



S I P E T  
2° 1952

*Eleonora  
Sci'*



*Zanzoni '52*

BOLLETTINO DELLA  
SOCIETA' ITALIANA DI  
FOTOGRAMMETRIA  
E TOPOGRAFIA

# Rivista "L'UNIVERSO"

EDITA DALL'ISTITUTO GEOGRAFICO MILITARE

## "L'UNIVERSO"

Rivista bimestrale di geografia (generale e regionale, fisica, politica, economica, militare, storica, ecc.), cartografia, topografia e materie affini. Pubblica articoli dei più insigni cultori di quelle scienze su argomenti di attuale interesse. - Si presenta in ricca veste editoriale, copiosamente illustrata e documentata con carte e grafici.

### PREZZI E CONDIZIONI DI ABBONAMENTO PER L'ANNO 1952

#### ITALIA

- per militari di ogni grado in servizio nelle Forze Armate Italiane, per i dipendenti delle Ammin. dello Stato, per le librerie convenzionate, per gli Ufficiali in congedo (tramite U. N. U. C. I.). . . . . L. 1700
- per le Università, gruppi o sezioni, Scuole, Uffici, Enti Statali, Studenti e Soci del C.A.I. (tramite rispettive sez.) . . . . . L. 1900
- per privati . . . . . L. 2300

**ESTERO** . . . . . L. 3400

Un fascicolo arretrato (se disponibile) { Italia L. 500  
Estero L. 700

L'abbonamento può essere anche cumulativo col BOLLETTINO DI GEODESIA e Scienze affini (richiedere condizioni a parte)

L'importo degli abbonamenti o fascicoli arretrati dovrà essere inviato anticipatamente all'ISTITUTO GEOGRAFICO MILITARE (Rivista "L'Universo") a mezzo di versamento sul conto corrente Postale n. 5/5393.

Per il personale militare e civile dipendente dall'Amministrazione del Ministero Difesa, i rispettivi uffici amministrativi dovranno inviare a quello di Amministr. dell'ISTITUTO GEOGRAFICO MILITARE (Firenze - Via Cesare Battisti, 20) gli importi degli abbonamenti individuali in un'unica soluzione anticipata, addebitandoli quindi agli interessati in quote mensili ai sensi dell'art. 74 lett. C. del Reg. per l'Amministrazione e la Contabilità dei Corpi (ed. 1945).

# BOLLETTINO DI GEODESIA E SCIENZE AFFINI

A CURA DELL'UFFICIO STUDI DELL'I. G. M.

## RIVISTA SCIENTIFICA E TECNICA DELL'ISTITUTO GEOGRAFICO MILITARE TRIMESTRALE

Pubblica articoli e memorie su argomenti di geodesia, cartografia, fotogrammetria, topografia, ottica, radar, preparazione geodetica e topografica del tiro.

— Intorno a queste discipline: segnala e recensisce opere ed articoli di periodici nazionali ed esteri; fornisce resoconti su congressi, conferenze e convegni; dà notizie dell'attività nel campo delle ricerche ed in quello sperimentale; risponde ai quesiti posti dagli abbonati. —

### PREZZI E CONDIZIONI DI ABBONAMENTO PER L'ANNO 1952

#### ITALIA

- per i militari di ogni grado in servizio nelle Forze Armate Italiane, per i dipendenti delle Ammin. dello Stato, per le librerie convenzionate, per gli Ufficiali in congedo (tramite U. N. U. C. I.), . . . . . L. 900
- Abbonamento cumulativo con la Rivista "L'Universo" . . . . . L. 2300

- per le Università, Scuole, Uffici, Comandi, Circoli Ufficiali, Circoli sottufficiali, Sale convegno, Biblioteche milit. e civili, Enti Statali, Studenti e Soci del C. A. I. (tramite le rispettive Sezioni) . . . . . L. 1100
- Abbonamento cumulativo con la Rivista "L'Universo" . . . . . L. 2700

- per i privati . . . . . L. 1300
- Abbonamento cumulativo con la Rivista "L'Universo" . . . . . L. 3200
- (Il prezzo di abbonamento è comprensivo dell' I. G. E. e D. F.)

**ESTERO** . . . . . L. 1800

Abbonamento cumulativo con la Rivista "L'Universo" . . . . . L. 4800

Un fascicolo arretrato (se disponibile) { Italia L. 400  
Estero L. 600

Prezzo comprensivo di I.G.E. e D.F. che verrà aum. delle spese di spedizione. L'importo degli abbonamenti o fascicoli arretrati dovrà essere inviato anticipatamente all'ISTITUTO GEOGRAFICO MILITARE (Bollettino di Geodesia e Scienze Affini) a mezzo di versamento sul conto corrente Postale n. 5/5393.

Per il personale militare e civile dipendente dall'Amministrazione del Ministero Difesa, i rispettivi uffici amministrativi dovranno inviare a quello di Amministr. dell'ISTITUTO GEOGRAFICO MILITARE (Firenze - Via Cesare Battisti, 20) gli importi degli abbonamenti individuali in un'unica soluzione anticipata, addebitandoli quindi agli interessati in quote mensili ai sensi dell'art. 74 lett. C, del Reg. per l'Amministrazione e la Contabilità dei Corpi (ed. 1945).

# BOLLETTINO

DELLA

## SOCIETÀ ITALIANA DI FOTOGRAMMETRIA E TOPOGRAFIA

*Direzione, Amministr. e Redazione*: Largo Leopardi, 5 - Roma - Tel. 755.451 (centralino)

**Condizioni di vendita e di abbonamento:**

Un fascicolo separato L. 400 - Abbonamento annuo: Italia L. 1000 - Estero L. 2000

I versamenti debbono essere effettuati sul Conto corrente postale 1/11081, intestato alla

Società Italiana di Fotogrammetria e Topografia, Largo Leopardi, 5 - Roma

Il BOLLETTINO viene distribuito gratuitamente ai Soci della Società Italiana di Topografia e Fotogrammetria (S.I.F.E.T.).

### SOMMARIO

VII Congresso e Mostra Internazionale di Fotogrammetria in Washington (3-13 settembre 1952) . . . . .	Pag. 3
Lo « Stereorilevatore » I.R.T.A. (L. OTTOLENGHI) . . . . .	» 4
Di un esperimento di rilievi aerofotogrammetrici forestali (D. COSMA) . . . . .	» 11
Possibilità d'impiego della fotogrammetria terrestre (E. VITELLI) . . . . .	» 22
Alcuni suggerimenti pratici per facilitare il ripristino dei punti trigonometrici (S. FARULLI) . . . . .	» 29
Operazioni geodetiche e cartografiche nel territorio comunale di Napoli (G. MONCADA) . . . . .	» 31
Sulle utilizzazioni dei sistemi Radar nei rilievi aerofotogrammetrici a piccola scala (A. DE BONIS) . . . . .	» 37
Recensioni . . . . .	» 47
Vita delle Sezioni . . . . .	» 50
Bibliografia Fotogrammetrica Italiana . . . . .	» 54
Elenco soci . . . . .	» 58

# COMITATO DI REDAZIONE

**Presidente: Prof. Ing. GINO CASSINIS**

Professore di Topografia e Geodesia nel Politecnico di Milano  
Presidente della Commissione Geodetica Italiana

## MEMBRI

- BALLARIN Prof. Dott. Silvio – Professore di Topografia e Geodesia nella Facoltà d'Ingegneria di Pisa.
- BELFIORE Dott. Ing. Placido – Ingegnere Capo dell'Ufficio Tecnico del Catasto di Firenze.
- BONIFACINO Prof. Ing. Bartolomeo – Professore di Topografia e Geodesia nella Facoltà d'Ingegneria di Bari.
- BOSSOLASCO Prof. Dott. Mario – Professore di Fisica Terrestre nell'Università di Genova
- DORE Prof. Dott. Paolo – Professore di Topografia e Geodesia nella Facoltà d'Ingegneria di Bologna.
- FANTINI Geom. Odoardo – Direttore della Rivista « Il Geometra Italiano » – Roma
- GRECO Prof. Ing. Luigi – Presidente del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici – Roma
- LE DIVELEC Dott. Ing. Giampiero – Direttore dell'Ente Italiano Rilevamenti Aerofotogrammetrici E.I.R.A. – Firenze.
- MARCHI Dott. Ing. Mario – Ingegnere Capo dell'Ufficio Tecnico del Catasto di Perugia.
- NISTRI Ing. Umberto – Direttore Generale della Società Ottico-Meccanica Italiana (O.M.I.) di Roma – Vice Presidente e Socio Onorario della S.I.F.E.T.
- OTTOLENGHI Dott. Ing. Lodovico – Direttore dell'Istituto Rilievi Terrestri ed Aerei di Milano.
- PARENTI Dott. Gino – Società Ottico-Meccanica Italiana – Roma.
- PAROLI Prof. Ing. Alfredo – Capo del Servizio Triangolazioni e Fotogrammetria nella Direzione Generale del Catasto e dei Servizi Tecnici Erariali – Roma.
- SANTONI Dott. Ing. Ermenegildo – Vice Presidente e Socio Onorario della S.I.F.E.T.
- SOLAINI Prof. Ing. Luigi – Professore di Topografia e Geodesia nel Politecnico di Milano.
- TORTORICI Prof. Dott. Pietro – Professore di Topografia e Geodesia nella Facoltà d'Ingegneria di Palermo.
- TROMBETTI Prof. Ing. Carlo – Ing. Geografo all'Istituto Geografico Militare – Firenze.

**Direttore del Bollettino: Prof. Dott. GIOVANNI BOAGA**

Direttore Generale del Catasto e dei Servizi Tecnici Erariali  
Professore di Topografia e Geodesia nella Facoltà di Ingegneria di Roma

## AVVERTENZE

L'esame dei manoscritti presentati per la pubblicazione è demandato al Comitato di Redazione.

I manoscritti, anche se non approvati, vengono trattenuti.

L'ammissione alla pubblicazione di una memoria non implica, da parte degli organi dirigenti il Bollettino, riconoscimento e approvazione delle teorie sviluppate, nè delle opinioni manifestate dagli Autori.

Gli Autori conservano inoltre ogni facoltà e responsabilità sulle questioni eventualmente suscitate dai loro scritti, per ragioni di priorità o di proprietà intellettuale.

Non è consentita la riproduzione integrale degli scritti pubblicati nel Bollettino. Per riproduzioni parziali occorre citare la fonte.

Le comunicazioni redazionali devono essere indirizzate alla Società Italiana di Fotogrammetria e Topografia (S.I.F.E.T.) – Largo Leopardi 5 – Roma.\*

## VII CONGRESSO E MOSTRA INTERNAZIONALE DI FOTOGRAMMETRIA IN WASHINGTON

(3-13 SETTEMBRE 1952)

Il VII Congresso Internazionale di Fotogrammetria e l'annessa Mostra di strumenti e lavori aerofotogrammetrici sono ormai imminenti.

La partecipazione del nostro Paese ad entrambe le predette manifestazioni sarà particolarmente attiva e da essa risulterà ulteriormente comprovato l'importante contributo che gli inventori, gli studiosi ed i tecnici italiani hanno fornito e forniscono nel campo fotogrammetrico.

Per il buon esito di tale partecipazione la S.I.F.E.T. ha esplicito il proprio interessamento, mediante opportune iniziative e coordinando, nel modo migliore, l'opera degli Enti e dei Soci che si ripromettono di intervenire a Washington. Sono stati presi (e nel modo più cordiale) gli accordi con la Società Internazionale di Fotogrammetria, definiti i dettagli del programma, assicurata l'adesione di importanti Amministrazioni pubbliche e Società, fissati gli stands per la Mostra.

D'intesa col Ministero per gli Affari Esteri, la S.I.F.E.T. ha altresì designato il Comitato che dovrà rappresentare ufficialmente l'Italia alle manifestazioni suddette; tale comitato è presieduto dal prof. Giovanni Boaga, Presidente della S.I.F.E.T.

Siamo lieti di annunciare ai sigg. Soci, che, accogliendo la richiesta della nostra Presidenza, S.E. Ezio Vanoni, Ministro per le Finanze, si è compiaciuto accordare al detto Comitato il Suo alto patronato, dando comunicazione in proposito con la seguente lettera:

« Ringrazio vivamente del cortese invito rivoltomi e informo che accetto volentieri di far parte del Comitato d'onore del VII Congresso Internazionale di Fotogrammetria e della relativa Mostra, che si svolgeranno quest'anno negli Stati Uniti d'America.

« Auguro sin d'ora alle manifestazioni il più brillante successo ed invio cordiali saluti ».

A S.E. Vanoni la S.I.F.E.T. desidera esprimere i sensi di gratitudine per la Sua autorevole e benevola adesione.

LA PRESIDENZA



## LO « STEREO RILEVATORE », I. R. T. A.

DOTT. ING. LODOVICO OTTOLENGHI

Nel periodo 1936-1938, per desiderio espresso dal Ministero dell'Aeronautica, l'Istituto di Rilievi Terrestri ed Aerei di Milano (I.R.T.A.) dovette procedere alla costruzione in Italia di un apparecchio per restituzione fotogrammetrica.

Poiché l'Istituto era già equipaggiato con un Autografo Wild A 2, di tipo universale, per restituzioni da fotogrammi aerei e terrestri, e con una camera di presa aerea Wild, formato cm.  $13 \times 13$ ,  $f = 165$ , per ragioni tecniche e di organizzazione industriale, venne deciso di costruire un apparecchio restitutore del tipo Wild A2 in modo da unificare il lavoro degli operatori e poter utilizzare, indifferentemente in entrambe le attrezzature, i fotogrammi eseguiti con la stessa camera.

Nacque quindi lo « Stereorilevatore IRTA » che, pur essendo basato sugli stessi principi fondamentali dell'Autografo Wild A2, si arricchì di numerose varianti suggerite da una esperienza di diversi anni d'impiego dello stesso Autografo.

A suo tempo (Rivista del Catasto e dei Servizi Tecnici Erariali, 1939, n. 5) furono date alcune notizie sui « Controlli della precisione del coordinatografo ortogonale » collegato allo « Stereorilevatore »: nella presente nota, per quanto a molti anni di distanza, si riassumono le principali caratteristiche dell'apparecchio restitutore propriamente detto.

In considerazione delle brillanti nuove costruzioni realizzate in questi ultimi anni in Italia ed all'Estero nel campo fotogrammetrico queste notizie hanno un semplice valore documentario: ed essendo compilate nella forma più semplice tralasciando di proposito dettagli teorici e costruttivi, potranno avere qualche interesse per tecnici appena iniziati alla fotogrammetria.

La classificazione degli apparecchi restitutori può essere fatta da diversi punti di vista che necessiterebbero evidentemente le illustrazioni del caso. Ci limiteremo a dire che lo « Stereorilevatore » è un apparecchio che permette la restituzione stereoscopica di fotogrammi comunque orientati nello spazio, basato sul principio di restituzione ottico-meccanica del « fotogoniometro » di Porro-Koppe a cannocchiale fisso e camera mobile.

In altre parole, le due camere installate nell'apparecchio, ricevono un assetto tale da realizzare nello spazio il modello ottico stereoscopico del terreno, naturalmente in scala notevolmente ridotta rispetto al naturale.

I due raggi omologhi di qualsiasi punto del terreno uscenti dagli obiettivi ed incontrantisi nella marca stereoscopica del cannocchiale bioculare, costituiscono una visuale di collimazione fissa, mentre per collimare a tutti i punti dello stereogramma le camere compiono delle rotazioni attorno a due assi.

Questi due assi, intersecantisi all'incirca in corrispondenza dell'obiettivo, sono uno verticale e l'altro parallelo al piano della lastra.

I sistemi per imprimere le rotazioni alle camere onde far loro assumere nell'apparecchio restitutore le reciproche posizioni che occupavano nello spazio al momento della presa possono essere realizzati con artifici diversi: nello «Stereorilevatore» come nel Wild A 2, le rotazioni delle camere sono comandate da due bacchette rigidamente ad esse collegate e disposte normalmente all'asse delle camere stesse, bacchette che assumono nello spazio la esatta direzione dei raggi omologhi che dalle lastre orientate nello spazio vanno al punto collimato. Le rotazioni però di queste bacchette di comando non corrispondono in tutti i casi alle rotazioni che si dovrebbero imprimere alle lastre per ottenere la collimazione ad un determinato punto: il Wild ha creato allo scopo un dispositivo di correzione automatico che, imprimendo una rotazione supplementare alle camere attorno al loro asse verticale, fa sì che i due angoli delle visuali partenti dal cannocchiale verso un punto qualsiasi della lastra, rispetto ai due assi coordinati della lastra stessa, rispondano esattamente ai due angoli che il fotogoniometro Porro-Koppe descriverebbe nei suoi movimenti osservando un punto di un fotogramma fisso nello spazio.

Premesso quanto sopra, ecco le caratteristiche principali dello «Stereorilevatore».

Esso venne costruito di proposito solamente per fotogrammi aerei, essendo sufficiente all'Istituto l'attrezzatura già a sua disposizione per la restituzione di fotogrammi terrestri.

La costruzione dell'equipaggiamento di base fra i due fotogrammi risultò quindi più semplificata, rendendo più spedita l'impastazione della base stessa, della deriva e dell'inclinazione longitudinale dei fotogrammi fra di loro.

L'apparecchio impiega lastre di cm.  $13 \times 13$  con obiettivi  $f = 165$  mm.

A questo riguardo si ricorda che il procedimento Porro-Koppe, quando la proiezione avviene con lo stesso obiettivo di presa (o di costruzione identica) realizza la proiezione di un punto dello spazio esente da eventuali errori di distorsione dell'obiettivo. Nello «Stereorilevatore» sono installati due obiettivi di caratteristiche identiche a quello della camera di presa e perciò tale condizione è praticamente realizzata.

Il dispositivo correttore Wild venne modificato: anziché introdurre la correzione di convergenza fra i due fotogrammi con due distinti movimenti



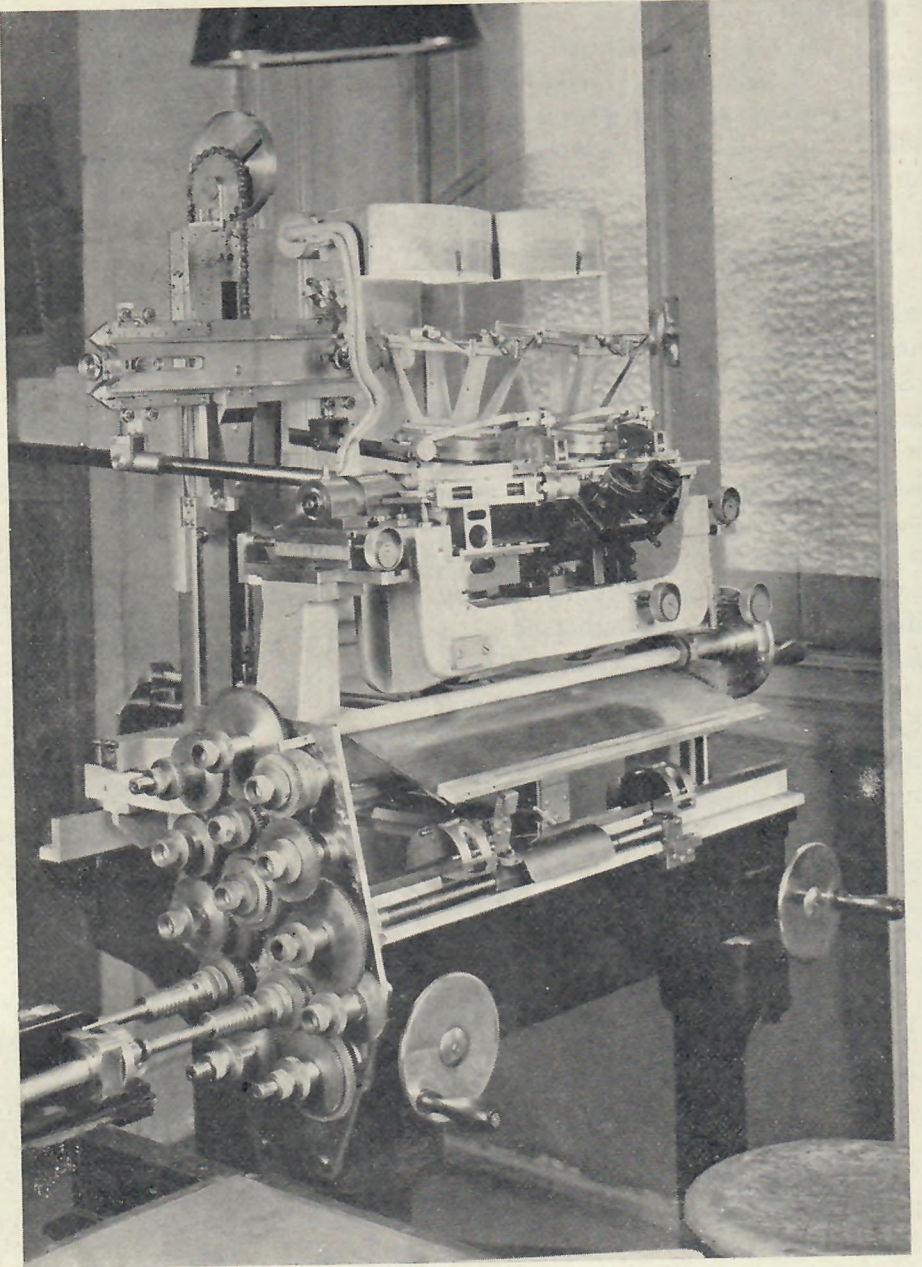


FIG. 1.

noncorrenti venne previsto un solo comando che collega i due movimenti del prisma di convergenza e della guida del dispositivo correttore.

Nello « Stereorilevatore » sono stati previsti 10 rapporti di moltiplicazione fra la scala dei fotogrammi e quella del rilievo, rapporti realizzati con coppie di ingranaggi intercambiabili a piacere. (Fig. 1 e 2).

È così possibile rendere indipendente l'altezza di volo dalla scala del rilievo, permettendo così di restituire, sempre alla stessa scala, vallate profonde entro i limiti di  $B/H$  (rapporto fra base ed altezza di volo) ammissibili con le precisioni richieste.

Il collegamento fra il restitutore ed il coordinatografo venne realizzato in modo da rendere agevole il cambio dei rapporti ottenibili con le varie combinazioni di ingranaggi e da consentire il collegamento del coordinatografo al restitutore senza spostamenti dell'operatore.

Furono studiati e realizzati i rapporti di moltiplicazione fra i movimenti dei comandi in  $x$ ,  $y$  e  $z$  ed i relativi carrelli portanti l'equipaggiamento di base, in modo da ottenere la massima uniformità di resistenza e di velocità di rotazione delle manovelle di comando e la possibilità di scegliere un rapporto maggiore o minore a seconda della necessità di percorrere lunghi tratti sugli stereogrammi oppure restituire dei dettagli.

Il rapporto maggiore è molto utile nei casi di restituzione per punti (in planimetrie molto complesse) e nei casi in cui si debbano determinare quote ad integrazione alle curve di livello.

Notevole praticità e risparmio di tempo si sono realizzati con la creazione di un movimento rapido del carrello delle  $y$ , oltre al movimento micrometrico: durante l'orientamento relativo della coppia di fotogrammi e la rotazione del modello ottico ricostruito nello « Stereorilevatore » sono così resi possibili grandi e rapidi spostamenti lungo l'asse delle  $y$  (che corrisponde all'asse  $z$  del rilievo), con notevole risparmio di tempo.

Inoltre in fase di orientamento assoluto si possono usare i movimenti rapidi lungo le  $x$  e le  $z$  ( $y$  del rilievo) per un veloce controllo di tutto il modello ottico: e ciò senza disturbare il collegamento fra lo « Stereorilevatore » e il coordinatografo.

I contatori delle coordinate ed altezze vennero studiati in modo da rendere rapide ed agevoli le letture, indipendentemente dalla scala di restituzione e dall'altezza di volo.

Tutti i comandi dei dispositivi di correzione, di base, deriva, inclinazione ecc., sono facilmente manovrabili dall'operatore senza ch'esso debba spostarsi dal suo posto d'osservazione.

La posizione del tavolo con coordinatografo rispetto al restitutore venne prevista in modo da rendere possibile e notevolmente agevole il lavoro di restituzione da parte di un solo operatore. (Fig. 3)

I controlli della precisione raggiungibile dallo « Stereorilevatore » furono eseguiti nei modi seguenti.

