MINISTERO DELLE FINANZE
DIREZIONE GENERALE DEL CATASTO E DEI SERVIZI TECNICI ERARIALI

TOP 141

ISTRUZIONE

PER LE OPERAZIONI TRIGONOMETRICHE

ROMA
ISTITUTO POLIGRAFICO DELLO STATO
LIBRERIA
1951

(6105867) Roma, 1951 - Istituto Poligrafico dello Stato - G. C.

INDICE

I. – Introduzione.

§ 1 – Generalità ..... *Pag.* 9
§ 2 – Ellissoide di riferimento ..... » 9
§ 3 – Sistema di rappresentazione ..... » 10
§ 4 – Densità dei trigonometrici catastali ..... » 13
§ 5 – Vertici di rete, di sottorete e di dettaglio ..... » 13
§ 6 – Elementi geodetici da determinare nelle triangolazioni catastali ..... » 14
§ 7 – Elementi altimetrici di appoggio ..... » 14
§ 8 – Utilizzazione dei vertici del IV Ordine ..... » 14
§ 9 – Segni convenzionali ..... » 15

II. – Determinazione planimetrica dei vertici trigonometrici catastali.

§ 10 – Ubicazione dei vertici trigonometrici catastali ..... *Pag.* 16
§ 11 – Vertici di rete ..... » 16
§ 12 – Vertici di sottorete ..... » 18
§ 13 – Vertici di dettaglio ..... » 19

III. – Determinazione degli elementi altimetrici dei vertici trigonometrici catastali.

§ 14 – Rete altimetrica catastale. — Linee di livellazione trigonometrica. ..... *Pag.* 20
§ 15 – Linee principali di livellazione trigonometrica. — Capisaldi base ..... » 20
§ 16 – Linee semiprincipali e linee secondarie di livellazione trigonometrica ..... » 20
§ 17 – Ubicazione, densità e andamento delle linee di livellazione trigonometrica » 21
§ 18 – Linee di livellazione a catena ..... » 21
§ 19 – Determinazione delle quote dei vertici di dettaglio ..... » 21
§ 20 – Vertici di rete e sottorete non compresi nelle linee di livellazione trigonometrica ..... » 22
§ 21 – Criteri per la determinazione plano-altimetrica dei vertici trigonometrici .. » 22
§ 22 – } Determinazione planimetrica dei capisaldi di livellazione geometrica ..... » 22
§ 23 – }
§ 24 – Segni convenzionali sussidiari per l'altimetria ..... » 23
§ 25 – Triangolazioni di appoggio ai rilievi fotogrammetrici ..... » 23

IV. – Operazioni preliminari.

§ 26 – Criteri generali per il progetto e l'esecuzione di una triangolazione catastale *Pag.* 24
§ 27 – Progetto della rete e sottorete ..... » 24
§ 28 – Progetto delle linee di livellazione trigonometrica ..... » 24
§ 29 – Progetto di massima dei vertici di dettaglio ..... » 25
§ 30 – Grafico generale della triangolazione ..... » 25

V. – Ricognizione e segnalazione.

§ 31 – Ricognizione dei vertici trigonometrici ..... *Pag.* 26
§ 32 – Scelta dei vertici trigonometrici e relativa segnalazione ..... » 26
§ 33 – Piani di riferimento delle quote altimetriche ..... » 27
§ 34 – Completamento del grafico generale ..... » 27
§ 35 – Ricerca dei vertici trigonometrici preesistenti ..... » 28

VI. – Osservazioni angolari.

§ 36 – Strumenti geodetici ..... *Pag.* 29
§ 37 – Osservazioni azimutali ..... » 29
§ 38 – Osservazioni zenitali ..... » 30
§ 39 – Stazioni fuori centro ..... » 30
§ 40 – Avvertenze per la esecuzione delle osservazioni ..... » 30
§ 41 – Completamento del grafico generale della triangolazione. Riepilogo delle direzioni ..... » 31

