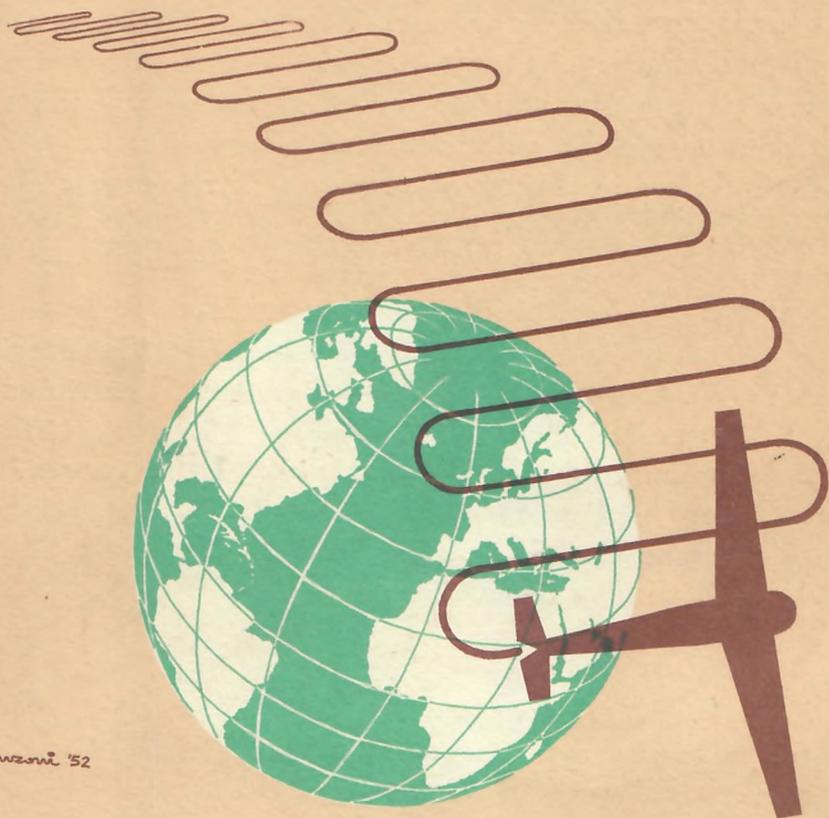




S I P E T  
I 1954



Zanoni '52

BOLLETTINO DELLA  
SOCIETÀ ITALIANA DI  
FOTOGRAMMETRIA  
E TOPOGRAFIA

# Società Italiana di Fotogrammetria e Topografia

(S. I. F. E. T.)

È una Associazione di esclusivo carattere culturale ed ha lo scopo di contribuire in Italia allo sviluppo degli studi e delle ricerche nel campo Fotogrammetrico e Topografico. di perfezionare la cultura professionale degli iscritti e di dare il proprio apporto all'affermazione italiana all'Estero, nel quadro della collaborazione internazionale.

Il Consiglio Direttivo Centrale della Società è così costituito:

*Presidente:* BOACA Prof. Giovanni

*Vice Presidenti:* NISTRI Ing. Umberto

SANTONI Ing. Ermenegildo

*Membri:* CASSINIS Prof. Gino - BENEDETTI Gen. Alfredo - AMORE Geom. Rodolfo - BRIZZI Luigi - CAVA Ing. Alessandro - IOVACCHINI Nicola (*Tesoriere*) - LE DIVELEC Ing. Giam-piero - PAROLI Prof. Alfredo - PIAZZOLLA-BELOCH Prof. Margherita - SOLAINI Prof. Luigi - TROMBETTI Prof. Carlo - ZABATTINI Geom. Pasquale.

I Soci ricevono gratuitamente il B O L L E T T I N O S. I. F. E. T. (per ora tre fascicoli annui) e possono partecipare alle manifestazioni culturali della Società (conferenze, corsi e visite d'istruzione, ecc.).

Per informazioni e l'iscrizione, rivolgersi alla Presidenza della S. I. F. E. T. (ROMA - Largo Leopardi, 5 - Tel. 755.451).

Le quote d'iscrizione sono le seguenti:

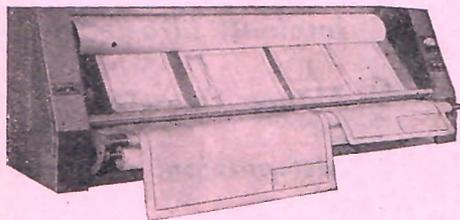
Soci annuali individuali . . .	L. 800
» » collettivi . . . . .	» 5.000
» vitalizi individuali . . . . .	» 12.000
» » collettivi . . . . .	» 50.000

Vengono accordate facilitazioni ai Professori, Funzionari, Ufficiali e Studenti.

**S.I.P.I.**  
MILANO

# Società Italiana Politecnica Industriale

Via G. Broggi, 8 - **MILANO** - Tel. 20-61-41/42/43



*Macchine per stampa  
e sviluppo disegni*

*Tavoli da disegno - Tecnigrafi*

*Carte sensibili*

*trasparenti  
da disegno  
millimetricate*

*Strumenti di disegno  
e matematica*

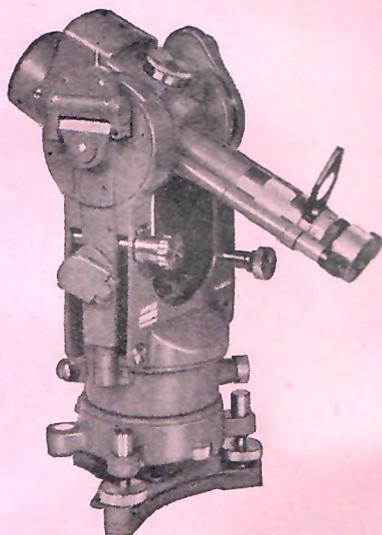
*Istrumenti*

**WILD**  
**HEERBRUGG**

**TOPOGRAFIA**

**GEODESIA**

**MICROSCOPIA**



**Tacheometro autoriduttore RDH  
per stadia orizzontale**

# I. R. T. A.

ISTITUTO DI RILIEVI TERRESTRI E AEREI

V. Giuseppe Broggi, 8 - **MILANO** - Telefono Num. 279.224

*Rilievi Stereofotogrammetrici di  
alta precisione in qualsiasi scala per*



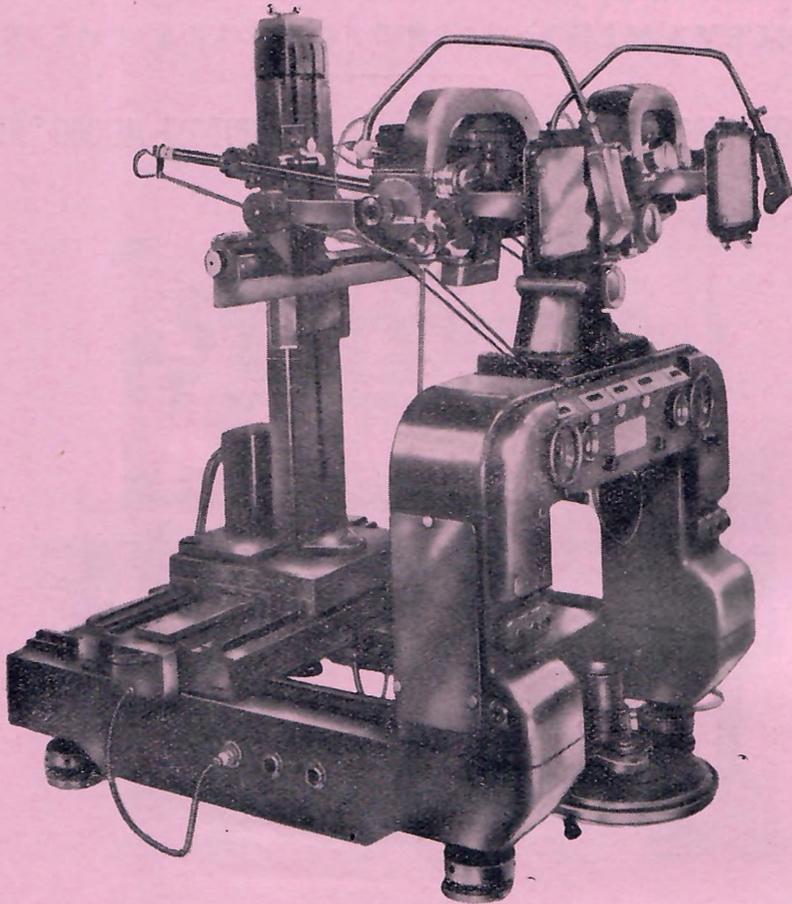
- Impianti idroelettrici*
- Mappe Catastali*
- Sistemazioni montane*
- Studi glaciologici*
- Urbanistica*
- Sistemazioni fluviali*
- Bonifiche, Irrigazioni*
- Monumenti*
- Cave e Miniere*
- Progetti stradali, ferroviari e canali*
- Mosaici e fotografie aeree panoramiche*
- Tracciati elettrodotti e funivie*
- Triangolazioni*
- Livellazioni*

Rilievo eseguito per l'On. Ministero L.L. P.P.  
Scala 1: 2000 Curve m. 1

NISTR  
**OMI**  
ROMA

**OTTICO MECCANICA ITALIANA**  
**E RILEVAMENTI AEROFOTOGRAMMETRICI**

STRUMENTI AEROFOTOGRAMMETRICI DI PRESA E RESTITUZIONE METODO "NISTR",



**FOTOSTEREOGRAFO NISTR Mod. BETA**

**Direzione e Stabilimento:** ROMA - Via della Vasca Navale 81  
Telefono : 593149-593169

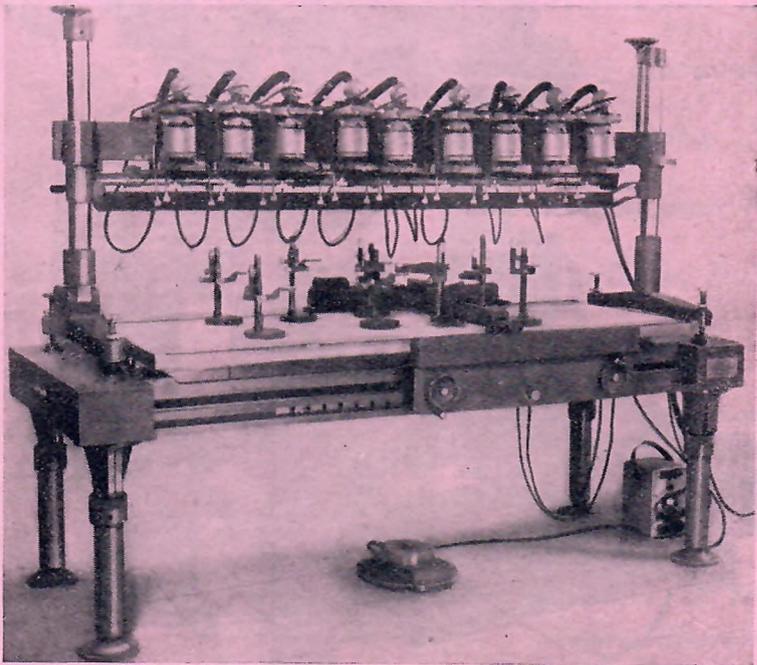
Telegrammi : SAROMI - ROMA



# OTTICO MECCANICA ITALIANA

## E RILEVAMENTI AEROFOTOGRAMMETRICI

STRUMENTI AEROFOTOGRAMMETRICI DI PRESA E RESTITUZIONE METODO "NISTRI,,



### FOTOMULTIPLO NISTRI Mod. D/2

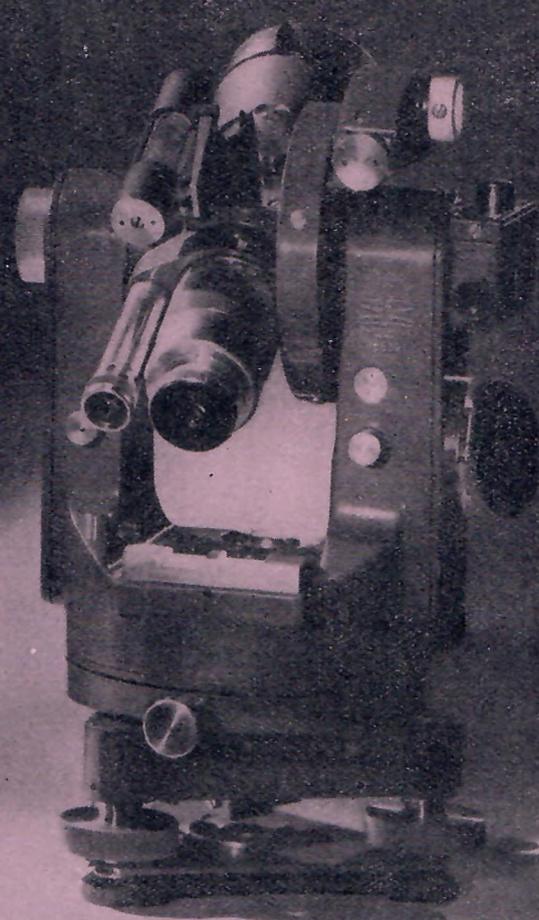
A 6, 9, 12 PROIETTORI, APPARATO AEROFOTOGRAMMETRICO PER TRIANGOLAZIONE SPAZIALE E RESTITUZIONE; DISPONE DEL SISTEMA ELETTROCOORDINATOMETRO-ELETTROCOORDINATOGRFO NISTRI, CHE LO RENDE ATTO A OGNI SCALA DI RILEVAMENTO CON IL PIÙ ALTO RENDIMENTO, ALLE MEDIE E ALLE PICCOLE SCALE. PORTA IL DISPOSITIVO PER LA UTILIZZAZIONE DEL METODO NISTRI A PUNTO NAZIONALE PER L'ORIENTAMENTO DELLE CAMERE.

