Licata
		SO non esiste	SE non esiste
III	NO non esiste	NE non esiste	
	SO non esiste	SE non esiste	
IV	NO Porto Empedocle	NE Agrigento	
	SO non esiste	SE Monte Grande	
272 Gela	I	NO Mazzarino	NE Mirabella Imbaccari
		SO Monte Gibliscemi	SE Passo di Piazza
	II	NO Ponte Olivo	NE Niscemi
		SO Gela	SE Ponte Dirillo
III	NO Castello di Falconara	NE Manfria	
	SO non esiste	SE non esiste	
IV	NO Ravanusa	NE Riesi	
	SO Monte dei Drasi	SE Butera	
273 Caltagirone	I	NO Militello in Val di	NE Scordia
		SO Stazioni di Vizzini-	SE Francofonte
	II	NO Vizzini	NE Buccheri
		SO Giarratana	SE Palazzolo Acreide
III	NO Santo Pietro	NE Licodia Eubea	
	SO Biscari	SE Chiaramonte Gulfi	
IV	NO Monte Frasca	NE Mineo	
	SO Caltagirone	SE Grammichele	
274 Siracusa	I	NO Monte Tauro	NE non esiste
		SO Augusta	SE non esiste
	II	NO Belvedere	NE non esiste
		SO Siracusa	SE non esiste
III	NO Sortino	NE Solarino	
	SO Canicattini Bagni	SE Floridia	
IV	NO Lentini	NE Brucoli	
	SO Monte Pancali	SE Melilli	
275 Scoglitti	I	NO non esiste	NE Dirillo
		SO non esiste	SE Scoglitti
	II	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
III	NO non esiste	NE non esiste	
	SO non esiste	SE non esiste	
IV	NO non esiste	NE non esiste	
	SO non esiste	SE non esiste	
276 Ragusa	I	NO Ragusa	NE Castelluccio
		SO Modica	SE Cava d'Ispica
	II	NO Scicli	NE Spaccaforno
		SO Sampieri	SE Pozzallo
III	NO S. Croce Camerina	NE Donnalucata	
	SO non esiste	SE Cava d'Aliga	
IV	NO Vittoria	NE Comiso	
	SO Donnafugata	SE Monte Renna	
277 Noto	I	NO S. Michele	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
	II	NO non esiste	NE non esiste
		SO non esiste	SE non esiste
III	NO Noto Antica	NE Torre Vendicari	
	SO Noto	SE Pachino	
IV	NO Rosolini	NE Cassibile	

	SO Burgio	SE Avola
<b>Legenda e note:</b>		
Tutti i FOGLI sono a 5 colori, ad esclusione dei 37 FOGLI (4B 9 21 22 36 37 44 46 47 61 71 72 73 88 126 151 152 153 164 169 171 176 182 183 184 185 186 188 192 193 194 195 200 205 206 211 264) che sono a <b>7 colori</b> (si aggiungono <b>viola</b> e <b>magenta</b> ), con l'orografia a sfumo e curve di livello (isoipse);		
- 18 FOGLI (1A 4B 12 23 38 51 65 77 89 100 108 115 122 130 137 143 149 256) sono interessati dalla <b>zona di sovrapposizione</b> e riportano coordinate doppie sia del Fuso Ovest sia del Fuso Est;		
- 8 FOGLI (1A 4A 4B 4C 5A 14A 40A 53A) hanno numerazione doppia con lettera;		
I FOGLI al 100000 sono elementi <i>derivati</i> dai QUADRANTI al 50000 e dalle TAVOLETTE al 25000 che sono elementi <i>rilevati</i> .		
- TAVOLETTE versione a 1 colore: <b>nero</b> (unico colore utilizzato nelle prime realizzazioni);		
- TAVOLETTE versione a 3 colori: <b>azzurro</b> (idrografia), <b>bistro</b> (orografia) e <b>nero</b> (tutto il resto), dal 1944;		
- TAVOLETTE versione a 5 colori: oltre ai precedenti anche <b>verde</b> (vegetazione) e <b>rosso</b> (viabilità), dal 1958.		
Iniziata nel 1875 e completata nel 1903. Quale superficie di riferimento viene utilizzato l'ellissoide di Bessel (1841) con tre orientamenti a Genova (per i territori dell'Italia del nord), a Roma (per i territori dell'Italia centrale) e a Castanea delle Furie (Messina) (per i territori dell'Italia del sud) e la <i>proiezione Sanson-Flamsteed</i> . Dal 1942, con l'adozione del nuovo sistema geodetico nazionale, gli elementi cartografici vengono riordinati. Quale superficie di riferimento viene utilizzato l'ellissoide di Hayford (1909) con orientamento unico a Monte Mario (Roma) e la <i>rappresentazione di Gauss</i> . La produzione e gli aggiornamenti della Carta Topografica d'Italia ( <i>serie vecchia</i> ), serie M691, sono terminati nel 1990.		