VII. – Calcolo degli elementi geodetici base.

§ 42 – Premessa ..... *Pag.* 32
§ 43 – Criteri e procedimenti da seguire nel calcolo delle triangolazioni del Nuovo Catasto ..... » 32
§ 44 – Esecuzione dei calcoli mediante le tavole logaritmiche e per mezzo della macchina calcolatrice ..... » 33
§ 45 – Azimut (veri) ed azimut piani. Convergenza dei meridiani ..... » 33
§ 46 – Calcolo delle coordinate rettilinee dalle coordinate geografiche ..... » 33
§ 47 – Calcolo delle coordinate rettilinee dalle geografiche per punti vicini al meridiano principale ..... » 35
§ 48 – Calcolo delle coordinate geografiche date le coordinate rettilinee Cassini-Soldner ..... » 35
§ 49 – Calcolo delle coordinate rettilinee per mezzo del lato e dell'azimut. Calcolo dell'azimut reciproco ..... » 36
§ 50 – Calcolo della distanza D e dell'azimut α fra due punti nel piano di rappresentazione ..... » 37
§ 51 – Calcolo della lunghezza dell'arco di geodetica congiungente due punti. Relativi azimut reciproci ..... » 37
§ 52 – Formule per il trasporto delle coordinate geografiche ..... » 38

VIII. – Calcolo planimetrico della triangolazione.

§ 53 – Calcoli da eseguire e relativa successione ..... *Pag.* 39
§ 54 – Riduzioni al centro di stazione ..... » 39
§ 55 – Successione dei triangoli da calcolarsi ..... » 39
§ 56 – Calcolo delle basi dei triangoli ..... » 40
§ 57 – Correzione media di orientamento ..... » 40
§ 58 – Calcolo dei triangoli ..... » 41
§ 59 – Calcolo delle coordinate rettilinee come in piano ..... » 41
§ 60 – Calcolo delle coordinate rettilinee dei vertici a grande distanza dal meridiano principale ..... » 42
§ 61 – Calcolo dei vertici di piramide ..... » 42
§ 62 – Calcolo con compensazione rigorosa ..... » 42

IX. – Calcolo dell'altimetria.

§ 63 – Criteri generali ..... *Pag.* 43
§ 64 – Calcolo dei dislivelli ..... » 43
§ 65 – Calcolo delle quote dei vertici compresi nelle linee di livellazione trigonometrica ..... » 43
§ 66 – Calcolo delle quote dei vertici non compresi in linee di livellazione ..... » 44
§ 67 – Calcolo dei dislivelli nel caso di stazioni fuori centro ..... » 44

X. – Trasformazione delle coordinate rettilinee da un sistema ad un altro.

§ 68 – Trasformazione delle coordinate rettilinee attraverso le coordinate geografiche. Trasformazione degli azimut ..... *Pag.* 45
§ 69 – Trasformazione diretta delle coordinate rettilinee. Costanti di trasformazione » 45

§ 70 – Formule generali per la trasformazione delle coordinate rettilinee da un sistema di assi ad un'altro ..... *Pag.* 46
§ 71 – Trasformazione delle coordinate fra due sistemi estendentisi fino a 70 km. dal rispettivo meridiano principale ..... » 46
§ 72 – Trasformazione delle coordinate da un piccolo sistema ad un grande sistema continuo ..... » 47
§ 73 – Trasformazione delle coordinate fra piccoli sistemi contigui ..... » 47
§ 74 – Disomogeneità di rete ..... » 47
§ 75 – Trasformazione delle coordinate rettilinee da un'origine ad un'altra mediante poligonali ..... » 47
§ 76 – Altro procedimento per la trasformazione delle coordinate rettilinee mediante poligonali ..... » 48

XI. – Controlli delle operazioni trigonometriche tolleranze.

§ 77 – Controlli nel corso delle operazioni ..... *Pag.* 49
§ 78 – Limiti di tolleranza ..... » 49

Tavole fuori testo.

Grafico di triangolazione ..... *fra le pagg.* 50 e 51
Diagramma di Bousin ..... » » 52 e 53

Modelli di calcolo.