**Direzione e Stabilimento: ROMA - Via della Vasca Navale 81**

Telefono : 593149-593169

Telegrammi : SAROMI - ROMA

# FILOTECNICA



## TACHEOMETRO 4150

### CARATTERISTICHE

Cerchi in vetro . . . . .	360° 400°
Diametro del cerchio orizz. . . . .	mm. 90
» » » vertic. . . . .	mm. 70
Intervallo di divisione del micrometro nel microscopio . . . . .	-1' -1c
Apprezzamento a stima: sessag. 1/10 di 1'. . . . .	cent. 0g,002
Apertura libera dell'obbiettivo . . . . .	mm. 40
Ingrandim. del cannocchiale . . . . .	29 x
Lunghezza del cannocchiale . . . . .	mm. 172
Rapporto stadimetrico . . . . .	1 : 100
Sensibilità della livella orizz. . . . .	30''/2 mm.
» » » zenitale . . . . .	30''/2 mm.
Precisione di centramento della livella zenitale . . . . .	2'' ± 4''
Strumento sfilabile dalla base triangolare . . . . .	
Peso dello strumento . . . . .	Kg. 3.600



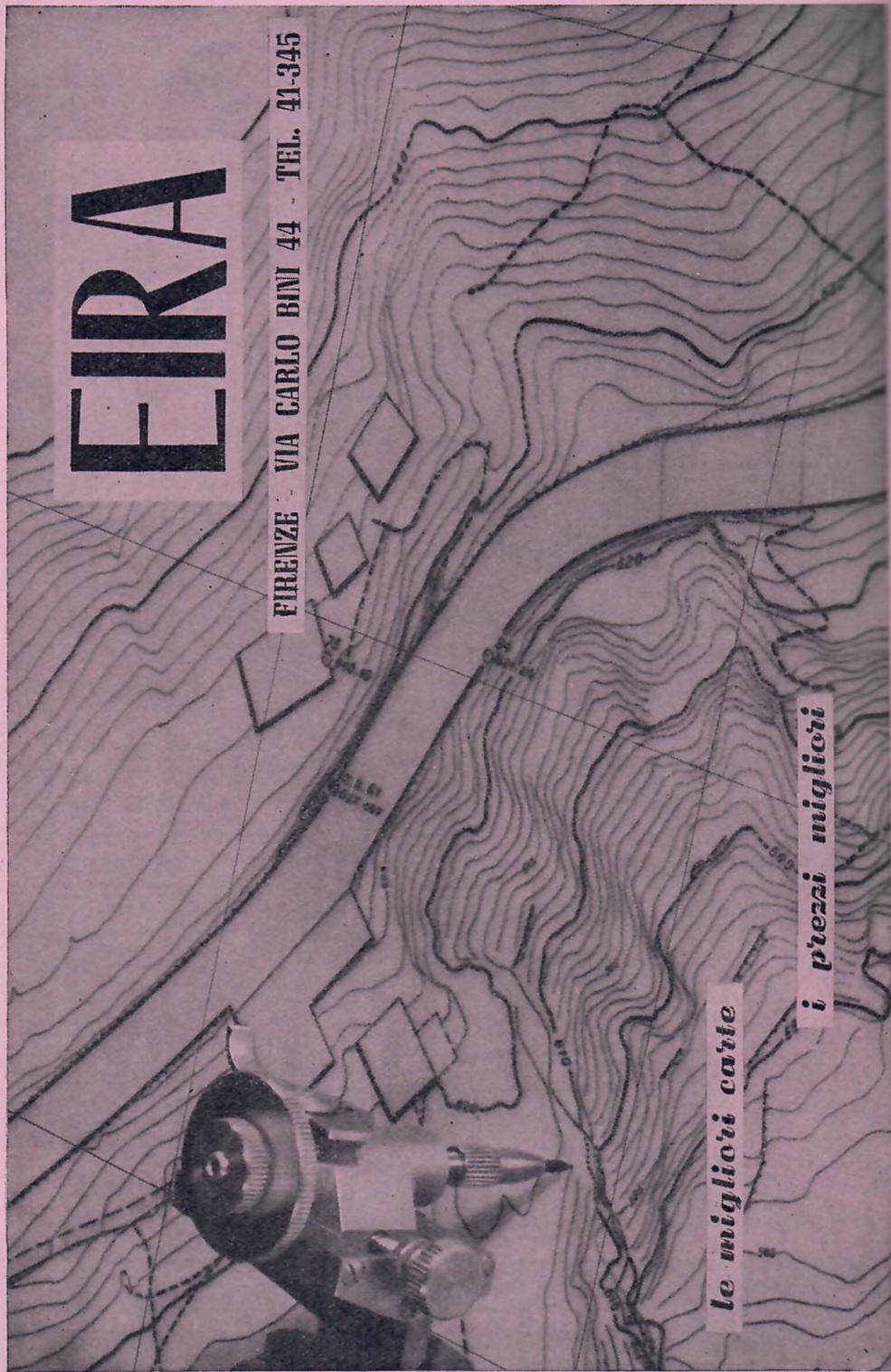
**FILOTECNICA SALMOIRAGHI S.p.A. • MILANO**

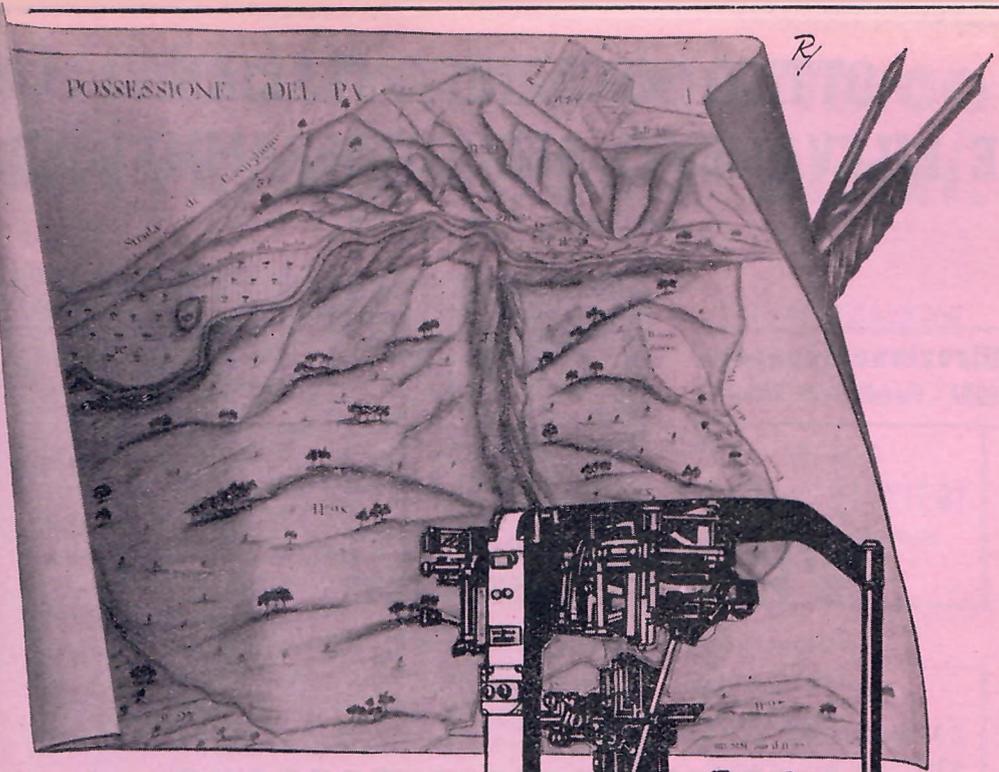
FILIALI: MILANO • ROMA • NAPOLI • TORINO • GENOVA • BOLOGNA

# ERA

FIRENZE - VIA CARLO BINI 44 - TEL. 41-345

*le migliori carte  
i prezzi migliori*

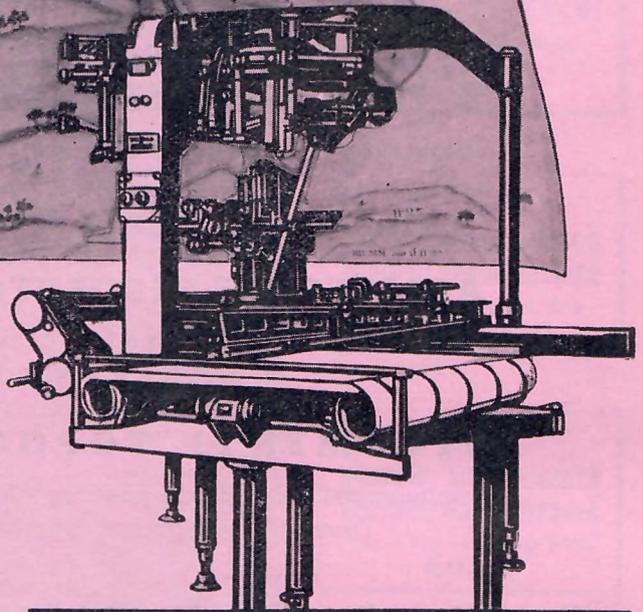




**Nel 1700:**

I Catasti Italiani furono un capolavoro della tecnica dell'epoca.

Anche oggi il Nuovo Catasto italiano, di cui 600.000 ettari, restituiti con gli Stereocartografi Santoni, serve di modello al mondo intero.



**STEREOCARTOGRAFO SANTONI MOD. IV.**

# OFFICINE GALILEO

OFFICINE GALILEO - S. p. A. - SEDE IN FIRENZE - VIA CARLO BINI, 44 - TELEFONO 41-345

E.I.R.A. - RILIEVI FOTOGRAMMETRICI, AEREI E TERRESTRI - VIA CARLO BINI, 44 - FIRENZE

# OTTICO MECCANICA ITALIANA E RILEVAMENTI AEROFOTOGRAMMETRICI

SOCIETÀ PER AZIONI

**Direzione Generale:**  
ROMA - Via della Vasca Navale, 81



Telegr.: SAROMI-Roma  
Telef. 593149 - 593169

## APPARECCHI AEROFOTOGRAMMETRICI DI PRESA E DI RESTITUZIONE "NISTRÌ,,

Fotocartografo - Fotostereografo - Stereografometri -  
Fotomultiplo - Elettrocoordinatografi - Riduttore di  
formato - Stereocomparatore - Fototeodoliti - ecc.

## APPARECCHI AEROFOTOGRAFICI

Planimetrici e panoramici a funzionamento  
automatico e a mano

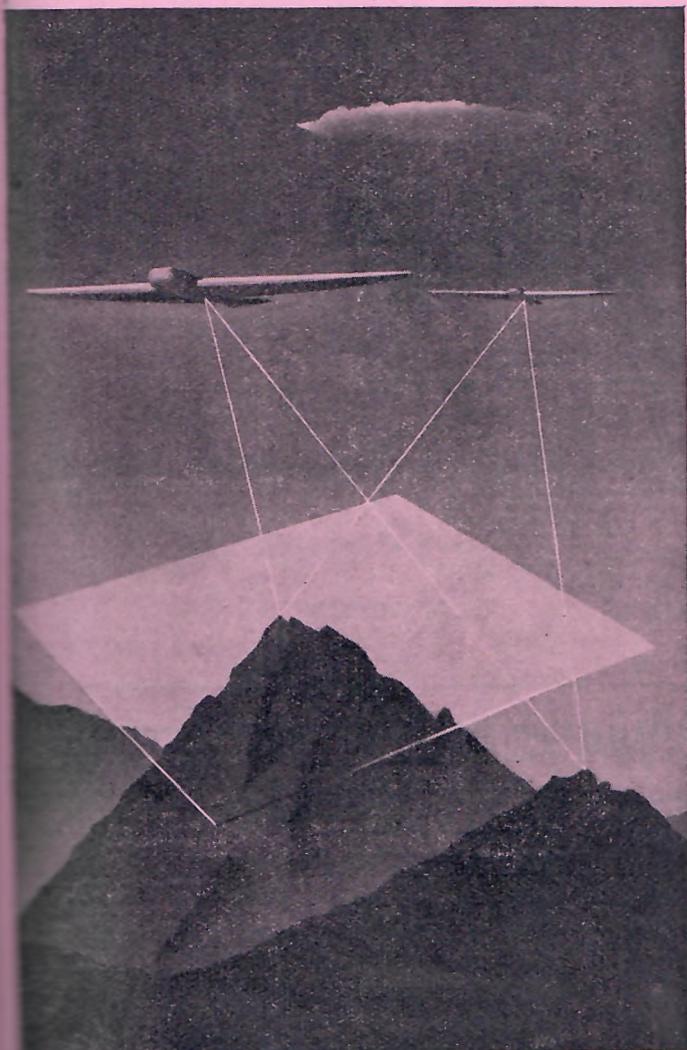
## STRUMENTI TOPOGRAFICI

Tacheometri - Livelli da cantiere - Squadri graduati  
Tavoletta topografica goniometrica.

*Costruzione di apparecchi ottici meccanici di precisione*



# ISTITUTO FOTOGRAMMETRICO RILEVATORI METODO "NISTRI,"



## ORGANIZZAZIONI

### ITALIANE:

STUDIO  
**CARRA - OLIVIERI**  
Via Felice Cavallotti, 28  
**PARMA**

**E. T. A.**  
**ENTE TOPOGRAFICO  
AEROFOTOGRAMMETRICO**  
Via Ruggero Bonghi, 11 B  
**ROMA**

**I. S. A.**  
**IMPRESA SPECIALIZZATA  
AEROFOTOGRAMMETRIA**  
Valco S. Paolo - Stabilimenti NISTRI  
**ROMA**

**URAT - TREGLIA**  
Ufficio Rilievi Aerei - Terrestri  
Via Spoleto, 20  
**ROMA**

**ROMA**

**VIA RUGGERO BONGHI 11 B**

**TELEFONO 758208**

# ENTE TOPOGRAFICO AEROFOTOGRAMMETRICO

ROMA - VIA RUGGERO BONGHI 11B - TELEF. 758.208



## RILIEVI AEROFOTOGRAMMETRICI CON IL METODO "NISTRÌ,"

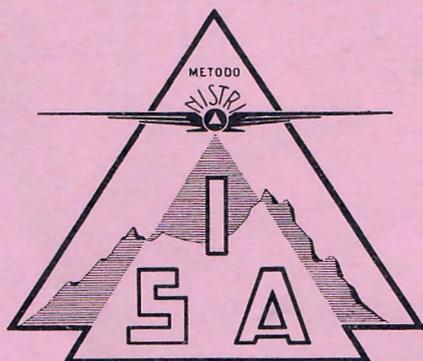
A GRANDE, MEDIA E PICCOLA SCALA

per mappe catastali, piani regolatori,  
progetti per bonifiche, costruzioni  
stradali, ferroviarie, idroelettriche

RILIEVI TOPOGRAFICI - TRIANGOLAZIONI - LIVELLAZIONI  
DI PRECISIONE - RIPRESE AEROFOTOGRAFICHE,  
PLANIMETRICHE E PANORAMICHE - MOSAICI FOTOGRAFICI -  
AEROSTEREOSCOPIE - PLASTICI TOPOGRAFICI  
FOTORIPRODUZIONI

# IMPRESA SPECIALIZZATA AEROFOTOGRAMMETRIA

**METODO NISTRI**



## **RILIEVI TOPOGRAFICI A GRANDE MEDIA E PICCOLA SCALA**

*Altimetrie*

*Planimetrie*

*Triangolazioni*

*Tacheometrie*

*Piani quotati*

*Livellazioni*

*Mosaici Fotografici*

*Fotografie aeree*

## **CARTE TOPOGRAFICHE - MAPPE CATASTALI**

*Rilievi per lo studio di Piani Regolatori*

*Rilievi per studi di Strade - Tronchi*

*Ferroviani - Bonifiche agrarie - Bacini*

*idroelettrici - Ricerche minerarie*

---

**ROMA - VALCO SAN PAOLO - STABILIMENTI "NISTRI,"**

Telefoni 593169 - 593149 - Casella postale 5065 Ostiense

**F.lli TREGLIA**

ROMA VIA SPOLETO 20 tel. 73658

*triangolazioni - rilievi piano-altimetrici - livellazioni  
piani quotati*

**URAT**

**UFFICIO RILIEVI  
AEREI E TERRE/TRI**

*Metodo Nistri*

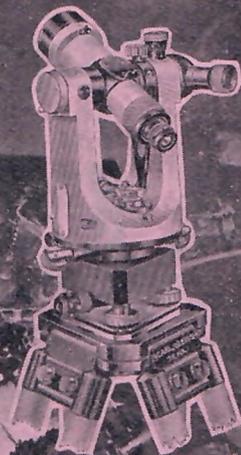
*Zanichelli*

UFFICIO TECNICO

CARRA-OLIVIERI PARMA

AEROFOTOGRAMMETRIA " NIS/TRI "