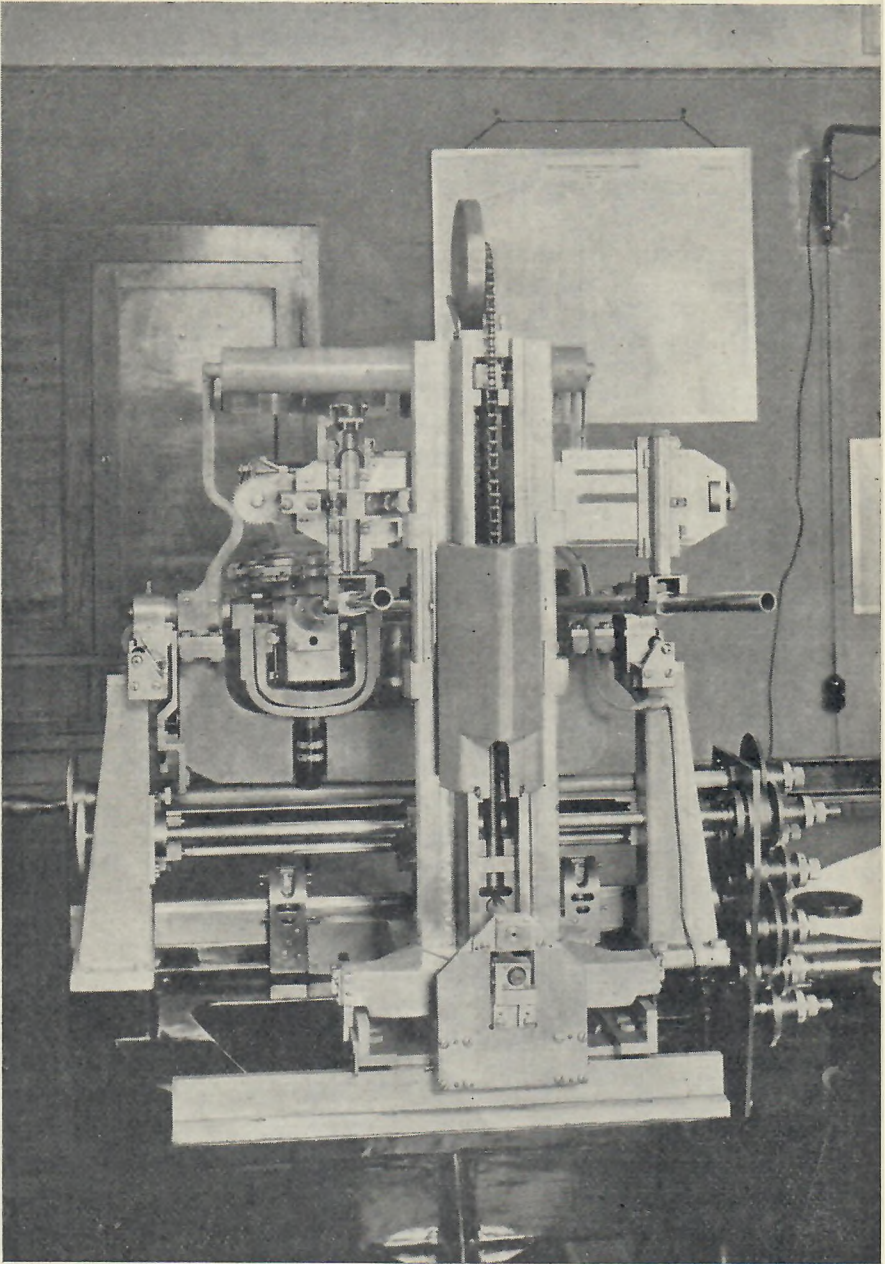


FIG. 2.



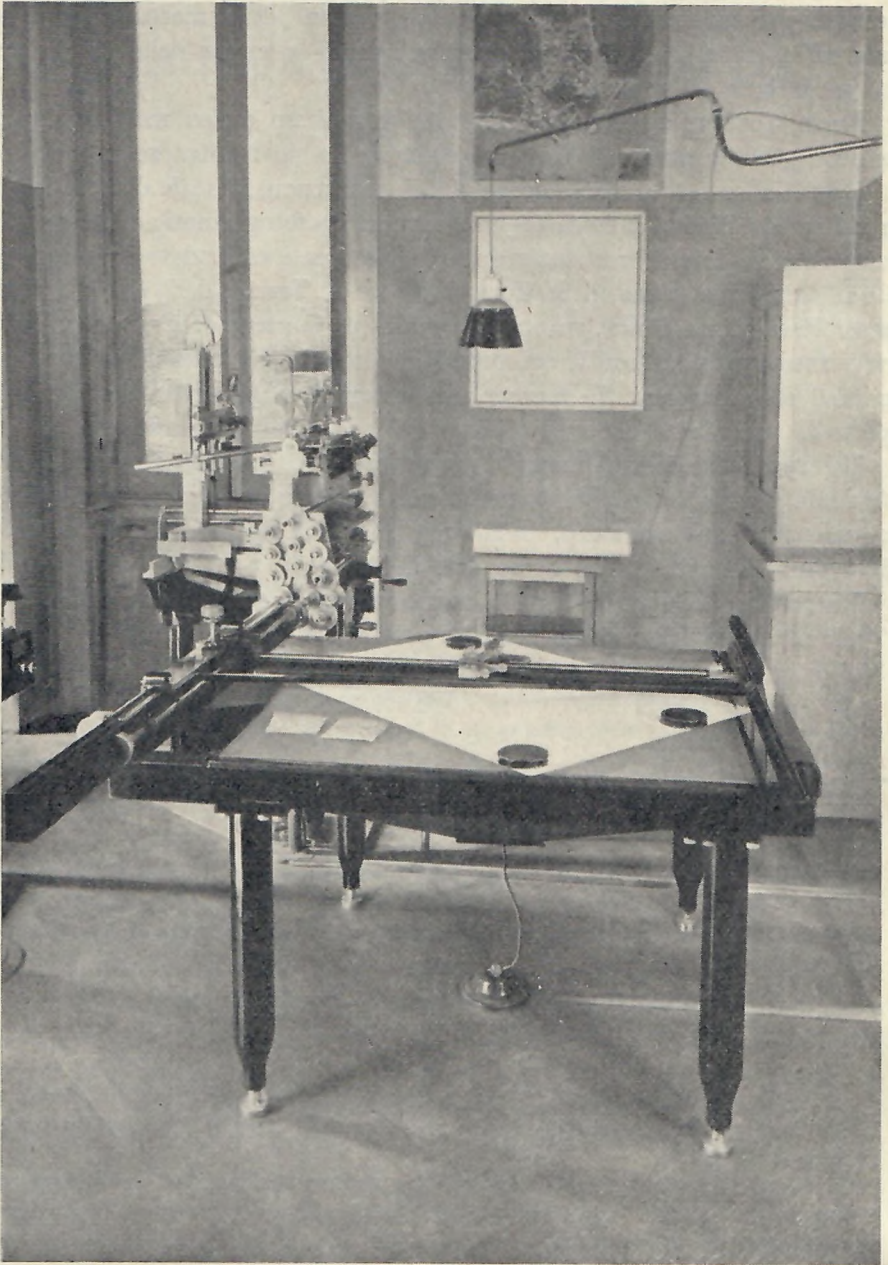


FIG. 3.

Anzitutto vennero montate sulle camere delle lastre di cristallo a facce piane parallele opportunamente quadrettate e si procedette ai controlli ottici meccanici per constatare la rettilineità dei percorsi della marca lungo il reticolato delle lastre (in  $x$  e  $y$ ): si eseguirono quindi le letture delle coordinate di tutti gli incroci del reticolato.

I risultati confermarono che tutto il complesso ottico meccanico corrispondeva perfettamente alle esigenze richieste da un restitutore di precisione.

Quindi si presero a caso alcuni fogli di restituzioni in scale diverse eseguite con Autografo Wild A 2 su carta su alluminio, da fotogrammi aerei eseguiti da altezze relative diverse, restituzioni precedentemente collaudate da severi controlli in campagna (rilievi della Zona Collinare di Torino, della Città di Lecco, lungo i Fiumi Po e Stura, mappa catastale del Comune di Cerrione): su tali fogli vennero ripetuti con lo «Stereorilevatore» le restituzioni coi medesimi rispettivi stereogrammi. Le nuove restituzioni non presentavano differenze rispetto la precedente che fossero superiori agli errori di graficismo.

Nel 1938 iniziò normalmente il suo lavoro e da tale epoca furono restituiti migliaia di ettari di rilievi (Agro Romano, Opera dei Combattenti) fino al 1943 quando venne smontato, imballato e messo al riparo dalle offese belliche unitamente alle altre attrezzature dell' Istituto.

Rimontato nel 1946 ha ripreso regolarmente la sua attività dimostrando un'ottima conservazione dello stato di rettifica e di precisione.

## A V V E R T E N Z A

Presso la Sede della S.I.F.E.T. sono disponibili varie copie di ciascuno dei seguenti volumi dell' ARCHIVIO INTERNAZIONALE DI FOTOGRAMMETRIA (Rendiconti del V Congresso internazionale di fotogrammetria, Roma 1938):

Volume II parte I - (pag. 448) Copie 250 circa

» II » II - ( » 692) » 50 »

» III - ( » 300) » 250 »

Il prezzo complessivo dei tre volumi è stato ridotto da L. 6000 a L. 1000; il prezzo complessivo dei vol. II parte I e vol. III è stato pure ridotto a L. 700.

I Signori Soci che desiderassero acquistare tali volumi sono pregati di prenotarsi subito. Le richieste, che perverranno, saranno accolte fino ad esaurimento della scorta.

# DI UN ESPERIMENTO DI RILIEVI AEROFOTOGRAMMETRICI FORESTALI

DOTT. DUILIO COSMA

Ispettore del Corpo delle Foreste

## PREMESSA.

La ricerca del volume di un complesso di alberi in piedi è sempre stato oggetto di accese polemiche tra forestali, in quanto la cosiddetta *stima* della massa legnosa ritraibile da un bosco risulta essere in definitiva di natura empirica e soggettiva.

La *dendrometria*, che è appunto la scienza preposta alla ricerca della massa legnosa, si avvale di determinati metodi, tra i quali non si può scegliere *il più preciso*, in quanto anche uno stesso metodo seguito da due operatori diversi, durante la misurazione di una medesima particella boscata, dà come risultato finale volumi diversi, giacchè di un bosco è ben difficile stimare l'altezza degli alberi in piedi con una certa precisione e non è priva di difficoltà la determinazione della loro *forma* (che varia da pianta a pianta) pesando tutto ciò in modo non indifferente sul calcolo dei volumi a mezzo le formule in uso. (1)

Si deduce quindi che la dendrometria in pratica non può dettare norme atte a ottenere la *misura* esatta della massa legnosa ritraibile, ma offre dei metodi con i quali è possibile *stimare* il volume degli alberi in piedi con sufficiente esattezza.

I metodi a terra ai quali ricorre la dendrometria per la ricerca di detta massa legnosa si distinguono in *sintetici* ed *analitici*.

Le *stime sintetiche* sono certamente lo meno costose, ma con esse gli errori nella determinazione dei volumi sono grossolani e possono superare il  $\pm 30\%$ . Tra tali genere di stime c'è da annoverare quella *oculare*, per cui lo stimatore si basa sulla sua lunga pratica e cerca con la comparazione mnemonica di determinare il volume della massa legnosa ritraibile dal bosco in esame. C'è il metodo delle *tavole alsometriche*, con il quale la stima del bosco viene effettuata per comparazione di dati ricavati da speciali tavole, dati che si riferiscono alla massa legnosa ritraibile da un *bosco normale*. Si tratta perciò di valutare lo *stato reale* del bosco in esame e quindi di mettere a confronto i dati ricavati dagli elementi di misura con quelli corrispondenti alle tavole alsometriche del bosco normale, deducendo le diversità volumetriche. C'è infine *la stima per pedali*, la quale comporta la conoscenza della massa legnosa detraibile da un determinato albero,

---

(1) G. PATRONE, *Sezioni di dendrometria* - Tip. Ricci, Firenze.

mentre la cubatura del complesso boscato si determina a mezzo la sommatoria dei volumi degli  $N$  alberi in esso radicati.

La *stima analitica* si basa sul *cavallettamento* o misura del diametro delle piante ricadenti nel bosco a m. 1,30 da terra (a petto d'uomo), mentre la loro cubatura si ottiene a mezzo la formula generale  $V = G.H.F$  in cui  $G$  è l'area basimetrica di una determinata particella boscata, ottenuta con il cavallettamento di tutte le piante in essa radicate,  $H$  è l'altezza media di tali piante,  $F$  è un coefficiente di riduzione formale, il quale varia col variare della specie legnosa, ed in essa col variare dell'età e delle condizioni vegetative delle piante. Detto coefficiente  $F$  può essere *dendrometrico* (quando serve a calcolare la massa legnosa ritraibile da tutta la pianta), *cormometrico* (se serve per calcolare il volume legnoso ricavabile dal solo tronco), *blastometrico* (se serve per determinare la quantità di legna ritraibile dai soli rami).

I metodi per la *stima analitica* sono diversi, in quanto variano col variare del sistema adoperato nel raggruppare i differenti soggetti arborei per classi di diametro ed altezza, e nel criterio seguito nella determinazione del coefficiente formale. Con le stime analitiche gli errori della determinazione della massa legnosa in un insieme di alberi, o di alberi isolati, si riducono a  $\pm 3\% - 10\%$ .

Naturalmente i metodi di stima vengono scelti caso per caso a seconda dello *scopo del rilievo* (ricerche scientifiche, economiche, statistiche), *al costo del rilievo* (secondo la posizione più o meno favorevole del bosco rispetto al mercato, a seconda della vastità del complesso boscato, ecc.), alla *forma di governo del bosco* (cedui e fustaie).

Il *bosco ceduo* proviene da rinnovazione agamica, ossia dai germogli che rigettano dai ceppi tagliati, e normalmente viene utilizzato a breve scadenza (ogni 10-30 anni). Si può distinguere in *ceduo semplice* e *ceduo composto*, in questo secondo caso esiste una specie di rada fustaia che si eleva sopra il ceduo, la quale è formata da piante di riserva, (matricine) atte a dare legname da opera e ad assicurare la rinnovazione delle *ceppaie* esauste, che, a lungo andare, con i tagli finirebbero col deperire e scomparire.

Il bosco di alto fusto o *fustaia* è formato da piante nate da seme, che crescono liberamente fino a raggiungere la maturità, i turni di utilizzazione variano normalmente dai 60-130 anni. Le fustaie a loro volta si distinguono in coetanee e disetanee: coetanee se il bosco risulta composto da piante tutte della stessa età, disetanee, se il complesso boscato è formato da piante di età diversa frammentate fra di loro.

#### UTILITÀ DELL'AEROFOTOGRAMMETRIA.

Ciò premesso appare evidente come, sino dalle prime applicazioni della fotogrammetria terrestre ai fini cartografici, possano dei tecnici forestali tedeschi avere pensato di ricorrere ad essa per la determinazione dei rapporti



di accrescimento tra le varie parti di una pianta, per lo studio di quegli elementi formali tanto necessari per una buona impostazione dei calcoli dendrometrici.

Con l'affermarsi dell'aerofotogrammetria nel campo della cartografia, le applicazioni della stessa ai fini forestali non potevano tardare, e le prime sperimentazioni vennero eseguite da quegli stessi tecnici che si valsero per le loro ricerche della fotogrammetria terrestre.

La fotografia aerea si impose sino dall'inizio all'attenzione degli studiosi di scienze forestali, in quanto la visione di una foresta effettuata dall'alto dà quelle possibilità di osservazione che nel suo interno non si hanno, perché lo studio di pochi soggetti fa perdere di vista il complesso boscato in cui essi vivono.

Da una più accurata osservazione dei fotogrammi, eseguita ad uno stereoscopio da tavola, si possono ritrovare importanti dati tecnici come: il riconoscimento delle differenti essenze che popolano il bosco, distinguendole a seconda che vivano in complessi puri o misti, si può circoscrivere la superficie da loro occupata, gli spazi vuoti, nonché le zone danneggiate dai venti, dalle valanghe, dagli insetti, dalle malattie fungine, dagli incendi, ecc., come pure lo sviluppo e la densità delle piante, la loro percentuale di mescolanza e di dominanza, deducendone in definitiva lo *stato reale* in cui si trova il bosco.

In considerazione dell'importanza economica delle selve per la loro utilità *diretta ed indiretta*, ed in conseguenza delle aumentate necessità di materiale legnoso e della progressiva diminuzione del territorio boscato per cause varie e complesse (tanto che in ogni nazione furono emanate leggi protettive non sempre efficaci), la scienza forestale ha dovuto imporre *l'assestamento* dei complessi boscati, ai fini della loro conservazione, del miglioramento della loro produzione, e quindi ricavare da essi dei prodotti in periodi pressoché costanti (regime annuo, regime intermittente).

L'assestamento, per potere sistemare economicamente l'azienda forestale deve fare ricorso a distinte operazioni, tutte di costo non indifferente, che si riassumono in:

- 1° rilievo topografico della foresta;
- 2° divisione del bosco in unità economiche;
- 3° rilievi statistici generali e speciali.

Gran parte delle operazioni necessarie all'assestamento è agevole effettuare aerofotogrammetricamente. A mezzo i moderni restitutori è possibile ricavare una mappa plano-altimetrica, sulla quale vengono riportati con esattezza tutti i particolari topografici, e sono identificabili tutte quelle linee topografiche (fossi, crinari, limiti di vegetazione, ecc.), che in un secondo tempo potranno essere indispensabili a limitare le superfici delle unità economiche della foresta. Così pure molti particolari di carattere culturale ed ambientale potranno essere desunti dall'osservazione dei fotogrammi, attraverso lo studio dei rapporti tra le varie parti del bosco in relazione allo sviluppo, e densità delle singole

particelle boscate, nonché tramite lo studio dell'ambiente circostante. Eventuali osservazioni sulle condizioni geologiche e sull'ambiente biologico potranno essere fatte a terra, in occasione dei rilievi dei capisaldi di restituzione aerofotogrammetrica.

Per la definizione delle masse legnose, ai fini statistici speciali, l'aerofotogrammetria si avvale di metodi sintetici, che si basano sul *conteggio dei cimali* delle singole piante su *coppie stereoscopiche*, ed il calcolo della loro altezza media a mezzo uno stereomicrometro; oppure a mezzo il *metodo del profilo*, che viene descritto più avanti. I metodi analitici si fondano sulla misura dell'area d'insidenza o superficie  $K$  delle singole piante, sulla determinazione della altezza  $H$  allo stereocomparatore, e sulla ricerca di un coefficiente di riduzione coronale  $F_2$ , da calcolarsi in relazione alle variazioni del rapporto  $\frac{H}{K}$ . In tale modo la formula generale della dendrometria per la ricerca del volume legnoso di un complesso di alberi, viene sostituita in aerofotogrammetria dalla:  $V_f = K.H.F_2$ .

Da questa geniale risoluzione derivano vari metodi di stima, che variano col variare del criterio seguito nella ricerca dei tre valori in essa rappresentati a seconda che vengano usati mezzi speditivi o di precisione.

E' per le sopradescritte possibilità che i tecnici forestali di molte nazioni, direttamente interessate nell'economia forestale, intravedono oggi nell'aerofotogrammetria il mezzo meno costoso, dal quale si possa ricavare, tramite la restituzione delle stereoscopiche, sia la cartografia necessaria, sia gli elementi atti alla compilazione del *piano economico della foresta*, col vantaggio di avere negli archivi della *foto-teca* sempre a disposizione il materiale aerofotografico, dal quale si possano in qualsiasi momento ricontrrollare le misure effettuate ed i dati da esse ricavate.

Per il presente esperimento, quando è stato necessario si è fatto ricorso agli studi dei precursori, traendone tutto quanto vi era di buono e di utilizzabile; si tratta ora di continuare nel tipo di lavoro, procedendo ad una più vasta ed organica ricerca sperimentale.

#### L'ESPERIMENTO.

A seguito accordi intercorsi tra la Direzione Generale del Catasto e dei SS. TT. EE. e la Direzione Generale delle Foreste, durante l'esercizio finanziario 1950-51, è stato eseguito il primo esperimento ufficiale di rilievi aerofotogrammetrici a carattere forestale nel Demanio Forestale dell'Abetone (Pistoia), su circa 5.000 ha.

Il lavoro venne affidato alla Società E.I.R.A. di Firenze. La ripresa dall'aereo venne eseguita con la bicamera Galileo Santoni III a lastre di formato cm. 13 × 18, usando materiale Ferrania « Aviopancro » 18-10 Din, tempo di posa 1-200 de sec., F-8, filtro G-1. La restituzione cartografica, date le esigenze catastali, avvenne in scala 1-2.000.



FIG. 1.



La fase della sperimentazione forestale venne sviluppata attraverso le singole operazioni:

1°) formazione di un mosaico di aerofotografie alla scala 1-10.000 (fig. 1);

2°) studio della zona boscata per la determinazione delle essenze legnose, sia attraverso il mosaico che attraverso gli ingrandimenti fotografici dei fotogrammi.



FIG. 2.

3°) Determinazione delle misure dendrometriche e tassonomiche, scelta del tipo di stima da adottare. (fig. 2).

4°) Restituzione plano-altimetrica delle coppie e contemporanea restituzione grafica degli elementi forestali.

5°) Calcoli delle superfici boscate, degli spazi vuoti e degli elementi forestali ricavati.

6°) Stima delle masse legnose.

7°) Riporto su un calcopallido del mosaico aerofotografico dei valori





di assi della  $Y$  e della  $Z$ , passando così dalla fotogrammetria aerea a quella terrestre. In tale maniera le sezioni vengono tracciate meccanicamente, facendo scorrere la marca stereoscopica sulle chiome degli alberi e lungo i punti nei quali si può intravedere il terreno. Si tracciano diversi profili, paralleli fra di loro e distanziati di una determinata misura  $A$ , nel nostro caso di 50 m.

Si ottiene così una serie di superfici verticali  $S$ , disegnate in scala 1-1.000, che verranno misurate col planimetro o col reticolo. Il volume dendrometrico  $V$  si ottiene dalla formula  $V = A \cdot \sum S \cdot F_x$ , in cui  $F_x$  è un coefficiente di riduzione che serve a detrarre lo spazio vuoto; detto coefficiente varia col variare della specie legnosa, dell'altezza, della densità e dell'età della pianta, inoltre varia sensibilmente qualora il volume da ricercare debba essere quello dendrometrico, morfometrico o quello blastometrico.

Per boschi disetanei in genere, venne dallo scrivente ideato uno speciale procedimento a mezzo *saggi* su superfici unitarie, preventivamente scelte in zone di condizioni medie vegetative sulla particella (fig. 4).

La forma dell'area del saggio può variare: può essere circolare, e teoricamente è la migliore, in quanto a parità di superficie il perimetro risulta minore e quindi minore è il numero delle piante che cade su di esso; generalmente l'area del saggio è quadrata o rettangolare, essendo più facilmente determinabile sui fotogrammi, dato che uno o più vertici possono cadere su particolari facilmente individuabili a terra. Molto spesso è consigliabile fare un'area di saggio lunga e stretta, specialmente se il bosco è disforme per densità, in modo da avere un maggiore grado di approssimazione nelle misurazioni. Anche la superficie del saggio varia da caso a caso, per lo più è consigliabile eseguire più saggi di piccola superficie anziché pochi saggi di superficie vasta.

Circoscritta la zona da misurare, si procede al restitutore con la delimitazione dell'area interessata e con il disegno del perimetro delle chiome (area d'insidenza) di tutte le piante radicate entro la superficie del saggio, determinando per differenza l'altezza di ciascuna pianta o del maggior numero di piante possibile, a mezzo la lettura della quota al suolo e di quella alla cima delle singole piante. La quota al suolo deve essere presa lungo la presumibile linea di livello passante per la base della pianta; qualora la misura delle piante in altezza non si scosti di 25 cm., si potranno contrassegnare le chiome delle piante con punti colorati diversi per ogni altezza, raggruppando così le piante stesse per classi di altezza direttamente al restitutore. Il lavoro verrà proseguito al tavolo, misurando il diametro delle singole chiome e ricavandone la relativa area di insidenza; quindi raggruppando le piante per classi di altezza si determi-

na per ciascuna di esse il rapporto  $\frac{K}{H}$ , da cui si ricava il coefficiente di riduzione

$F_2$  a mezzo speciali tavole a doppia entrata, preventivamente costruite. La

massa totale della particella si ricava dalla formula  $V = v \cdot \frac{S}{s}$  in cui  $V = vo-$



lume totale,  $v$  = volume della massa legnosa del saggio,  $S$  = superficie della particella,  $s$  = superficie del saggio.

Dalle misurazioni eseguite gli errori in altezza non si sono scostati da  $\pm 0,25$  m., le misure delle aree di insidenza da  $\pm 0,250$  mq., mentre le misure dendrometriche, paragonate ai classici metodi terrestri di stima, hanno dato variazioni in  $\pm 5\%$ - $8\%$ .