## **Bibliografia storica**

### **in lingua italiana**

- Calledda, Pino & Proverbio, Edoardo *Storia del Servizio Internazionale delle Latitudini e delle imprese di Cooperazione Internazionale (1850-1950) & Astronomia e Archeoastronomia*, CUEC, Cagliari 2000
- Donato *Il contributo di Jean-Baptiste Delambre (1749-1822) alla determinazione della lunghezza del quarto di meridiano terrestre* (tesi, 1999)
- Dore, Paolo (1892-1969) *Le date fondamentali degli sviluppi della geodesia e della topografia*, in Bollettino di Geodesia e Scienze Affini, n. 1/1957, pp. 17-32
- Giacomini, Giorgio (1928-) *Storia della topografia e geodesia*, Tektonia, Roma 1972
- Libertini, Giacinto (a cura) *Gli antichi agrimensori nella ricognizione di Karl Lachmann (raccolta di opere degli agrimensori romani)*, Ist. di Studi Atellini, Frattamaggiore NA 2018
- Luciani Evaristo, *Storia degli agrimensori e geometri dalle origini al 1900*, Tipografica Editrice Romana T.E.R., Roma 1966
- Mazzucato, T. Michele *La Figura della Terra*, CLUP, Milano 2003
- Monti, Carlo & Selvini, Attilio *La misura della Terra*, Maggioli, Rimini 2016
- Vitelli, Enrico (1919-2009) *La ricerca della forma e delle dimensioni della Terra attraverso i tempi*, suppl. Rivista Dipartimento del Territorio, Roma n. 3/1995

### **in Italia**

- aa.vv. *L'Istituto Geografico Militare in Africa Orientale 1885-1937*, IGM, Firenze 1939
- Di Paola, Luigi *L'Istituto Idrografico della Marina: 1872-1972*, IIM, Genova 1973
- Gianni, Giuseppe, *Sintesi storica dei principali lavori geodetici in Italia*, in Bollettino di Geodesia e Scienze Affini, n. 2/1950, pp. 91-120
- Lenzi, Ernesto *Lavori di geodesia operativa in Italia nei primi 100 anni della Commissione Geodetica Italiana (1864-1964)*, in Bollettino di Geodesia e Scienze Affini, n. 3/1965, pp. 369-403
- Mori, Attilio (1865-1937) *Cenni storici sui lavori geodetici e topografici e sulle principali produzioni cartografiche eseguite in Italia dalla metà del secolo XVIII ai nostri giorni*, IGM Firenze 1903
- Mori, Attilio (1865-1937) *La cartografia ufficiale in Italia e l'Istituto Geografico Militare. Notizie storiche raccolte e ordinate da A.M.*, Stabilimento Poligrafico per l'Amministrazione della Guerra Editore, Roma 1922
- Presciuttini, Paola *L'Istituto Idrografico della Marina in Forte San Giorgio*, IIM, Genova 1995
- Riccardi, Pietro (1828-1898) *Cenni della storia della geodesia in Italia dalle prime epoche fin oltre la metà del secolo XIX* (1879-1883) in Memorie dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna, serie III, t. 10, pp. 431-528 (1879), serie IV, t. 4, pp. 441-506 (1882) e serie IV, t. 5, pp. 585-682 (1883).
- Selvini, Attilio *Appunti per una storia della topografia in Italia nel XX secolo*, Maggioli, Rimini 2013
- Traversi, Carlo (1906-?) *L'Italia in Africa. Storia della cartografia coloniale italiana*, Ministero degli Affari Esteri, Istituto Poligrafico dello Stato, Roma 1964
- Valerio, Vladimiro *Società Uomini e Istituzioni Cartografiche nel Mezzogiorno d'Italia*, IGM, Firenze 1993