RILEVAMENTI TERRE/TRI



ALTIPIANO DELLA VILA  
CAMIGLIATELLO  
A L'LA / ALLA 1:2000  
100 DI TANZA. PELLE CARTE N. 2



MILPEL  
1950

*Topografi - Fotogrammetri - Progettisti - Ingegneri  
Geometri - Cartografi - Disegnatori tecnici - Litografi*

per i vostri disegni di precisione, usate

i fogli plastici, flessibili, trasparenti, INDEFORMABILI

# ASTRALON

*supporto ideale moderno che risolve i più importanti problemi tecnici.*

- ASTRALON - conserva inalterate le dimensioni del disegno attraverso tutte le lavorazioni. Si mantiene perfettamente e costantemente disteso.
- ASTRALON - non è infiammabile.
- ASTRALON - è anigroscopico, inattaccabile dagli acidi, dai corrosivi e dagli agenti esterni; garantisce la perfetta conservazione degli « originali » in archivio.
- ASTRALON - consente, senza alcuna speciale preparazione, ripetute ed infinite correzioni per semplice raschiatura, facilitando aggiornamenti, variazioni, sostituzioni parziali, ecc.
- ASTRALON - può essere sensibilizzato per ottenere facilmente perfette riproduzioni del tipo litografico.
- ASTRALON - si presta ottimamente per le riproduzioni eliografiche. I fogli ASTRALON a superfici smerigliate (matt) presentano una grana finissima ed uniforme, adatta per accogliere il disegno più minuto. I fogli di ASTRALON già usati si possono riutilizzare mediante una pulitura facile e semplice.
- ASTRALON - si fornisce anche in fogli con retinatura millimetrica di precisione incisa per facilitare le squadrate, ecc.

*Per i migliori risultati nell'uso dell'ASTRALON servitevi dei prodotti appositamente studiati*

## EFHA

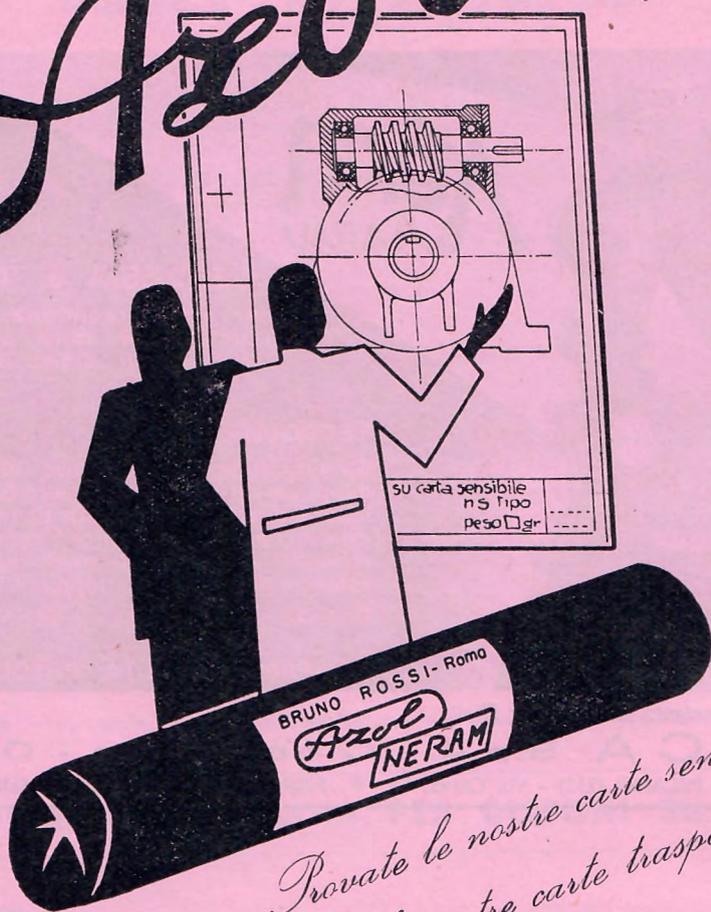
**EFHA** - Inchiostri speciali perfettamente aderenti, resistenti ed opachi - Vernici trasparenti protettive - Vernici collanti - Liquidi di prelavaggio e di pulizia - Intero procedimento di riproduzione.

Rappresentante Generale per l'Italia:

**TH. MOHWINCKEL - Via G. Mercalli, 9 - MILANO (323)**

# Azol

CARTA SENSIBILE  
per riproduzioni disegni  
con sviluppo all'ammoniaca  
semisecco  
cianografiche



*Provate le nostre carte sensibili  
Provate le nostre carte trasparenti*

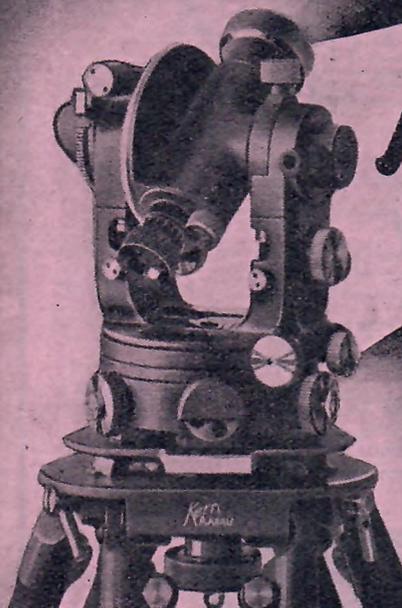
**BRUNO  
ROSSI  
ROMA**

**INDUSTRIA CARTE SENSIBILIZZATE**

**AMMINISTRAZIONE - Via del Pozzo, 46 - Telef. 67367**

**VENDITA - Via del Pozzo, 43 - Telef. 61205**

**STABILIMENTO - Via Porto Fluviale, 9a - Telef. 590754**



**Kern**  
AARAU

*I più moderni  
strumenti di*

## GEODESIA E TOPOGRAFIA

di alta precisione, realizzati da  
Dr. h. c. H. Wild, pratici, robusti e  
leggeri con dimensioni ridottissime.

### TEODOLITE DKM 1

Cannocchiale 20 x, obiettivo 30 mm. -  
doppi cerchi in vetro diametro 50 mm.,  
lettura diretta 10" e stima 1" in unico  
microscopio per entrambi i cerchi - li-  
velle 30" - Pesì: strumento kg. 1,8 -  
astuccio metallo kg. 1 - treppiede kg. 3,6.

Cataloghi e listini a richiesta

### COMPASSI DI ALTA PRECISIONE

Rappresentante esclusiva per l'Italia:

**ERCA S.p.A. - Cine - Foto - Ottica**

Sede: MILANO (212) - Via Cerva, 31 ✦ Filiale: ROMA (623) - L. T. Mellini, 7

# DIRECT

REPRODUCTION

di Angelo Breschi

Via Castelfidardo, 48 - ROMA - Tel. 460039 - 476380

## Tutte le più moderne applicazioni americane per la cartografia

### Fogli plastici indeformabili:

- DYRITE** - per disegno e riproduzioni.  
**SCRIBERITE** - per il ricavo diretto di negativi a ricalco.

Il modulo di dilatazione lineare dei nostri supporti è pari a  $69 \times 10^{-6}$

### Emulsioni:

- WATERCOTE** - per il ricavo di mappe pluricolori indelebili su supporti DYRITE.  
**OPACHE** - per inversioni, duplicati e tipi da archivio.  
**INATTINICHE** - per traccie o calchi pallidi e la separazione dei colori senza l'impiego della fotocamera.

- DIRECO** - lastre sensibili indeformabili per fotoriproduzioni e riproduzioni per contatto.

## INCHIOSTRI PLURICOLORI PER DISEGNI SU DYRITE



*Richiedeteci catalogo  
e campioni dei prodotti  
che Vi interessano.*





DIREZIONE E VENDITA: Piazza Signoria, 10r

OFFICINE . . . . . : Via Domenico Cirillo, 1 e 3r

Telefoni: 21339 - 50039



**Ottica**

**Fotografia**

**Oftalmologia**

**Strumenti geodetici**



STABILIMENTI PROPRI PER COSTRUZIONI E RIPARAZIONI  
DI STRUMENTI DI OFTALMOLOGIA, GEODETICI E TOPOGRAFICI

---

**LABORATORIO FOTOGRAFICO**

---

**Magazzini per vendita all'ingrosso di materiale di ottica**

# 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

<b>Secondo Convegno Nazionale «SIFET»</b> (Padova, 10-11-12 ottobre 1953) . . .	Pag. 3
<b>Comunicazioni italiane al VII Congresso Internazionale di fotogrammetria</b> (Washington, 1952):	
Nuova Istruzione per l'esecuzione dei rilievi aerofotogrammetrici a grande scala (G. BOAGA) . . . . .	» 5
Il fotostereografo «Nistri» modello Beta (1951) (G. BOAGA) . . . . .	» 9
Sul collaudo dell'altimetria fotogrammetrica nella cartografia a grande scala (A. PAROLI) . . . . .	» 12
Sulla più opportuna equidistanza delle curve di livello nell'altimetria aerofotogrammetrica (A. PAROLI) . . . . .	» 18
La carta 1:10.000 della città di Roma (G. BOAGA) . . . . .	» 21
<b>Impiego del fotocartografo «Nistri» nelle sue varie applicazioni</b> (L. BRIZZI) . .	» 22
<b>La fotogrammetria ed i rilevamenti regolari nei grandi paesi extraeuropei</b> (M. MENESTRINA) . . . . .	» 29
<b>Bibliografia fotogrammetrica Italiana</b> (continuazione e fine) . . . . .	» 25
<b>Elenco dei Soci</b> (continuazione) . . . . .	» 30

# COMITATO DI REDAZIONE

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

Professore di Topografia e Geodesia nel Politecnico di Milano  
Presidente della Commissione Geodetica Italiana - Socio onorario della S.I.F.E.T.

## 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 - Diret. dell'Istit. 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.
- RUMBOLDT Ing. Dott. Tiŕo - Direttore Generale del Catasto e dei SS. TT. EE.
- 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**

già Direttore Generale del Catasto e dei Servizi Tecnici Erariali  
Professore Ordinario 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.

## SECONDO CONVEGNO NAZIONALE " S. I. F. E. T "

(Padova, 10-11-12 ottobre 1953)

Organizzato dalla Sezione SIFET di Padova, il Secondo Convegno Nazionale, che si è svolto nell'Aula delle Conferenze dell'Università dei veneti, ha avuto un grande successo. Inventori di strumenti topografici e fotogrammetrici, professori ed assistenti universitari, professori di scuole medie, direttori di grandi e piccole imprese di rilevamento del terreno, ingegneri e geometri di vari ministeri, liberi professionisti, ufficiali dell'esercito, della marina e dell'aeronautica con la loro presenza hanno dato maggiore vivezza e risalto alla magnifica manifestazione culturale.

Nella superba aula dell'Università di Padova – ricca di gloriose e nobili tradizioni – provenienti da ben 49 provincie, per due giorni, si sono trovati riuniti per discutere di problemi teorici e pratici nei vasti campi della fotogrammetria e della topografia i più insigni maestri e discenti della nostra cara Italia.

A rendere più bella la manifestazione hanno contribuito la presenza dell'Ecc. il Vescovo di Padova, l'On. Sindaco, le autorità accademiche e scolastiche, oltre a numerosi telegrammi di affettuosa adesione da parte di Soci impossibilitati ad intervenire e l'adesione di numerosi Soci stranieri nonché la presenza dell'Ing. R. Pastorelli di Lugano, venuto espressamente a Padova per presentare una sua interessantissima comunicazione su « Fotogramme, tria aerea e raggruppamenti di terreni in Svizzera ».

Non ci è possibile esporre la cronaca completa della manifestazione <sup>(1)</sup> tuttavia non possiamo non ricordare che l'Assemblea dei Soci – per acclamazione – ha nominato *Socio d'onore* il Chiar.mo Prof. Gino Cassinis, Direttore

---

<sup>(1)</sup> La cronaca della manifestazione è stata pubblicata sul Bollettino Geodetico dell'Istituto Geografico Militare, n. 1, anno 1954. In essa sono riportati integralmente i discorsi ufficiali del Presidente della Sezione SIFET di Padova, Prof. Alberti, del Presidente Prof. Boaga, un riassunto di ognuna delle 16 comunicazioni presentate dai Soci, oltre ad interessanti notizie relative alle gite compiute a Venezia (visita dei monumenti e delle Isole dell'Estuario ed a Pieve di Cadore ed a Soverzene per la visita dei grandiosi impianti idroelettrici della S.A.D.E., sotto la guida del Prof. Tonini).

La Presidenza della SIFET sentitamente ringrazia la S.A.D.E. che ha voluto mettere a disposizione i mezzi di trasporto e gli Ingegneri Semenza e Tonini, che furono gli animatori della indimenticabile giornata.

del Politecnico di Milano, che da oltre un quarantennio insegna nelle Università e nelle Facoltà di ingegneria le nostre discipline, alle quali ha portato contributi preziosi della sua alta intelligenza. Con la parola e con gli scritti egli ha gettato il buon seme per un risveglio della coscienza fotogrammetrica italiana. Le sue direttive propagate dagli enti che volle costruire, sono state raccolte dai giovani e nuovamente alimentate. Si può dire – senza timore di essere contraddetti – che l'attuale risveglio ed interesse verso i problemi fotogrammetrici, è in gran parte frutto dell'opera sua.

L'Assemblea sempre per acclamazione ha poi nominato a *Soci benemeriti* l'Istituto Geografico Militare e la Direzione Generale del Catasto e dei Servizi Tecnici Erariali. A tutti i lettori sono note le grandi ed innumerevoli benemerenze di questi due massimi enti topografici dello Stato, nello studio, nella sperimentazione e nelle pratiche applicazioni della fotogrammetria e della topografia, i cui risultati hanno già ottenuti posti gloriosi ed incontestabili in svariati campi della attività scientifica, economica e sociale del nostro Paese.

Le comunicazioni dei Soci, tutte molto interessanti, sono state seguite dall'Assemblea con notevole attenzione. Gli oratori che si sono via via succeduti: Dal Piaz, Palazzolo, Vitelli, Albani, Pastorelli, Santoni, Nistri, Masserano, Solaini, Le Divelec, Bartorelli, Mearini, Parenti, Viti, Piazzolla-Beloch, Berlese, sono stati tutti vivamente applauditi per i loro lavori, i loro studi, le loro ricerche nei campi teorici ed operativi, che segnano nuovi avanzamenti nelle nostre discipline.