N. 1. — Monografie dei punti trigonometrici ..... *Pag.* 55
» 2. — Osservazioni teodolitiche ..... » 59
» 3. — Riepilogo delle direzioni azimutali e delle distanze zenitali ..... » 65
» 4. — Successione dei triangoli da calcolarsi ..... » 69
» 5. — Calcolo delle riduzioni al centro e delle distanze ridotte ..... » 73
» 6. — Calcolo dei triangoli ..... » 77
» 6-*A*. Intersezione di un punto da tre punti dati e relativa compensazione ..... » 81
» 6-*B*. Determinazione di un punto da cui si osservano tre punti dati, in uno dei quali si fa stazione di controllo e relativa compensazione ..... » 85
» 7. — Calcolo del vertice di piramide al punto P. ..... » 89
» 7-*A*. Calcolo del vertice di piramide e relativa compensazione ..... » 93
» 8. — Calcolo dei triangoli di cui si conoscono i lati b e c e l'angolo compreso $\hat{A}$ » 97
» 9. — Calcolo delle coordinate piane ortogonali ..... » 101
» 9-*A*. Calcolo delle coordinate rettilinee di Cassini-Soldner quando l'ordinata Y supera i 50 km ..... » 105
» 9-*B*. Calcolo delle coordinate rettilinee con la macchina calcolatrice doppia (intersezione multipla in avanti) ..... » 109
» 10. — Calcolo della distanza fra due punti col mezzo delle coordinate ortogonali piane ..... » 115
» 10-*A*. Calcolo della distanza e degli azimut fra due punti essendo date le coordinate rettilinee quando non è trascurabile l'eccesso sferico ..... » 119
» 10-*B*. Calcolo della distanza e dell'azimut vero di due punti per mezzo delle posizioni geografiche, quando la distanza non supera 20 km. ..... » 123
» 11. — Elenco generale dei vertici trigonometrici ..... » 127
» 12. — Calcolo delle coordinate rettilinee di Cassini-Soldner per mezzo dei lati della triangolazione e dei loro azimut piani quando non è trascurabile l'eccesso sferico ..... » 131
» 12-*A*. Calcolo delle coordinate rettilinee di Cassini-Soldner per mezzo dei lati della triangolazione e dei loro azimut piani quando non è trascurabile l'eccesso sferico ..... » 135
» 13. — Calcolo della convergenza dei meridiani ..... » 139
» 14. — Calcolo delle coordinate geografiche dato il lato e l'azimut ..... » 143
» 15. — Calcolo delle coordinate geografiche essendo date le coordinate rettilinee di Cassini-Soldner ..... » 147

N. 15-*A*. Calcolo delle coordinate geografiche essendo date le coordinate sferiche ortogonali ..... *Pag.* 151
» 16. — Calcolo delle coordinate rettilinee di Cassini-Soldner di un punto *P* date le sue coordinate geografiche quando la longitudine di *P* differisce meno di 15′ da quella dell'origine ..... » 155
» 17. — Calcolo delle coordinate rettilinee di Cassini-Soldner di un punto *P* date le sue coordinate geografiche quando la longitudine di *P* differisce di oltre 15′ da quella dell'origine ..... » 159
» 17-*A*. Calcolo delle coordinate rettilinee di Cassini-Soldner di un punto *P* date le sue coordinate geografiche..... » 163
» 17-*B*. Calcolo delle coordinate rettilinee di Cassini-Soldner di un punto *P* date le sue coordinate geografiche ..... » 167
» 18. — Ripristino dei vertici trigonometrici ..... » 171
» 19. — Calcolo delle linee di livellazione trigonometrica..... » 177
» 20. — Calcolo della quota per intersezione oppure a vertice isolato..... » 181
» 1. — Trasformazione delle coordinate rettilinee di Cassini-Soldner fra due piccoli sistemi contigui estendentisi radialmente per non oltre 10 km ..... » 185
» 22. — Trasformazione delle coordinate rettilinee di Cassini-Soldner fra due sistemi contigui estendentisi fino a 70 km circa dal meridiano principale..... » 189
» 23. — Trasformazione delle coordinate rettilinee di Cassini-Soldner fra due sistemi distanti in *X* e in *Y* fino a 200 km..... » 193
» 24. — Trasfomazione di coordinate Soldner da un'origine ad un'altra ..... » 197
» 24-*A*. Calcolo per la trasformazione delle coordinate da una origine ad un'altra .. » 203

Tavole ausiliarie.

Tavola I ..... *Pag.* 211
Tavola II ..... » 237
Tavola III ..... » 239
Tavola IV ..... » 241
Tavola V ..... » 249
Tavola VI ..... » 255
Tavola VII ..... » 261
Tavola VIII ..... » 267
Tavola IX ..... » 271

MINISTERO DELLE FINANZE

DIREZIONE GENERALE DEL CATASTO E DEI SERVIZI TECNICI ERARIALI - SERVIZIO V

Protocollo N. 5/3998.