## CONCLUSIONI.

L'esperimento, eseguito in concomitanza alle restituzioni catastali, ha dato la possibilità di studiare tutte le esigenze tecniche delle restituzioni forestali, nei confronti dell'aerofotogrammetria, sia per quanto riguarda la presa che per quanto riguarda gli apparecchi restitutivi, esigenze che si possono determinare in:

1°) volo di altezza relativa non superiore ai m. 1200, con macchina da presa di 200 mm. di focale;

2°) prese nadirali, in modo da poter formare senza difficoltà mosaici speditivi e per potere eseguire misure speditive e stereomicrometriche;

3°) scelta opportuna dell'ora e della stagione di presa dall'aereo, in rapporto all'ubicazione della foresta ed al suo sviluppo vegetativo;

4°) uso di speciali emulsioni fotografiche, combinate a filtri speciali, in modo da facilitare il riconoscimento delle essenze legnose;

5°) prese saltuarie oblique, con camera a mano, in determinate zone della foresta;

6°) speciali adattamenti meccanici al pantografo del restitutore Galileo-Santoni, per l'esecuzione dei profili della foresta in qualsiasi direzione;

7°) concatenamento tra le « coppie » all'atto della restituzione onde ridurre al minimo la triangolazione a terra, in caso di cartografia alla scala 1:10.000.

Va da sé che nella restituzione ai fini forestali è necessario, specialmente per boschi misti, poter riconoscere dai fotogrammi con sicurezza e rapidità le principali essenze legnose, e nel contempo tale materiale dovrà essere facilmente restituibile. Dato che le prese effettuate con materiale *Aviopancro* non davano sicurezza nella interpretazione delle specie legnose, si è pensato di ricorrere al materiale infrarosso. Le prese all'infrarosso, modificato con filtro Kodak *minus bleu*, facilitano l'interpretazione delle essenze legnose; la presa perciò venne orientata verso tale materiale sensibile, senonché la restituzione planoaltimetrica allo stereocartografo risultò molto difficile a causa delle tonalità fotografiche. L'inconveniente venne superato caricando il magazzino, della macchina da presa verticale, con lastre alternate di emulsione pancromatica e infrarossa della stessa sensibilità, mentre l'obbiettivo veniva schermato con filtro *K-12*. Nella « coppia stereoscopica » si avrà in tale maniera una lastra diapositiva del tipo pancromatico e una del tipo infrarosso, la cui fusione ottica

Il restitutore Galileo-Santoni non solo migliora la visione plastica del terreno, ma rende possibile la interpretazione di certi particolari topografici (siepi, diversità di culture, ecc.), che erano difficilmente osservabili nella coppia. Avviopancro, data la leggera diversità tonale dei soggetti su quella di fondo.

Ai fini delle esigenze dendrometriche, e per facilitare lo studio statistico dei rapporti intercorrenti tra le singole parti delle piante, eliminando così al minimo indispensabile i rilievi a terra, lo scrivente ha pensato di ricorrere a prese oblique. Tali prese dovrebbero essere eseguite in modo saltuario, in coppie stereoscopiche, con macchina fotografica a mano, e su tratti di bosco ove esistano radure, in modo da poter intravedere i singoli soggetti arborei dalla base alla cima, e quindi studiarne le proporzioni attraverso la restituzione stereoscopica.

È naturale che gli stereocartografi Galileo-Santoni, creati per speciali esigenze cartografiche, non potessero rispondere in pieno alle necessità delle restituzioni a carattere forestale, sono perciò state studiate dallo stesso Ing. Santoni speciali modifiche meccaniche, tali da potere permettere l'esecuzione di tracciati non solo lungo l'asse della X, ma in qualsiasi direzione convenga fare la sezione del profilo della foresta, in modo da economizzare sensibilmente sul tempo di restituzione e quindi sul costo del lavoro.

Molto, forse troppo, è stato in questa prima prova richiesto a questo magnifico e moderno mezzo di rilievo, e la Società E.I.R.A., cui è spettato il non facile compito di realizzare l'esperimento, ha cercato sempre di rispondere a tutte le esigenze, mettendo a disposizione i tecnici e i materiali. Superate le prime diffidenze ed i primi ostacoli, ci si augura che pure in Italia questo ramo delle applicazioni aerofotogrammetriche trovi continuità di impiego, dando possibilità alle Ditte interessate di affrontare le speciali attrezzature e di preparare i tecnici, in modo da offrire nel rilievo costi unitari più bassi, costi già da per se stessi contenuti in limiti ragionevoli.

Vada, attraverso questa Rivista, un pubblico riconoscimento e ringraziamento, a coloro che, con il loro autorevole appoggio resero possibile l'attuazione dell'esperimento:

Prof. Boaga Giovanni - Direttore Generale del Catasto e SS.TT.EE.

Prof. Paroli Alfredo - Capo del Servizio Aerofotogrammetrico Catastale.

Dott. Sacchi Giulio - Direttore Generale delle Foreste.

Dott. Salbitano Eduardo - V. Direttore dell'Azienda Stato Foreste Demaniali.

Dott. Ing. Camaiti Alberto - Capo Divisione Affari Generali del Corpo delle Foreste.

## POSSIBILITÀ D'IMPIEGO DELLA FOTOGRAMMETRIA TERRESTRE

DOTT. ING. ENRICO VITELLI

La fotogrammetria terrestre ha ancora una possibilità di sopravvivere ? Può essa rappresentare qualcosa in un prossimo domani ?

A questi due interrogativi non è cosa molto agevole rispondere e soprattutto in maniera netta.

Indubbiamente la possibilità di poter fotografare dall'alto i punti del terreno da stazioni che sono praticamente indipendenti dalla natura del terreno stesso e con una rapidità, nella successione delle varie prese, davvero sorprendente, ha fatto sì che la fotogrammetria aerea è subentrata quasi totalmente a quella terrestre. Quel « quasi » tradotto in cifre potrebbe corrispondere, sì e no, appena all'uno o al due per cento del totale lavoro fotogrammetrico mondiale.

Questa constatazione potrebbe di per se stessa già dare una risposta al quesito che ci siamo posti. Sarebbe tuttavia una risposta affrettata e che comunque rappresenterebbe un aspetto contingente del problema e non già la sua soluzione.

Praticamente oggi la fotogrammetria terrestre nel rilievo del terreno non viene più impiegata e ciò soprattutto perché gli ingegnosi apparati moderni di presa aerea e di restituzione hanno raggiunto un così discreto grado di precisione nelle loro parti ottiche e meccaniche da consentire una buona determinazione dell'orientamento esterno degli aerofotogrammi, sia assoluto che relativo. Oggi, quindi, la fotogrammetria terrestre e con questo nome vogliamo indicare in un senso molto lato tutta l'attività fotogrammetrica non aerea, viene limitata a scopi che potremmo chiamare marginali e che appresso esamineremo. Prima conseguenza di tale stato di cose è che gli apparati fotogrammetrici terrestri sono rimasti pressoché quelli di molti anni fa, poiché nessuna ragione determinante, da che si è sviluppata la fotogrammetria aerea, ha richiesto una revisione ed un perfezionamento degli apparati stessi.

Le attività marginali di cui si è accennato possono riassumersi nelle seguenti:

a) *Studi e ricerche su modelli architettonici ed archeologici.*

È questa, ora, una forma marginale ma che fu già uno dei primi aspetti applicativi della nuova arte del rilievo. Basterà qui ricordare il primo vero tentativo del *Laussedat* e cioè la restituzione della Chiesa di S. Maria delle Grazie in Milano, nonché la copiosa mole di lavori architettonici con la quale fu inaugurata in Germania (ad opera del *Meidembauer*) l'attività fotogrammetrica.

Mi sono limitato a citare questi due esempi a titolo di semplice curiosità storica rimandando, per maggiori particolari, a pubblicazioni di carattere storico che ampiamente hanno trattato della questione.

Oggi, nonostante tale glorioso passato, un siffatto metodo di studio dell'architettura è abbastanza negletto e non già perché sia stato soppiantato dalla presa aerea, che, in questo campo, non può arrecare pressoché alcun contributo.

A nessuno sfugge la grande importanza di disporre di fotogrammi che permettano, mediante opportuni restitutori, di poter determinare con sufficiente esattezza le vere dimensioni di interi complessi architettonici o particolari di essi che altrimenti sarebbe difficile o addirittura impossibile accertare. In passato poterono essere studiati con tutta tranquillità al tavolino, in nazioni civili, le caratteristiche di monumenti la cui ubicazione topografica (India, Siam Persia, Perù, ecc.) non avrebbe permesso ad appassionati studiosi di soddisfare il loro desiderio scientifico.

Spesso anche di monumenti nostrani non si conoscono le dimensioni di alcuni particolari importanti quali per esempio fregi e volte perché situati in posizione tale da non permettere alcuna misurazione se non a costo di lavori d'impalcatura difficili e costosissimi.

Ultimamente, nel 1950, l'Istituto di Geodesia e Topografia della Facoltà di Ingegneria di Roma, per incarico dello Istituto di Architettura della stessa Facoltà ha compiuto, sia pure in misura limitata, alcuni interessantissimi rilievi fotogrammetrici di particolari architettonici di Villa Adriana (Tivoli) dimostrando ancora una volta la bontà e l'utilità del metodo.

b) *Chirurgia e Medicina Interna.*

È questo un campo in cui, la fotogrammetria potrà, ancor meglio nel futuro, far sentire la sua parola decisiva.

Oggi, nonostante che appassionati studiosi abbiano dedicato attività di ingegno e di pratica realizzazione quali per esempio, qui in Italia, la professoressa PIAZZOLLA-BELOCH dell'Università di Ferrara, la chirurgia ufficiale non è troppo propensa a servirsi del metodo.

Senza dubbio occorrerà perfezionare gli strumenti di presa e di restituzione, ma deve essere altrettanto certo che in un prossimo domani non debba più sussistere alcuna ragione, almeno nei casi più importanti, di preferire le classiche radiografie e stratigrafie al nuovo metodo della roentgenfotogrammetria che potrà localizzare la parte malata o colpita, con molta esattezza.

c) *Polizia scientifica.*

L'uso della fotografia da parte delle Polizie di tutti i Paesi Civili è una cosa assai vecchia ma non altrettanto può dirsi dell'impiego della fotogrammetria. Soprattutto in Germania e parzialmente anche in Francia si è notevolmente diffuso l'impiego del nuovo metodo ai fini giudiziari. Specialmente nel caso di disastri ferroviari e stradali, del crollo di importanti opere, di franamenti, ecc. l'ausilio che può dare la fotogrammetria terrestre è grandissimo per poter ricostruire, attraverso l'esatta ubicazione che avevano le cose subito o quasi subito dopo gli avvenimenti, come si svolsero gli avvenimenti stessi.

Non dobbiamo dimenticare che oggi la tecnica ha fatto dei grandissimi progressi per cui il giudice è naturalmente portato a servirsi di tutti quei mezzi che la tecnica stessa gli può mettere a disposizione per avvicinarsi quanto più è possibile alla realtà dello svolgimento dei fatti.

d) *Rilievo dei ghiacciai e controllo del relativo movimento.*

È questo un aspetto del rilievo fotogrammetrico che ancora è rimasto, in gran parte, campo di dominio della fotogrammetria terrestre. Ciò lo si deve al fatto che di solito i grandi ghiacciai sono profondamente crepacciati fra alti pendii rocciosi e quindi in gran parte defilati per una buona ripresa aerea. Infatti la forte altezza di volo e i giuochi d'ombra creati dalle vette sul biancore del ghiacciaio non permettono una buona restituzione.

L'impiego della fotogrammetria terrestre, invece, sia pure con maggiore dispendio di tempo e di fatica, permette di « *frugare* » la zona dando dei risultati superiori ad ogni aspettativa.

Sono queste, sino ad oggi, per sommi capi le attività marginali di maggior risalto svolte dalla fotogrammetria terrestre. Si può pensare, tuttavia, che il numero di dette attività potrebbe, in un prossimo futuro, notevolmente ampliarsi. È noto, per es., quale grande interesse rivestirebbe, per la progettazione del calcolo di importantissime opere marittime di difesa, la conoscenza attendibile del fenomeno del moto ondoso.

Numerose sono le teorie, tutte più o meno basate su complicate deduzioni analitiche e fra queste ricorderò la teoria trocoidale del GERTNER e quella del CORNAGLIA, ma nel complesso esse sono insufficienti a stabilire una vera dinamica del fenomeno stesso. Conseguenza di questo stato di incertezza è che le opere marittime ancora oggi, in genere, si progettano sulla base di soli fenomeni di sollecitazioni statiche e maggiorando il valore di dette sollecitazioni in base a coefficienti del tutto empirici e ciò allo scopo di tener conto, in un certo qual modo, dell'applicazione dinamica delle sollecitazioni stesse. Il porto di Algeri che fu progettato con larghezza di idee e con ricchezza di mezzi da parte di espertissimi tecnici ebbe, ciò non di meno, a subire notevoli danni nelle sue ope-

di difesa esterna per una forte mareggiata. Vero è che in quell'occasione si registrarono ondate che furono stimate di notevole altezza, ma è anche vero che in base al criterio delle sollecitazioni statiche, sia pure maggiorate, i fenomeni erano stati preventivati in via cautelativa.

Difficile problema quindi a risolversi e che trova un qualche riscontro in quello analogo della costruzione delle case antisismiche. Non sono mancati perfevolissimi studi ed accurate esperienze per la determinazione migliore del fenomeno. Qui in Italia, per esempio, fu progettata ed installata sulle opere fondanee del porto di Napoli a cura del Prof. Ing. Luigi GRECO, attuale Presidente del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, una Stazione Dinamometrica. Lo scopo di tale Stazione era quello di studiare sperimentalmente le azioni dinamiche esercitate dalle onde, alle diverse profondità, sul paramento esterno dei moli e delle dighe del tipo verticale. Gli apparecchi usati furono numerosi e perfezionatissimi, quali per esempio il « dinomarcometrografo a molle con registratore elettrico » e il « dispositivo di AMSLER », entrambi idonei a registrare gli sforzi esercitati dalle onde sui paramenti dei moli e delle dighe, il dispositivo per la registrazione delle altezze delle onde di interferenza alle diverse quote dei paramenti ed altri strumenti ancora.

I risultati ottenuti furono assai interessanti e servirono a far conoscere meglio il problema della dinamica del fenomeno.

L'idea di applicare la fotogrammetria per lo studio del moto ondoso non è comunque nuova e tentativi, in passato, furono compiuti in varie nazioni, compreso l'Italia, per l'impiego della fotogrammetria aerea.

I risultati però, a quanto ci consta, non furono troppo soddisfacenti e probabilmente ciò dipese dalla grande difficoltà di operare una buona restituzione di fotogrammi presi da stazioni mobili (aeroplano) su cose mobili (onde). Migliori risultati, invece, si pensa che si potrebbero ottenere con l'impiego della fotogrammetria terrestre utilizzando stazioni ubicate sulla sommità dei moli o sulla cornice di coste alte. Il moto ondoso a carattere tranquillo e la così detta « onda lunga » si potrebbero studiare ancor meglio materializzando, mediante boe e altri tipi di galleggianti, alcuni punti sull'acqua. Sono queste idee a carattere del tutto generale ma che potrebbero prendere maggiormente corpo qualora si pensasse di riprendere questo genere di studi.

Altra brillante applicazione della fotogrammetria terrestre, sia pure del tutto particolare e in forma assai limitata, potrebbe avvenire nel campo della *speleologia*. È noto infatti che è abbastanza semplice fare un rilievo planimetrico dell'andamento di grotte, cunicoli, passaggi sotterranei, ecc. e, a titolo di esempio, possiamo citare la pianta dello sviluppo delle grotte ex demaniali di Postumia e quella delle grotte di Castellana (Bari). Non altrettanto semplice, invece, si presenta il problema di effettuare sezioni longitudinali e trasversali. È, in definitiva, una questione assai simile per molti aspetti a quella dei rilievi architettonici e quindi, al pari di essa, potrà trovare la sua soluzione. Non si nascondono tuttavia le difficoltà, quali per esempio la scelta di una base

bene ubicata, le difficoltà derivanti da una illuminazione che, comunque intensa e rapida, lascerebbe sempre numerosi e profondi coni d'ombra, ecc. Il problema, quindi, meriterebbe di essere studiato e soprattutto sperimentato in alcuni suoi aspetti di pratica realizzazione.

La fotogrammetria terrestre potrebbe essere usata, altresì, per *sondaggi ed esplorazioni subacquee*, ubicando le stazioni di presa a bordo di sottomarini o installandole in appositi batiscafi, ove i comandi verrebbero trasmessi dalla superficie. Si avrebbe in tal modo un notevole contributo agli studi di fauna e flora sottomarina e potrebbe, altresì, essere integrata con sufficiente precisione la rappresentazione a linee batimetriche dei fondali di rade ristrette, di passaggi difficili e comunque interessanti in modo speciale la navigazione.

Notevoli, senza dubbio, le difficoltà anche in questo campo. Basta pensare al problema della forte rifrazione causato dalla densità del mezzo, del movimento dell'acqua che sempre sussiste anche in profondità a causa delle correnti, di una non buona illuminazione e tante altre piccole e grandi difficoltà connesse a queste. Anche quest'aspetto della fotogrammetria può essere preso in considerazione ed eventualmente venire accettato o scartato soltanto dopo alcune esperienze e relative deduzioni.

È doveroso ricordare che qualche esperienza di rilievi di bassi fondali è stata già condotta per mezzo della aereofotogrammetria, specie in Germania, ma le difficoltà incontrate sono state ancora più notevoli a causa dei percorsi ottici nei due mezzi di densità differente: aria ed acqua.

La fotogrammetria terrestre, infine, potrebbe essere di grande aiuto integrando quella aerea nei rilievi delle masse boschive.

Già da parecchi anni, infatti, in Germania viene applicata la fotogrammetria aerea per la *determinazione della massa legnosa forestale* e con brillanti risultati. Ultimamente tale metodo è stato introdotto anche in Italia e per notizie al riguardo si rimanda alle esaurienti pubblicazioni in materia del Dottor COSMA del Ministero dell'Agricoltura e Foreste. Parrebbe tuttavia che per numerose ed estese foreste ubicate su forti pendii di valli alquanto incassate la fotogrammetria aerea non corrisponda troppo bene allo scopo. Problema, quindi, analogo a quello dei ghiacciai e per la cui soluzione non vi è altra via migliore che quella dell'adozione della fotogrammetria terrestre scegliendo opportunamente le stazioni in posizioni dominanti.

A quanto abbiamo detto sopra vi è da aggiungere una considerazione molto importante e che cioè anche nel campo più strettamente topografico non tutti gli aspetti della fotogrammetria terrestre sono assolutamente negativi nei riguardi di quella aerea, ma che ve ne sono alcuni che militano a suo favore. Per esempio la precisione della determinazione dell'orientamento esterno dei fotogrammi come può avvenire nella fotografia da terra non può essere conseguita in egual misura su quella realizzata con prese aeree. L'attacco sia planimetrico che altimetrico alla rete geodetica della regione avviene assai più facilmente e con maggior precisione nel caso del rilievo da terra che non nell'altro.



Si è sempre detto che in terreni vari ed accidentati l'uso della fotogrammetria terrestre presenta l'inconveniente di richiedere numerose stazioni e che, nonostante questo, sempre numerosi rimangono gli « angoli morti » per i quali occorre quindi l'integrazione tacheometrica. Tutto ciò è verissimo, ma non deve autorizzare a pensare che una vallata, una gola montana, comunque incasata, possa essere ugualmente rilevata bene, specie dal lato altimetrico, col metodo della presa aerea.

Si avrebbero in tal caso ugualmente degli « angoli morti » ricoprenti estensioni assai più vaste e con dannose conseguenze. A tale inconveniente si può, in parte, ovviare aumentando l'altezza di volo, ma allora nascono altre difficoltà fra le quali, non ultima, l'interpretazione dei particolari topografici e la sensibilità della emulsione ricoprente le lastre. Esistono quindi, anche per la presa aerea, dei limiti oltre i quali può divenire conveniente nuovamente l'uso di quella terrestre. A quanto ci consta, per esempio, nella Svizzera per la progettazione di sbarramenti idroelettrici si impiega la fotogrammetria aerea per la determinazione, con sufficiente approssimazione, del bacino imbrifero, ma viene poi usata quella terrestre per il rilievo del tratto di gola montana ove verrà impostata la diga e si formerà il lago artificiale.

Tale metodo meriterebbe di essere generalizzato, anche se esso richiede un qualche aggravio economico.

Altra ragione che rende favorevole, in determinati casi, l'impiego della fotogrammetria terrestre è il seguente:

L'emulsione delle lastre, come è noto, è costituita da tanti granuli che, chimicamente, sono molto sensibili alla gamma dei colori compresa fra il giallo ed il violetto. D'altra parte più fine è la grana più lenta è l'emulsione e più forte è il potere risolutore del sistema obbiettivo-lastra cioè maggiore è il tempo richiesto perché l'emulsione stessa agisca chimicamente. Nella fotogrammetria aerea è richiesto contemporaneamente un grande potere risolutore ed una notevole rapidità di presa. Da questo fatto nascono due condizioni antitetiche che è difficile conciliare e l'unico espediente al quale oggi si ricorra, per i fotogrammi aerei, è quello di adoperare lastre o pellicole con emulsione a struttura sottile dopo aver fatto subire ad esse un bagno ipersensibilizzatore. In conseguenza di quanto abbiamo detto i fotogrammi terrestri, in linea del tutto generale e a parità di altre condizioni, risulteranno a contorni più nitidi e quindi di più facile interpretazione. Questioni, queste, che debbono trovare la loro naturale sede di discussione e di possibile risoluzione nella Chimica e nella Fisica, ma che tuttavia costituiscono un aspetto assai interessante nella cornice di un unico problema: bontà e precisione dei risultati.

Si è spesso obiettato che le varie parti che costituiscono un fotogramma preso da terra non sono omogenee fra di loro, in quanto che le figure di primo piano si trovano in condizioni di distanza e di luce diversa da quelle di secondo e terzo piano. Vera anche questa obiezione, ma chi giurerebbe che le condizioni

di presa di due fotogrammi aerei successivi o contemporanei siano di omogeneità ideale ?

La grande distanza fra punto di presa e punti oggetto fanno diminuire grandemente le disomogeneità, ma indubbiamente esse esistono anche se attenuate. Comunque sta nella abilità di colui che dirige lavori fotogrammetrici da terra di fare in modo che la parte interessante il rilievo, con la scelta opportuna delle stazioni, venga a capitare praticamente su di un unico piano.

La fotogrammetria terrestre trova, infine, ottima applicazione nei rilievi di piccole estensioni a grande scala, ove non è conveniente effettuare un volo di presa e in tutte quelle operazioni di rilievo che rivestono un carattere speditivo ed esplorativo.

Si è voluto, in questa sede, accennare ad una eventuale estensione dei compiti cui potrebbe essere preposta la fotogrammetria terrestre e ciò allo scopo non di effettuare ad ogni costo una sua rivalutazione, bensì per affermare il principio basilare che questo particolare aspetto della fotogrammetria non deve essere assolutamente trascurato anche se la sua applicazione avviene in settori piuttosto limitati. Purtroppo mezzi e metodi nel rilievo fotografico da terra sono rimasti quelli che erano qualche diecina di anni fa; il rilievo aereo ha, oggi, conquistato tutti ed è logico, sotto un certo aspetto, che sia così. Tutto questo però non deve far dimenticare quali possono essere i limiti di applicabilità della fotogrammetria aerea e che, in taluni casi, dove essa non riesce ad arrivare si può sostituire con ottimo successo l'impiego di quella terrestre. Ne deriva quindi la necessità che gli studi su tale branca del rilievo non sonnecchino su ciò che è stato raggiunto nel passato ma che, invece, nei limiti del possibile arrechino, con continuità, un sia pure modesto contributo al miglioramento del metodo. A chi demandare tale compito ? Non sembra possibile che possa essere assunto dalle grandi Società di rilievo fotogrammetrico e dalle Ditte costruttrici di apparati poiché sia le prime, dal punto di vista commerciale, che le seconde da quello industriale, sono troppo prese attualmente dalla grande mole di lavoro derivante dal rilevamento aereo, quale per esempio i lavori catastali, di bonifica, quelli per conto di Enti della riforma agraria, ecc.

Non resta altro, quindi, che formulare un augurio e cioè che presso appropriati Istituti Scientifici, quali per esempio potrebbero essere quelli di Geodesia o Topografia dell'Università italiane, si formino piccoli nuclei di poche persone appassionate che seguitino a studiare il problema nei suoi vari aspetti e che soprattutto si mantengano in allenamento con parziali pratiche realizzazioni.