Nel Convegno di Padova è stata fissata Roma come sede del Terzo Convegno nazionale, Convegno che sarà affiancato da una Mostra di apparecchi e di lavori fotogrammetrici e topografici. Ci auguriamo fin d'ora che il Terzo Convegno – nel quale verrà ampiamente trattato il problema oggi in discussione in tutti i paesi del mondo – *l'aerotriangolazione* – abbia a riuscire degno dei primi due, quello di Siena e quello di Padova e numerosi siano i partecipanti e numerosi i contributi di studio e di lavoro. Le fatiche dei Soci, i risultati dei loro lavori, onorano grandemente la SIFET, che tutti li raccoglie in un simbolico grembo, tutti li unisce in un vasto e sublime ideale: il progresso della fotogrammetria e della topografia.

LA REDAZIONE

# COMUNICAZIONI ITALIANE AL VII CONGRESSO INTERNAZIONALE DI FOTOGRAMMETRIA

(WASHINGTON, 1952)

NUOVA ISTRUZIONE PER L'ESECUZIONE DEI RILIEVI AEROFOTOGRAMMETRICI A GRANDE SCALA <sup>(1)</sup>

(prof. G. BOAGA)

Per regolare e disciplinare la formazione delle mappe aerofotogrammetriche, la Direzione Generale del Catasto italiano ha pubblicato una nuova « *Istruzione per i rilievi aerofotogrammetrici a grande scala* », perfezionando l'Istruzione di servizio precedentemente in vigore.

Le mappe catastali italiane sono restituite a grande scala e, in generale sono fornite della rappresentazione dell'altimetria, mediante curve di livello e punti quotati.

L'antica Istruzione riguardava sopra tutto le operazioni di controllo e di verifica della restituzione aerofotogrammetrica; cioè era stata considerata sopra tutto la prassi per l'esecuzione dei controlli d'officina, i quali richiedevano la preventiva esecuzione di operazioni sul terreno per determinare le coordinate di nuovi punti di riferimento, per effettuare rilievi parziali, ecc.

Effettuato il secondo tracciamento basta perciò assicurarsi che in ciascun punto gli scarti fra le due rappresentazioni della medesima curva di livello non superino la tolleranza corrispondente all'intervallo planimetrico delle curve di livello nel punto stesso.

Naturalmente il secondo tracciamento deve essere effettuato con speciale diligenza.

Il metodo del secondo tracciamento permette di effettuare, in modo semplice e rapido, il controllo dell'altimetria fotogrammetrica. Questo controllo può essere agevolmente esteso giacché non comporta operazioni sul terreno. Esso non è limitato ad un piccolo numero di punti come la verifica mediante *sezioni*, ma può venire effettuato per notevoli porzioni di ogni piano catastale.

Il procedimento che abbiamo esposto è stato sperimentato con successo per la verifica delle nuove mappe del Catasto italiano.

Un procedimento analogo di verifica potrebbe essere applicato per

---

(1) Questa comunicazione e le quattro che seguono sono state o lo saranno pubblicate per esteso nella Rivista del Catasto e dei Servizi Tecnici Erariali.

Nei numeri 1 e 2 del Bollettino SIFET (1953) sono stati riportati i riassunti di altre quattro comunicazioni italiane al detto Congresso.

accertare l'esattezza della rappresentazione planimetrica. In quest'ultimo caso però il detto controllo risulterebbe meno probante, giacché l'esattezza della planimetria è legata non soltanto al grado di precisione del relativo tracciamento, bensì anche (e specialmente) alla cura con la quale i dettagli rappresentati in mappa sono stati identificati e segnalizzati come pure alla regolarità dei rilievi complementari da terra.

## IL FOTOSTEREOGRAFO « NISTRI » MODELLO BETA (1951)

(prof. G. BOAGA)

Il nuovo restitutore, dovuto all'Ing. Umberto Nistri e denominato Fotostereografo Mod. Beta, è basato sul principio di Porro ed appartiene alla categoria dei restitutori a proiezione meccanica indiretta con visione binoculare stereoscopica. Esso è dunque un restitutore nel quale i raggi omologhi si identificano coi raggi ottici, ma le direzioni spaziali sono materializzate nello spazio del modello ottico mediante aste, mentre le camere conservano le caratteristiche ottiche e geometriche della camera da presa, secondo il principio di Porro.

Le aste meccaniche sono costituite da due tubi, i quali portano nel loro interno un collimatore, dal quale l'immagine della marca esce secondo un fascio di raggi paralleli e nella direzione dell'obbiettivo della camera corrispondente. Questi tubi sono montati cardanicamente ed il centro del cardano si trova approssimativamente in coincidenza col centro dell'obbiettivo della camera.

Fra l'obbiettivo della camera e quello del collimatore è ubicato un prisma composto, di forma speciale, ideato dal Nistri, il quale ha lo scopo di rinviare i raggi uscenti dalla camera e dal collimatore, cioè dall'immagine e dalla marca, già fusi in regime di raggi paralleli, nel sistema ottico di osservazione. Si è evitato in tal guisa, ogni influenza ed ogni difficoltà derivante dal sistema ottico di osservazione nella collimazione.

La disposizione del prisma, il quale ricorda un pò il principio di Deville, di Pulfrich ed anche quello seguito dal Nistri nel suo primo Fotostereografo presentato nel 1935 a Parigi, è tuttavia ben diversa, giacché secondo la primitiva concezione lo specchio era fisso in rapporto all'asse principale della camera, ciò che impediva l'impiego delle camere grand'angolari, mentre nel nuovo Fotostereografo lo specchio è fisso rispetto al tubo del collimatore. In tal guisa possono effettuarsi collimazioni in tutte le direzioni senza alcuna limitazione.

Inoltre nel nuovo strumento è stata soppressa la rotazione del supporto comune alle due camere (cioè la rotazione che serve per l'orientamento as-

soluta del modello) intorno all'asse orizzontale, normale alla retta passante per il centro delle due camere.

Gli assi d'orientamento giacciono sempre in un piano verticale e l'asse della *Z*, ossia l'asse di profondità del modello ottico, è sempre orizzontale e mantiene la medesima direzione per la fotogrammetria terrestre od aerea.

Tale disposizione degli assi ha permesso di portare in basso tutte le parti pesanti dell'apparecchio, di realizzare una notevole stabilità e di semplificare inoltre il sistema ottico di osservazione.

Il restitutore ha pertanto una architettura del tutto originale e nuova.

I movimenti ai carrelli del coordinatometro e da essi agli assi del coordinatografo sono stati realizzati mediante dispositivi elettromeccanici, i quali sono stati già indicati dall'inventore del fotostereografo. Il restitutore è provvisto di grandi e di piccoli movimenti per il comando dei carrelli del coordinatometro, per rendere più rapida la ricostruzione del modello ottico. È così possibile, nell'osservazione, invertire le camere per l'esecuzione della triangolazione aerea.

Le camere possono essere sostituite nel restitutore, il quale è munito di camere aventi obbiettivi a campo normale o grand'angolari, dei quali la Società Ottico Meccanica Italiana ha realizzato un nuovo modello con campo di 90°, apertura 1/6,3 e presentanti una buona correzione di distorsione.

Per l'impiego delle fotografie prese con un'ottica differente, si è previsto l'impiego del *Fotoriproduttore ortoscopico* di modello normale, che fornisce fotografie identiche all'originale e nel quale la distorsione dell'ottica di presa, quando è nota, può essere corretta mediante una piastra di correzione in vetro, ubicata sul piano focale dell'immagine riprodotta.

Qualora si disponga della camera da presa e di un'ottica uguale a quella della presa, si può impiegare il *Fotoriproduttore telescopico*, basato sul principio di Porro, il quale permette di ottenere clichés aventi le caratteristiche ottiche del restitutore, cioè clichés uguali a quelli che si sarebbero ottenuti direttamente con l'ottica di esso, anzi che con la camera da presa adoperata.

## SUL COLLAUDO DELL'ALTIMETRIA FOTOGRAMMETRICA NELLA CARTOGRAFIA A GRANDE SCALA

(prof. A. PAROLI)

Il collaudo dell'altimetria rappresentata sulle mappe catastali viene generalmente effettuato mediante raffronto fra le mappe stesse ed il terreno. A tale scopo si rilevano direttamente un conveniente numero di *profili* o *sezioni* del terreno, confrontandoli poi con i corrispondenti profili o sezioni desunte graficamente dalla mappa. Per ciascun punto di detti profili o sezioni gli scarti fra le quote delle curve di livello e le quote ottenute mediante

il rilievo tacheometrico di controllo non debbono superare le tolleranze ammesse; tolleranze che sono stabilite in funzione dell'inclinazione del terreno.

In genere per il collaudo suddetto si deve tracciare una sezione per ogni foglio di mappa.

Il procedimento sopra accennato è stato applicato per molti anni nella verifica delle mappe; tuttavia esso consente normalmente di controllare soltanto un limitato numero di punti e, se viene esteso ad una vasta superficie, dà luogo ad impiego di tempo e ad una spesa assai sensibile.

È perciò preferibile o utile che, per l'esecuzione del collaudo dell'altimetria, vengano impiegati metodi di controllo più rapidi e più economici, fra i quali riveste notevole importanza quello denominato « *metodo del secondo tracciamento* ».

Questo metodo consiste nel tracciare una seconda volta alcune porzioni dell'altimetria fotogrammetrica, mediante gli stessi fotogrammi che sono stati impiegati per la restituzione originale. Le curve di livello così tracciate a titolo di controllo presentano scarti più o meno sensibili rispetto all'andamento ottenuto fra esse nel corso del tracciamento originario.

L'entità degli scarti sopra indicati consente di accertare se la rappresentazione altimetrica superi o meno i limiti d'errore prefissati.

In effetto, è possibile stabilire una relazione analitica fra lo scarto quadratico medio dei due tracciamenti delle curve di livello, la distanza principale delle dette curve e l'equidistanza adottata.

Questa relazione, che è del secondo grado, permette di calcolare lo scarto medio fra i due predetti tracciamenti, in funzione della inclinazione del terreno. Essa permette altresì di determinare i rispettivi limiti di tolleranza, ossia lo scarto massimo tollerabile.

L'applicazione di questo metodo di controllo non offre difficoltà pratiche. Per facilitarla si è calcolata un'apposita tabella dei valori numerici (in millimetri grafici) degli scarti massimi tollerabili per ciascuna distanza media delle curve di livello.

Era stato denominato *precollaudo* l'insieme delle operazioni suddette.

Il suaccennato metodo di verifica è stato molto utile durante il periodo sperimentale della fotogrammetria catastale e la fase iniziale della evoluzione industriale dei lavori aerofotogrammetrici.

Attualmente l'esecuzione di numerosi controlli preliminari non è più necessaria e le normali verificazioni, eseguite sul terreno dopo la formazione delle mappe è sufficiente per assicurare la regolarità dei rilievi.

Al tempo stesso è sembrato necessario regolare con tutti i dettagli l'esecuzione dei lavori aerofotogrammetrici catastali e completare e perfezionare le prescrizioni dei capitoli d'oneri nel caso di assegnazione in appalto dei lavori stessi.

Si è perciò pubblicata la nuova Istruzione, la quale è stata distribuita ai partecipanti al VII Congresso internazionale di Fotogrammetria in Washington

Nella nuova Istruzione sono date le indicazioni generali, riguardo alla scelta delle zone nelle quali l'applicazione dei rilievi fotogrammetrici è preferibile. Lo sviluppo di ciascuna operazione relativa alla formazione dei piani catastali a.f.g. è parimenti regolata per quanto concerne le varie fasi di lavoro (segnalazione del terreno, esecuzione dei voli per la presa delle fotografie, la scelta e la determinazione planimetrica ed altimetrica dei punti di riferimento o di controllo e le operazioni di officina, fra le quali dettagliatamente l'orientamento esterno delle coppie, la restituzione dei dettagli planimetrici e la rappresentazione altimetrica).

Le tolleranze ammesse per la verifica della rappresentazione planimetrica e della altimetria sono state determinate sulla base dei risultati ottenuti per il controllo di numerosi rilievi catastali.

I procedimenti esposti nell'Istruzione costituiscono la sintesi dell'esperienza acquisita dal Catasto Italiano nel corso di oltre 15 anni di lavoro a.f.g., lavoro il quale ha portato un apprezzabile contributo al completamento dei rilievi catastali nel territorio statale ed ha ugualmente consentito di dotare le mappe catastali della rappresentazione dell'altimetria, indispensabile per la utilizzazione delle mappe stesse ai fini tecnici, all'infuori delle normali utilizzazioni civili e fiscali del Catasto.

L'Istruzione può essere considerata come un apporto di carattere scientifico e tecnico, dato dall'Amministrazione del Catasto Italiano nel campo delle realizzazioni fotogrammetriche.

#### SULLA PIÙ OPPORTUNA EQUIDISTANZA DELLE CURVE DI LIVELLO NELL'ALTIMETRIA AEROFOTOGRAMMETRICA

(prof. A. PAROLI)

L'equidistanza normale delle curve di livello deve essere determinata in funzione della scala della Carta e delle sue finalità.

Per le mappe aerofotogrammetriche del Nuovo Catasto Italiano un tempo si impiegava un'equidistanza pari ad un millesimo del denominatore della scala di rappresentazione (cioè l'equidistanza di un metro, di 2 metri, o di 4 metri rispettivamente per le scale 1 : 1.000; 1 : 2.000 ed 1 : 4.000).

Più recentemente per le tre scale sopra indicate è stata adottata l'equidistanza fondamentale uniforme di 5 metri. Fra le curve di 5 metri si tracciano inoltre curve sussidiarie, con equidistanza di un metro o di due metri e mezzo rispettivamente per la scala di 1 : 1.000 e di 1 : 2.000.

Quando l'inclinazione del terreno è più notevole, si deve adottare una equidistanza doppia, quadrupla ecc., per evitare che le curve di livello possano toccarsi o intersecarsi.

In effetti, questi inconvenienti potrebbero manifestarsi qualora l'equidistanza delle isoipse avesse un ordine di grandezza uguale all'errore massimo ammissibile, cioè uguale al limite di tolleranza, il quale, per il Catasto Italiano, è dell'ordine di m. 1.80 circa per la scala 1 : 2.000, nel caso di lievi inclinazioni del terreno. Tale tolleranza è funzione della pendenza del terreno e cresce con essa.

Per stabilire l'equidistanza da adottare per i terreni di grande inclinazione non si può perciò fare astrazione dall'errore medio altimetrico delle curve di livello.

Dalla formula che fornisce il valore dell'errore medio altimetrico in funzione della pendenza, si è ricavata l'espressione dell'equidistanza *limite*, cioè della minore equidistanza che si può adottare senza che abbiano luogo gli inconvenienti sopra accennati.