IL MINISTRO DELLE FINANZE

Visto il Testo Unico delle Leggi sul Nuovo Catasto Terreni, approvato con R. decreto 8 ottobre 1931, n. 1572 e successive modificazioni;

Visto il Regolamento, approvato con R. decreto 12 ottobre 1933, n. 1539 per l'esecuzione delle Leggi sul riordinamento dell'imposta fondiaria;

Ritenuta la necessità di sostituire con un nuovo testo la vigente « Istruzione sui lavori trigonometrici », compilata dalla cessata Giunta Superiore del Catasto;

Vista la nuova *Istruzione per le operazioni trigonometriche*, predisposta dalla Direzione Generale del Catasto e dei Servizi Tecnici Erariali;

Udito il parere della Commissione Geodetica Italiana;

DECRETA:

È approvata l'*Istruzione per le operazioni trigonometriche* predisposta dalla Direzione Generale del Catasto e dei Servizi Tecnici Erariali ed è abrogata la vigente « Istruzione per i lavori trigonometrici », compilata dalla cessata Giunta Superiore del Catasto.

Roma, lì 30 novembre 1949.

Il Ministro
VANONI

La presente *Istruzione per le operazioni trigonometriche* concerne quel complesso di lavori geodetici, mediante i quali vengono progettate e determinate, con collegamento alla rete trigonometrica dello Stato, le triangolazioni catastali, ossatura ed appoggio delle successive operazioni di rilevamento particellare per la formazione del Nuovo Catasto Terreni.

Il testo è stato completamente rinnovato rispetto a quello della « Istruzione 1ª » per i lavori trigonometrici, pubblicato in passato dalla Giunta Superiore del Catasto e rappresenta un notevole progresso in confronto ad esso per i nuovi criteri cui è informato, i maggiori dettagli di carattere operativo e la introduzione di nuovi procedimenti di calcolo mediante i logaritmi o con l'impiego delle macchine calcolatrici doppie.

Il testo è stato integrato anche per quanto concerne la determinazione delle quote dei vertici coi metodi della livellazione trigonometrica, come era necessario specialmente per il calcolo delle triangolazioni di appoggio ai rilievi aerofotogrammetrici.

Riguardo alla presente Istruzione è sembrato opportuno sentire il parere della Commissione Geodetica Italiana la quale, previo dettagliato esame e discussione, ha espresso ufficialmente il proprio lusinghiero apprezzamento.

Il Direttore generale
Prof. G. BOAGA

I. — INTRODUZIONE

§ 1. — Generalità.

La triangolazione del Nuovo Catasto Italiano viene inquadrata nella rete trigonometrica fondamentale dello Stato (eseguita dall'Istituto Geografico Militare) e collegata ai vertici di I, II e III ordine.

Di regola non si considerano i vertici del IV ordine dell'Istituto Geografico Militare, salvo quanto stabilito al successivo § 8.

Per la determinazione dei vertici trigonometrici catastali, il calcolo degli elementi che li caratterizzano e la relativa compensazione debbono essere applicati, di regola, i procedimenti e la metodologia uniformi, stabiliti nella presente Istruzione.

§ 2. — Ellissoide di riferimento.

Nella esecuzione dei calcoli relativi alla triangolazione del Nuovo Catasto si fa riferimento all'ellissoide di Bessel orientato a Genova (Osservatorio dell'Istituto Idrografico).

Tale riferimento è caratterizzato dai seguenti elementi geodetici:

semiasse maggiore $a = 6.377.307{,}15$ metri, schiacciamento $s = \frac{1}{299{,}15}$

semiasse minore $b = 6.356.078{,}96$ metri

quadrato dell'eccentricità $e^2 = 0{,}0066743721$

coordinate geografiche di Genova (Osservatorio):

latitudine 44° 25′ 08″, 235

longitudine 0° —

longitudine di Genova rispetto a Greenwich 8° 55′ 15″, 709

azimut Genova — M. Telegrafo 117° 31′ 08″, 91

Nell'accennato riferimento le coordinate geografiche ellissoidiche di Monte Mario su Genova risultano:

latitudine 41° 55′ 24″, 399

longitudine 3° 31′ 51″, 131

mentre l'azimut Monte Mario – Monte Soratte ha il valore 6° 35′ 04″, 96

La longitudine di Monte Mario, rispetto a Greenwich è uguale a (1) 12° 27′ 06″, 840

La posizione astronomica di Monte Mario è caratterizzata dai valori seguenti:

latitudine astronomica 41° 55′ 25″, 528

longitudine astronomica 0° —

(1) Valore ottenuto adottando le longitudini compensate dell'Europa ed assumendo Padova come punto di riferimento.

Come valori delle coordinate geografiche dei vari vertici del I, II e III ordine vengono assunti quelli derivanti dalla compensazione generale della rete trigonometrica statale, i cui elementi sono stati pubblicati dalla Commissione Geodetica Italiana e dall'Istituto Geografico Militare (1).