**Nel prossimo fascicolo, che sarà pubblicato in autunno, daremo un esteso resoconto del VII CONGRESSO INTERNAZIONALE DI FOTOGRAMMETRIA E DELLA ANNESSA MOSTRA.**

# ALCUNI SUGGERIMENTI PRATICI PER FACILITARE IL RIPRISTINO DEI PUNTI TRIGONOMETRICI

DOTT. ING. SERGIO FARULLI

I pilastri relativi ai punti trigonometrici (costruiti, com'è noto, in muratura con sottostante pietra triangolare interrata) occupano sul terreno posizioni generalmente dominanti, ed è quindi spiegabile come gran parte di essi, per varie ragioni di carattere militare, siano andati distrutti, col passaggio delle truppe, durante le contingenze belliche.

In queste ultime campagne catastali abbiamo perciò dovuto occuparci con notevole frequenza di operazioni concernenti il ripristino dei punti trigonometrici.

Ed all'uopo abbiamo applicato due distinti procedimenti.

Uno di essi è quello ora prescritto dalla *Istruzione sulla Poligonazione* nella nuovissima edizione 1952 (1) ed è senza dubbio da ritenersi un procedimento assai interessante poiché si basa sul seguente importante teorema:

« La distanza fra due archi di circonferenza insistenti su di uno stesso lato di triangolazione  $AB$  capaci di angoli  $\alpha$  e  $\alpha'$  pochissimo differenti fra loro (tanto da potersi in via approssimativa ritenere i due archi concentrici) è data, in un

punto qualunque  $P$  di uno di essi, dalla espressione  $\frac{PA \cdot PB}{AB} (\alpha - \alpha')$  sen  $r''$ ,

quando la differenza angolare  $\alpha - \alpha'$  sia espressa in minuti secondi ».

Ma esso - sebbene dia dei risultati molto precisi - comporta un tempo non indifferente poiché richiede, oltre a varie operazioni di calcolo, anche apposite costruzioni grafiche le cui misure debbono poi essere riportate convenientemente sul terreno.

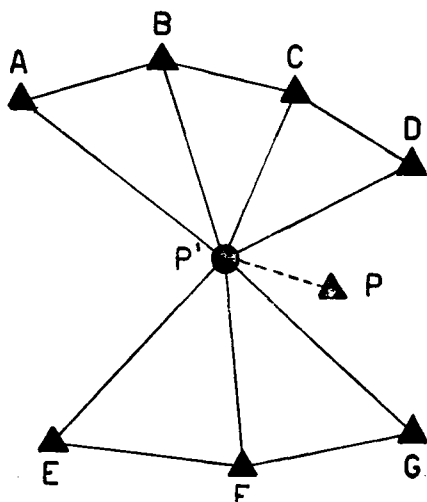
Considerevoli vantaggi pratici si sono invece ottenuti con la applicazione del procedimento che qui di seguito esponiamo e che desideriamo appunto consigliare specialmente ai giovani tecnici-rilevatori per la sua notevole semplicità e celerità.

Sia dunque da ripristinare il punto trigonometrico indicato in figura con  $P$ .

Stabilita sul terreno una qualsiasi posizione  $P'$ , più o meno approssimata del punto trigonometrico oggetto di ricerca, vi si faccia stazione osservando almeno quattro punti trigonometrici  $A, B, C, D$ , opportunamente disposti per una buona determinazione a vertice di piramide con controllo.

---

(1) Cfr. § 23: *Istruzione sulla Poligonazione*, Istituto Poligrafico dello Stato, 1952.



Otterremo in tal modo le coordinate del nuovo punto ausiliario  $P'$ ; ciò che permetterà di calcolare rapidamente lo azimut e la lunghezza del lato  $P'P$ , essendo appunto note le coordinate del preesistente punto  $P$ .

Basterà all'uopo adoperare il ben noto mod. 10 della Istruzione per le Operazioni trigonometriche.

Con tali elementi, ed a mezzo di alcune canne metriche, nonché dello stesso strumento col quale si è fatta stazione, è chiaro che, partendo da  $P'$ , potrà essere agevolmente fissata sul terreno la posizione del punto estremo  $P$  del breve lato  $P'P$ .

Scavando allora il terreno nella posizione di tale estremo (o nel suo immediato intorno) si dovrebbe trovare il cosiddetto « *centrino* » tracciato sulla apposita pietra triangolare interrata ed appartenente all'asse del vero punto trigonometrico.

L'esperienza ha dimostrato che in genere non occorre fare estesi scavi, per cui è consigliabile che gli operatori rinuncino in ogni caso ad insistere in tentativi alquanto incerti, scavando qua e là il terreno — come qualche volta è avvenuto — senza un criterio ben giustificato.

Se non si trova il centrino, ciò potrà dipendere o da una effettiva e totale scomparsa del punto trigonometrico (e quindi anche della pietra interrata), oppure da una inidonea determinazione del vertice di piramide.

Convorrà perciò che dalla posizione di  $P$ , determinata nel modo innanzi indicato, vengano fatte — in ogni caso — nuove e opportune collimazioni ai punti  $A, B, C, D$ , allo scopo di accertare che i relativi valori ottenuti concordinino con sufficiente approssimazione con gli angoli  $\alpha, \beta, \gamma$ , dati dalla « *Triangolazione* ».

Ove tale concordanza si verifichi, si potrà ritenere che la nuova posizione di  $P$  sostituisca con sufficiente approssimazione quella del punto trigonometrico disperso.

È ovvio infine che il procedimento indicato potrà dare risultati ancor più sicuri qualora dallo stesso punto ausiliario  $P'$  si abbia di collimare anche ad altri punti  $E, F, G, \dots$  formanti un *conveniente* gruppo, distinto da quello dei precedenti punti  $A, B, C, D$ .

In tal caso potrà infatti scaturire per  $P'$  una nuova coppia di coordinate, che, mediata con quella ricavata a mezzo del precedente *vertice di piramide*, consentirà in genere di ottenere un azimut ed una lunghezza  $P'P$  tali da soddisfare la nostra ricerca con notevole approssimazione.

## OPERAZIONI GEODETICHE E CARTOGRAFICHE NEL TERRITORIO COMUNALE DI NAPOLI

GEOM. GIOVANNI MONCADA

1. — IL CATASTO DESCRITTIVO NAPOLETANO. — Nel territorio Napoletano, se si eccettua il nucleo centrale urbano di cui si parlerà in seguito, quando venne approvata nel 1886 la provvida legge sul riordinamento dell'imposta fondiaria, non esisteva alcuna mappa catastale figurata o geometrica, cioè risultante da regolari operazioni di misura. Esisteva, invece, il *catasto descrittivo*, formato ai tempi di Carlo III nel 1742, rifatto negli anni dal 1835 al 1852, basato su denuncia obbligatoria dei singoli possessori e che riguardava la dislocazione dei beni posseduti e le caratteristiche di cultura ed estensione, ma nonostante le gravi sanzioni comminate a chiunque avesse occultata la verità, per comprensibili ragioni di interessi e di antichi privilegi che venivano toccati, le denunce erano spesso imperfette e il catasto descrittivo risultava perciò profondamente alterato.

2. — LA MAPPA CATASTALE GEOMETRICA PARTICELLARE. — Per effetto della citata legge del 1886, nel Napoletano, prima fra tutte le regioni italiane a catasto descrittivo, si precedette alla formazione della mappa geometrica particellare dei terreni nella scala 1:1000, 1:2000, 1:4000, seguendo gli indirizzi tecnici del primo Capo dell'Amministrazione del Catasto, Generale Annibale Ferrero (Presidente della Giunta Superiore del Catasto dal 21 settembre 1887 al 25 ottobre 1894), eminente cultore di studi geodetici e cartografici, nutrito di esperienze acquisite nell'Istituto Geografico Militare (I.G.M.) dal quale proveniva.

La formazione della mappa catastale venne preceduta da estese e razionali operazioni trigonometriche, le quali consistettero nel coordinare le antiche triangolazioni, eseguite in epoche differenti dal 1790 al 1860 a cura dell'Ufficio Topografico di Napoli (1), con le triangolazioni più recenti e più rigorose dell'I.G.M. (1), nell'utilizzare un numero considerevole di punti trigonometrici antichi e nel raffittire le reti del predetto I.G.M.

---

(1) L'Ufficio Topografico dell'ex regno di Napoli, fondato nel 1790, aveva sede a *Pizzò Falcone* dominante la contrada omonima, ora sede di caserma militare.

L'attività dell'Ufficio Topografico venne assorbita, in seguito alla unificazione degli Stati Italiani, il 27 ottobre 1872, dall'Istituto Topografico Militare che dieci anni dopo cambiò il nome in quello attuale di Istituto Geografico Militare (I.G.M.).

(1) L.I.G.M. dopo il 1907 provvide a rendere omogenei fra loro nel riferimento della Stazione Astronomica di *Castanea delle Furie* i punti trigonometrici determinati dal 1790

I vertici catastali costituirono una punteggiatura, con distanze tra loro intorno a 1-2 km. per appoggiarvi il rilievo di zone frazionatissime, e fino a 3 km. per il rilievo di zone poco frazionate. Le coordinate rettilinee dei vertici vennero calcolate nel riferimento dell'Osservatorio Astronomico di Miradois o Capodimonte, punto di I ordine dell'I.G.M.

La mappa geometrica particellare fu compiuta in un ventennio, dal 1890 al 1907, adottando i classici procedimenti da terra, tipicamente italiani: rilevamento con *allineamenti puri* nelle zone frazionate e coperte, rilevamento per *irradiamento o tacheometrico* nelle zone larghe e scoperte; metodi che conservano tuttora una notevole precisione e ai quali si è aggiunto quello aerofotogrammetrico che permette con modica spesa di arricchire la mappa della rappresentazione altimetrica.

Come è noto, con il procedimento degli *allineamenti puri* si traccia sul terreno una rete di allineamenti principali (aventi lunghezza non superiore ai 600 metri) unenti a due a due i vertici trigonometrici, e di allineamenti secondari (aventi lunghezza minore e andamento il più possibile normale ai principali) unenti punti intermedi dei precedenti allineamenti, e si misura con le canne metriche o triplometri la rete predetta.

Gli allineamenti vengono tracciati in modo che da essi possono determinarsi tutti i punti di dettaglio delle linee catastali o topografiche da rappresentare in mappa: termini e limiti di proprietà, di cultura, testate, spigoli di fabbricati, strade, fossi, e altre caratteristiche topografiche, per mezzo delle distanze progressive misurate sopra gli allineamenti e di brevi perpendicolari abbassate, dai singoli punti del terreno, sugli allineamenti.

Il rilevamento tacheometrico, detto anche per irradiamento, si esegue per angoli e distanze (coordinate polari), dai punti catastali e topografici del terreno, osservati dalle stazioni poligonometriche o vertici della triangolazione.

La mappa geometrica catastale vigente di Napoli (Ha 10867), formata con tali procedimenti, ha assolto egregiamente per oltre un cinquantennio ai compiti catastali, ma, per effetto di incessanti mutazioni, frazionamenti, verificatisi in così lungo periodo, e specialmente in conseguenza delle distruzioni belliche dell'ultima guerra, particolarmente gravi nelle zone urbane (1), e per lo sviluppo edilizio e della rete stradale già in atto, la mappa vigente è divenuta

---

al 1870 dall'Ufficio Topografico di Napoli, nonché quelli determinati dallo stesso I.G.M. dal 1872 in poi e dalla Amministrazione del Catasto dal 1888.

La unificazione delle reti statali ebbe carattere provvisorio, giacché la unificazione definitiva, tuttora in corso, iniziata nel 1937 a cominciare dalla Calabria, risulta eseguita fino al 40° parallelo, cioè poco a Sud del territorio di Napoli.

(1) A causa di 104 bombardamenti Napoli ebbe 101.791 vani di abitazione, pari ad  $\frac{1}{5}$  della consistenza edilizia, distrutti o danneggiati.

Le ricostruzioni, già in atto, riguardano 761.293 vani destinati ad abitazione e servizi pubblici.

inadatta ai fini catastali e inutilizzabile ai fini delle accresciute esigenze nel campo dell'ingegneria civile.

L'Amministrazione del Catasto ha dovuto, pertanto, procedere al rinnovamento della cartografia di Napoli e precisamente, per una parte del territorio comunale ivi compresa la zona urbana di espansione, ha provveduto all'esecuzione di un generale ed accurato aggiornamento, per la rimanente parte, ossia per il vecchio nucleo centrale della Città, ha disposto l'integrale rifacimento.

3. - ZONA DI AGGIORNAMENTO. - Per l'aggiornamento, che si riferisce alla zona suburbana ed al restante territorio comunale, le operazioni sono state condotte con opportuni criteri tecnici ed hanno permesso di conseguire degli ottimi risultati nella precisione della mappa con una spesa non molto elevata.

L'aggiornamento della mappa è stato appoggiato ad *allineamenti e poligoni tacheometriche* tracciate sul terreno, aventi inizio e termine in punti topografici, generalmente spigoli di vetusti fabbricati, rappresentati nella mappa vigente con accertata precisione, assumendo *graficamente* le relative coordinate rettilinee per il calcolo degli allineamenti e delle poligoni.

I risultati e il grado di precisione conseguiti nella nuova mappa di Napoli sono dimostrati dal seguente prospetto, ricavati dall'esame di 52 allineamenti aventi uno sviluppo di km. 3,6, e di 364 poligoni tacheometriche, con 3158 stazioni, per uno sviluppo di km. 193.

Allineamenti	N. degli allineamenti	Errore medio	Tolleranza
lunghezza in canne		in canne	
da 5 a 10	6	0.008	0.047
» 10 » 20	20	0.030	0.058
» 20 » 30	11	0.052	0.068
» 30 » 40	7	0.026	0.076
» 40 » 50	5	0.010	0.081
» 50 » 70	3	0.090	0.095

Le tolleranze, per rilievi con *allineamenti*  $t = 0,00025 n + 0,05 \sqrt{D}$ , con  $n$  denominatore della scala e  $D$  lunghezza in metri dell'allineamento; e per rilievi con *tacheometro*: tolleranze lineari  $t = 0,08 \sqrt{L}$  e angolari  $t = 4 \sqrt{n}$ , in cui  $L$  rappresenta lo sviluppo in metri della poligonale ed  $n$  il numero dei vertici, sono le stesse studiate e applicate dall'Amministrazione del Catasto nella formazione ex-novo della cartografia catastale, con i procedimenti classici da terra o aerofotogrammetrici.

La mappa di Napoli così rinnovata in un tempo assai breve, disegnata nelle scale 1 : 1000 e 1 : 2000, in fogli con normale quadrettamento di 10 cm.

POLIGONALI	N. dei vertici	ERRORI DI CHIUSURA			
		Lineari		Angolari	
		Errore	Tolleranza	Errore	Tolleranza
sviluppo in metri		in metri		in primi centesimali	
da 40 a 100	2	0,16	0.42	5.58	5.60
» 100 » 200	3	0,40	0.96	3.52	6.90
» 200 » 300	4	0,58	1.25	4.03	8.00
» 300 » 400	6	0,78	1.49	4.55	9.80
» 400 » 500	8	0,75	1.69	4.50	11.30
» 500 » 600	9	0,74	1.86	5.55	12.00
» 700 » 700	11	1,11	2.03	5.55	13.30
» 700 » 800	12	1,15	2.18	6.25	13.85
» 800 » 900	14	1,27	2.33	6.14	14.95
» 900 » 1000	16	1,29	2.46	5.69	16.00
» 1000 » 2500	29	1,80	3.33	8.78	21.55

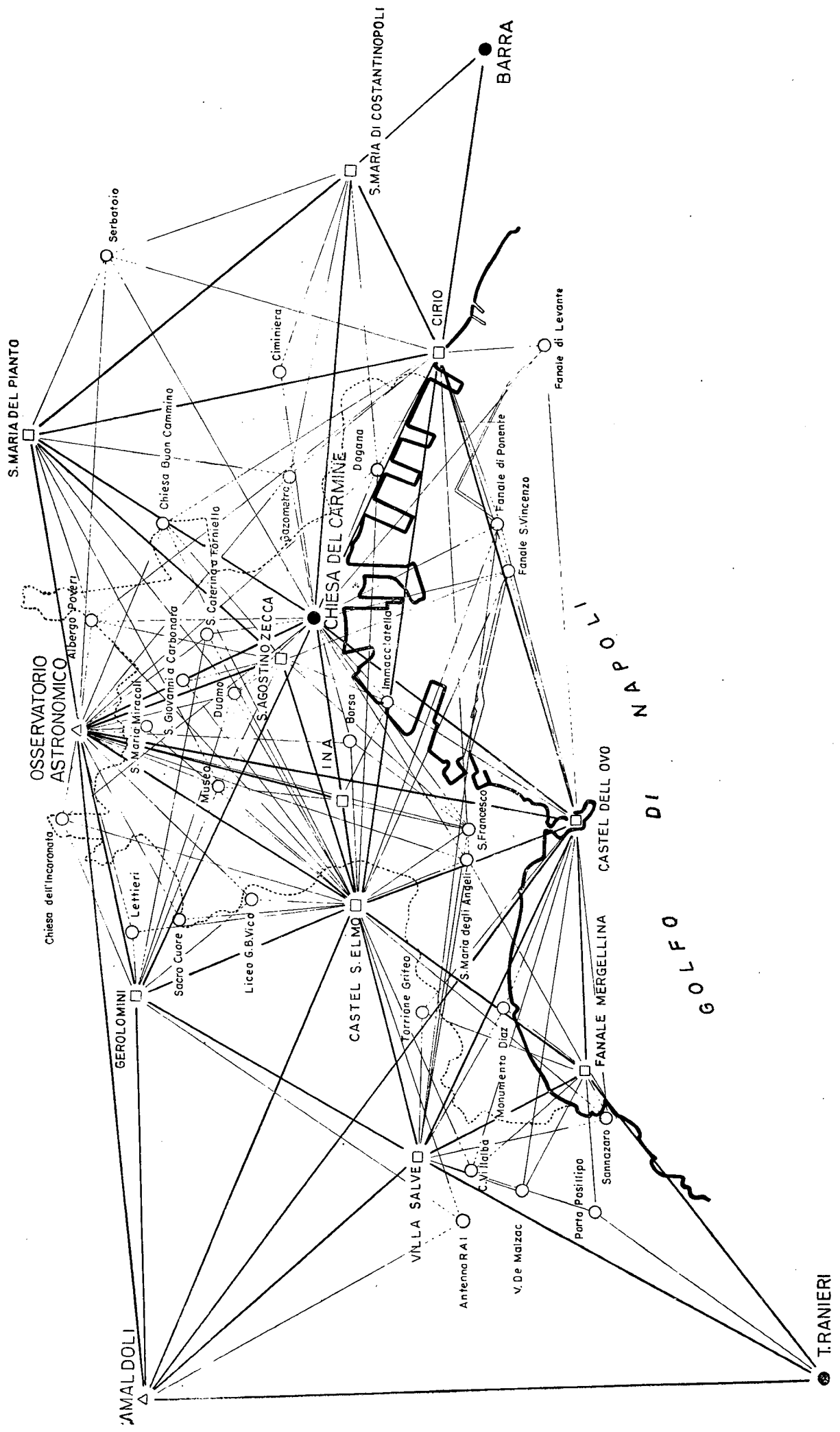
conserva lo stesso grado di precisione di quella originaria della quale, con il procedimento descritto, si è utilizzata la trama fondamentale e costituisce una realizzazione del massimo interesse per i riflessi che il metodo seguito può avere nel rifacimento delle mappe in altre regioni italiane (1).

4. - NUOVA MAPPA DEL VECCHIO NUCLEO CENTRALE DI NAPOLI (Ha 860). - Durante il Regno di Giovacchino Murat (1808-1813), l'Ufficio Topografico napoletano redasse una carta o pianta del centro urbano, ora corrispondente al vecchio nucleo centrale senza la zona di espansione, a quella parte più suggestiva di Napoli distesa lungo l'arco del più celebrato golfo del mondo, limitata da Est a Ovest dalle seguenti contrade: *Margellina - Porta Posillipo - Sannazzaro - Corso Vittorio Emanuele - Piazza Mazzini - Largo Petrone - Capodimonte - Osservatorio Astronomico - Orto Botanico - Addolorata - Piazza Carlo III - Arenaccia - Stazione Centrale - Corso Arnaldo Lucci - Via Pacinotti - Granili.*

La carta venne formata con la tavoletta pretoriana, alla scala di 1 : 1000, disegnata in fogli rettangolari a perimetro aperto, e priva di quel quadrettamento cartesiano o reticolato metrico che costituì, quasi un secolo dopo, il più notevole progresso nella cartografia catastale. Il rilevamento venne appoggiato a punti topografici o trigonometrici di 4° ordine riferiti a *Miradois*, origine degli assi, avente coordinate rettilinee convenzionali:  $x = + 95.826,92_m$ ,  $y = + 0_m$ , ottenute aggiungendo alle  $x$  dei punti topografici la costante  $+ 95.826,92_m$ , allo scopo di operare con ascisse sempre positive in tutta la regione napoletana.

(1) Le operazioni di rilevamento e di formazione della nuova mappa vennero dirette dall'Ufficio Tecnico del Catasto di Roma ed eseguite con personale dipendente dall'Ufficio stesso.





I punti topografici densamente distribuiti nella regione, costituenti, assieme a quelli di ordine superiore, l'antica triangolazione, dovevano servire al rilevamento del Reame di Napoli e alla formazione della carta in grande scala, e, poi, frequenti sconvolgimenti politici e sociali limitarono al solo centro urbano. Si trattava però di punti determinati senza controllo e, nelle coordinate utilinee, affetti da errori fino a otto metri.

Approvata la legge del 1886, la Carta del nucleo centrale urbano venne aggiornata e adottata come *mappa catastale*. La sua alterazione, nelle dimensioni e nella superficie grafica delle figure, dipendente dalla imprecisa triangolazione e dal metodo di rilevamento, non pregiudicava lo scopo perequativo della legge perché, a differenza della proprietà terriera, la stima degli enti urbani, non era in funzione della superficie.

Più recenti accertamenti hanno però dimostrato che tale mappa non era più rispondente alle moderne esigenze e perciò, allo scopo di poter disporre di una cartografia con una migliore base topografica, essenziale ai fini del Nuovo Catasto Edilizio Urbano, venne stabilito di procedere al rifacimento integrale della mappa.

Il rilievo di questa nuova mappa, attualmente in corso, viene eseguito con i classici metodi *da terra*, appoggiandolo ad una rete trigonometrica catastale.

È da osservare che, risultando dispersi i vertici trigonometrici della rete catastale istituiti nel periodo 1888-1907, prossimi al perimetro del nucleo centrale, si è dovuto triangolare il nucleo basandosi sui punti di ordine superiore dell'I.G.M.: *Osservatorio di Miradois I ord.*, *Camaldoli I ord.*, *Torre Ranieri III ord.*, *Chiesa del Carmine III ord.*, *Barra III ord.*

Poiché tali punti non sono tutti perfettamente omogenei con i vertici catastali dispersi, per motivi dipendenti da compensazioni provvisorie della rete statale, allo scopo di ottenere la perfetta continuità fra mappa dipendente da vertici trigonometrici dispersi e mappa del nucleo centrale dipendente da vertici di nuova istituzione, venne studiata l'entità della disomogeneità lineare e angolare, d'altronde assai lieve. Di conseguenza si sono apportate ai punti dell'I.G.M. le seguenti correzioni:

L A T I	C O R R E Z I O N I	
	In unità logarit. del 7° ord. decimale	Azimutali
Miradois-Torre Ranieri	+ 104	— 4",157
» Barra	— 147	+ 2",512
» Camaldoli	0	0
» Madonna Carmine	0	0

Il raffittimento della triangolazione catastale fu effettuato con i criteri e i metodi seguiti dal Nuovo Catasto Italiano, cioè stabilendo una serie di vertici di rete e sottorete collegati, con rose di triangoli chiusi, ai predetti punti dell'I.G.M. e quindi, facendo stazione su tali vertici e determinando con intersezioni avanti i trigonometrici catastali di dettaglio (1).

Vennero istituiti 40 vertici trigonometrici a distanza media di 1 km.

Il grado di precisione raggiunto si rileva dal seguente esame critico: nel calcolo dei triangoli chiusi, l'errore medio di chiusura angolare è risultato di 7" (sette secondi sessagesimali); lo scostamento medio dei lati omologhi è stato di 110 unità logaritmiche del 7° ordine decimale. Nel calcolo delle coordinate rettilinee dei vertici di rete e sottorete si è avuto uno scostamento medio di cm. 9 e di cm. 7, rispettivamente in  $x$  e  $y$ ; nel calcolo dei vertici di dettaglio lo scostamento medio è stato di cm. 6 e cm. 5.

La nuova mappa del centro urbano di Napoli, disegnata in scala 1 : 1000, rappresenterà una moderna realizzazione cartografica del massimo interesse a fini catastali e di utilità urbanistica.

5. — OPERAZIONI DI LIVELLAZIONE GEOMETRICA — Parallelamente alla formazione della nuova cartografia napoletana, vengono svolte operazioni di livellazione geometrica lungo le principali arterie della zona urbana, determinando le quote altimetriche sul livello del mare di numerosi capisaldi ubicati a distanze variabili da 500 a 1000 metri e rappresentati da piastrine di livellazione murate nei manufatti più caratteristici (2).