Se l'equidistanza fondamentale delle curve di livello è pari ad un millesimo del denominatore della scala, l'equidistanza limite per le Carte del Nuovo Catasto Italiano alla scala 1 : 2.000 è di due metri per le zone mediamente inclinate del 30%, di quattro metri fino all'inclinazione del 60%, di otto metri fino a quella del 90% ecc.

Le equidistanze limite sono state calcolate per ogni singola scala e per i diversi casi, che possono presentarsi nel corso della restituzione.

## LA CARTA 1 : 10.000 DELLA CITTÀ DI ROMA

(prof. G. BOAGA)

Le grandi città e, in special modo, le Capitali dei vari Stati sono abbondantemente fornite di piante e Carte. Ciò avviene in particolare per la città di Roma, nella quale la frequente pubblicazione di elaborati del genere è favorita dalla richiesta dovuta all'intenso movimento turistico.

Una nuova Carta di Roma potrebbe perciò apparire superflua, se redatta coi normali criteri.

La Direzione Generale del Catasto Italiano ha voluto, tuttavia, iniziare per la città di Roma la pubblicazione di una Carta 1 : 10.000 che, essendo desunta dalla nuova mappa catastale, fosse caratterizzata da un elevato grado di precisione geometrica; mentre, in genere, le piante della città sono redatte in modo piuttosto sommario e con intenti essenzialmente rappresentativi.

Occasione per l'allestimento di un primo foglio (a titolo sperimentale) di tale Carta è stata data dal rilievo - recentemente completato - della nuova mappa catastale, la quale entrerà in vigore entro l'anno corrente. Tale mappa (come venne già accennato in altra comunicazione, concernente la mappa archeologica) è stata rilevata con metodo misto, cioè da terra coi procedi-

menti classici per quanto concerne la planimetria, ma di essa si sta eseguendo l'integrazione altimetrica con procedimento aerofotogrammetrico, introducendo altresì, con lo stesso procedimento, altri dettagli planimetrici, nuovi o non rilevati in un primo tempo.

La mappa catastale suddetta è costituita da parecchie centinaia di fogli, per la massima parte nella scala di 1 : 1.000.

Al fine di mantenere pressoché inalterato il grado di precisione della detta mappa nel passaggio alla Carta 1 : 10.000, la riduzione è stata effettuata prevalentemente per via fotografica.

Più precisamente i fogli di mappa 1 : 1.000 vennero anzitutto ridotti fotograficamente alla scala intermedia 1 : 5000. Le riduzioni così ottenute servirono per formare, sempre nella scala suddetta, le matrici originali su carta trasparente. Si *lucidarono* cioè dalle riduzioni stesse tutti i dettagli che occorreva rappresentare nella Carta definitiva, trascurando naturalmente i particolari di esclusivo interesse catastale, nonché quei dettagli che, necessari od utili nella mappa 1 : 1000 del Catasto, non avrebbero potuto essere rappresentati chiaramente nella scala 1 : 10.000.

A quest'ultima scala vennero ridotte, pure per via fotografica e mediante lastre di vetro, le matrici suaccennate, con le quali furono poi formati i clichés (*fotolito*).

Pertanto, salvo le eventuali lievi deformazioni che possono dipendere dal procedimento di riduzione e specialmente dalla distorsione (assai lieve) degli obbiettivi adoperati, la Carta costruita serba il grado di precisione della mappa da cui proviene. Serba altresì il relativo minuto dettaglio, a meno degli *sfollamenti* che sono stati necessari effettuare, come sopra si è accennato.

La Carta 1 : 10.000 è stata preventivata in quattro fogli e, oltre alla Città propriamente detta, comprende la relativa zona d'espansione, così da potere servire ad eventuali scopi urbanistici ed essere suscettibile di successivi aggiornamenti per seguire il continuo e rapido sviluppo edilizio, la costruzione di nuove strade, di nuovi tronchi ferroviari, ecc.

I dettagli planimetrici sono stati rappresentati in colore terra di siena, con colorazione interna diversa per i fabbricati pubblici e privati. Si è poi fatto uso di un colore neutro per le curve di livello e le quote, verde per i giardini e culture varie (indicate coi corrispondenti segni convenzionali), azzurro per le acque, ecc.

La formazione della predetta Carta 1 : 10.000 conferma l'importanza della mappa catastale all'infuori dei normali compiti d'istituto (civili e tributari) nonché il valore di essa come elaborato fondamentale della cartografia italiana.

# IMPIEGO DEL FOTOCARTOGRAFO " NISTRI „ NELLE SUE VARIE APPLICAZIONI

LUIGI BRIZZI

Direttore della Impresa Specializzata Aerofotogrammetria (I.S.A.)

Dal 1923 ho collaborato con i fratelli A. e U. Nistri e perciò ho assistito al sorgere ed allo sviluppo della tecnica aerofotogrammetrica. Le cognizioni e la pratica acquisite in questa trentennale attività, veramente intensa mi consentono di illustrare i risultati conseguiti col Fotocartografo, di esporre le difficoltà iniziali superate e di richiamare i lavori compiuti nel campo catastale ed in quello dell'ingegneria.

Sorvolo sulle apparecchiature da presa e sul Fotocartografo perché, materia in parte già nota ed in parte già trattata in altra occasione.

Desidero invece addentrarmi nel campo tecnico produttivo accennando ai primi esperimenti eseguiti ed ai risultati ottenuti.

## IL FOTOCARTOGRAFO « NISTRI » NEI RILIEVI CATASTALI

La mappa catastale rilevata coi sistemi aerofotogrammetrici, che consentono per lo più la integrazione altimetrica, risulta così ricca di particolari topografici da acquistare un grande valore per gli utilizzatori in campo tecnico, quali sono gli ingegneri della bonifica, delle ferrovie, delle strade. ecc.

Nelle carte tecniche per ingegneria la rappresentazione altimetrica del terreno è infatti indispensabile ma essa è utilissima anche nelle operazioni catastali specifiche.

D'altro canto sarebbe oggi assurdo eseguire un rilievo al solo scopo catastale quando la esecuzione dell'altimetria con il sistema aerofotogrammetrico comporta una spesa di poco superiore a quella relativa al rilievo coi metodi normali della sola planimetria.

Oggi non è più posto in discussione il metodo aerofotogrammetrico. Non se ne pone più in dubbio la precisione e la convenienza. I topografi sono ormai concordi nel riconoscere che un rilievo eseguito con l'aerofotogrammetria è preferibile a quello eseguito con i metodi classici della topografia.

All'inizio non tutti erano di questo parere, ed i dubbi sulla convenienza e sulla precisione erano piuttosto diffusi tra i tecnici, come numerose le obiezioni e le critiche.

Tuttavia, pur riconoscendo le prerogative e i vantaggi del metodo aerofotogrammetrico, tutti erano concordi nell'affermare che difficilmente esso avrebbe potuto essere applicato nel campo catastale.

La ragione principale che si adduceva era costituita dalla difficoltà di individuare sulle fotografie i confini delle proprietà sovente difficilmente rintracciabili anche sul terreno, sia perché rappresentati da linee indefinibili sia perché nascosti da vegetazione.

I primi esperimenti di impiego del metodo « Nistri » per rilievi catastali rimontano al 1923.

La Società Anonima Rilevamenti Aerofotogrammetrici (S.A.R.A.) venne incaricata dalla Amministrazione del Catasto, di rilevare la mappa del Comune di Cerveteri in provincia di Roma. In realtà si trattò di una specie di compromesso fra il metodo aerofotogrammetrico e quello classico. Infatti la S.A.R.A. doveva rilevare soltanto i particolari topografici evidenti che dovevano formare i cosiddetti cassoni, entro i quali in un secondo tempo, tecnici catastali esperti avrebbero dovuto aggiungere la parte catastale mancante.

Niente rappresentazione altimetrica, perché, si disse che al Catasto non interessava. I risultati ottenuti furono, come vi era da aspettarsi, tutt'altro che promettenti. Però è doveroso aggiungere che venne da tutti riconosciuto come la causa principale se non unica di tale esito era dovuta all'impostazione errata del problema.

A questo seguirono altri esperimenti per il rilevamento delle mappe complete di sola planimetria delle zone di Fiumicino e Maccarese. Furono così poste altre pietre miliari sul cammino dell'aerofotogrammetria ma non era il successo, che noi aerofotogrammetri attendevamo con assoluta certezza.

Finalmente nel 1933 con la esecuzione della mappa del Comune di Campagnano completa topograficamente e catastalmente ed integrata dall'altimetria, venne la piena, attesa, indiscussa affermazione, che i successivi rilievi aerofotogrammetrici delle mappe dei Comuni di Anguillara, Trevignano, Mazzano e Formello, sempre in Provincia di Roma, confermarono brillantemente e definitivamente.

La nuova tecnica aerofotogrammetrica venne studiata, sperimentata e realizzata dal mio maestro Amedeo Nistri. In quei dieci anni Egli aveva saputo mettere in valore i pregi e le essenziali qualità tecniche del fotocartografo.

Oggi un rilievo aerofotogrammetrico viene eseguito con un preciso programma e con una tecnica impostata su un ritmo ed un succedersi di operazioni che consentono di stabilire in anticipo il tempo di esecuzione ed il costo in relazione ai risultati da raggiungere.

Dopo i risultati così brillanti ottenuti, l'Amministrazione del Catasto incaricò la S.A.R.A. di eseguire la mappa catastale dell'intera Provincia di Viterbo.

Senonché, giunto a circa metà, il lavoro organizzato ed iniziato sotto i migliori auspici, fu dovuto sospendere per ragioni belliche.

La ripresa non fu facile sia per la dispersione delle apparecchiature e degli elaborati e sia per la scomparsa e l'allontanamento di molti tecnici specializ-

zati in Aerofotogrammetria. Finché nel 1948 la Impresa Specializzata Aerofotogrammetria (I.S.A.) riprese in pieno l'attività aerofotogrammetrica con il Fotocartografo « Nistri » e mercè la guida e l'appoggio morale e tecnico dell'ideatore del Metodo, l'ing. Umberto Nistri, si poté riprendere il cammino interrotto.

Dal 1948 la I.S.A. ha eseguito per conto dell'Amministrazione del Catasto le mappe dei seguenti Comuni in Provincia di Viterbo:

- Viterbo, Ha 40.000 circa.
- Monteromano, Ha 10.000 circa.
- Montalto di Castro, Ha 20.000 circa.
- Ischia di Castro, Ha 12.000 circa.
- Farnese, Ha 5.000 circa.

Queste mappe sono state collaudate dando risultati che elenchiamo nelle unite tabelle.

La I.S.A. (sempre per l'Amministrazione del Catasto) ha eseguito pure il rilievo delle mappe di alcuni Comuni in Provincia di Belluno per complessivi Ha 20.000 circa e in Provincia di Vercelli per altri Ha 20.000 circa.

#### IL FOTOCARTOGRAFO « NISTRI » NEI TRACCIATI FERROVIARI

Come ho accennato nella mia comunicazione nel 1° numero 1952 del Bollettino della S.I.F.E.T., in questa particolare applicazione del metodo « Nistri », in Italia la I.S.A. ha quasi la esclusività.

I rilievi eseguiti per tale scopo hanno avuto pieno e indiscusso successo tanto da riscuotere la completa fiducia e il plauso dei funzionari e dei tecnici preposti al loro impiego.

Dal 1948 sono stati eseguiti dalla I.S.A. i seguenti rilievi per lo studio dei tracciati ferroviari:

Caltagirone-Niscemi-Gela della lunghezza di . . . . .	Km 44
Alcamo-Camporeale-Roccamena della lunghezza di . . »	45
Prizzi-Marcatobianco della lunghezza di . . . . .	» 40
Marcatobianco-Polizzi Generosa della lunghezza di . . »	35
Allacciamenti e Raccordi Ferroviari in Roma della lunghezza di . . . . .	» 80

Altri sono in corso di organizzazione in Puglia e nel Veneto.

I collaudi eseguiti dalle apposite Commissioni nominate dal Ministero dei LL. PP. hanno dato i seguenti risultati:

Confronto di misure fatte sul terreno con la mappa

Planimetria

Progressive o misure a destra o sinistra		Parziali fra le progressive			Percentuale
In tolleranza		In tolleranza		Fuori toller.	
sotto metà	sopra metà	sotto metà	sopra metà		

Altimetria

Tolleranza adottata	Curve controllate	Curve fuori tolleranza	Percentuale
---------------------	-------------------	------------------------	-------------

Comune di Viterbo

ZONA A Allineamenti tracciati n. 180 Sviluppo m. 27.000	2070	138	21	0,34	698	68	22	2,55	Sezioni eseguite n. 41 Sviluppo m. 26,687	1/1000	952	30	3,15
ZONA C Allineamenti tracciati n. 400 Sviluppo m. 62.323	5158	625	202	3,35	1116	324	96	6,25	Sezioni eseguite n. 71 Sviluppo m. 33,086	1/1000	638	21	3,07
ZONA D Allineamenti tracciati n. 171 Sviluppo m. 136,184	1541	576	183	5,90	781	450	158	11,50	Sezioni eseguite n. 50 Sviluppo m. 64,701	1/1000	2537	165	6,50
ZONE E-F Allineamenti tracciati n. 445 Sviluppo m. 74.199	4009	1775	328	5,38	1762	1176	333	10,18	Sezioni eseguite n. 82 Sviluppo m. 95,344	1/1000	3363	213	6,33

Comune di Monteromano

Allineamenti tracciati n. 49 Sviluppo m. 10,032	686	409	25	303	350	59	32	7,25	Sezioni eseguite n. 26 Sviluppo m. 42,716	1/1000	1250	45	3,60
--	-----	-----	----	-----	-----	----	----	------	--	--------	------	----	------

Comune di Montalto di Castro

Allineamenti tracciati n. 35 Sviluppo m. 8,141	316	123	12	2,66	153	84	15	5,95	Sezioni eseguite n. 22 Sviluppo m. 18,220	1/1000	936	15	1,60
---	-----	-----	----	------	-----	----	----	------	--	--------	-----	----	------

Comune di Ischia di Castro

Allineamenti tracciati n. 44 Sviluppo m. 4,116	581	117	20	2,79	243	55	16	5,11	Sezioni eseguite n. 47 Sviluppo m. 38,805	1/1000	963	31	3,21
---	-----	-----	----	------	-----	----	----	------	--	--------	-----	----	------

*Verifiche Planimetriche*: tutte le verifiche hanno dato scarti insignificanti notevolmente inferiori a quelli ammessi dalle formule di tolleranza stabilite dal contratto:

$$t = m. (0,50 + 0,05 \sqrt{D}) \text{ per distanze inferiori a m. } 250.$$

$$t = m. (0,40 + 0,04 \sqrt{D}) \text{ per distanze superiori a m. } 250.$$

*Collaudo altimetrico*:

Caltagirone-Gela Em = m. 0,27 (tolleranza massima 1,40).

Alcamo-Camporeale Em = compreso tra m. 0,58 e m. 0,79.

Prizzi-Marcatobianco Em = compreso fra m. 0,37 e m. 0,52.

Marcatobianco-Polizzi Generosa Em = m. 0,90.