Nella rinnovazione delle mappe per una o più provincie o per vaste zone contigue, le nuove triangolazioni saranno riferite all'ellissoide internazionale, orientato a Monte Mario (Roma) e caratterizzato dagli elementi geodetici qui appresso riportati:

semiasse maggiore	$a = 6.378.388$	metri
semiasse minore	$b = 6.356.911,946$	metri
schiacciamento	$s = \frac{1}{297,0}$	
quadrato dell'eccentricità	$e^2 = 0,0067226700$	
coordinate geografiche di Monte Mario:		
latitudine	$41^\circ\ 55'\ 25'',51$	
longitudine	0° —	
azimut Monte Mario – Monte Soratte	$6^\circ\ 35'\ 00'',88$	

§ 3. — Sistema di rappresentazione.

I calcoli della triangolazione catastale vengono eseguiti in coordinate piane rettilinee nel sistema di rappresentazione Cassini-Soldner, al quale si riferiscono i formulari contenuti nella presente Istruzione (2).

I centri di sviluppo (3) (*origini delle coordinate*) coincidono di regola, con vertici trigonometrici d'ordine superiore, preferibilmente di I e II ordine. È ammesso assumere come centro di sviluppo un punto virtuale (nodo del reticolato geografico), individuato per mezzo della sua latitudine e longitudine (4).

---

(1) Commissione geodetica italiana. — *Elementi della rete geodetica fondamentale a nord del parallelo di Roma* (Barbera, Firenze, 1908). – *Elementi della rete geodetica fondamentale a sud del parallelo di Roma* (Barbera, Firenze, 1919).

Istituto Geografico Militare. — *Elementi geodetici dei punti contenuti nei vari fogli della Carta d'Italia* (Edizioni in data posteriore al 1908 ed al 1919, rispettivamente per i due territori a nord e a sud del parallelo di Roma).

(2) Nel sistema di rappresentazione Cassini-Soldner, assunto come origine (centro di sviluppo) un determinato punto O — preferibilmente centrale alla zona da sviluppare — e come meridiano principale il meridiano $m\ m$ passante per O (fig. 1), per ogni punto P l'ordinata y è rappresentata dalla lunghezza dell'arco di geodetica PQ condotta da P normalmente ad $m\ m$ e l'ascissa x dalla lunghezza dell'arco del meridiano principale compreso fra l'origine O ed il piede Q della predetta geodetica.

L'ascissa x viene misurata positivamente da Sud verso Nord, l'ordinata y da Ovest verso Est.

(3) I centri di sviluppo e la relativa ubicazione, sono stabiliti dalla Direzione generale.

(4) Nella tabella I e nella fig. 2, sono indicate le varie origini finora adottate e le zone riferite a ciascuna di esse. Nella fig. 2 sono altresì indicate le zone nelle quali, nel primo periodo di formazione del Nuovo Catasto, furono adottati sviluppi Cassini-Soldner aventi piccola estensione.