Le linee di livellazione vennero tracciate nelle seguenti località:

ZONA DEL CENTRO URBANO: *Passeggiata Caracciolo — Corso Vittorio Emanuele — Museo Nazionale — Capodimonte — Osservatorio Miradois — Foria — Via Roma — Vomero — Viale Manzoni — Rione Amedeo — Palazzo Reale — Rettifilo — Via Duomo — Porta Capuana — Corso Garibaldi — Carmine.*

ZONA DI ESPANSIONE URBANA: *Posillipo — Soccavo — Astroni — Agnano — Pianura — Camaldoli — Chiaiano — Miano — Secondigliano — San Pietro a Patierno — Poggioreale — Taverna Nuova — Cercola — Ponticelli — Barra — San Giovanni a Teduccio.*

La cartografia catastale di Napoli risulta così arricchita del requisito altimetrico che estende la sua utilizzazione in più vasti campi delle attività tecniche civili.

(1) Le osservazioni teodolitiche e i calcoli vennero eseguiti dal Geom. Monaco Renz dall'Ufficio Tecnico del Catasto di Roma.

(2) La livellazione geometrica è effettuata dal Geom. Sorcioni Adlero dell'Ufficio Tecnico del Catasto di Roma.

# SULLE UTILIZZAZIONI DEI SISTEMI RADAR NEI RILIEVI AEROFOTOGRAMMETRICI A PICCOLA SCALA

GEOM. ARTURO DE BONIS

I moderni metodi per la misura diretta delle grandi distanze hanno ormai superato nel campo della geodesia e della topografia (con la realizzazione di insensibili progressi della tecnica elettronica e con l'approfondirsi degli studi sulle leggi di propagazione delle onde elettro-magnetiche e degli effetti di riflessione negli strati di ionizzazione dell'atmosfera) la fase sperimentale e sono entrati in quella delle pratiche realizzazioni teoriche ed operative.

Tra i vari complessi Radar costruiti ed impiegati per fini esclusivamente bellici durante l'ultima guerra, lo Shoran ed il Loran (americani) ed il Decca (inglese) sono, almeno per ora, quelli che sembrano destinati (con ulteriori perfezionamenti ed adattamenti degli apparati di trasmissione, di ricezione e di misura dei tempi) a portare entro breve tempo alla topografia in genere ed alla aerofotogrammetria in particolare grandiosi contributi.

È noto che uno dei problemi più importanti dell'aerofotogrammetria è quello relativo alla esatta ricostruzione, mediante la proiezione di due fotogrammi, del modello ottico simile al terreno che si vuole rappresentare; è necessario infatti imporre alle due lastre la stessa posizione spaziale reciproca (orientamento esterno) che esse avevano all'istante della presa, onde ricostruire (con l'ausilio dell'orientamento interno) tutti i punti del terreno stesso come intersezione di raggi omologhi.

Nei rilievi a grande e media scala (mappe catastali e carte tecniche) il ripristino dell'orientamento esterno dei fotogrammi si ottiene esclusivamente mediante un certo numero di particolari punti del terreno (punti di riferimento ben individuabili sulle lastre) dei quali siano state precedentemente determinate le coordinate plano-altimetriche.

Gli elementi necessari per il ripristino dell'orientamento esterno possono essere ricavati o per via analitica (mediante lunghi e laboriosi calcoli per la risoluzione del « problema del vertice di piramide ») o mediante rapide ed economiche soluzioni ottico-meccaniche. Una delle soluzioni (fotocartografo Nistri) consiste in una logica serie di movimenti impressi (una volta noto l'orientamento interno delle due camere fotografiche) ai due proiettori per ottenere

che i raggi luminosi, corrispondenti ai punti noti del terreno, passino ordinatamente per essi nel modello ottico che si vuole ricostruire.

Un'altra soluzione (stereocartografo Santoni) consiste nell'utilizzare valori approssimati della base e degli elementi angolari (noti dai dati di volo) e nel procedere poi – mediante tentativi sistematici e previo ripristino dell'orientamento relativo – alla variazione di scala del modello. In questo sistema i raggi visuali sono materializzati da due « bacchette » mobili nello spazio e le componenti della base si impongono spostando, secondo le direzioni dei tre assi, i supporti delle camere in maniera da ripristinare, sulla scorta dei valori dei punti fotografici di riferimento determinati sul terreno, la base nella sua vera posizione nello spazio.

In entrambi i procedimenti necessitano teoricamente, per ogni coppia di lastre, almeno tre punti di riferimento del terreno; in pratica però, per ottenere una sufficiente esattezza e per facilitare la compensazione di errori residui, si utilizzano per ogni coppia quattro, cinque, sei o un numero ancora maggiore di punti. Questi vengono determinati con gli ordinari metodi di triangolazione terrestre, infittendo notevolmente la rete fondamentale.

#### A) METODI ATTUALMENTE UTILIZZATI PER IL RIPRISTINO DELL'ORIENTAMENTO ESTERNO NEI RILIEVI AEROFOTOGRAMMETRICI A PICCOLA SCALA E NELLA REDAZIONE DI CARTE SPEDITIVE.

Volendo procedere con gli usuali metodi adottati per il tracciamento di carte a grande e media scala (ripristino dell'orientamento esterno delle lastre per mezzo dei punti di riferimento, preventivamente segnalati e triangolati sul terreno, in numero di almeno quattro per ogni coppia di fotogrammi) la spesa necessaria per la segnalazione e per la determinazione di un grandissimo numero di punti di riferimento rappresenterebbe un onere talmente forte da rendere antieconomico il rilevamento aerofotogrammetrico per carte a piccola scala.

Si è cercato perciò di eliminare la necessità di dover determinare, mediante una triangolazione terrestre fitta e razionale, una rete di punti di riferimento di alto costo e di difficile esecuzione, rete la cui durata di effettuazione renderebbe inoltre molto lento il ritmo dei lavori di rilievo di vaste zone. Vi sono poi particolari circostanze (rilievi di territori coloniali seminesplorati, di zone desertiche, di grandi foreste vergini, di territori soggetti ad azioni belliche, ecc.) in cui è praticamente impossibile effettuare triangolazioni terrestri per la determinazione del grande numero di punti di riferimento occorrenti. Le scarse vie di comunicazione, le asperità del terreno, le avversità del clima e delle condizioni sanitarie, accrescono sovente le difficoltà tecniche che si debbono superare e rendono necessaria la costituzione di vere e proprie spedizioni particolarmente attrezzate in uomini e mezzi. In questi casi è evidente che le operazioni di triangolazione dei punti di riferimento comportano enormi spese notevoli periodi di tempo.

Per questi motivi si è tentato di ridurre il fattore economico, inizialmente del tutto sfavorevole per levate aerofotogrammetriche di precisione a piccola scala, mediante lo studio e la realizzazione di nuove apparecchiature e di nuovi metodi miranti ad una sempre maggiore semplicità ed alla abolizione parziale, o totale, dei lavori topografici a terra. Il Boykow, ad esempio, cercò (molti anni or sono e con scarso successo) di realizzare la presa di vedute combinate da due aerei volanti in collegamento ottico e dotati di una speciale stadia aerea.

L'abolizione parziale dei punti di riferimento determinati a terra è stata però in questi ultimi tempi consentita (sia pure ancora in via sperimentale) da particolari accorgimenti tecnici che hanno permesso sensibili perfezionamenti ai procedimenti di triangolazione aerea (radiale e spaziale). Malgrado ciò i notevoli lavori a terra ancora necessari per il rilevamento aerofotogrammetrico di estesi territori continuano a gravare in forte misura specialmente nei rilievi a piccole scale ed il problema della convenienza economica non può dirsi ancora risolto.

Gli incoraggianti risultati delle prime applicazioni dei complessi Radar alla geodesia ed alla topografia, hanno però quasi improvvisamente fatto intravedere la concreta possibilità di poter entro pochi anni risolvere con pieno successo, sia per economia di costi che per precisione, il problema della determinazione delle coordinate spaziali dei punti di presa dei fotogrammi aerei. Dal 1945 in poi si è venuta così gradatamente creando una nuova tecnica aerofotogrammetrica, che appare fin da ora interessantissima, e d'alta comodità e praticità, specialmente per i rilievi a piccola scala di vasti territori.

Eminentissimi studiosi di tutto il mondo contribuiscono, con passione sorretta da larghezza di mezzi, agli studi di questa nuova ed originale branca della fotogrammetria e della geodesia, che si profila sempre più precisa dal punto di vista tecnico e conveniente dal punto di vista economico.

#### B) RECENTI APPLICAZIONI DEI COMPLESSI RADAR ALLA AEROFOTOGRAMMETRIA NEI RILIEVI A PICCOLA SCALA.

Negli Stati Uniti, nel Canada, in Inghilterra, nei Paesi Scandinavi e nei Paesi dell'America del Sud sono in corso da pochi anni vasti ed interessanti esperimenti per selezionare e perfezionare i complessi Radar ai fini geodetici ed aerofotogrammetrici.

Nel campo strettamente aerofotogrammetrico gli esperimenti sono intesi:

- 1°) ad ottenere notevoli perfezionamenti, mediante la guida dei Radar, nell'esecuzione dei voli in maniera che le « strisciate » risultino perfette, con l'esclusione assoluta di vuoti o di eccessi di sovrapposizione fra fotogrammi;
- 2°) a svincolare l'aerofotogrammetria, mediante la determinazione diretta delle posizioni spaziali dei diversi punti di presa, dalla determinazione preventiva di numerosi punti di riferimento del terreno da utilizzarsi per il ripristino dell'orientamento esterno delle lastre.

I risultati finora conseguiti, oltre che confermare sempre più la bontà dei diversi metodi, consentono di modificare e di adattare sempre meglio i diversi complessi Radar impiegati, che poco differiscono ancora da quelli che erano in dotazione, per fini quasi esclusivamente bellici, agli eserciti durante l'ultima guerra. È prevedibile, sin da ora, che entro pochi anni – alla luce di nuove esperienze fatte nel frattempo in condizioni sempre migliori per impiego di attrezzature ulteriormente selezionate e per maggiore specializzazione del personale tecnico – i risultati saranno tali da far ritenere superati, ai fini del ripristino dell'orientamento esterno dei fotogrammi nei rilievi a piccola scala, gli attuali procedimenti di aerotriangolazione.

#### UTILIZZAZIONE DEL COMPLESSO SHORAN

Il complesso Shoran, basato sulle impulsioni di onde corte (lunghezza di onda di circa 1 metro), si compone di un radar «interrogatore-ricevitore» opportunamente sistemato nell'aereo (che rappresenta il punto incognito che si vuole determinare in un dato istante del volo) e di due radar «a risposta» collocati su due punti del terreno, dei quali si conoscono le coordinate.

Per procedere ad un moderno volo aerofotogrammetrico (Radar guidato) su di una vasta zona di territorio da rappresentare in piccola scala, occorre anzitutto provvedere alla scelta di due punti (*A* e *B*) della rete geodetica a larghe maglie, punti sui quali si dovranno collocare durante il volo i due radar «a risposta». La quota di volo dell'aereo e le quote dei punti *A* e *B* debbono essere scelte in maniera che l'angolo  $\alpha$  (fra le visuali dell'aereo alle stazioni radar «a risposta» fisse al suolo in *A* ed in *B*) sia sempre tra i  $60^\circ$  ed i  $120^\circ$  (vedere fig. n. 1).

Mediante la guida del complesso Shoran l'aereo può effettuare le varie

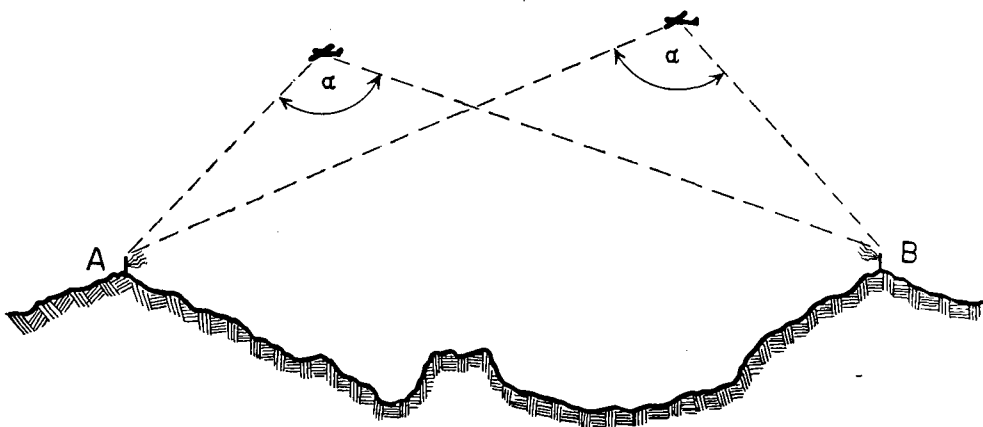


FIG. n. 1  
Relazione tra quota di volo e quote dei punti (*A*) e (*B*)  
(angolo  $\alpha$  compreso tra  $60^\circ$  e  $120^\circ$ )

strisciate nel senso  $A - B$  in perfetta linea retta e la quota di volo può essere mantenuta pressoché costante, con variazioni che generalmente non superano i 30 metri.

Una volta effettuate le strisciate contigue longitudinali, si potrà facilmen-

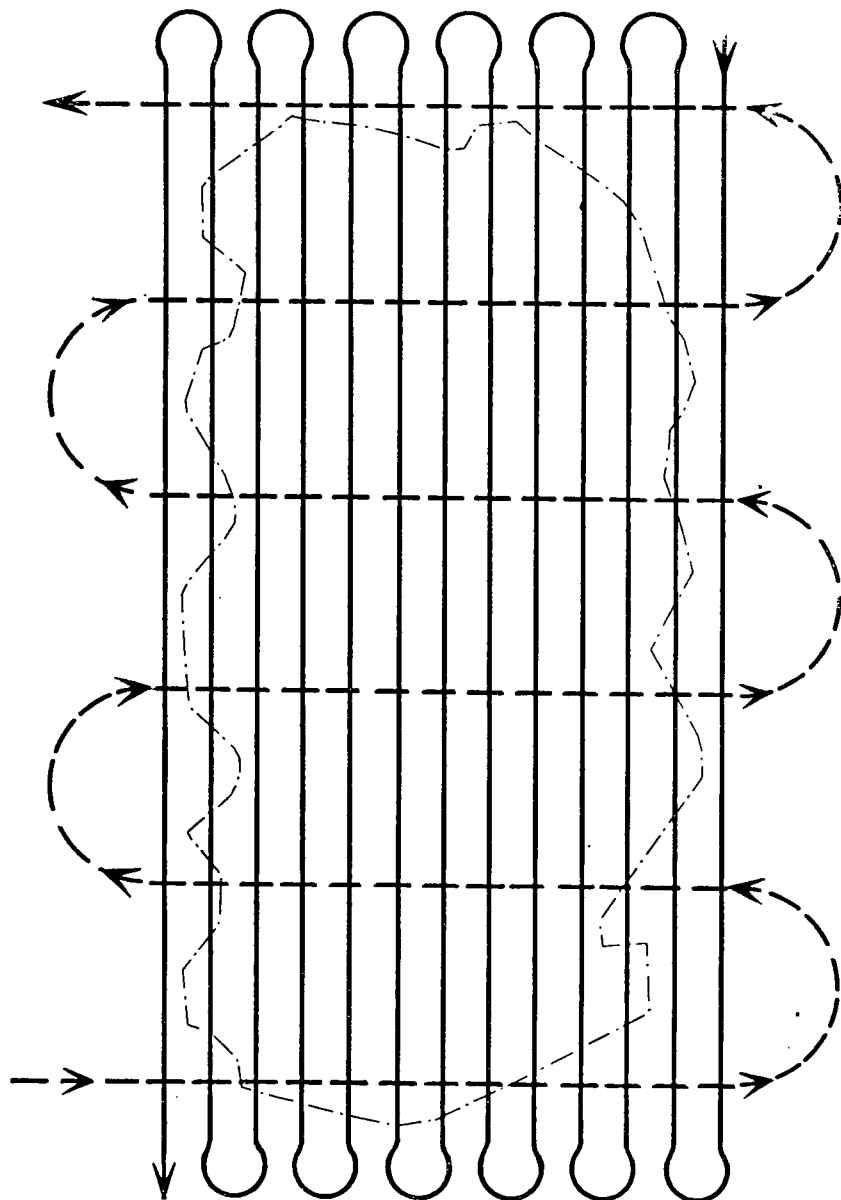


FIG. n. 2

Schema di volo aerofotogrammetrico, con guida radar, per rilievi a piccola scala

— strisciate longitudinali

— — strisciate trasversali di collegamento



te effettuare (mediante la guida radar) alcune strisciate di collegamento trasversale facendo in modo (vedere fig. n. 2) che queste nuove strisciate passino per gli estremi di singoli « blocchi » di un certo numero di fotogrammi (6 o 8) delle « strisciate » longitudinali. Questo nuovo accorgimento permette di poter procedere ad una efficace compensazione degli errori in sede di ripristino dell'orientamento esterno delle coppie di fotogrammi.

Durante il volo dal radar « interrogatore-ricevitore », situato nell'aereo, viene automaticamente emesso a determinati intervalli un impulso elettrico ed i « riflettori radar », posti in  $A$  e  $B$ , ai due estremi della zona da riprendere, rimandano l'impulso, sotto forma di eco, all'« interrogatore » che lo riceve. La durata dell'interrogazione è di  $1/30$  di secondo per ogni « risponditore », separata da una pausa di silenzio di  $1/60$  di secondo. Le distanze dell'aereo da  $A$  e  $B$  compaiono allora su di uno speciale schermo ricevente, munito del tubo di Braunsch, ed un dispositivo cinematografico registra, all'attimo dello scatto di ogni singolo fotogramma, le osservazioni e le immagini ottenute dallo Shoran e le indicazioni dell'altimetro di precisione. Riportando le osservazioni così fotografate su di un grafico, si ottiene una parabola il cui minimo corrisponde alle letture per le distanze cercate da  $A$  e  $B$ . Si conoscono in tal modo le distanze  $l_1$  e  $l_2$  del punto di presa dalle due stazioni terrestri (vedere fig. n. 3)

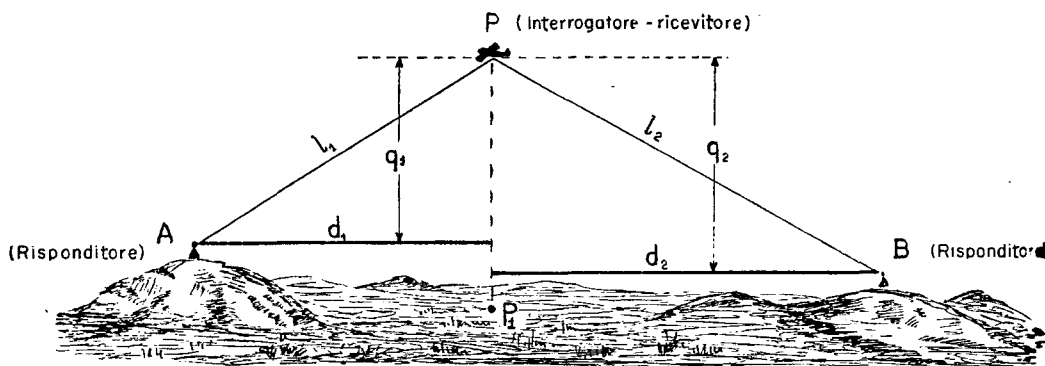


FIG. n. 3  
Determinazione di un punto di presa col procedimento Shoran

e, mediante le correzioni apportate in base alla quota dell'aereo ed alle quote di  $A$  e di  $B$ , è possibile calcolare le due distanze ( $d_1$  e  $d_2$ ) ridotte all'orizzonte che necessitano per determinare la posizione planimetrica del punto di presa del fotogramma. La quota di questi viene data direttamente dall'altimetro di precisione di bordo. La riduzione all'orizzonte di  $l_1$   $l_2$  può essere celermente effettuata graficamente (mediante proiezioni cartografiche denominate « doppiamente equidistanti ») in funzione della distanza tra i due punti noti  $A$  e  $B$  e le quote di  $A$ , di  $B$  e dell'aereo. Questo metodo di calcolo grafico sem-

bra consentire di determinare in pochissimi minuti la posizione planimetrica di ogni singolo punto di presa dei fotogrammi delle varie « strisciate ».

Dai primi risultati degli esperimenti finora eseguiti con il complesso Shoran, si può ritenere che la posizione assoluta dei punti di presa dei fotogrammi di « strisciate » riprese ad alta quota di volo (circa 6.000 metri) sia affetta da un errore medio sistematico di circa 10-12 metri e che l'errore medio accidentale nei singoli punti di presa si aggiri sui 40 metri.

Per la restituzione dei fotogrammi vengono utilizzati apparati restitutori multipli (a sei proiettori) che permettono il ripristino dell'orientamento esterno per « blocchi » di sei fotogrammi per ogni « strisciata » longitudinale, in maniera di poter effettuare le rigorose ed opportune ripartizioni di errori e di permettere il miglior concatenamento dei fotogrammi. Inoltre, utilizzando le « strisciate » trasversali passanti per gli estremi dei singoli « blocchi » di sei fotogrammi, è possibile effettuare la compensazione anche per « blocchi » e non per intere « strisciate » longitudinali.

Poiché le onde corte si comportano come i raggi della luce e si propagano in linea retta, la portata del complesso Shoran è limitata soltanto dall'orizzonte e varia quindi in relazione alla quota dell'aereo.

Il procedimento Shoran ha finora dimostrato una elevata esattezza, che ha sovente raggiunto la precisione di  $\pm 3$  metri, sulle distanze misurate e controllate con preesistenti reti (esperimenti effettuati nel 1948 nel Canada). Gli esperimenti ancora in corso tendono ad una accurata regolazione delle principali cause di errori (variazioni della velocità di propagazione delle onde ed imperfezioni strumentali) mediante rapidi e precisi controlli.

L'apparecchiatura di un complesso Shoran ha il grande pregio di risultare, per il suo peso relativamente piccolo (Kg. 520 compresa l'antenna e due generatori a benzina), facilmente trasportabile su normali autocarri; il complesso « interrogatore-risponditore » da collocare sull'aereo pesa poco più di 120 Kg. Per l'impiego del procedimento Shoran necessitano inoltre appena 3 operatori (uno a bordo dell'aereo e due a terra).

## UTILIZZAZIONE DEL COMPLESSO LORAN

Notevoli risultano anche le possibilità di utilizzazione ai fini aerofotogrammetrici del sistema di radice-localizzazione Loran, che appartiene al gruppo dei sistemi detti di « navigazione iperbolica ». Il funzionamento del Loran è fondato sulla misura delle differenze di tempo tra due o più segnali in arrivo, emessi contemporaneamente da radio-stazioni di posizione plano-altimetrica nota. Il Loran utilizza frequenze comprese fra i 1.700 e i 2.00 Kc sec. ed impiega impulsi, di elevata potenza, della durata di circa 50 microsecondi.

Il complesso Loran è costituito da 4 stazioni terrestri radio trasmettenti (che emettono impulsi, con una cadenza di elevata precisione, a radio frequen-

za in tutte le direzioni dell'orizzonte) ed un apparato «ricevitore-indicatore» sistemato a bordo dell'aereo.

Per determinare durante il volo aerofotogrammetrico la posizione spaziale dei singoli punti di presa delle lastre, occorre la conoscenza della esatta posizione plano-altimetrica di tre punti del territorio.

In uno dei punti noti ( $A$ ) si collocano due stazioni radio trasmettenti (doppia stazione principale) ed in ciascuno degli altri due punti noti ( $B$  e  $C$ ) si colloca una stazione radio trasmettente (stazione ausiliaria).