Il collaudo del rilievo per gli Allacciamenti e Raccordi ferroviari di Roma è attualmente in corso.

#### IL FOTOCARTOGRAFO « NISTRI » NELLE OPERE DI BONIFICA AGRARIA

Con la nuova Legge Agraria, in Italia oggi le opere di bonifica sono in pieno ritmo.

Naturalmente in tale ramo l'attività topografica assume una grande importanza. L'aerofotogrammetria ha portato e porta tutto il suo ausilio prezioso in questo campo.

La sua applicazione è stata studiata scrupolosamente in maniera da poter rispondere alle eccezionali esigenze richieste da simili rilievi. Come è noto, in genere, si tratta di rilevare zone eminentemente piane e la cui rappresentazione altimetrica deve essere rigorosamente esatta. Si richiedono precisioni quasi assolute e che si possono ottenere con fitte reti di livellazioni.

La I.S.A. ha rilevato un'ampia zona in provincia di Latina interessante la bonifica dell'Amaseno in quel di Priverno.

Il lavoro è risultato di pieno gradimento dell'Ente appaltante (Consorzio per la Bonifica Pontina) e sono in corso le operazioni di collaudo.

Attualmente la I.S.A. sta eseguendo un importante rilievo simile in Sardegna in collaborazione con la Società E.I.R.A. di Firenze e fin da questo momento i risultati si annunciano eccellenti.

#### IL FOTOCARTOGRAFO « NISTRI » PER I PROGETTI DI BACINI, CANALI, CONDUTTURE FORZATE, ECC.

Acciocché un rilievo aerofotogrammetrico sia redditizio, è necessario che la zona da rilevare sia di una certa consistenza, ossia che l'entità del rilievo sia in grado di poter permettere le varie spese generali e di organizzazione che in

tali rilievi sono piuttosto rilevanti. Infatti il solo trasferimento dell'aeroplano comporta una spesa non indifferente. Perciò per i rilievi per tali studi, data la esigua estensione di terreno che in genere si deve rilevare, è più indicata la fotogrammetria terrestre.

Purtuttavia spesso sono stati eseguiti lavori del genere specialmente quando è stato possibile abbinare più lavori in modo da suddividere la spesa della copertura fotografica.

Un rilievo per un progetto di un bacino idroelettrico, è stato eseguito dalla I.S.A. per conto dell'AMGA (Azienda Municipalizzata Gas e Acque) nelle vicinanze di Genova.

È stata disegnata una carta alla scala 1/2000 con curve di livello di 2 m. Anche per questo lavoro, si è creduto opportuno integrare la parte altimetrica con quote rilevate con i metodi classici. Ad onor del vero è stato soltanto una misura prudenziale, perché in effetti le quote così rilevate corrispondevano esattamente a quelle avute dal restitutore.

Il lavoro è stato di vera soddisfazione dell'Ente committente ed ha risposto pienamente allo scopo.

---

## NOTIZIE IMPORTANTI

### **Programma delle Sezioni durante l'anno 1954.**

- a) Corsi di Conferenze su argomenti topografici e fotogrammetrici;
- b) Studi relativi alla interpretazione delle fotografie aeree;
- c) Gite di carattere istruttivo.

### **Convegno nazionale della SIFET.**

Il terzo Convegno Nazionale della SIFET avrà luogo nel 1954 a Roma, nella prima metà del mese di Ottobre.

Tema generale del Convegno; *Aerotriangolazione.*

Le Comunicazioni scientifiche dei Soci su argomenti vari prescelti dagli stessi Soci avranno luogo nella seconda giornata del Convegno.

La Presidenza prega vivamente tutti i Soci a voler inviare alla Presidenza stessa tutte quelle notizie sui lavori eseguiti che possano essere ricordate nel discorso inaugurale del Convegno.

Si raccomanda vivamente ai Signori Presidenti delle Sezioni di inviare *Notizie sulla attività delle Sezioni.*

Il Convegno di Roma sarà affiancato da una importante Mostra di strumenti e lavori topografici e fotogrammetrici.

Si pregano i Soci non al corrente con la quota dell'anno 1954 a voler inviare il loro contributo - secondo le modalità ricordate nella terza pagina della copertina del presente Bollettino - versando sul C/C n. 1/11081 intestato a Società Italiana di Fotogrammetria e Topografia - Largo Leopardi, 5 Roma.

# LA FOTOGRAMMETRIA E I RILEVAMENTI REGOLARI NEI GRANDI PAESI EXTRAEUROPEI

† TEN. COL. MARIO MENESTRINA

già del Servizio Geografico Italiano

(vedere continuazione *Bollettino n. 2, 1953*)

Anche nel campo fotogrammetrico la prassi seguita in Europa non può costituire un esempio da seguirsi in via assoluta. In Europa in generale e in modo speciale nei paesi già provvisti di una cartografia fondamentale al 50.000 o al 25.000 si considerò la fotogrammetria e la aerofotogrammetria come un mezzo di perfezionamento delle carte già esistenti e soprattutto come un mezzo di rilevamento a grande scala, sia con scopi catastali, sia con finalità di sfruttamento intensivo o di sviluppo industriale. Con tali finalità di impiego vennero studiate e perfezionate quasi tutte le attrezzature fotogrammetriche europee, sia della Casa Zeiss, sia della Wild, sia della OMI Nistri, in Italia, che con le sue macchine da presa a lastre ed a pellicola e con i suoi restitutori a doppia proiezione ottica ha dimostrato la capacità di indipendenza industriale del nostro Paese, sia nei copiosi rilevamenti per il Catasto Nazionale, sia in mappe urbanistiche nell'America Latina.

Quando, però si tratta di un 50.000, e per enormi estensioni di terreno, talvolta ancora vergine e privo di qualsiasi coltivazione, i fattori tempo e denaro assumono un valore preponderante, sì da dover ricercare più che la perfezione e la definizione del dettaglio, ottenibili con le attrezzature sopra nominate, mezzi che, invece, consentano rilevamenti soddisfacenti in un tempo minore e con minore spesa. Considererò, pertanto, le possibilità offerte da alcuni mezzi moderni e da un nuovo procedimento di lavoro nei riguardi del risparmio di tempo e di denaro specialmente in due fasi dei lavori di rilevamento; i voli di presa e la preparazione a terra dei punti di appoggio. La terza fase dei lavori, quella prettamente fotogrammetrica, si svolge in sede, cioè in ambiente non influenzato dalle intemperie e dalle condizioni stagionali, dove l'urgenza della produzione può essere soddisfatta dalla abbondanza delle dotazioni strumentali e dove il personale, se sufficiente, può essere assegnato a più turni di lavoro.

Per considerare queste possibilità è inoltre di grande importanza tenere conto delle caratteristiche del terreno da rilevare, distinguendolo in due grandi branche: terreno montuoso o mosso e terreno di pianura o pianeggiante. È ben vero che anche terreni piani o con leggeri movimenti possono essere rilevati aerofotogrammetricamente, ottenendo dalla restituzione stereoscopica sia la planimetria, che la altimetria. Ma in questi casi per avere risultati soddisfa-

centi, sono necessari voli a bassa quota, che diano fotogrammi dettagliatissimi e a scala molto grande, convenienti per rilevamenti speciali, ma non per il 50.000 che ci interessa.

#### RILEVAMENTO DI TERRENO MONTUOSO O MOSSO.

Presumiamo come già eseguita una triangolazione di 1° ordine in catene parallele lungo i meridiani e i paralleli alla distanza di circa due gradi, che, come abbiamo visto, con le relative misurazioni di basi, determinazioni di punti di Laplace e le successive compensazioni rigorose, non solo costituiscono un doveroso contributo scientifico per la misura del Geoide, ma sono pure la base indispensabile per qualsiasi misurazione topografica ulteriore.

Orbene, agli effetti del rilevamento per via aerofotogrammetrica, sono assolutamente necessarie o indispensabili tutte quelle operazioni relative alle altre triangolazioni – I° Ordine e di raffittimento: II, III e IV ordine – che normalmente erano richieste per dare ai rilevamenti grafici diretti un punto di appoggio ogni 8 o 10 chilometri quadrati. È certo che le catene di 1° ordine, anzi dette, non possono bastare; ma il rimanente, anziché essere un discriminato raffittimento nei vari ordini, potrà essere sostituito da altre catene di triangoli, la cui posizione sul terreno, pur soddisfacendo ai requisiti voluti dalle triangolazioni terrestri, sarà regolata dall'andamento dei voli di presa e dalle necessità fotogrammetriche.

Si sa che per il raggiungimento dell'orientamento assoluto di una coppia di fotogrammi in fase di restituzione, sono necessari almeno tre punti di posizione nota in planimetria e quota, contenuti nella zona di sovrapposizione e distanziati al massimo fra di loro. In pratica, non tutte le successive coppie di fotogrammi hanno bisogno di punti di appoggio a terra, ma, facendo uso delle determinazioni in planimetria e quota, ottenute nella restituzione di una coppia di fotogrammi, si procede all'orientamento assoluto della coppia successiva e così di seguito, fino ad un'altra coppia che disponga di punti di appoggio a terra.

Questo procedimento, chiamato impropriamente triangolazione aerea, e piuttosto assimilabile alle poligonali, ha naturalmente i suoi limiti. La pratica sperimentale ha dimostrato che nel concatenamento, cioè nel collegamento strumentale di coppia a coppia, si producono errori di varia origine – sistematici e accidentali – che andrebbero corretti diversamente, e che sono difficilmente identificabili e separabili. Per ridurre al minimo questi errori furono escogitati, è vero, apparecchi ausiliari, quali le camere per fotografare l'orizzonte, la fotografia di altimetri o statoscopi al momento della presa, il periscopio solare Santoni, destinato a fotografare l'immagine del sole e con essa a dare l'inclinazione del raggio solare con l'asse della camera al momento della presa. Se le fotografie dell'orizzonte hanno dato buoni risultati in terreni di pianura molto estesa, gli altimetri non sempre rispondono completamente,

sia perché possono registrare variazioni di pressione atmosferica dovute a cause diverse dall'altitudine, sia per una certa inerzia del materiale che costituisce gli altimetri, per cui la registrazione fotografica al momento della presa può non corrispondere perfettamente allo stato vero al momento della presa stessa; il periscopio solare Santoni, pur essendo adatto ad ogni tipo di terreno e risolvendo una delle incognite principali della triangolazione aerea, cioè definendo la inclinazione ed il suo azimut della camera da presa, richiede una serie di calcoli, che, sebbene semplici, hanno fino ad ora trattenuto l'introduzione del metodo nella pratica corrente.

L'esperienza ha dimostrato che nel concatenamento strumentale, si devono soprattutto temere gli errori in altezza – e da essi dipendono quelli in grandezza – nonché gli svergolamenti del modello ottico. Quando non si usino i mezzi ausiliari sopra accennati è pertanto opportuno che la serie delle coppie concatenate non sia molto lunga o che, indipendentemente dalla lunghezza della triangolazione aerea, cioè del tratto fra una coppia iniziale appoggiata a punti a terra ed un'altra finale nelle medesime condizioni, abbondino i punti di controllo in modo che eventuali errori in direzione e in quota possano venir bloccati e corretti, prima che essi si ripercuotano nelle coppie successive.

È pertanto utile che in fase di triangolazione non prettamente geodetica e precipuamente destinata all'appoggio dei rilevamenti, ci si preoccupi di fornire punti di appoggio o di controllo, sia investendo con i trigonometrici la zona della strisciata destinata al concatenamento, sia con altri accorgimenti di cui dirò a suo tempo.

È a questo punto indispensabile parlare delle macchine da presa. Sebbene fin dai primi anni della aerofotogrammetria si siano adottate macchine multiple per aumentare l'abbracciamento laterale dei voli, il ritrovato degli obiettivi grandangolari e l'adozione della R.M.K., focale 10 cm. della Casa Zeiss, sembrò *il non plus ultra* raggiungibile in fatto di campo di abbracciamento, specialmente nei paesi occupati in rilevamenti a grandi scale, come il 5.000 il 10.000 e il 25.000. Per rilevamenti a scale minori – 50.000 e 100.000 – e per paesi tuttora privi o quasi di cartografia regolare, le macchine multiple a ventaglio hanno invece sempre un grande interesse di attualità. La relativamente recente realizzazione della macchina tripla Trimetrogon della Casa nord-americana Baush & Long, ne è una conferma. Purtroppo questa macchina, che raggiunge con i suoi estremi delle camere panoramiche o laterali la linea di orizzonte, se agli effetti esplorativi ha il vantaggio di riprendere strisciate di terreno di larghezza teoricamente infinita, agli effetti di una vera e propria restituzione cartografica manca di un strumento restitutore adeguato e, oltre una breve zona dei fotogrammi panoramici, presenta immagini a scala talmente ridotta da impedire una vera e propria restituzione.

Ora è evidente, che impiegando macchine monocamera, tutte le strisciate devono essere concatenate ed essere sottoposte alla triangolazione aerea – salvo il caso che per una abbondante sovrapposizione laterale si possa procedere sola-

mente al concatenamento di strisciate alterne, appoggiando poi le intermedie alle già compensate e restituite — per cui nessun risparmio può essere effettuato nella tringolazione. Questo risparmio può invece essere sensibile, usando macchine triple.

L'Ing. E. Santoni delle Officine Galileo, che già parecchi tipi di macchine a ventaglio ha ideato e realizzato nel passato, non vincolato come altri ad una quasi complanarità del fotogramma con l'orizzonte, per la concezione completamente per via meccanica dei suoi restitutori, ha ideato e presentato nel 1948 una macchina tripla a ventaglio, composta di tre camere con l'asse ottico su di un medesimo piano normale alla direzione di rotta, che, raggiungendo un notevole abbracciamento laterale, permette la restituzione, sia nei restitutori di grande formato, gli stereocartografi Santoni mod. IV, che in quelli campali, lo Stereosimplex mod. II.

La Santoni 1948 è oggi abbastanza nota per richiedere descrizioni particolareggiate. Meritano tuttavia di essere messe in evidenza due sue caratteristiche peculiari che la distinguono da altre similari e che potrebbero essere non equamente valutate. Una è la diversità di focale fra la camera centrale — 13,5 — e le camere panoramiche — 16,5 —, l'altra, un'invadenza del campo delle panoramiche in quello della centrale, in modo da poter ritrarre nelle panoramiche una parte non esigua del fotogramma centrale. La maggiore distanza focale delle panoramiche in confronto con quella della camera centrale o nadirale, ha lo scopo di aumentare la scala dei fotogrammi panoramici che, ritraendo particolari del terreno sempre più lontani dalla macchina da presa, perdono ben presto in nitidezza e definizione mano mano essi si allontanano dalla verticale della presa. A sua volta è opportuna invece una distanza focale più ridotta nella camera centrale, perché essendo i fotogrammi di questa quelli destinati al concatenamento, è bene aumentarne l'abbracciamento longitudinale, allo scopo di diminuire il numero delle coppie da concatenare. La seconda caratteristica, per cui nei fotogrammi delle panoramiche vengono ad apparire particolari contenuti nella centrale, permette di ricavare dalla strisciata centrale restituita punti di appoggio per le estremità interne delle panoramiche. Disponendo l'intervallo fra i voli in modo che le estremità esterne di queste raggiungano, invece, la zona ritratta nelle strisciate centrali dei voli vicini, si avranno dalla restituzione di queste i punti di appoggio necessari alle estremità esterne. Ne deriva che le sole strisciate centrali hanno bisogno di punti di appoggio a terra e che solo nelle zone di queste è utile e necessaria la normale triangolazione.