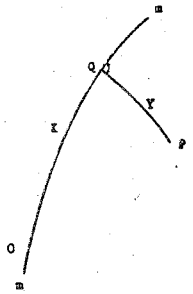

Fig. 1

Tabella I

ORIGINI DELLE COORDINATE

SISTEMI DI ASSI COMPRENDENTI VASTE ESTENSIONI		
Num. d'ord.	Origini	Provincie
1	Punto ideale	Novara, *p*, Vercelli.
2	Pordenone	Belluno *g. p.*, Udine *p.* Venezia *p.*
3	M. Bronzone.....	Sondrio, Bergamo, Brescia, Cremona.
4	Lodi	Como, Milano, Parma *p.* Piacenza, Varese.
5	Alessandria	Alessandria *p*, Asti *p.*
6	M. Brignone.....	Imperia.
7	Forte Diamante.....	Genova *g. p.*, La Spezia *g. p.* Savona, Parma *p. p.*
8	Portonovo.....	Bologna, Ferrara, Forlì, Ravenna, Rovigo.
9	Siena (Torre)	Arezzo, Firenze, Grosseto, Livorno *g. p.*, Lucca *p*, Pisa *g. p.* Pistoia, Siena.
10	Urbino	Pesaro - Urbino.
11	M. Pennino	Ascoli Piceno, Macerata, Perugia, Arezzo *p. p.*
12	M. Mario	Frosinone *p*, Latina *p*, Roma *g. p.*, Viterbo, Terni.
13	M. Ocre.....	Aquila, Rieti, Pescara *p. p.*
14	Valle Palombo.....	Benevento *p*, Campobasso *g. p.*, Chieti, Pescara *g. p.*, Teramo.
15	Terminio	Avellino.
16	Taranto.....	Taranto *g. p.*, Brindisi *p.*
17	Lecce	Lecce, Brindisi *p*, Taranto *p. p.*
18	M. Bruto	Cosenza, Catanzaro, Reggio Calabria.
19	M. Titone	Trapani (esclusa Pantelleria).
20	M. Etna	Messina, Catania *p.*
21	Castelluccio	Agrigento (escluse le isole), Caltanissetta, Enna *p.*
22	Mineo.....	Siracusa, Ragusa.
23	Punto ideale	Cagliari, Nuoro, Sassari.
24	Innsbruck	Trento, Bolzano, Belluno.
25	Krimberg	Gorizia.
26	M. Cairo	Frosinone *p*, Napoli *p.*
27	Francolise.....	Napoli, *p*, Campobasso *p*, Benevento *p.*
28	Cancello.....	Napoli *p.*
29	Miradois	Napoli *p.*
30	M. Petrella	Frosinone *p*, Latina *p.*
31	Marigliano	Napoli *p*,

NB. — *p* = parte; *g. p.* = gran parte; *p. p.* = piccola parte.

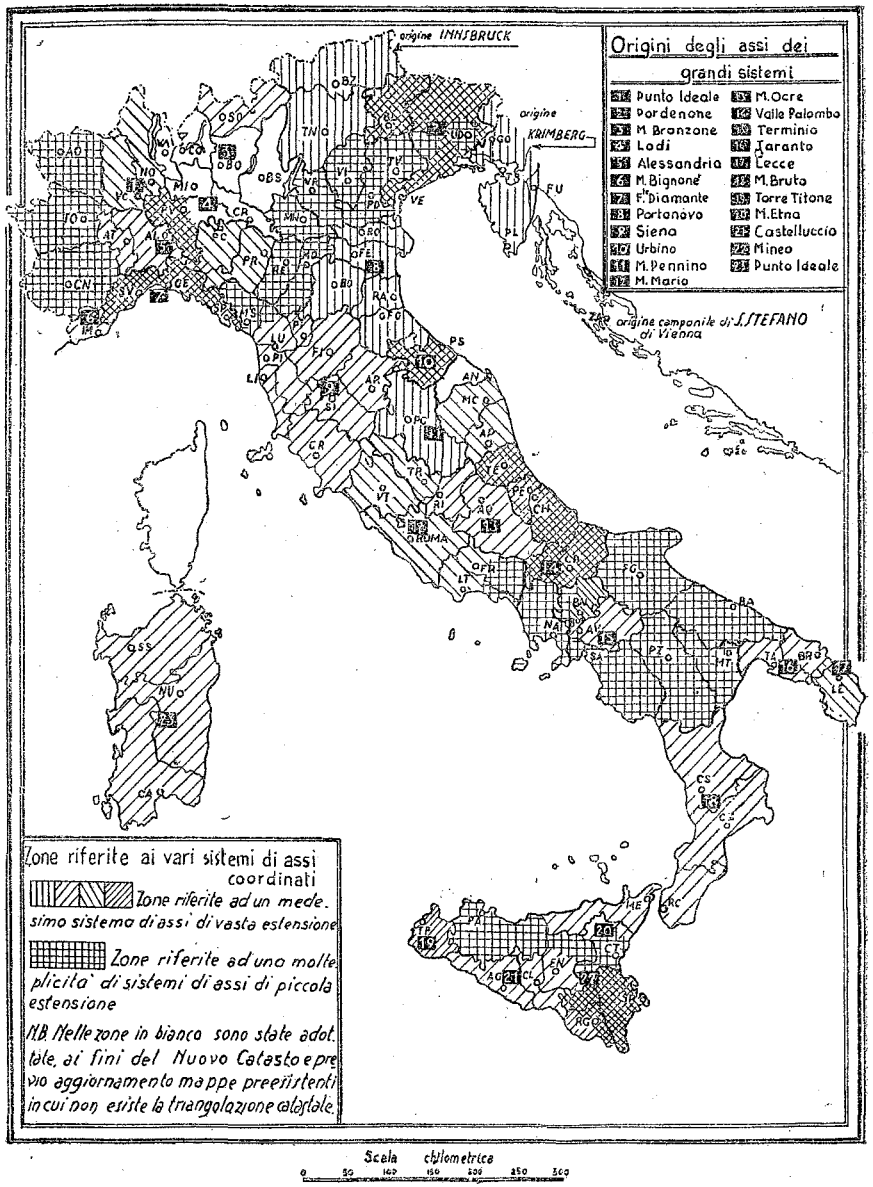

FIG. 2

In genere l'estensione massima di un sistema Cassini-Soldner, non deve superare km 70 nella direzione delle ordinate y, ad est e ovest del meridiano principale. Nella direzione delle ascisse x, l'estensione massima è stata generalmente limitata a circa km 100.