Le due radio poste in  $A$  ( $A_1$  e  $A_2$ ) emettono, durante il volo dell'aereo, impulsi a radio frequenza in tutto il giro di orizzonte; essi sono suddivisi in due gruppi, differenziati dalla diversa cadenza di emissione. Un impulso emesso da  $A_1$  viene ricevuto dalla stazione ausiliaria  $B$  che, dopo un determinato intervallo di tempo, emette a sua volta un identico impulso con la stessa cadenza di  $A_1$ . Gli impulsi emessi da  $B$  hanno quindi un ritardo (vedere fig. n. 4), su

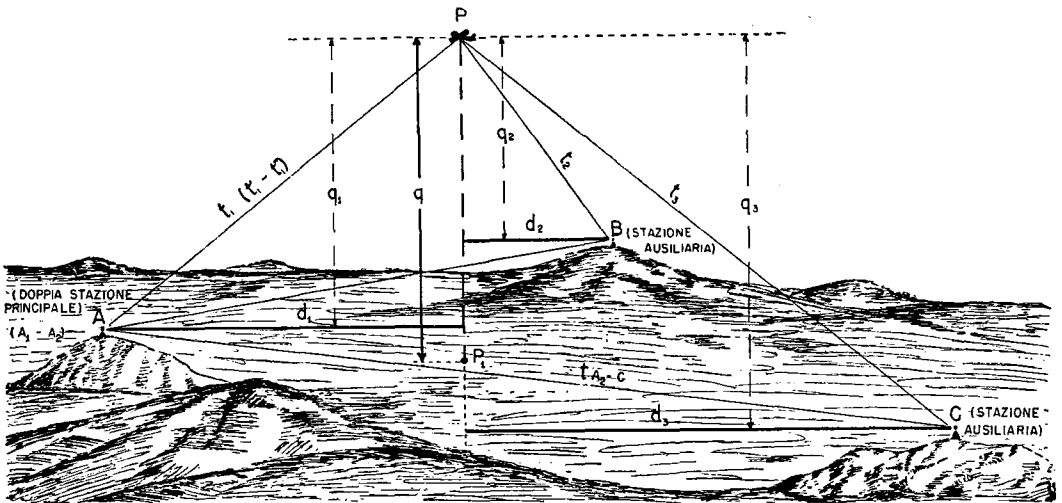


FIG. n. 4

Determinazione di un punto di presa col procedimento Loran

quelli emessi da  $A_1$ , pari alla somma del tempo  $t_{A_1B}$  (impiegato dall'impulso a percorrere la distanza  $A_1B$ ) e del ritardo  $\delta_1$  con cui la stazione  $B$  ritrasmette l'impulso all'aereo. L'apparato «ricevitore-indicatore» sistemato a bordo dell'aereo raccoglierà i segnali emessi da  $A_1$  e  $B$  con un ritardo diverso per le due stazioni trasmettenti ed i due impulsi vengono riportati sullo schermo di un oscillografo a raggi catodici, in maniera di poter misurare con una precisione maggiore di un microsecondo la differenza dei tempi in arrivo. I tempi misurati dall'oscillografo di bordo sono automaticamente riportati, mediante una apposita cine-camera su di una pellicola.

Contemporaneamente ed analogamente operano le stazioni  $A_2$  e  $C$ , con una cadenza di impulsi poco diversa.

Indicando con  $t_1$  il tempo  $A_1P$ , con  $t_2$  il tempo  $BP$ , con  $t_{A_1B}$  il tempo  $A_1B$  e con  $\delta_1$  il ritardo in  $B$ , la differenza dei tempi in arrivo in  $P$  nell'attimo dello scatto della lastra viene espresso dalla formula:

$$\Delta T_1 = (t_{A_1B} + \delta_1 + t_1) - t_1'$$

e analogamente per le stazioni  $A_2 C$ :

$$\Delta T_2 = (t_{A_2C} + \delta_2 + t_2) - t_2''$$

Speciali carte Loran permettono poi, in funzione delle differenze di tempo  $\Delta T_1$  e  $\Delta T_2$  e delle posizioni cognite di  $A$ , di  $B$  e di  $C$ , di individuare la prima e la seconda linea di posizione del punto  $P$ ; l'intersezione di queste due linee

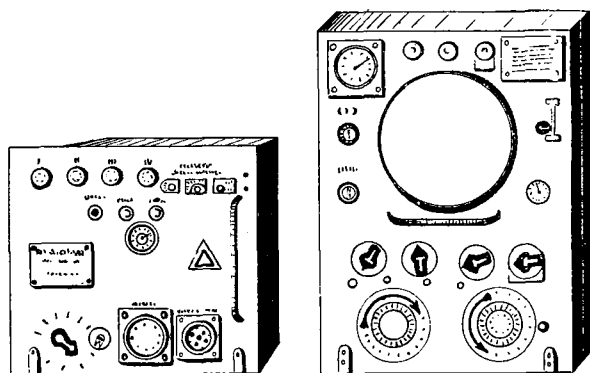


FIG. n. 5

determina planimetricamente il punto  $P$  cercato. La quota di volo in  $P$  viene automaticamente fornita dall'altimetro di precisione dell'aereo.

In questi ultimi tempi si sono sperimentati con discreto successo due speciali dispositivi automatici che semplificano le complesse operazioni a bordo dell'aereo.

Uno speciale apparato detto « indicatore doppio a lettura diretta » consente il confronto contemporaneo tra le due coppie di impulsi e l'automatica lettura delle differenze di tempo nell'istante in cui gli impulsi stessi sono portati in coincidenza.

L'altro dispositivo, il più recente, denominato « Loran plotting board » permette di tracciare automaticamente, per mezzo di uno speciale collegamento di un indice tracciatore con i comandi dei due indicatori delle differenze di tempo, la rotta dell'aereo corretta dagli errori provocati dalla non costante velocità dell'aereo e dalle deviazioni dovute agli agenti atmosferici (correnti o venti). Questo nuovissimo dispositivo dovrebbe consentire di conoscere in

qualsiasi istante la posizione dell'aereo rispetto ai punti noti del terreno sui quali sono collocate le stazioni radar.

Il complesso Loran risulta avere una portata massima utile (con onda diretta) di circa 1.200 Km. nelle ore diurne.

L'apparato ricevitore-indicatore Loran per aerei (vedere fig. n. 5) risulta per il suo peso relativamente molto piccolo (Kg. 30) facilmente sistemabile sull'aereo.

Il complesso di dimensioni minori (a sinistra nella figura) contiene il «ricevitore» vero e proprio e «l'alimentatore-stabilizzato» mentre quello di dimensioni maggiori (a destra nella figura) è «l'indicatore» che comprende l'oscillografo a raggi catodici ed i circuiti di deflessione e di cadenza.

L'attenzione dei geodeti è attualmente rivolta al recente tipo di Loran «a bassa frequenza» (circa 180 Mc/sec.) il quale mediante la «comparazione di cicli» permette di determinare con grandissima precisione la differenza di tempo cercata.

Da esperimenti recentemente eseguiti sembrerebbe che gli errori medi per misurazioni di distanze dell'ordine di diverse centinaia di chilometri effettuate con il nuovo tipo di Loran a bassa frequenza si aggirino su alcuni metri (più o meno 3 m.) Se questi risultati saranno confermati da applicazioni pratiche potrà veramente dirsi che il Loran porterà un grandioso ed insperabile contributo nel campo delle applicazioni del radar all'aerofotogrammetria ed alla geodesia.

#### NOTA BIBLIOGRAFICA

- A. M. WILSON, *Shoran for the Photogrammetrist*. «Photogrammetric Engineering», n. 1, vol. XVI, anno 1950.
- U.S.A., «Rivista Electronics», dicembre 1945 e gennaio 1946.
- A. VULLO, *Il Radar nelle applicazioni geodetiche*, «Bollettino di Geodesia e Scienze affini», anno IX, n. 4.
- G. BOAGA, *Le applicazioni geodetiche del Radar*, «Annali di Geofisica», Roma, 1949.
- A. DE BONIS, *Dalla triangolazione alla trilaterazione. Sulle possibilità delle misure dirette di lunghi archi di meridiano.*, «Bollettino S.I.F.E.T.», 1952, n. 1.
- C. A. HART, *Modern mapping. Including the employment of radio techniques and with special reference to economic development.*
- G. CASSINIS, L. SOLAINI, *Note di fotogrammetria*, Pubblicazione n. 1 della «Rivista del Catasto e dei SS.TT.EE.», 1938.
- P. BELFIORE, *Cartografia coloniale ed impiego della fotogrammetria.*, «Riv. del Catasto e dei SS.TT.EE.», anno 1936, n. 3-4.

**L'impiego della tavoletta pretoriana per la costruzione di carte tecniche a grande scala.** — BALILLA GRIFONI, « Rivista Universo » n. 5, 1951.

Scopo dell'articolo è quello di rivalutare l'impiego della tavoletta pretoriana oggi completamente caduta in disuso, almeno qui in Italia.

L'A. ricordato che l'Istituto Geografico Militare ebbe ad impiegare con ottimi risultati la tavoletta pretoriana per la formazione di carte topografiche alle scale 1:5000 e 1:50.000 lamenta che da parte dei tecnici vi sia molta prevenzione nell'uso di detto strumento per la formazione di carte a piccolo denominatore.

Secondo l'A. i risultati che può dare la tavoletta pretoriana non sono di minor precisione di quelli che può fornire il tacheometro purché, beninteso, chi usa la tavoletta abbia ricevuto un sufficiente periodo di addestramento.

Nell'articolo viene citato, a titolo di esempio, un lavoro compiuto dallo stesso autore nel territorio di Caserta all'epoca della costruzione della ferrovia S. Maria Capua Vetere-Piedimonte-d'Alife.

I risultati furono oltremodò soddisfacenti e soprattutto quello che maggiormente sottolineò l'efficacia del metodo fu la rapidità con la quale venne condotto a termine il lavoro.

L'A. basandosi sulla sua personale esperienza, compie alcuni raffronti fra i rilievi tacheometrici e quelli effettuati con la tavoletta, sia dal punto di vista tecnico che da quello economico.

Senza dubbio il lavoro eseguito in campagna con la tavoletta presenta il vantaggio che giornalmente l'operatore vede nascere e sviluppare sul foglio il rilievo del

terreno e sul posto stesso può introdurre tutte quelle varianti od estensioni che via via la realizzazione del progetto tecnico (strada, ferrovia, opere di canalizzazione, ecc.) richiede.

L'articolo si conclude con l'affermazione che l'impiego della tavoletta pretoriana può e deve trovare il suo giusto posto in alcuni lavori topografici per la realizzazione di progetti tecnici specialmente quando si possa disporre di un sostegno già preconstituito quale per esempio potrebbero essere le carte catastali a scala 1:2000 o 1:4000.

L'augurio da formulare, quindi, è quello che la gloriosa tavoletta possa ancora rendere i suoi preziosi servizi qualora la si sappia impiegare con discernimento.

E. VITELLI

**I silievi speditivi nell'Africa Italiana fra le due grandi guerre mondiali.** — GIOVANNI BRACCA, « Annali di Ricerche e studi di Geografia », n. 1, 1951.

È una interessante rassegna dei lavori speditivi topografici svolti nell'Africa Italiana nel periodo di tempo intercorso fra le due guerre mondiali. La rassegna è preceduta da alcune considerazioni tecniche a carattere generale che riguardano, per l'appunto, i predetti rilievi sia nei metodi che negli strumenti.

La prassi fondamentale, tuttavia, non differisce da quella che ormai è insita nel concetto di rilievo e cioè la condotta dei lavori avviene per gradi partendo da una intelaiatura a larghe maglie determinata con poche stazioni astronomiche seguendo quindi con un raffittimento otte-

nuto mediante triangolazione grafica o numerica per arrivare infine ad una sistemazione, tra le maglie della rete, di itinerari più o meno estesi.

Prassi, come si vede, classica, ma a struttura operativa largamente grossolana giustificata peraltro, dalla vastità, inospitalità e difficoltà di ogni genere che tuttora sono gli attributi principali di numerosi territori dei Continenti extraeuropei.

L'Italia mantenendosi sempre aggiornata col progresso dei lavori cartografici ha svolto, nelle varie epoche, un tenace lavoro per munire i suoi possedimenti coloniali di una adeguata cartografia.

Tale lavoro, iniziatosi con mezzi e criteri assai rudimentali alla fine dell'800 ebbe invece un potente impulso nel periodo di tempo che va dal 1918 al 1940.

L'A. premessi i criteri tecnici e pratici che consigliarono volta per volta a costruire carte corografiche (zone semideserte, inospitali, a scarso rendimento economico) oppure topografiche (zone abitate, fertili, di grande avvenire) inizia la rassegna dei lavori eseguiti in Africa citando i lavori riguardanti la sistemazione dei confini dell'Oltre Giuba negli anni 1924-25-26. È questa la parte più importante e senza dubbio più interessante dell'articolo giacché fornisce una visione storica del lavoro cartografico coloniale con citazioni e riferimenti che permettono di rendersi conto degli sforzi compiuti dall'Italia in questo campo. Non mancano, in particolare, i riferimenti ai rilievi aerei speditivi compiuti durante e dopo la campagna Etiopica ed a tal riguardo viene sottolineata l'importanza della aerofotogrammetria nella formazione della cartografia di vasti territori equatoriali.

L'articolo, che è corredato da due esempi di cartine speditive rilevate rispettivamente in Libia ed in Danalia, si conclude con alcune osservazioni critiche che riguardano i vari mezzi e metodi valutandone e ponendo in rapporto i vantaggi sia tecnici che economici.

E. VITELLI

### Essai d'analyse économique et instrumentale du cheminement photographique aérien.

— R. ZURLINDEN, « Photogrammétrie », n. 1, 1951-52.

Finora l'esecuzione delle triangolazioni aeree è stata esaminata specialmente nei riguardi tecnici e della precisione conseguibile. L'A. ritiene opportuno considerare tale operazione nei riguardi economici e della celerità di esecuzione e pone preliminarmente taluni limiti alla sua ricerca riferendola come grado di precisione a quello del prim'ordine nelle levate speditive od a quello catastale nelle levate regolari e proponendosi di studiare soltanto i camminamenti che, per opportune cautele, riguardo alle configurazioni sfavorevoli del terreno ed alle inevitabili deficienze degli operatori e del materiale, possano considerarsi *sicuri*. Prende inoltre in considerazione soltanto i camminamenti che non comportino particolari esigenze per la presa dei fotogrammi e per la preparazione del suolo e si limita al caso del normale metodo di aggiustamento dei fotogrammi stessi per successive approssimazioni.

In apposite *tavole* l'A. riunisce infine gli elementi di tempo relativi:

- 1) alla scelta ed alla identificazione di punti del terreno sui fotogrammi;
- 2) all'orientamento e aggiustamento dei fotogrammi;
- 3) all'organizzazione di dettaglio, compensazione degli errori, trasformazione delle coordinate, ecc.

A. PAROLI

**La fotogrammetria e le sue applicazioni nel campo non topografico.** — OTTO LACMANN, edizione S. Hirzel, Lipsia, 1950, pag. XII + 220, fig. 240, tav. 3.

Il Prof. Lacmann, del Politecnico di Berlino, ha voluto trattare in questo libro le applicazioni della fotogrammetria diverse da quelle topografiche e precisamente nei campi dei lavori pubblici, nella architettura, studio dei monumenti e archeologia, fisica, geografia e astronomia.

silvicoltura, agricoltura e scienze affini, antropologia, zoometria e medicina, microfotogrammetria, criminalistica, e applicazioni varie (trasformazione di proiezioni, fotoscultura, sport).

L'A. tratta altresì l'applicazione alla fotogrammetria di raggi invisibili (Roentgenfotogrammetria, fotogrammetria a raggi infrarossi, Nanofotogrammetria, ossia impiego del microscopio elettronico e dei procedimenti fotografici mediante impolveramento, ecc.).

In altri termini ha proceduto ad una elaborazione di quanto, in proposito, è stato scritto in molti articoli, note, ecc., elaborazione che finora mancava od era effettuata in modo parziale.

Per quanto la vastità della materia non abbia consentito una esposizione dei dettagli dei singoli apparecchi e metodi, tuttavia il lavoro è di notevole importanza e rappresenta un pregievole contributo nel campo della fotogrammetria.

A. PAROLI

**La compensation de la distorsion des objectifs de prise de vues dans les appareils restituteurs wild.** H. KASPER, « Photogrammétrie », n. 1, 1950-51.

Viene accennata la teoria delle lastre compensatrici, mediante le quali nei restitutori Wild si elimina la distorsione degli obiettivi.

In tali restitutori le immagini sono osservate frontalmente ed i fotogrammi sono collocati tra lastre di vetro a facce parallele. Per correggere la distorsione basta realizzare mediante dette lastre una deviazione uguale e di segno contrario rispetto a quella che è prodotta da detta distorsione; ciò che si ottiene assegnando un'opportuna forma alla faccia di vetro rivolta verso l'apparato di osservazione.

Dalla curva di distorsione può facilmente ricavarsi l'equazione differenziale della lastra compensatrice; procedendo alla relativa integrazione (in genere con procedimento grafico) si ottiene l'equazione, in termini finiti, della superficie, rettificante.

Nella fabbricazione si può giungere a tale grado di affinamento da ridurre la distorsione residua entro i limiti di  $\pm 0,01$  mm.

Praticamente possono poi adottarsi due soluzioni.

Se si tratta di obiettivi costruiti in serie, la superficie compensatrice potrà essere tale da compensare la curva di distorsione media; in tal caso sarà d'uopo tollerare qualche maggiore discordanza residua.

Un maggior grado di precisione può conseguirsi determinando la distorsione per ogni singolo obiettivo e costruendo quindi per ogni obiettivo una apposita lastra compensatrice; la coppia obiettivo-lastra di compensazione potrà allora considerarsi assolutamente priva di distorsione.

A. PAROLI

**Risoluzione automatica del problema del vertice di piramide.** - M. PIAZZOLLA-BELOCH, Photogrammetria, n. 2/1951-52.

L'A. descrive un apparecchio, da lei ideato e fatto costruire e che fornisce una soluzione meccanica rapida e semplice del problema del vertice di piramide.

L'apparecchio consta di tre dispositivi, il primo dei quali permette di determinare, in base al fotogramma, le distanze approssimative del punto di presa da tre punti dati del terreno, materializzando con un sistema di fili la piramide costituita dai predetti 4 punti.

Il secondo dispositivo realizza lo sviluppo della piramide sul piano di una sua faccia e dà meccanicamente la soluzione di Finsterwalder per la determinazione delle distanze del punto di presa dai tre punti fissi.

Infine col terzo dispositivo, valendosi della Carta topografica, si possono ottenere in posizione esatta i tre punti fissi e materializzare la piramide mediante un sistema di fili sorretto da apposito sostegno verticale.

Per mezzo di un filo a piombo si ricavano quindi l'altezza di volo al momento della presa e il corrispondente punto di stazione sulla Carta topografica.

A. PAROLI



## VITA DELLE SEZIONI

È proseguita l'organizzazione delle varie Sezioni, ormai costituite per 38 Capiluoghi di Provincia e in corso di costituzione nei rimanenti.

Parecchie Sezioni hanno esplicitato una lodevole attività culturale e didattica mediante conferenze, corsi d'istruzione, visite ad impianti industriali, officine aerofotogrammetriche ecc.

Oltre a quanto abbiamo riferito in proposito nei precedenti fascicoli del Bollettino, diamo notizia circa l'attività svolta nelle singole Sedi.

### BARI

Il 21 maggio 1952, in occasione della chiusura del corso di Geodesia e Topografia presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università di Bari, il Presidente della Sezione, prof. ing. Bartolomeo Bonifacino, ha tenuto una conversazione sul tema « *Ci sviluppi odierni della fotogrammetria* », tracciando una rapida sintesi dei progressi conseguiti nel campo dei rilevamenti fotogrammetrici, con particolare riguardo alle attrezzature italiane utilizzate dal Catasto e dall'Istituto Geografico Militare. L'argomento è stato seguito con vivo interesse dai numerosi convenuti, Soci della S.I.F.E.T. e studenti.

### CALTANISSETTA

A cura del Presidente della Sezione, dott. ing. Angelo Fonti, è stato tenuto un breve corso di Fotogrammetria terrestre e di Stereofotogrammetria, tendente a richiamare, ad illustrare ed a completare le nozioni che ciascuno dei presenti avesse acquisite in materia.

È stato fatto cenno della importanza della fotografia applicata ai rilevamenti completi in Topografia, con particolare riguardo all'uso del fototeodolite, alla pratica delle misure di campagna e di tavolino, ai rilievi stereofotogrammetrici e relativi strumenti.

### CAMPOBASSO

Sono stati nominati Presidente il dott. ing. Antonio Masciullo, Segretario il geom. Rino Foglia e Cassiere il geom. Vito Consales.

Il geom. Rino Foglia ha svolto un corso pratico di rilevamento catastale ai neodiplomati geometri, in collaborazione col Consorzio Provinciale d'Istruzione Tecnica Professionale. A tale corso hanno partecipato molti geometri.

### FERRARA

Il giorno 21 maggio 1952 si è costituita la Sezione e sono stati eletti: Presidente l'ing. De Simone Riccardo; Segretario il geom. Tedeschi Giorgio, Cassiere il geom. Rolfini Dante; Consiglieri l'ing. Menarini Enrico ed il geom. Fogli Giovanni.

È stata svolta attività propagandistica portando il numero dei soci a trentotto, di cui uno collettivo.

## FIRENZE

Il giorno 21 gennaio il socio geom. Francesco Albani ha tenuto una interessante conversazione sul tema: « *L'impiego della tavoletta pretoriana per la costruzione di carte tecniche a grande scala (nuova diottra Kern) e le caratteristiche essenziali del rilevamento numerico* ».

Il geom. Albani, dopo aver accennato alla preconcepita diffidenza da parte di moltissimi tecnici verso la tavoletta pretoriana, precisando che tale diffidenza è dovuta alla scarsa conoscenza di tale strumento e del suo impiego, è passato a tratteggiare i vantaggi e gli svantaggi del rilevamento grafico rispetto a quello numerico, ed infine ha dettagliatamente illustrato le caratteristiche della nuova diottra Kern.

Il giorno 23 febbraio il dott. Duilio Cosma ha trattenuto un folto gruppo di soci, illustrando gli esperimenti ufficiali, in corso da parte della Direzione Generale delle Foreste con il concorso della Direzione Generale del Catasto e dei SS.TT.EE., sui rilievi aerofotogrammetrici forestali.

Dopo aver parlato dei vari e complessi problemi incontrati e risolti durante la sperimentazione, ha concluso esprimendo la convinzione che i risultati ottenibili dalle restituzioni aerofotogrammetriche forestali possano competere con quelli conseguibili attraverso i migliori metodi di rilevamento terrestri.

Infine il 10 maggio sono stati ospiti graditi della Sezione un folto gruppo di soci della Sezione di La Spezia per i quali erano state organizzate apposite visite alle apparecchiature di restituzione dell'E.I.R.A. e ai reparti delle Officine Galileo, ove si costruiscono i restitutori Mod. « Santoni » e i vari strumenti topografici.

## FORLÌ

È stata costituita la Sezione nella riunione del 13 maggio. Sono stati eletti Presidente l'ing. Giulio Cesare Piazzoli, Segretario il geom. Giuseppe Bonaiuto e Cassiere il geom. Enrico Gilla.

## GROSSETO

Sono state tenute dalla Sezione due riunioni dei soci con lo scopo di promuovere fra professionisti, studenti ed allievi l'interessamento per gli studi ed i problemi topografici e in particolare per i progressi scientifici nel campo fotogrammetrico e cartografico in genere. Tali riunioni rivestono non trascurabile importanza, anche in relazione allo sviluppo minerario della Provincia ed agli estesi lavori agrari e di bonifica in corso.

## LA SPEZIA

È stato tenuto un corso pratico di rilievo per geometri ed aiutanti, a cura del geom. Capo Scandellari Alberto coadiuvato dal Geom. Grossi Armando e in seguito anche dal geom. Cheli Aldo. Al termine del corso gli allievi hanno rilevato la collina dei Cappuccini di proprietà della Curia Vescovile della Spezia, sulla quale deve sorgere la Cattedrale.

Nel corso dell'anno sono state tenute a cura della Sezione le seguenti conferenze:

Dott. Bacchi Mario: « *Le possibilità di bonifica della Provincia della Spezia* ». Il conferenziere ha fatto un quadro delle bonifiche in corso e di quelle in progetto e su queste ultime ha avuto luogo una lunga discussione, cui hanno preso parte numerosi soci.

Geom. Capo Scandellari Alberto: « *Procedimenti di rilievo usati dal Catasto* ». La conferenza è stata particolarmente seguita dagli allievi dell'ultimo anno del locale Istituto Tec-

nico per Geometri, che, accompagnati dai loro insegnanti, hanno visitata la sede dell'Ufficio Tecnico del Catasto.

Ing. Zucconi Renato: « *Problemi tecnici sul rilievo fotogrammetrico* ». La conferenza è stata particolarmente seguita dagli allievi dell'ultimo corso dell'Istituto Tecnico per Geometri, ove l'ing. Zucconi insegna topografia, ed è servita per illustrare minutamente il problema ai soci, anche in vista di future attività.

Prof. ing. Clemente Bonfigli: « *Moderni orientamenti nella costruzione e nell'impiego degli strumenti ottici* ». La conferenza è stata molto interessante, e il prof. Bonfigli, Ass.



Soci della Sezione S.I.F.E.T. di La Spezia in visita alle Officine «Galileo» di Firenze.

stente di topografia al Politecnico di Milano, ha esposta l'evoluzione degli strumenti topografici dall'epoca Porro fino ad oggi. Alla lezione hanno assistito il Preside e vari professori dell'Istituto Tecnico, il Presidente del Collegio dei Geometri, e vari professionisti.