Dato il formato di ciascuna camera della tripla Santoni: 18 per 20 cm, e il totale abbracciamento laterale di  $158^\circ$ , ogni volo ritrae una striscia di terreno larga circa 10 volte l'altezza relativa di volo. Volando ad un'altezza relativa di 3000 metri, si ottengono nella camera nadirale fotogrammi ad una scala media dell' $1:22,200$ , mentre la scala delle panoramiche va dall' $1:16,250$ , nelle estremità interne, all' $1:75.000$  alle estremità esterne. Per non sfruttare nella normale restituzione immagini inferiori al 40.000 è opportuno restituire solo

la metà interna dei fotogrammi panoramici. A tal fine è conveniente ridurre a sole 5 volte l'altezza di volo l'intervallo fra volo e volo e conseguentemente fra le strisciate nadirali di essi. Malgrado questa riduzione di intervallo fra le strisciate nadirali è evidente che solo circa quattro chilometri di terreno su un totale di quindici hanno bisogno di essere serviti da una normale triangolazione a terra, mentre il rimanente può esserne completamente privo. Circa la opportunità di procedere ad un reticolato di catene nelle zone delle strisciate nadirali nell'interno delle catene di primo ordine o di sviluppare invece una rete di ordine superiore nell'intero quadrilatero, per procedere poi ad un raffittimento topografico solo lungo le strisciate nadirali, è questione che può essere risolta solo dopo la conoscenza della zona, giacché l'andamento delle catene montuose e del terreno in generale interviene in misura determinante molto più che paradigmi affatto teorici. Comunque si organizzi la triangolazione, è indubbio il vantaggio offerto dalle macchine triple, in confronto delle monocamere, per il risparmio ottenibile nelle triangolazioni di dettaglio, giacché i lavori di raffittimento si riducono a circa un quarto.

A parte questi vantaggi nei lavori preparatori della triangolazione trigonometrica, il risparmio di tempo e di denaro conseguibile con la tripla Santoni direttamente, in confronto con la macchina monocamera grandangolare attualmente più usata nell'America Latina e nel Nordamerica, la R.M.K. 10 della casa Zeiss, è dato dal seguente specchietto comparativo:

*Operazioni necessarie per la presa fotogrammetrica di una zona di terreno di 1660 Kmq. corrispondente a 30' in longitudine e 20' in latitudine ad una latitudine di circa 30°.*

OPERAZIONI	con la camera Zeiss R.M.K. 10 cm. ad un'altezza di 4000 m.	con la Tripla Santoni ad un'altezza di 3000 m.
Percorso del volo	Km. 333	Km. 111
Strisciate	N. 9	N. 3
Scatti di presa	N. 126	N. 66
Coppie da concatenare	N. 117	N. 63

Oltre a questi vantaggi nei riguardi dei tempi e dell'economia dei lavori, la tripla Santoni ne offre altri di carattere prevalentemente tecnico. In primo luogo è da osservare che, attenendosi alle quote di volo dello specchietto comparativo che immediatamente precede, mentre usandosi la R.M.K. 10, si ha sempre una scala media dei fotogrammi 1:40.000, con la tripla questa scala è raggiunta solo a metà delle panoramiche, cioè agli estremi dello sfruttamento normale in fase di restituzione, mentre che all'interno di questi estremi la scala dei fotogrammi si aggira sull'1:22,200 nella nadirale e va dall'1:16.250 all'1:40.000

nelle panoramiche. Questa maggiore scala dei fotogrammi della tripla si converte in una maggiore nitidezza dei particolari in generale e in una più spinta definizione dei particolari scelti nelle nadirali sia per il concatenamento che per il controllo. In secondo luogo il fatto che quasi tutto il terreno viene fotografato più volte (almeno due) da opposti punti di vista, impedisce l'esistenza non solo di angoli morti, ma anche quella di raggi radenti, abbastanza comune quando si operi con macchina grandangolari sopra terreno di alta montagna quando cioè i raggi ottici agli estremi del campo della camera hanno una inclinazione press'a poco eguale a quello del fianco del monte. Si potrà opporre — e a ragione — che in tali casi si deve ricorrere ad immagini di scala minore dell'1:40,000; benché ciò sia vero, si può rispondere che al rilevamento della linea di cresta e della fiancata visibile si sarà già proceduto usando delle immagini nelle migliori condizioni di scala e che avendo già inquadrato geometricamente tutti i contorni dell'angolo morto, sarà molto meglio disporre di una rappresentazione fotografica di questo, anche se a scala piccola, piuttosto che il non aver nulla.

#### COOPERAZIONE FOTOGRAMMETRICA DEI TRIANGOLATORI.

Se le minori necessità del rilevamento fotogrammetrico, in cui si impieghino macchine da presa appropriate, possono accelerare i lavori di questa fase preparatoria ai rilevamenti stessi, quale è la triangolazione terrestre, altri vantaggi si possono conseguire, chiamando i triangolatori a collaborare ai rilevamenti aerofotogrammetrici, durante i loro lavori sul terreno. L'utilità di una tale azione collaboratrice, può essere sfuggita ai fotogrammetri europei, giacché la loro attività ha avuto inizio quando già i lavori di triangolazione erano finiti. Non è questo il caso in paesi privi tuttora di qualsiasi lavoro topografico regolare.

Come mi sono espresso nel preambolo, in ogni fase dei lavori di misurazione si deve tener presente la finalità ultima, che è il rilevamento cartografico per via fotogrammetrica. Ora si è visto come le triangolazioni aeree siano facilmente soggette ad errori di vario ordine, quando manchino di punti di appoggio o almeno di controllo dopo un ridotto numero di coppie. Molti di questi punti di appoggio o di controllo possono essere determinati dai triangolatori stessi durante le loro operazioni normali sul terreno, giovandosi dei mezzi abituali della fotogrammetria terrestre. I non discutibili pregi della aerofotogrammetria ed il crescente favore che questo mezzo di rilevamento ha acquistato parallelamente allo sviluppo della navigazione aerea, ha, a parer mio fatto dimenticare altri pregi della ormai vecchia fotogrammetria terrestre. Se come mezzo di rilevamento cartografico la stereofotogrammetria terrestre del Pulfrich e del v. Orel non è più conveniente che in sporadici casi di alta montagna con pareti ripidissime o per rilevamenti di bacini montani a grandissima scala dove la alta precisione in quota è richiesta da speciali esigenze extra-

cartografiche, come determinatrice di singoli punti in planimetria e quota essa è un mezzo di precisione molto superiore alla aerofotogrammetria.

Se il triangolatore – di qualsiasi ordine – in ogni sua stazione di grande dominio (sommità, vette), oltre ad effettuare le normali operazioni relative alla triangolazione vera e propria, prendesse delle vedute panoramiche con un fototeodolite, posto nella identica posizione del teodolite triangolatore, ed altre vedute panoramiche prendesse da altro punto espressamente determinato a distanza conveniente (estremo della base), si immagazzinerebbero infiniti dati geometrici capaci di fornire in sede, a mezzo di uno stereocomparatore di precisione, un'infinità di punti di controllo. Rocce caratteristiche, limiti di bosco, alberi isolati, bruschi piegamenti della linea di cresta ed altri particolari del terreno evidenti, visibili sia nella coppia stereoscopica dei fotogrammi terrestri, sia nei fotogrammi aerei, servono perfettamente allo scopo. La visione stereoscopica favorisce la individuazione del particolare e la lunghezza della base – circa un decimo della distanza del particolare dalla base stessa – assicura una precisione geometrica sufficiente per scopi cartografici, quando si proceda per via di calcolo.

Il tempo necessario per queste operazioni fotogrammetriche non verrebbe ad incidere che in lieve misura sul totale impiegato nelle operazioni di triangolazione, giacché la maggioranza di esse potrebbe essere seguita negli intervalli di tempo normali fra le osservazioni azimutali e quelle zenitali, che, come è noto, per ragioni tecniche devono essere eseguite in ore della giornata molto distanziate.

Altro accorgimento cui non dovrebbe sottrarsi il triangolatore è quello che del trigonometrico che egli sta determinando rimanga traccia nei fotogrammi. Dato che, per il fatto che i voli di presa avranno preceduto la costruzione dei segnali o per altre ragioni, quale la insufficiente appariscenza di essi, di questi non si potrà scorgere alcuna immagine nei fotogrammi, sarà conveniente determinare dei riferimenti, scegliendo a tal uopo dei particolari naturali in prossimità dei trigonometrici e visibili nei fotogrammi.

Con queste varie operazioni, il triangolatore, pur restando ligio ai precetti vigenti per l'esecuzione delle triangolazioni e non decampando per nulla dalla ricerca dell'*optimum* per quanto riguarda la conformazione dei triangoli, specialmente quando si tratti di triangolazioni di ordine superiore, viene a portare un contributo più che prezioso alla specifica azione dei rilevamenti fotogrammetrici, giacché riduce al minimo, specialmente in terreno di montagna, le operazioni necessarie per la determinazione sul terreno dei punti di appoggio.

#### RILEVAMENTO DI TERRENI PIANEGGIANTI.

Condizioni molto diverse agli effetti del rilevamento aerofotogrammetrico, sia da un punto di vista tecnico, che da quello economico, sono presentate dai terreni di pianura o eminentemente pianeggianti, con movimenti del terreno

appena percettibili. In questi casi, la stereofotogrammetria aerea non è in grado di dare una rappresentazione soddisfacente dell'altimetria nei suoi minimi dettagli, a meno che, come già dissi, non si ricorra a fotogrammi a bassa quota e grande scala, non convenienti per la preparazione di una cartografia al 50.000.

In taluni paesi americani, come per l'appunto in Argentina, dove ad una scala topografica molto ridotta, come è il 50.000, si vuole assegnare compiti indicativi per eventuali bonifiche nel sistema idrico, descrivendo la altimetria con curve di minima equidistanza, si è pensato di ricavare dalla restituzione fotogrammetrica la sola planimetria, incaricando poi della quotazione e tracciamento delle curve, i normali topografi di tavoletta, con misurazioni dirette sul terreno. Questo modo di procedere, chiamato *metodo combinato*, può essere considerato un ripiego, ma non è certamente né il più indicato per accelerare i tempi di produzione, né il più esatto, almeno dal punto di vista teorico, giacché la restituzione stereofotogrammetrica parte da un presupposto di piano perfetto, che spesso è appena apparente.

Meglio è in questi casi ricorrere alle semplici fotoplanimetrie, cioè a rappresentazioni cartografiche più o meno finite della sola planimetria, cui in un secondo tempo può essere dato completamente con la quotazione e tracciamento della altimetria per via diretta, a mezzo non solo delle misurazioni sul terreno, ma anche giovandosi delle immagini fotografiche dall'alto che spesso permettono, anche in terreni lavorati e parzialmente trasformati, la visione dell'andamento naturale delle acque. L'allestimento di fotoplanimetrie è forse il più antico procedimento cartografico che abbia tratto profitto dalle fotografie nadirali prese da semoventi nell'aria. Usato con una certa fortuna per aggiornamenti di pianura, dove i punti di appoggio per il necessario raddrizzamento dei fotogrammi era fornito da particolari di sicuro affidamento delle carte già esistenti, venne poco usato per nuovi rilevamenti, specie a causa delle operazioni di calcolo abbastanza laboriose, necessarie per la risoluzione e compensazioni delle triangolazioni radiali, dalle quali sarebbe stato poi ricavato il numero indispensabile dei punti di appoggio.

Una brillante innovazione nelle triangolazioni radiali ha riportato in onore le fotoplanimetrie. Si tratta della triangolazione radiale meccanica, chiamata degli *slotted templet*, o maschere a fessura, introdotta nell'America del Nord poco prima della seconda guerra mondiale. Questo metodo, basato sui principi ormai classici della triangolazione radiale, consiste nel sostituire il calcolo numerico dei triangoli o il tracciamento grafico delle direzioni che, partendo dal punto nadirale o centrale del fotogramma passa per i particolari radiali in margine al fotogramma stesso e rappresentati pure nel fotogramma successivo, con una feritoia o fessura rettilinea a margini paralleli coassiale con la direzione radiale. Non è il caso di diffondersi nelle particolarità operative di questo metodo, ormai conosciuto dovunque.

Merita tuttavia di essere messa in evidenza una sua caratteristica pecu-

liare che lo distingue dalle normali triangolazioni radiali, che generalmente permettono solo il concatenamento di una o due strisciate; infatti la triangolazione radiale meccanica a mezzo degli *slotted templet* consente di collegare non solo i susseguenti fotogrammi di una stessa strisciata, ma anche varie strisciate affiancate, quando naturalmente esista una sovrapposizione laterale conveniente, per cui immagini di particolari laterali dei fotogrammi di una strisciata appaiono pure in quelli della strisciata vicina.

In pratica, con questo metodo, quando il terreno sia veramente piano, con pochi punti di appoggio all'inizio e al termine delle strisciate ed altri nelle strisciate ai margini laterali della zona da triangolare, si possono inquadrare superfici di terreno molto estese, la cui limitazione è data dalle più difficoltà materiali dell'esecuzione del mosaico dei cartoncini, che rappresentano i singoli fotogrammi, che da impedimenti di ordine teorico. Naturalmente il buon esito di queste triangolazioni è direttamente legato alla precisione meccanica dei mezzi impiegati (feritoie e pernietti perfettamente calibrati) e alla perfetta corrispondenza degli angoli fra le direzioni scelte nei fotogrammi con quelli fra gli assi della feritoia dei cartoncini. Alcuni studi sulla portata del metodo con una casistica degli errori intercorsi, pubblicati in riviste tecniche nordamericane, fanno propendere il giudizio che taluni errori notati siano più da ascrivere a sbagli materiali che ad insufficienze del metodo. Non c'è dubbio che parecchie cause di errore o di sbaglio sono connesse con il procedimento materiale esecutivo, quando le direzioni radiali siano tracciate materialmente sui fotogrammi positivi, con ogni facilità deformati durante i bagni, quando il centro del fotogramma sia pure determinato graficamente, quando la determinazione dei particolari marginali radiali possa essere scarsamente definita per mancanza di mezzi ottici di ingrandimento e di visione stereoscopica.