Nel caso, contemplato all'ultimo capoverso del § 2, di rinnovazione delle mappe per intere provincie o per vaste zone, il calcolo della nuova triangolazione sarà effettuato nella rappresentazione conforme Gauss-Boaga (ellissoide internazionale) e inquadrato nel medesimo sistema di fusi adottato per la cartografia ufficiale dello Stato (1).

Qualora nelle zone suindicate risulti utilizzabile la preesistente triangolazione, già calcolata in coordinate Cassini-Soldner, si trasformeranno tali coordinate (Bessel) nelle corrispondenti gaussiane (ellissoide internazionale).

Analoga trasformazione può essere effettuata, qualora si reputi opportuno unificare preesistenti reti riferite a varie origini ed eventualmente ad ellissoidi di Bessel aventi diverso punto di propagazione e diverso orientamento, ovvero appoggiate ad antiche reti dell'I.G.M. variamente compensate.

§ 4. — Densità dei trigonometrici catastali.

I punti trigonometrici catastali debbono essere distribuiti ad una distanza media di km 1,8 l'uno dall'altro e, insieme a quelli di I, II e III ordine dello I.G.M., costituire maglie triangolari pressochè equilatere.

La densità corrispondente risulta perciò di circa un vertice per ogni 220 ettari.

La distanza media suaccennata deve essere ridotta fino a km 1,3 nelle zone molto frazionate o accidentate e può essere elevata a km $2 \div 2{,}5$ in quelle a scarso frazionamento o poco accidentate.

§ 5. — Vertici di rete, di sottorete e di dettaglio.

I vertici trigonometrici catastali si distinguono in *vertici* (*o punti*) *di rete, di sottorete e di dettaglio.*

I vertici di rete sono appoggiati ai vertici di I, II e III ordine dell'I.G.M. Può altresì essere assunto come appoggio anche qualche altro vertice di rete.

I vertici di sottorete si appoggiano ai vertici di I, II e III ordine ed ai vertici di rete e eventualmente anche ad altri vertici di sottorete.

I vertici di dettaglio vengono determinati con appoggio a vertici di I, II, e III ordine, di rete e sottorete.

In via eccezionale, per deficiente visibilità o dispersione di punti d'ordine superiore, un vertice di dettaglio può essere appoggiato anche od esclusivamente ad altri vertici di dettaglio (vedasi § 13).

---

(1) Il nuovo inquadramento della cartografia ufficiale italiana (1948), viene effettuato — sull'ellissoide internazionale — nei due *fusi* contigui dell'ampiezza di 6° in longitudine.

Tali fusi, denominati *fuso Ovest* e *fuso Est*, sono limitati rispettivamente dalle coppie di meridiani di longitudine 6° e 12°, e di longitudine 12° e 18° est Greenwich.

Nei rilevamenti aerofotogrammetrici i *punti di riferimento* che non siano vertici di rete o sottorete, vengono determinati nei modi indicati per i vertici di dettaglio (1).

§ 6. — Elementi geodetici da determinare nelle triangolazioni catastali.

Di ciascun vertice trigonometrico catastale debbono essere determinate le coordinate rettilinee Cassini-Soldner x, y, riferite al centro di sviluppo stabilito per la zona.

Nei casi indicati negli ultimi capoversi del § 3, di ciascun vertice, dovranno essere determinate le coordinate rettilinee nel sistema Gauss-Boaga con riferimento al fuso nel quale è compresa la zona.

Quando la triangolazione catastale serve di appoggio a rilevamenti fotogrammetrici o comunque a rilevamenti plano-altimetrici, debbono essere determinate anche le quote altimetriche dei singoli trigonometrici.

§ 7. — Elementi altimetrici di appoggio.