Visita alle Officine Galileo e alla Soc. E.I.R.A.

Il giorno 10 maggio 1952 ha avuto luogo una visita alle Officine Galileo di Firenze ed alla Società E.I.R.A. La gita è stata ottimamente organizzata dal Segretario della Sezione, geom. Gocchi, e dal Segretario della Sezione di Firenze, geom. Capo Gino Galli, nonché dal Presidente della Sezione di Firenze dott. Masserano Guido, il quale ha accompagnato i partecipanti alla visita, ed ha illustrato macchine e procedimenti.

#### PADOVA

Dopo la conferenza (di cui già abbiamo dato notizia) tenuta dal prof. Boaga, il prof. Tommaso Berlese ha svolto presso l'Istituto di Topografia e Geodesia dell'Università un corso di quattro lezioni (7 - 14 - 21 - 28 maggio) corredate da numerose proiezioni, trattando della Fotogrammetria terrestre ed aerea e dando ampie illustrazioni sui moderni restitutori. Tali lezioni sono state seguite con molto interesse dai soci e invitati.

## ENNA

Nella primavera scorsa sono state eseguite alcune esercitazioni pratiche di topografia col tachometro, in occasione di una limitazione catastale.

## S. MA

Proseguendo nell'attività di cui abbiamo già dato notizia, la Sezione, a scopo di divulgazione culturale dei principi fondamentali di Fotogrammetria, specialmente presso i giovani allievi dei Corsi Geometri, ha organizzato presso la Facoltà d'Ingegneria una serie di conferenze sui seguenti argomenti:

a) 20 marzo: Ordine di precisione conseguibile nei lavori topografici con i vari metodi e strumenti.

b) 3 aprile: che cosa è la Cartografia e i suoi problemi fondamentali.

c) 17 aprile: come è sorta la Fotogrammetria e il suo sviluppo.

d) 29 aprile: Strumenti e metodi attualmente in uso nella Fotogrammetria.

Le predette conferenze sono state tenute dall'ing. Vitelli Emico alla presenza di numerosi giovani e studiosi e sono state opportunamente integrate con la visione di grafici e modelli.

Di attualità sono stati tutti gli argomenti trattati, con speciale riguardo agli ordini di precisione conseguibili con i vari metodi e strumenti sia topografici che fotogrammetrici, nonché all'importanza che potrà avere sempre più nel futuro la fotogrammetria aerea.

Il 28 aprile, a cura della Sezione, è stata effettuata una visita ai Reparti Aerofotogrammetrici della Aeronautica presso l'Aeroporto di Guidonia, con particolare riguardo a quello per la ripresa aerea.

Sono stati visitati gli aerei in campo e diversi interessanti impianti.

Il 17 giugno 1952, la Sezione di Roma ha chiusa la sua attività dell'anno 1951-1952, con la visita allo stabilimento dell'Ottico Meccanica Italiana (O.M.I.) a Valco S. Paolo ed all'Impresa Specializzata Aerofotogrammetrica (I.S.A.) per la Cartografia Catastale con curve di livello.

L'ing. Nistri ha guidato gli intervenuti nella visita ai diversi reparti della O.M.I., soffermandosi in modo particolare sullo « stereocartografo » che sarà esposto nel prossimo Convegno Internazionale di Fotogrammetria in Washington.

## TARANTO

Nel mese di febbraio è stato iniziato un corso d'istruzione sui metodi di rilevamento topografico, svolto dall'ing. Bruno Moschettini e con l'assistenza del geom. capo Francesco Comparato. Detto corso è stato integrato con rilievi tacheometrici alla periferia di Taranto.

## TREVISO

In occasione di alcune visite di insegnanti ed allievi del locale Istituto Tecnico per Geometri presso l'Ufficio di conservazione del Nuovo Catasto Terreni, il Socio geom. Bertrami Carlo (nel far prendere ai convenuti visione dei documenti catastali, soffermandosi in particolar modo sui criteri per la redazione dei Tipi per il frazionamento dei beni rustici ed urbani e richiamandosi in proposito a nozioni topografiche interessanti la poligonazione e il rilievo tacheometrico) per incarico ricevuto dal Consiglio di Sezione ha illustrato ai convenuti le finalità squisitamente culturali della S.I.F.E.T., miranti a perfezionare la cultura professionale dei soci.

ALFREDO PAROLI

## BIBLIOGRAFIA FOTOGRAMMETRICA ITALIANA

(Seguito del fasc. n. 1 1952)

- Cassinis G.:** *Il rilevamento topografico dagli aerei*. Periodico « Atti della Associazione Italiana di Aerotecnica », Roma, 1923, vol. II, anno III, da pag. 95 a pag. 122, fig. 11.
- *Lo stato attuale dei metodi di rilevamento topografico dagli aerei*. Periodico « Ingegneria », Milano, Serie I, vol. IV, n. 9, da pag. 306 a pag. 317 (v. anche « Pubblicazioni della R. Scuola di Ingegneria di P.sa », serie I, n. 4, settembre 1924, pag. 12).
- *L'errore di situazione dei punti determinati con procedimenti aerofotogrammetrici ed i metodi di triangolazione aerea*. Periodico « Atti della Associazione Italiana di Aerotecnica », Pisa, 1924, serie I, vol. 3, da pag. 141 a pag. 172, carte 10.
- *Presente ed avvenire della fotogrammetria*. Periodico « Atti della I settimana aerotecnica », Roma 23-29 novembre 1925, Pisa, 1926, da pag. 249 a pag. 272, fig. 15.
- *Fotogrammetria ed aeronautica*. Periodico « Annali della R. Scuola di Ingegneria di Padova 1927 », serie I, vol. III (1927), da pag. 181 a pag. 193 (v. anche « Pubblicazioni della R. Scuola di Ingegneria di P.sa », serie II, n. 8, pag. 32, P.sa, 1928).
- *L'aerofotogrammetria all'Esposizione Internazionale di Aeronautica di Berlino e la riunione della « Deutsche Gesellschaft für Photogrammetrie » ottobre 1928*. Rivista « L'Aerotecnica », vol. IX, 1929.
- *L'aerofotogrammetria in Italia*. Rivista « L'Aerotecnica », vol. IX, 1929.
- *Rapport sur les travaux photogrammétriques*. « Leipzig, M. Rohrer », 1930, pag. 5.
- *Il terzo Congresso Internazionale di fotogrammetria*. Rivista « L'Aerotecnica », vol. X, pag. 8, 1931.
- *Aerofotogrammetria e Catasto* - C.N.S.F.P.A. Sindac. Naz. Ing., II Congresso Nazionale degli Ingegneri Italiani, Roma, 8-15 aprile 1931, sez. Aeronautica.
- *Per un più rapido completamento del Catasto Italiano*. Cremona, 1931.
- *Ricerche sul metodo aerofotogrammetrico Nistri*. (Relazione presentata al Congresso Intern. di Geogr., Parigi, settembre 1931). Rivista « L'Aerotecnica », vol. XI, 1931, Roma.
- *Fotogrammetria*. « Enciclopedia Italiana », vol. XV, pag. 6, Roma, 1932.
- *Metodi stereogrammetrici di rilievo*. « Annali della Soc. degli Ingegneri ed Architetti Italiani », pag. 15, l'Universelle, Roma.
- *Untersuchungen über das luftphotogrammetrische Verfahren Nistri und über seine Anwendung bei Katasteraufnahmen*. Sonderdruck aus « Bldmessung und luftbildwesen », n. 1, 1932.
- *L'opera di Ignazio Porro documentata all'Esposizione di Chicago*. Rivista « La Fototecnica », n. 4, anno III, da pag. 241 a pag. 248, 1933.
- *I rilevamenti aerofotogrammetrici a grande scala e il contributo italiano*. « Atti Sindacati provinciali ingegneri di Lombardia », n. 6, pag. 16, giugno 1934.
- *Rapport sur le développement de la Photogrammétrie en Italie entre 1930 et 1934*. « Archiv International de Photogrammétrie », Temo VIII, 1, pag. 2, 1934.
- *Per lo sviluppo dell'industria fotogrammetrica italiana*. Riv. del Cat. e dei SS.TT.EE., anno 1934, fasc. 1, pag. 7.
- *Il fotostereografo Nistri* - Comunicazione presentata dalla Delegazione Ital. al IV Congresso Int. di Fotogrammetria di Parigi, novembre 1934.
- *Nozioni fondamentali di fotogrammetria* - 10 lezioni tenute all'Istituto Idrografico della R. Marina, Genova, dicembre 1934. Gennaio 1935, Milano, 1935, vol. I, Litogr. di pag. 69.
- *La fotogrammetria*. Estratto di « Realtà », giugno 1935, Milano, Off. Tipolitografiche I.G.A.P., fig. 7, 4 tav.

— *Importanza nazionale della fotogrammetria* — Prolusione al *I Corso di Cultura fotogrammetrica*. Milano, 5 marzo 1935, pubbl. N. 7 dell'Istituto di Geodesia e Topografia di Milano, pag. 8

— *La fotogrammetria nel momento attuale*. Pubbl. Istituto Naz. di Ottica, Arcetri, Firenze, serie 4, n. 52, anno 1936, pag. 4.

— *La fotogrammetria aerea e la sua importanza tecnica ed economica*. « Il Geometra Italiano », anno XII, n. 2, 1936 da pag. 10 a pag. 12.

— *Problemi attuali della fotogrammetria italiana*. (Lezione di chiusura del III Corso di cultura in fotogrammetria, 15-IV, 1937), Milano, 1937. Pubbl. n. 23 dell'Ist. di Top. e Geodesia.

— *Topografia e fotogrammetria — Scienze Tecniche*. « Boll. della S.I.F.I.P. », 1938, n. 1.

— *Parallelo fra i metodi topografici classici e quelli fotogrammetrici*. « Boll. della S.I.F.I.P. », 1938, n. 1.

— *V Congresso Internazionale di fotogrammetria*. « Rivista del Catasto e dei SS.TT.EE. », 1938, n. 6.

— *Topografia e fotogrammetria*. « Rivista L'Ingegnere », 15 agosto 1938, Milano.

— *Sul collaudo diretto e sulla determinazione della precisione globale delle carte fotogrammetriche*. « Rivista del Catasto e dei SS.TT.EE. », n. 6, 1940.

— *Riproduzione di un bassorilievo con procedimenti fotogrammetrici*. Rivista « Palladio », anno VI, n. V-VI, 1942, pubbl. n. 20 della S.I.F.I.P.

— *Per una carta d'Italia a grande scala* « Bollettino S.I.F.I.P. », A.I., n. 1, 1942.

— *Spigolando tra i compiti della S.I.F.E.T.* « Bollettino S.I.F.E.T. », n. 1, 1951.

**Cassinis G.; Solaini L.:** *Lezioni di fotogrammetria*. (Tenute al II Corso di cultura fotogrammetrica, aprile-maggio 1936, vol. 2, parte I (testo), parte II (figure)).

— *Note di fotogrammetria*. « Rivista del Catasto e dei SS.TT.EE. », anno IV, 1937, n. 1, pag. 11 a 29; n. 2 da pag. 154 a pag. 169; n. 3 da pag. 285 a pag. 297; n. 4, da pag. 439 a pag. 449; n. 5, da pag. 589 a pag. 606; n. 6, da pag. 715 a pag. 732.

— *Note di fotogrammetria*. Libr. Ed. Politec. Cesare Tamburini, Milano, ed. II, vol. I, 1946, pag. 187, fig. 153, tav. 2.

**Cassinis G., Cicconetti G., Dore P., Giotti G., Solaini L.:** *Lezioni tenute al primo corso di cultura in fotogrammetria*. R. Istituto Superiore di Ingegneria (autografia), Milano, 1935.

**Catalisano A.:** *Obtaining controls (position and height) for air photographs by means of polygon measurements with tacheometer*. (International Archives of photogrammetry, vol. X, First Part. Edited by the Netherlands Society of photogrammetry. Published by N. V. Wed. J. Anhrend e Zoon, Amsterdam, 1950).

**Cattaneo A.:** *Considerazioni varie sui vantaggi delle mappe catastali rilevate con la aerofotogrammetria*. Rivista « Ottica », n. 3-4, 1935.

— *Sulla utilità ed applicabilità della fotogrammetria di rilevamenti di piccola e media estensione*. Rivista « Ottica », n. 3-4, 1936.

**Cicambelli L.:** *Nozioni di topografia e cenni sulla fotogrammetria*. Tip. Vallerini, Pisa, 1939.

**Cicconetti G.:** *Sul problema di Snellius nello spazio*. Pisa, Stab. Tip. Toscano, pag. 9, 1922.

**Cioppi L.:** *L'Esposizione Internazionale di fotografia a Milano*. « Boll. Soc. Fotogr. It. », Firenze, vol. 6, anno 1894.

**Clementi A.:** *Il contributo della fotogrammetria al rilievo idrografico*. Suppl. al fascicolo di aprile-maggio 1923 « Rivista Marittima ».

**Cocconi F.:** *Contributo dell'Istituto Geografico Militare alla cartografia dell'Africa Orientale Italiana.* (Sta in: « Consiglio Nazionale delle Ricerche – Comitato per la Geografia – Atti del XIII Congresso Geografico Italiano » tenuto in Friuli dal 6 al 17 settembre 1937, vol. 1).

**Corini F.:** *Rilievi topografici da aeromobili.* Periodico « Il Politecnico », Milano, 1928, vol. 1, pag. 6, fig. 7.

**Cosma D.:** *L'aerofotografia al servizio della tecnica forestale (di un esperimento di misurazione di masse legnose eseguite da aerofotografie).* « L'Universo », I.G.M., n. 3, 1948, Firenze.

— *La fotografia aerea nel campo forestale.* « Eco della Montagna », n. 12, 1948, Firenze.

— *La fotografia aerea nelle applicazioni forestali.* « Notiziario forestale », n. 4-5, 1950, Roma.

— *La misurazione degli elementi forestali a mezzo dell'aerofotogrammetria.* « Notiziario forestale », n. 8-9, 1950, Roma.

— *La fotogrammetria in ausilio allo studio dei piani di sistemazione dei terreni montani.* « Genio Rurale », n. 6, 1950, Bologna.

— *L'utilizzazione delle fotografie aeree per l'applicazione del vincolo idro-geologico.* « Notiziario forestale », n. 12, 1950, Roma.

— *Fattori che influenzano il costo dei rilievi a.f.g. a carattere fores ale.* « Monti e boschi T.C.I. », n. 3, 1951, Milano.

— *L'elicottero nei rilievi a.f.g. agricoli-forestali.* « Monti e boschi », T.C.I., n. 5, 1951, Milano.

— *La fotografia all'infrarosso nella fotogrammetria forestale.* « Monti e boschi », T.C.I., n. 8-9, 1951, Milano.

— *Di metodi più semplici per la misurazione degli elementi forestali da aerofotografie.* « Notiziario forestale », n. 3, 1951, Roma.

— *Utilizzazione della fotografia aerea ai fini dell'aggiornamento delle carte forestali.* « Notiziario forestale », n. 4, 1951, Roma.

— *Tecnica della presa dall'aereo ai fini della fotogrammetria forestale.* « Fotorivista », n. 10, 1951, Milano.

— *Aerofotogrammetria forestale: stagione ed ora della presa.* « Rivista del T.C.I. », Monti e Boschi, n. 5, 1952, Milano.

**De Bonis A.:** *Operazione di collaudo delle mappe aerofotogrammetriche. L'errore medio altimetrico di chiusura delle sezioni eseguite fra due punti quotati trigonometricamente – Proposta di nuove tolleranze.* « Rivista del Catasto e dei SS.TT.EE. (Roma), Serie nuova, anno III, n. 1, 1948, da pag. 20 a pag. 31.

— *Sulle utilizzazioni dei sistemi RADAR nei rilievi aerofotogrammetrici a piccola scala.* « Bollettino della Società Italiana di Fotogrammetria e Topografia », n. 2, 1952, Roma.

**Del Re F.:** *Utilizzazione topografica delle aerofotografie.* Rivista « Artiglieria e Genio » (Roma), 1941, pag. 7.

**Di Jorio M.:** *Applications de la théorie général de la courbure de champ des systèmes optiques aux problèmes de photogrammétrie.* (« International archives of photogrammetry », volume X First Part. Edited by the Netherlands Society of photogrammetry. Published by N. V. Wed. J. Ahrend e Zoon, Amsterdam, 1950).

**Direzione Generale del Catasto e dei SS.TT.EE.:** *Esperimenti di fotogrammetria aerea per la formazione delle mappe del Catasto Italiano.* « Rivista del Catasto e dei SS.TT.EE. », anno 1934, fasc. 1, pag. 5.

— *Organizzazione e sviluppo dei rilievi aerofotogrammetrici per il Nuovo-Catasto Italiano.* Comunicazione presentata al V Congresso Internazionale di Fotogrammetria. « Rivista del Catasto e dei SS.TT.EE. », anno 1938, fasc. 5.

— *Criteri per la revisione generale con metodi fotogrammetrici delle culture agrarie risultanti dal Nuovo Catasto Italiano*. Memoria presentata alla riunione fotogr. di Washington del 18-19 settembre 1939, Istituto Poligrafico dello Stato, Roma, 1939.

— *Nuovi esperimenti per l'integrazione altimetrica delle mappe coi metodi aerofotogrammetrici*. — Comunicazione alla C.G.I. 1942.

— *Formazione delle mappe catastali con la fotogrammetria aerea — Istruzione di Servizio per la Sezione di controllo*. Ist. Poligr. dello Stato, 1944, Roma.

— *Operazioni di aggiornamento planimetrico e di integrazione altimetrica delle mappe con procedimenti aerofotogrammetrici — Istruzione per la determinazione piano altimetrica dei punti fotografici di riferimento*. Istituto Poligrafico dello Stato, 1947, Roma.

— *L'andamento e lo stato dei lavori per la formazione del Nuovo Catasto Italiano*. « Rivista del Catasto e dei SS.TT.EE. », n. 5, anno III, da pag. 429- a pag. 433.

**Dore P.:** *Su di un problema di aerofotogrammetria*. Rivista l'« Aeronautica », vol. V, Roma, pag. 11, 1925.

— *Sulla preparazione dei tecnici fotogrammetrici ed il contributo che ad essa possono dare gli Istituti Superiori di Ingegneria*. (Sta in: « Associazione Ottica Italiana » Atti della I riunione dell'Associazione, Firenze 21-24, maggio, 1934).

— *Lo stereocartografo Santoni mod. III*. « Rivista del Catasto e dei SS.TT.EE. », 1935 n. 1, anno II, pag. 19 a pag. 30, fig. 9.

— *Fondamenti di fotogrammetria*. Zanichelli, Bologna, 1938.

— *Triangolazione aerofotogrammetrica — Introduzione*. « Boll. Geod. e Boll. di Geod. e di Scienze affini dell'Istituto Geografico Militare (Firenze) », anno VII, n. 4, 1948, da pag. 67 a pag. 72.

— *Aerotriangolazione e triangolazione di I ordine*. Rendiconti Acc. Scienze Bologna, 1937-38. Ed. Coop. Tipografica Azzoguidi, Bologna.

**Fantoli G.:** *Inaugurazione del I Corso di Cultura fotogrammetrica*, 5 marzo 1935. Pubbl. dell'Ist. di Topografia e Geodesia, n. 7, Ist. Superiore Ingegneria di Milano.

**Ferria G.:** *Sul rilevamento architettonico con l'uso della fotografia*. « Atti Soc. Ing. » e Ind. Torino, anno 1883.

**Fiechter A.:** *Rilievi aerofotogrammetrici a Ragusa (Sicilia) — con tre figure nel testo e due cartine fuori testo* — Periodico « L'Universo », vol. IX, 1928, da pag. 439 a pag. 446.

— *Rilievi topografici e stereofotogrammetrici (1 : 25000)*. Periodico « L'Universo », vol. X, 1929, da pag. 1215 a pag. 1238, fig. 17, carte 9.

— *Stereofotogrammetria*. Firenze. (Volla-Porro: Fotografia Aerea, Pubbl., 1932, Milano).

— *Rilevamenti aerofotogrammetrici dell'I.G.M.* (Con 2 figure nel testo, 5 fuori testo ed 1 cartina). Periodico « L'Universo », vol. XIV, 1933, da pag. 605 a pag. 614.

**Ghecchi C.:** *Il comparatore angolare di Napoli*. « La Filotecnica », luglio 1935. (Riv. Cat., anno II, 1935, fasc. VI, pag. 726).

**Giotti G.:** *Mezzi ottici ed emulsioni nelle prese fotogrammetriche*. « Archivio Internazionale di Fotogrammetria », fasc. II, vol. IX, parte I, pag. 84.

**Giovannotti M.:** *Triangolazioni aeree e rilievi coloniali*. « Rivista Aeronautica » 1939, n. 6.

**Goffarelli I.:** *La fotografia ed il nostro Istituto Geografico Militare giudicato all'Estero*. « Boll. Soc. Fotogr. Ital. », Firenze, vol. 2, anno 1890.

**Golinelli G.:** *Sulla risoluzione numerica del semplice vertice di piramide*. « Rivista del Catasto e dei SS.TT.EE. », anno 1940, fasc. IV, pag. 360.

— *Studio del fototeodolite « Santoni »*. « Rivista del Catasto e dei SS.TT.EE. » (Roma) anno IX, 1942, da pag. 230 a pag. 249, fig. 12.

— *Esame del raddrizzatore Zeiss S.E.G. IV*. « Rivista del Catasto e dei SS.TT.EE. », (Roma), vol. X, 1943, da pag. 27 a pag. 53, fig. 14.