### **in lingua inglese**

- Ariel, Avraham & Ariel Berger, Nora *Plotting the Globe: Stories of Meridians, Parallels, and the International Date Line*, Praeger Publishers Westport CT 2006
- Butterfield, Arthur Dexter (1870-?) *A history of the determination of the figure of the earth from arc measurements*, 1906
- Ferreiro, Larrie D. *Measure of the Earth. The Enlightenment Expedition That Reshaped Our World*, Basic Book New York 2011
- Greenberg, John Leonard (1945-) *The Problem of the Earth's Shape from Newton to Clairaut. The Rise of Mathematical Science in Eighteenth-Century Paris and the Fall of 'Normal' Science*, Cambridge University Press, 1995
- Hoare, Michael Rand *The Quest for the True Figure of the Earth. Ideas and expeditions in Four Century of Geodesy*, Ashgate Publishing, 2005
- Keay, John *The Great Arc. The dramatic tale of how India was mapped and Everest named*, Harper Collins Publisher Londra 2000
- Murdin, Paul *Full Meridian of Glory. Perilous Adventures in the Competition to Measure the Earth*, Springer, New York 2009
- Pilkington, White *The Ordnance Survey of the United Kingdom*, W. Blackwood & Sons Edinburgh-London 1837
- Seymour, W.A. *History Ordnance Survey*, Folkestone 1980
- Smith, James Raymond *Everest. The Man and the Mountain*, Whittles Publishing, Caithness Scotland 1999
- Smith, James Raymond *From Plane to Spheroid: determining the Figure of the Earth from 3000 BC to the 18th century Lapland and Peruvian survey expeditions*, Landmark Enterprises California USA 1986
- Terrall, Mary *The Man Who Flattened the Earth - Maupertuis and the Sciences in the Enlightenment*, The University of Chicago Press, Chicago/London 2002

Todhunter, Isaac (1820-1884) *A history of the mathematical theories of attraction and the figure of the Earth from the time of Newton to that of Laplace*, London, 2 voll. 1873

### **in lingua francese**

Bayart, Pierre *La méridienne de France. Et l'aventure de sa prolongation jusqu'aux Baléares*, L'Harmattan, Parigi 2007

Brézinski, Claude *Les images de la Terre: Cosmographie, géodésie, topographie et cartographie à travers les siècles*, L'Harmattan Paris 2010

Freriks, Philip *Le méridien de Paris. Une randonnée à travers l'Histoire*, EDP Science Paris 2009

Lacombe, Henri & Costabel, Pierre *La figure de la terre du XVIII siècle à l'ère spatiale*, Gauthier-Villars, Paris 1988

Levallois, Jean Jacques (1911-2001) *Mesurer la Terre. 300 ans de géodésie française*, AFT, Parigi 1988

Loridan, Jules *Voyages des Astronomes français à la recherche de la figure de la Terre et de ses dimensions*, Société de Saint-Augustin, Desclée de Brouwer, Lille 1890

Perrier, Georges (1872-1946) *Petite Histoire de la Géodésie. Comment l'homme a mesuré et Pesé la Terre*, Alcan, Paris 1939