Qualora, giusta l'ultimo capoverso del precedente paragrafo, debbansi quotare i vertici trigonometrici, come elementi altimetrici di appoggio si assumono le quote risultanti dalle livellazioni geometriche di precisione eseguite dall'I.G.M. e dal Ministero dei lavori pubblici per il servizio idrografico.

È ammesso altresì fare riferimento a livellazioni geometriche eseguite da altri enti pubblici o dalle ferrovie dello Stato, sempre che tali livellazioni risultino di precisione adeguata e, occorrendo, vengono riportate alla medesima superficie di paragone cui sono riferite le livellazioni geometriche di precisione.

Possono altresì essere tracciate linee sussidiarie di livellazione per quotare nuovi capisaldi di appoggio alle reti trigonometriche catastali.

Se nella zona da triangolare non esistono linee di livellazione utilizzabili e non si ritiene necessario o opportuno tracciarne appositamente, le quote altimetriche dei vertici trigonometrici catastali sono determinate con appoggio alle quote dei vertici di I, II e III ordine dell'I.G.M.

§ 8. — Utilizzazione dei vertici del IV ordine.

Qualora, per avvenuta dispersione di trigonometrici del I, II e III ordine, manchi il necessario appoggio per la determinazione dei vertici di rete e sottorete, e l'I.G.M. non possa tempestivamente provvedere al ripristino o nuova determinazione dei vertici dispersi, la rete e la sottorete possono essere appoggiate anche a vertici del IV ordine, sempre che la determinazione originaria di questi ultimi, per doppia intersezione in avanti, sia stata effettuata mediante triangoli bene conformati ed aventi lati di lunghezza non superiore ai km 10 (2).

---

(1) Vedasi Istruzione per le operazioni aerofotogrammetriche.

(2) Le richieste all'I.G.M. per il ripristino dei vertici dispersi, devono essere effettuate per il tramite della Direzione Generale, alla quale altresì l'Ufficio deve chiedere preventivamente l'autorizzazione per l'eventuale utilizzazione dei vertici di IV ordine come punti di appoggio

È consigliabile, comunque, fare stazione su tali punti di IV ordine e misurare, con almeno tre strati di osservazioni coniugate, gli angoli sul vertice, già conclusi nella determinazione originaria. Mediante i due triangoli *chiusi* così ottenuti, si calcolano per i vertici stessi le coordinate rettilinee da utilizzare per i susseguenti calcoli.

I trigonometrici catastali di dettaglio possono coincidere con vertici del IV ordine dell'I.G.M. Tale coincidenza topografica non dispensa però il triangolatore dal procedere alla determinazione *ex-novo* dei vertici stessi, con le norme stabilite per i trigonometrici catastali di dettaglio.

§ 9. — Segni convenzionali.

Nei grafici occorrenti per il progetto e per la rappresentanzione d'insieme della triangolazione, i vertici trigonometrici debbono essere indicati coi seguenti segni convenzionali:

△ vertice di I ordine dell'I.G.M.

◎ vertice di II ordine dell'I.G.M.

● vertice di III ordine dell'I.G.M.

• vertice di IV ordine dell'I.G.M., utilizzato come punto d'appoggio

⊠ vertice di rete catastale

□ vertice di sottorete catastale

○ vertice di dettaglio

⊠ ● ◎ vertice di III ordine disperso e sostituito da vertice catastale di rete, di sottorete o di dettaglio

⊠ ⊡ ◎ vertice di IV ordine rideterminato come vertice catastale di rete, di sottorete o di dettaglio.

Le visuali che hanno servito per la determinazione dei vertici dell'I.G.M. vengono indicate con linea nera grossa; quelle occorrenti per la determinazione dei vertici catastali si indicano con linea nera di media grossezza per i vertici di rete e sottorete, sottile per i vertici di dettaglio.

Tali visuali sono rappresentate con linea continua se osservate in ambedue i sensi; se osservate soltanto da uno degli estremi, vengono rappresentate con linea continua dalla parte di questo ultimo, con linea tratteggiata dall'altra parte (vedasi grafico allegato).

La mancanza di visibilità fra due vertici viene messa in evidenza — se necessario — unendo detti vertici con linea tratteggiata.

Nei grafici di campagna — per maggiore evidenza — si indicano in colore rosso, coi simboli suindicati, i vertici catastali, nonchè tutte le visuali osservate dal triangolatore catastale; inoltre i vertici catastali di zone contigue, precedentemente triangolate o in corso di lavoro da parte di altro operatore, s'indicano con i consueti simboli, ma adottando un colore diverso per ogni singola zona (azzurro, verde, giallo, ecc.).