**SECONDO ELENCO DEI SOCI CHE HANNO VERSATO  
LA QUOTA SOCIALE AL 30 GIUGNO 1952**

**ALESSANDRIA**

Accolla Concetto  
Beccaria Giambattista  
Campagone Giuseppe  
Falucco Alvaro  
Ferrero Marco  
Fini Cesare  
Leonardi Luciano  
Malenotti Antonio  
Pallocchio Angelo  
Perasso Antonio  
Perasso Giovanni  
Pipia Vincenzo  
Prandi Romolo

**AOSTA**

Binel Lino  
Cocito Carlo  
Picchi Ubaldo  
Principato Ignazio  
Spazzarini Aldo  
Vesco Giuseppe

**AREZZO**

Ciacci Fernando  
Feri Dino  
Martinelli Bruno  
Sisti Siro

**ASCOLI PICENO**

Rovere Vincenzo

**ASTI**

Alerici Ercole  
Berti Francesco  
Laurenti Luigi  
Meglio Francesco  
Novelli Armando  
Valpreda Secondo  
Zandrino Secondo

**BARI**

Abrescia Giuseppe  
Arcamone Ermanno  
Bertuccio Giuseppe  
Bitossi Mario  
Bonifacino Bartolomeo  
Candura Giovanni  
Cardone Domenico  
Carosi Gianni  
Clarizio Francesco  
Costantino Cataldo  
Delfino-Pesce Giorgio  
Gentili Giorgio  
Intini Vito  
Lonerò Vito  
Orsi Vincenzo  
Paticchio Lucio  
Polese Arturo  
Ricci Virgilio  
Rivarola Adolfo  
Salerno Giuseppe  
Salvatori Giuseppe  
Sigismondi Nicola  
Vailati Giuseppe

**BERGAMO**

Airoldi Gianfranco  
Barraco Francesco  
Bastia Bruno  
Vialucci Averardo  
Carlini Giuseppe  
Cattaneo Vittorio  
Di Cristina Antonino  
Filisetti Tullio  
Filisetti Ugo  
Frera Aldo  
Grottin Ulderico  
Iannucci Fernando  
Macchione Salvatore  
Mutti Mario  
Oprandi Guerrino

Porfidia Giovanni  
Ramelli Mario  
Rumore Emanuele

**BOLOGNA**

Addari Vito  
Agnoli Mario  
Alquati Attilio  
Amorati Candido  
Andina Giulio  
Arbizzani Irmo  
Arlini Ludovico  
Balatroni Francesco  
Betti Alessandro  
Binni Giuseppe  
Biscaccianti Giulio  
Bompiani Arrigo  
Bonacchia Aldo  
Bottau Bruno  
Bottino Carmine  
Capriati Luigi  
Castellano Italo  
Cavazzuti Alberto  
Cesanelli Riccardo  
Cecchi Francesco  
Chiapparini Arrigo  
Chioschi Gaudenzio  
Collegio dei Geometri  
Dalla Rovere Alessandro  
De Candia Corrado  
Dore Paolo  
Gaido Alessandro  
Galetti Leonardo  
Gherardini Ferruccio  
Giorgi Franco  
Giulianini Arturo  
Graziani Paolo  
Guidi Silvio  
Lauro Francesco  
Linaroli Alessandro  
Masotti Francesco  
Menarini Arnaldo  
Mignani Arnaldo

Morselli Luigi  
 Nanni-Costa Giorgio  
 Nicoletti Guido  
 Nocelli Giorgio  
 Occhionero Mario  
 Olmi Giorgio  
 Pagano Giacomo  
 Papetti Vinicio  
 Pelagalli Leo  
 Piazzì Umberto  
 Piccioni Ostilio  
 Reggiani Ercole  
 Reggiani Paolo  
 Ricci Giovanni  
 Roncagli Gino  
 Rubbi Adriano  
 Rubini Mario  
 Sanguinetti Enzo  
 Scipioni Italo  
 Servi Sante  
 Silvi Romeo  
 Soverini Amleto  
 Spanazzi Luigi  
 Stignani Elio  
 Tartaglia Guido  
 Tinarelli Enzo  
 Tonelli Mario  
 Tonni Oscar  
 Tourn Giovanni  
 Trombetti Giuseppe  
 Vender Merino  
 Venturi Cesare  
 Veronesi Luigi  
 Vicenzi Ciro  
 Zampighi Domenico

## BRESCIA

Bressan Antonio  
 Graziano Mario  
 Parisi Alessandro

## CAGLIARI

Basso Maurizio  
 Geraci Carmelo

## CALTANISSETTA

Beretta Angelo  
 Cardaci Niccolò  
 Cucciniello Emilio  
 Di Francesco Francesco  
 Di Vita Enrico  
 Falzone Carmelo

Conti Angelo  
 Garofalo Giuseppe  
 Garofalo Vincenzo  
 Licata Maria Antonietta  
 Marrocco Guglielmo  
 Mastrosimone Michele  
 Munda Luigi  
 Nicolaci Emanucle  
 Pilotta Salvatore  
 Ricotta Giuseppe  
 Rodriguez Rodrigo  
 Spirito Angelo  
 Spirito Emanuele  
 Vaccari Antonio

## CAMPOBASSO

Istituto L. Pilla

## CASERTA

Ancona Luigi  
 Andrisani Gaetano  
 Apperti Michele  
 Attanasio Michele  
 Bovenzi Odoardo  
 Cappiello Carlo  
 Caprio Vincenzo  
 Carata Ferdinando  
 Carozza Francesco  
 Caterino Silvio  
 Cavallo Aldo  
 Cecere Renato  
 Ciaccia Giovanni  
 Cioffi Raffaele  
 Comparelli Francesco  
 Consorzio Aurunco di Bo-  
 nifica  
 Coppola G. Battista  
 De Angelis Carlo  
 De Conca Aldo  
 De Gennaro Guido  
 Della Pica Giuseppe  
 De Marco Ferdinando  
 Del Monte Mario  
 De Paris Oliviero  
 De Rubertis Aldo  
 Desiderio Francesco  
 Di Jeso Paolino  
 Di Nardo Salvatore  
 Di Nocera Michelangelo  
 Di Stasio Luca  
 Esposito Raimondo

Gallo Eugenio  
 Garbati Pasquale  
 Gazzillo Luigi  
 Gentile Romolo  
 Gianogliò Alfredo  
 Giordano Mario  
 Gorga Giuseppe  
 Grossetti Paolo  
 Integlia Vincenzo  
 Maciariello Francesco  
 Madonna Giuseppe  
 Marcaccio Giovanni  
 Marchitto Giuseppe  
 Martorelli Francesco  
 Menditto Salvatore  
 Merola Pasquale  
 Montanari Ugo  
 Mucherino Francesco  
 Noviello Carmine  
 Pacifico Nicola  
 Papa Gregorio  
 Peluso Ferdinando  
 Perna Giuseppe  
 Petrillo Ulderico  
 Pitaro Stanislao  
 Rizzuti Giuseppe  
 Rubino Andrea  
 Russo Agostino  
 Sacco Giovanni  
 Sposito Mario  
 Tango Antonio  
 Tarabuso Antonio  
 Tornar Domenico  
 Ufficio Genio Civile  
 Valletta Giuseppe  
 Vascone Mario  
 Vetriglia Giuseppe  
 Vitale Aldo  
 Zuppardo Angelo

## CATANZARO

Brignone Renato  
 Genise Adolfo  
 Perri Giovanni  
 Scali Giuseppe  
 Talarico Salvatore  
 Tartaglia Mario

## CHIETI

Bonetti Lorenzo  
 Capodiferro Lorenzo  
 D'Amore Antonio

Giordano Gioacchino  
Lizza Marino  
Perrone Giuseppe

## COSENZA

Pranno Ugo  
Serafini Oscar

## ENNA

Assenza Raffaele  
Avola Giovanni  
Accuso Domenico  
Cacciatore Giuseppe  
Caniolo Paolo  
Cimino Francesco  
Cocciadiferro Guido  
Cozzo Francesco  
D'Alessandro Alessandro  
Dellaira Ignazio  
Di Franco Angelo  
Di Venti Eduardo  
Giammuso Michele  
Leocata Carmelo  
Mellia Santo  
Miraglia Giovanni  
Palagresco Fausto  
Ricerca Francesco  
Sulsenti Vincenzo  
Tuttolomondo Gaetano  
Virzi Giuseppe

## FERRARA

Atti Carlo  
Azzini Armando  
Baldini Giorgio  
Borghesi Oscar  
Canella Alfredo  
Cinque Pietro  
Dalla Ca' Floriano  
De Simone Riccardo  
Ferretti Gustavo  
Fogli Giovanni  
Galli Athos  
Govoni Gildo  
Lembo Francesco  
Mancini Vittorio  
Marinelli Tino  
Menarini Enrico  
Menegatti Gianfranco  
Micai Ivano  
Milani Fernando  
Mirizio Cosimo

Nieri Duilio  
Peretti Giuseppe  
Perna Luigi  
Rolfini Dante  
Rolfini Renato  
Ruini Marco Aurelio  
Villani Onorio  
Società Bonifica Terreni  
Ferraresi e Imprese Agricole  
Pinturieri Marino  
Benini Bruno  
Spadellini Oddo  
Squarzoni Leonida  
Testoni Rinaldo  
Tenedi Iller  
Trasforini Tonino

## FIRENZE

Abbigliati Guido  
Agnoloni Cesare  
Agresti Paolo  
Albani Francesco  
Aliani Martino  
Alinari Vasco  
Allegri Torello  
Ammanati Osvaldo  
Andreuccetti Emilio  
Andreucci Emiro  
Antongiovanni Renato  
Attanasi Leonardo  
Bacci Giuseppe  
Baioni Umberto  
Baldi Alvaro  
Baldini Carlo  
Baracles Evangelos  
Bardi Giovanni  
Barducci Francesco  
Baroni Redento  
Bartalesi Piero  
Bartoli Giorgio  
Bartolini Silvano  
Barucci Palmiro  
Bastianini Bruno  
Bazzicalupi Alfredo  
Belfiore Placido  
Belli Giovanni  
Bellucci Giampiero  
Benvenuti Amerigo  
Bernardi Alfonso  
Bertocci Ivo  
Bini Ugo

Bonati Pietro  
Boncompagni Andrea  
Borra Domenico  
Boschi Giulio  
Brunini Arturo  
Calderini Carlo  
Callegari Alfredo  
Campostrini Lionello  
Cannizzo Vito  
Cantarini Filippo  
Cappelli Oliviero  
Capuzzello Bruno  
Cardini Aldo  
Carlà Mario  
Casini Guido  
Castelfranchi Carlo  
Catania Giuseppe  
Cavarretta Sebastiano  
Cecchi Carlo  
Cecioni Enrico  
Cerasoli Italo  
Chiti Vasco  
Cianchi Ardengo  
Cianchi Tosco  
Cini Marcello  
Cipriani Paolo  
Colacevich Armando  
Contini Giorgio  
Cordone Antonio  
Cosci Arrigo  
Cosma Duilio  
Costa Francesco  
Cuccaro Giampiero  
Daconto Francesco  
Danti Amleto  
Del Soldato Osvaldo  
De Stefanis Bruno  
De Stefanis Marcella  
De Toma Adolfo  
Digiesi Domenico  
Dolazza Mario  
Donnini Enzo  
Dori Wolfgang  
Dotto Remo  
Dressino Aurelio  
Dressino Giuseppe  
Ente Italiano Rilievi Aere  
fotogrammetrici  
Ermini Lamberto  
Ferlazzo Giuseppe  
Ferrugia Pietro

Fineschi Rino  
 Fiorelli Tito  
 Forzoni Giuseppe  
 Francalanci Faliero  
 Franchi Nicola  
 Fumei Annunzio  
 Galanti Eneo  
 Galli Gino  
 Ghignone Mario  
 Ghilardi Alberto  
 Gian' Eugenio  
 Gianni Mario  
 Giannini Silvano  
 Giomi Silvano  
 Giorlando Giacomo  
 Giotti Gino  
 Grassotti Emilio  
 Grechy Renato  
 Grevi Mario  
 Grifoni Balilla  
 Guelfi Lido  
 Guerri Giovanni  
 Guidi Raffaello  
 Lastrucci Ruggero  
 Lavacchi Edoardo  
 Lazzaro Luigi  
 Le Divilcc Pietro  
 Lombardini Foresto  
 Luchini Lido  
 Macelloni Giorgio  
 Manetti Vinicio  
 Mannucci Amerigo  
 Marchesi Arnaldo  
 Marinai Lorenzo  
 Marini Marino  
 Martino Giovanni  
 Martino Vittorio  
 Marziali Sergio  
 Masserano Guido  
 Mearini Bruno  
 Meli Piero  
 Mingazzi Leopoldo  
 Miticocchio Nicola  
 Monnetti Angelo  
 Moradei Osvaldo  
 Muller Giovacchino  
 Nerattini Raniero  
 Nicolis Giovanni  
 Pacinotti Filippo  
 Padelli Fernando  
 Pagni Vittorio

Paoletti Aldo  
 Paoletti Ascanio  
 Paoli Paolo  
 Parigi Paolo  
 Pasca Dante  
 Pebre Fazio  
Pericoli Angelo  
 Pericoli Enzo  
 Petrolini Gastone  
 Pomeranzi Giulio  
 Pratesi Enzo  
 Pizzon Cesare  
 Pucetti Ruggero  
 Raiser Giuseppe  
 Randazzo Vincenzo  
 Reglieri Vincenzo  
 Ricchi Gianfranco  
 Ricci Elena  
 Romanazzi Antonio  
 Rosati Alberto  
 Rota Mario  
 Sacchi Ugo  
 Salvioli Guido  
 Santandrea Aldo  
 Savini Giuseppe  
 Sbertoli Pietro  
 Sbrocchi Dino  
 Schimidit Giulio  
 Sergi Letterio  
 Sestini Rambaldo  
 Sguanci Luciano  
 Scuteri Giorgio  
 Sistemi Tullio  
 Sorani Orlando  
 Stocchetti Alfonso  
 Tabacco Alessandro  
 Tassinario Giovanni  
 Tinacci Gastone  
 Torrini Mario  
 Toschi Ernesto  
 Travagliati Gastone  
 Trombetti Carlo  
 Venturi Alberto  
 Venturi Bertino  
 Venturi Renzo  
 Veronese Giulio  
 Vettori Mario  
 Viliani Vincenzo  
 Vinci Vincenzo  
 Viti Ezio  
 Vittori-Antisari Luigi

Vivoli Enrico  
 Zacchini Ezio  
 Zei Bruno  
 Zei Mario  
 Zivillica Giuseppe

## FOGGIA

Agricola Diego  
 De Giorgis Giovanni  
 De Martino Marcello  
 De Petris Michele Antonio  
 Filauo Antonio  
 Palazzo Francesco  
 Pasculli Giuseppe  
 Perrone Nicola  
 Polisenio Mario  
 Tutalo Michele

## GENOVA

Alberti Alessandro  
 Bossolasco Mario  
 Dagnino Ignazio  
 D'Alessandro Antonio  
 Fiore Leopoldo  
 Gay Anselmo  
 Mennini Renato  
 Oliva Pietro  
 Piccinini Bernardino  
 Sgaravatti Lino  
 Tocco Serafino

## GROSSETO

Ciraolo Francesco  
 Ferri Catullo  
 Ontano Alessio  
 Moretti Giuseppe  
 Pinelli Cesare

## L'AQUILA

Aloisi Umberto  
 Casale Liborio  
 Cervelli Angelo  
 Ciabrone Giovanni  
 Cionni Aldo  
 Corona Antonio  
 De Angelis Luigi  
 De Dominicis Giuseppe  
 De Sanctis Raffaele  
 Di Mario Guglielmo  
 Galeota Ita'o  
 Longhi Vincenzo  
 Maddalena Giuseppe

Mancini Ennio  
 Mariano Lorenzo  
 Marola Dante  
 Prosperini Dante  
 Ricci Aldo  
 Santilli Ettore

## LA SPEZIA

Berti Marcello  
 Borzoni Alfio  
 Bradaschi Antonio  
 Caporali Manlio  
 Carulli Alessandro  
 Ceccarelli Giuseppe  
 Cheli Aldo  
 Chiarello Giovanni  
 Cifarelli Francesco  
 Ciocchi Michele  
 Cozzani Sauro  
 Cucini Egidio  
 Cuseri Antonio  
 Ducci Averardo  
 Ferraris Francesco  
 Gobbo Remo  
 Grossi Armando  
 Malanga Pasquale  
 Mangiatordi Camillo  
 Modesti Carlo  
 Mori Alfio  
 Nari Guido  
 Nardone Matteo  
 Origlia Santa  
 Paragone Pietro  
 Pellegrino Giuseppe  
 Po Federico  
 Pucci Angelo  
 Rabbuffi Angelo  
 Sacco Fioravante  
 Scandellari Alberto  
 Scipioni Francesco  
 Settambolo Oronzo  
 Simi Cesare  
 Testani Umberto  
 Tognetti Renzo  
 Tonelli Severino  
 Verità Argo  
 Zerbo Ario

## LIVORNO

Ausiello Ilario  
 Baraccani Franco  
 Barachini Osvaldo  
 Cardamone Ottavio

De Iacovo Salvatore  
 Gaddi Guido  
 Ganni Manlio  
 Garzella Giovambattista  
 Gazzo Giuseppe  
 Giunti Renzo  
 Grassi Renzo

Leonardini Angelo  
 Lombardo Francesco  
 Lorenzi Domenico  
 Malatesta Francesco  
 Martelli Giuseppe  
 Masi Ferdinando  
 Mauro Salvatore  
 Megale Tommaso  
 Nacci Giacinto  
 Pagni Eugenio  
 Puccetti Renzo  
 Pellegrini Oscar  
 Porciatti Marino  
 Pugina Attilio  
 Ripetti-Pacchini Danilo  
 Rossi Loris  
 Sardi Severo  
 Simula Antonio  
 Spataro Tommaso  
 Tescione Vincenzo  
 Vannucci Piero  
 Visibelli Franco  
 Volpini Ermanno  
 Zoleo Augusto

## MASSA CARRARA

Donatelli Nicola

## MATERA

Cucarì Francesco  
 Curatelli Renato

## MESSINA

Brancato Attilio  
 Cacopardo Vincenzo  
 Crinò Giovanni  
 Cucinotta Matteo  
 Cupane Felice  
 Famà Giulio  
 Fazio Gaetano  
 Formica Francesco  
 La Barbiera Francesco

## MESSINA

Mangano Antonio  
 Mastrojeni Vittorio  
 Mezzaneres Arturo

Pipitò Giovanni  
 Restuccia Letterio  
 Rinaldo Raffaele  
 Rizzotti Guglielmo  
 Turiaco Nunzio  
 Zito Ciro

## MILANO

Alessi Osvaldo  
 Baglini Rosario  
 Baldi Zito  
 Beer Alberto  
 Bianchi Carlo  
 Bini Giovanni  
 Bonavaglia Claudio  
 Bozzolato Giovanni  
 Burzotta Paolo  
 Cannistraci Gaetano  
 Castellano Lorenzo  
 Chiesa Carlo  
 Cipolla Giorgio  
 Columbo Vincenzo  
 Cornaggia Ermanno  
 Crippa Felice  
 Cunietti Mariano  
 Di Caetano Giuseppe  
 Fornaro Pasquale  
 Gallo Attilio  
 Gamberini Felice  
 Gariboldi Francesco  
 Ghiglieri Giulio  
 Giannelli Carlo  
 Greco Giuseppe Maria  
 Guarnerio Renato  
 Lazzari Silvio  
 Kahn Alberto  
 Malinghero Torquato  
 Mastore Massimo  
 Matricardi Ernesto  
 Mazzon Corrado  
 Mentasti Sergio  
 Miscio Giuseppe  
 Moro Giuseppe  
 Oldani Renato  
 Ottolenghi Lodovico  
 Pagani Guido  
 Palazzolo Fabrizio  
 Pedetti Alessandro  
 Perini Ugo  
 Piastri Alberto  
 Pignotti Romano  
 Ponte Lodovico

Porta Antonio  
Pradella Lino  
Redondi Domenico  
Ricci Alessandro  
Spaggiari Alessandro  
Trombini Luigi  
Zabattini Pasquale  
Zavagli Pietro

## PALERMO

Becchina Giacomo  
Caronia Giovanbattista  
Falzone Michele  
Marguglio Giuseppe  
Massocco Umberto  
Milazzo Antonino  
Nocifora Salvatore  
Paparatti Nicola  
• Rizzoni Walter  
Rocco Renato  
Sabatino Santo  
Tortorici Pietro

## PARMA

Busdraghi Vincenzo  
Piccoli Umberto

## PESCARA

D'Angelo Arturo Guido  
De Virgilio Egidio  
Foderà Ottone  
Michetti Visconte

## PIACENZA

Del Forno Domenico  
Di Giorgio Enzo  
Fornasari Carlo  
Mantredi Giuseppe  
Scaravaggi Renato  
Torelli Vincenzo

## PISA

Antonini Tommaso  
Balderi Franco  
Ballarin Silvio  
Besta Vito  
Bianco Angiolino  
Burchielli Alberto  
Carmignani Luciano  
Carmignani Palmiro  
Cecchini Ilio  
De Liguoro Mario  
Dini Idilio  
Duè Alvaro  
Fornaini Franco

Fumelli Livio  
Geri Gero  
Giambastiani Benedetto  
Montella Nicola  
Paoletti Rolando  
Origlia Rosario  
Piccinocchi Gaetano  
Pierazzini Adolfo  
Regini Enzo  
Rossi Pietro  
Taliani Giuseppe

## POTENZA

Alfonsi Marcello  
Andreoli Mario  
Attanasio Luigi  
Caretto Fulvio  
Catanzariti Giovanni  
Cicchello Michele  
Clementi Muzio  
Della Valle Umberto  
Delle Vedove Mario  
Imperatrice Francesco  
Jaconetti Angelo  
Janora Antonio  
Laurini Gennaro  
Marchese Corrado  
Miceli Massimo  
Mollica Rolando  
Petrucci Guido  
Ravizza Tullio  
Rivelli Roberto  
Solimena Vincenzo  
Tortorelli Francesco  
Vivaldi Italo

## REGGIO CALABRIA

Albera Carlo  
Borruto Francesco  
Bottari Placido  
Caltabiano Sebastiano  
Carmina Lodovico  
Carroccio Benedetto  
Cuccomarino Vittorio  
De Felice Otello  
Grillone Antonio  
Ligato Domenico  
Muscolino Michele  
Novello Luigi  
Patricolo Francesco  
Piazza Santo  
Piccione Giovanni  
Pirrottina Domenico

Pizzone Pietro  
Quattrone Vincenzo  
Rijili Salvatore  
Russo Giovanni  
Scali Vincenzo  
Sciarrone Giuseppe  
Siclari Paolo  
Smorto Carmelo  
Smorto Lucio  
Taglieri Vincenzo  
Tigani Francesco  
Tricomi Attilio

## ROMA

Beneo Enzo  
Brandi Daniele  
Capritti Antonino  
Cecere Enrico  
Corsani Diego  
Crosetti Giuseppe  
Donato Donatino  
D'Ubaldo Ivan  
Ducci Guglielmo  
Ente Topografico Aerofoto-  
grammetrico  
Fantini Odoardo  
Fasulo Antonino  
Fichera Paolo  
Gianfelice Cesare  
Giordano Paolo  
Marini Sergio  
Massa Luigi  
Minist. Difesa Aeronautica  
Nistri Giuseppe  
Nistri Marcello  
Nistri Paolo Emilio  
Nistri Umberto  
Nori Fausto  
Oddo Giuseppe  
Parenti Gino  
Pesciolini-Nomi Ugo  
Piazzi Leonida  
Piferi Settimio  
Rossi Guido  
Salmi Mario  
Salvatore Domenico  
Venturi Alfonso  
SALERNO  
Basso Sante  
Boccagna Francesco  
Bucciero Pasquale

- Capriglione Giovanni  
 Cioncada Luigi  
 Conti Antonio  
 Conti Francesco  
 Cuomo Alfredo  
 De Colibus Luigi  
 Delli Carri Vincenzo  
 De Marco Arturo  
 Di Salvio Antonio  
 Ferrigno Mario  
 Galliani Vincenzo  
 Giordano Bruno  
 Girasole Luca  
 Guarini Cesare  
 La Salvia Gregorio  
 Maglio Vittorio  
 Mansi Silvio  
 Martuscelli Olindo  
 Mascia Arnaldo  
 Mazzariello Otello  
 Natale Giuseppe  
 Palumbo Biagio  
 Parisi Giuseppe  
 Pelli Federico  
 Pinto Nestore  
 Ruggi-D'Aragona Antonio  
 Tresca Angelo
- SIENA
- Angelucci Virgilio  
 Brigidi Vincenzo  
 De Colli Trento  
 D'Errico Oreste  
 Fabio Giuseppe  
 Giannelli Augusto  
 Magi Dante  
 Pollai Ettore  
 Serra Achille  
 Tabaccò Luigi  
 Tanganelli Aldo
- SONDRIO
- Besozzi Raimondo
- TREVISO
- Agrimi Raffaele  
 Barbazza Giovanni  
 Barcati Carlo  
 Berton Porthos  
 Ceron Giovanni  
 Chelloni Sandro
- Costella Giuseppe  
 Dal Min Mario  
 Damian Vittorio  
 Gasparro Vincenzo  
 Graci Vincenzo  
 Giungiulio Oreste  
 Iadanza Lucio  
 Lembo Benedetto  
 Marcon Carlo  
 Mello Nereo  
 Motta Giuseppe  
 Palazzo Domenico  
 Panzera Giovanni  
 Principato Carmelo  
 Trainiti Giuseppe  
 Volpatò Luigi
- UDINE
- Bertinazzi Gino  
 Boemo Alberto  
 Bosetti Sergio  
 Danieli Lino  
 Genuzio Luca  
 Inserra Arcldo  
 Veneziano Salvatore  
 Volpini Dante
- VARESE
- Aili Armando  
 Bernasconi Giacinto  
 Cappello Alfredo  
 Carabelli Ezio  
 Daverio Mario  
 Fiorelli Umberto  
 Gennaro Manlio  
 Giaroni Dante  
 Labella Francesco  
 Mongelli Armando  
 Mucciarelli Virgilio  
 Pallini Enzo  
 Patané Antonino  
 Ranchet Adelio  
 Salvo Valentino  
 Simonatti Francesco  
 Tonta Mario
- VENEZIA
- Allegra Giuseppe  
 Balducci Teonesto  
 Beltrame Marcello  
 Bertuccioli Renzo
- Calcavecchia Francesco  
 Cali Giuseppe  
 Collelli Luciano  
 Dal Tin Francesco  
 De Antonia Giuseppe  
 De Donà Clemente  
 Fagi Giuseppe  
 Marini Antonio  
 Micone Mario  
 Piancastelli Egisto  
 Poli Marcello  
 Rosada Edgardo  
 Rossi-Leidi Luigi  
 Scassola Giuseppe  
 Servizio Costruzioni Idr.  
 liche S.A.D.E.  
 Sonzogno Antonio  
 Sparvieri Aldo  
 Stauble Mario  
 Tonini Dino  
 Zanovello Giuliano
- VERCELLI
- Capelletto Giuseppe  
 Frontini Renzo  
 Praglia Luigi  
 Trivellone Aldo
- VERONA
- Capra Elso Bruno
- VICENZA
- Apollonio Alfeo  
 Fazio Augusto  
 Gargano Emanuele  
 Miselli Luigi  
 Serafini Vittorio
- VITERBO
- Aletti Giuseppe  
 Di Marco Antonio  
 Grandinetti Filippo  
 Medori Gualtiero  
 Ricci Pietro  
 Scola Raffaele
- ESTERO
- SVIZZERA
- Société Anonyme de Vente  
 des Instruments de Géomé-  
 desie Henry Wild

---

*Direttore responsabile:* PROF. GIOVANNI BOAGA

---

S. P. A. ARTI GRAFICHE PANETTO & PETRELLI - SPOLETO, 7-1952.