Per evitare queste cause di errore e per portare il metodo delle triangolazioni radiali meccaniche nel campo pratico delle applicazioni su larga scala, una officina ottico-meccanica di precisione italo-americana\*, sotto la guida del fotogrammetra Dott. U. Bartorelli, ha costruito un complesso strumentale, in cui oltre a due tipi di raddrizzatori, figura un triangolatore radiale accoppiato alla tranciatrice delle feritoie. Il triangolatore radiale che, a parte una diversa realizzazione del percorso ottico e della visione binoculare, risolve praticamente i compiti del vecchio triangolatore radiale Zeiss, è collegato meccanicamente con la tranciatrice dei cartoncini destinati alla triangolazione radiale meccanica. Oltre ad ottenere, in tal modo, la perfetta corrispondenza fra il punto principale del fotogramma e il centro del cartoncino, a questo si trasmettono i movimenti rotatori imposti al fotogramma negativo – privo cioè di quelle deformazioni temibili nei positivi in carta – osservando i particolari radiali prescelti attraverso un sistema ottico bino-

---

(\*) La Maffi, Copello & Cia, di Buenos Aires.

colare di grande ingrandimento, non solo, ma fornito pure di un prisma di Amici che consente la visione stereoscopica del particolare. A coincidenza avvenuta delle due immagini del particolare omologo, con una leva a pedale si procede al tranciamento della feritoia nei cartoncini.

Per quanto gli esperimenti già fatti, pur con ottimo esito, siano relativamente ancora pochi, è da prevedersi che con gli accorgimenti introdotti l'esecuzione della triangolazione meccanica, privata degli errori materiali, possa entrare nella pratica operativa dei rilevamenti in tutti quei paesi del continente americano, e non solo di esso, dove l'assenza di sviluppi orografici dà un'importanza preponderante alla rappresentazione planimetrica. La quotazione il tracciamento dell'altimetria potranno essere effettuate in un secondo tempo, quando speciali bisogni li richiedano e quando la livellazione generale del paese, secondo i procedimenti classici di questa operazione di misura, abbia raggiunto la zona interessata. La rappresentazione planimetrica del paese, sia a mezzo di fotoplanimetrie vere e proprie, sia a mezzo di rappresentazioni cartografiche da queste derivate, sarà sempre un contributo notevolissimo alla conoscenza del territorio nazionale da conseguirsi in un tempo relativamente breve, con lavori di campagna molto limitati, e in ogni modo completabili per quanto riguarda l'altimetria, senza bisogno di nuovi voli e di nuove prese.

La limitazione all'estensione di ciascun blocco triangolabile secondo il metodo sopra descritto è dato, come è stato detto, più dalle difficoltà materiali di esecuzione, che da fattori teorici. Lavorando ad una scala di 1:50.000, si potrebbe forse anche arrivare a blocchi di 1° in longitudine ed 1° in latitudine, con dimensioni di circa m.1,80 per 2,22, a latitudini di circa 30°. Forse allo scopo di evitare acrobazie e nello stesso tempo non estendere eccessivamente il campo privo di punti di appoggio, come pure di permettere un maggior frazionamento del lavoro di sede e con ciò aumentare la produzione complessiva, sarebbe bene non estendere i blocchi della triangolazione meccanica oltre i 30' in longitudine ed i 20' in latitudine, estensione che in molti paesi corrisponde a quella del foglio al 100.000. In tale caso, disponendo già delle catene geodetiche di I ordine ad intervalli di due gradi, sia in longitudine che in latitudine, diventano necessarie delle catene ausiliari di ordine inferiore, che attraversino il rettangolo di I ordine parallelamente, ad intervalli di 30' rispettivamente di 20' oppure, come si è detto, parlando del terreno di montagna, di un raffittimento del I ordine, con uno sviluppo di ordine inferiore limitatamente alle linee marginali dei fogli al 100.000. Ogni altra determinazione di punti di appoggio speciali è qui esuberante, quando naturalmente dei vari trigonometri esistano riferimenti, rappresentati da particolari fotografici.

Circa le macchine da presa maggiormente adatte per ricavare fotoplanimetrie a mezzo della triangolazione radiale meccanica, è ovvio che le monocamere grandangolari aventi un abbracciamento presso a poco eguale nelle due direzioni abbiano un vantaggio sulle macchine multiple a ventaglio, nella fase della triangolazione meccanica. Non è però detto che anche le macchine

a ventaglio, tipo la tripla Santoni, non possano servire a questo scopo. Sarebbe tuttavia necessaria una preventiva trasformazione dei fotogrammi panoramici nel piano del fotogramma nadirale ed una riduzione di essi alla scala di questo. A tal fine oltre alla perfezione ottico-meccanica della macchina è necessario operare con la massima oculatezza nella riunione in un complesso rigido dei tre fotogrammi ed in ogni modo si deve rinunciare ai vantaggi offerti dal triangolatore-tranciatrice, dovendosi operare sui positivi raddrizzati in carta.

Sarebbe certamente molto attraente la possibilità di aumentare il campo di abbracciamento in ambedue le direzioni e con ciò diminuire i collegamenti necessari per coprire una determinata zona. Con tale fine ed esclusivamente per la Luftwaffe tedesca, la casa Zeiss ha costruito durante la guerra un limitato numero di macchine da presa, le Pleon, che con una distanza focale di cm 7.5 avevano un campo effettivo molto vasto, si da ritrarre da una quota di 7500 metri una superficie di terreno di 900 Km<sup>2</sup>. L'immagine del terreno che prima di passare per un obiettivo Topogon, era raccolta e rifratta a mezzo di un menisco di grandi dimensioni era naturalmente molto distorta; poteva però essere corretta della deformazione e dare delle positive regolari procedendo per cammino inverso. In ogni modo, data la concentricità della deformazione, il negativo originale poteva servire per determinare le direzioni radiali che interessano la triangolazione radiale a mezzo degli *slotted templet*. Impiegando simili macchine, si potrebbero ridurre i concatenamenti e allontanare fra di loro le catene delle triangolazioni terrestri di appoggio, diminuendo i lavori necessari per queste. Naturalmente il mosaico planimetrico ottenuto a mezzo di tali macchine avrebbe solamente il valore di creare la definizione di punti, giacché per la piccola scala di esso (1:100,000) non potrebbe soddisfare completamente per planimetrie al 50.000. Sarebbero cioè necessari altri voli con prese a scale maggiori, da raddrizzare in base ad elementi fotografici del primiero mosaico planimetrico.

Se il doppio volo costituisce per un verso una sensibile spesa, per altro verso diminuisce, come si è detto, i lavori a terra per le triangolazioni, si snellisce di molto la triangolazione radiale meccanica e soprattutto si diminuiscono le cause meccaniche di errore. Nei secondi voli, la tripla Santoni conserva sempre i vantaggi a suo tempo esposti, mentre per i primi in luogo della Pleon, che, a quanto mi consta, è attualmente fuori commercio, potrebbe servire la R.M.K. 10 portata con aerei speciali ad altissime quote.

#### OSSERVAZIONI CONCLUSIVE CIRCA LA ORGANIZZAZIONE DI UN SERVIZIO GEOGRAFICO MODERNO IN PAESI PRIVI O QUASI DI CARTOGRAFIA REGOLARE.

*Voli di presa.* La prima operazione che deve precedere ogni altra attività operativa di un Servizio Geografico moderno è costituita dai voli aerei a scopo di presa fotogrammetrica. Il territorio nazionale assegnato al servizio sarà diviso in due grandi branche: terreno montuoso o comunque molto mosso

e terreno di pianura o pianeggiante. A ciascuna di queste due branche saranno assegnati aerei idonei a volare alle altezze necessarie e macchine da presa adatte, come già si è detto. La forma del territorio nazionale, o della parte di esso presa in considerazione, suggerirà, insieme ad altri elementi, l'opportunità di scegliere come direttrici di marcia linee meridiane o linee ad esse normali. La lunghezza dei percorsi di ciascun volo rettilineo dipenderà dalle caratteristiche nautiche degli aerei impiegati e dalla possibilità di atterraggio più che da limitazioni imposte dalle macchine da presa. Infatti i serbatoi di pellicola sia delle tre camere della tripla Santoni 1948, quanto di quella della R.M.K. 10 Zeiss, hanno una capacità di 60 metri ciò che significa, alle altezze di volo relative considerate di 3000 e 4000 metri rispettivamente, una ripresa lineare utile di 504 e 748 Km. La presa rimane pertanto una questione di organizzazione aeronautica, anche se al Servizio Geografico, cui spetta la parte di committente e collaudatore dei voli, potrà essere riservato il compito di definire sul terreno i punti di partenza e di arrivo di ciascun volo fotogrammetrico. Pur potendo variare, a seconda della natura del terreno e della sua copertura, il tipo di segnalizzazione che dovrà servire all'aviatore come indicazione degli estremi delle strisciate, sarà compito geografico la determinazione degli allineamenti dei punti di partenza e di arrivo lungo i meridiani o i paralleli - la curvatura di questi non ha importanza pratica in voli di 100.000 o 200 chilometri - nonché dei punti estremi delle strisciate ad intervalli ritenuti i più adeguati per la macchina da presa usata.

Sia per la direzione dei voli di ciascuna strisciata, sia per la definizione di questi allineamenti può oggi, meglio che i vecchi mezzi usati nel passato, servire il radar. In quest'ultimo bisogna, di competenza precipua del Servizio Geografico, una lunga strisciata rettilinea, guidata a mezzo del radar su un punto di identica latitudine o longitudine del punto di partenza, e convenientemente portata ad una scala media conosciuta, potrebbe indicare, con sufficiente approssimazione, la posizione dei punti di partenza e di arrivo delle singole strisciate lungo gli allineamenti, riducendo il compito alla materiale segnalizzazione dei punti stessi.

Non è qui il caso di sollevare eventuali dissidi di competenza fra Servizio Geografico ed Aeronautica. Il primo è e rimane il committente ed il collaudatore dei voli di presa. È pertanto opportuno che il servizio aeronautico, militare o civile, statale o privato che sia, assolva al suo compito con soddisfazione del committente, addestrandolo personale alla specifica bisogna e conservando al servizio della presa aerea chi, attraverso la pratica, ha dimostrato una maggior competenza.

Data la preminente importanza dei voli aerei, è conveniente che il servizio volo abbia una propria autonomia e dipenda direttamente dalla direzione del servizio geografico al pari delle altre divisioni operative. L'organizzazione dei lavori di presa, pur seguendo, nell'ordine della precedenza territoriale, criteri connessi con lo sviluppo economico nazionale, dovrà procedere per grandi

blocchi, limitati soltanto dalle possibilità dei mezzi di volo e dalle condizioni stagionali, senza subire freni o limitazioni da parte della capacità operativa delle altre divisioni tecniche. Specialmente nelle zone discarsa popolazione o tuttoggi affidate ad un'economia patriarcale o primitiva, i cambiamenti dell'aspetto superficiale del terreno sono talmente lenti, che una presa fotogrammetrica anche di parecchi anni innanzi conserva completa la sua attualità. Una maggiore rapidità nell'esecuzione dei voli fotogrammetrici in confronto con le possibilità delle divisioni operative, sarà anzi a tutto vantaggio della produzione generale. Sarà infatti di grande utilità il poter disporre di fotogrammi di vaste zone, per la progettazione delle catene di I ordine, per gli eventuali raffittimenti, per i raffittimenti di ordine inferiore lungo le strisciate nadirali, quando si tratti di terreno di montagna o per il graticcio di catene secondarie, quando si tratti di terreni di pianura, destinate ad inquadrare la triangolazione radiale meccanica. Ma oltre che utile in fase di progettazione generale, l'avere a disposizione fotogrammi aerei del terreno in cui devono operare sarà di sommo aiuto ai triangolatori stessi in fase esecutiva, in quanto il confronto quanto si presenta loro alla vista diretta con le fotografie dall'alto della medesima zona potrà risolvere eventuali dubbi, dare indicazioni preziose per lo sfruttamento fotogrammetrico terrestre delle stazioni trigonometriche, nonché indicare eventuali e facili determinazioni accessorie, che, pur essendo estranee alla triangolazione vera e propria, possono tornare utili come punti di appoggio fotogrammetrico. Non solo utile, poi, ma assolutamente necessario sarà per il triangolatore avere a disposizione almeno i fotogrammi aerei che ritraggono la sua zona di operazione, per ricercare i particolari del terreno le cui immagini diventeranno riferimento fotografico del trigonometrico stesso.

Pur costituendo il servizio dei voli aerei un servizio autonomo, direttamente dipendente dalla direzione del Servizio Geografico, non è detto che al servizio stesso non debbano essere assegnati, almeno come dirigenti, fotogrammetri competenti ed esperti in sommo grado.

*Triangolazioni e livellazioni.* Delle triangolazioni in generale, agli effetti dei rilevamenti, è già stato detto abbastanza per incidenza, trattando dei vari argomenti. Giova ripetere che sia le catene di I ordine, come l'eventuale riempimento del medesimo ordine, devono rispondere a requisiti geodetici puri. Il contributo dato dai triangolatori di quest'ordine ai rilevamenti aerofotogrammetrici, con la determinazione di riferimenti fotografici o con le prese di fotogrammetria terrestre non deve per nulla modificare il loro compito principale.

Per quanto riguarda la livellazione geometrica, principale e secondaria, rimangono invariati i canoni secondo cui si deve procedere in tali lavori. È fuori dubbio che anche per la livellazione, l'avere a disposizione le fotografie aeree delle zone per le quali deve passare la livellazione è una facilitazione, sia in fase di programmazione, che in fase esecutiva. La livellazione è un'opera-

zione di misura che, per lo meno in terreno mosso, deve precedere la triangolazione di ordine inferiore, ai fini di poter fornire le quote di arrivo e di partenza nella livellazione trigonometrica contemporanea alla triangolazione. In pianura, di dove naturalmente la livellazione geometrica deve passare, provenendo dai mareografi, e dove potrebbe sostituire completamente la livellazione trigonometrica, se convenientemente ramificata in reti secondarie, agli effetti del rilevamento può anche essere ritardata fino a quanto si voglia procedere alla quotazione delle fotoplanimetrie.

*Rilevamenti propriamente detti.* Mi riferisco, naturalmente, solo a quelli per via fotogrammetrica, ritenendo quelli classici con la tavoletta pretoriana ormai sorpassati, come mezzo normale di rilevamento, anche se tuttoggi questi ultimi sono o dovrebbero essere impiegati per l'addestramento dei restitutori stereofotogrammetrici, sia per abituarli all'apprezzamento delle forme del terreno, sia per assuefarli alla valutazione dei particolari fotografati, nel confronto con la realtà, sia per studiarne le possibilità di rappresentazione nelle varie scale cartografiche.

Il lavoro di rilievo può essere diviso in due tipi completamente diversi: lavori di campagna e lavori di sede o di gabinetto. I primi consistono soprattutto nella determinazione a terra dei punti di appoggio, che, anche facendo largo uso delle triangolazioni aeree, sono indispensabili all'inizio e alla fine dei tratti concatenati. Come abbiamo visto, parlando delle triangolazioni terrestri, può succedere che, per un acuto senso di sensibilità fotogrammetrica del triangolatore, oltre che per l'apporto di punti geometrici determinabili, in taluni terreni, a mezzo della fotogrammetria terrestre, si venga a disporre di un numero sufficiente di punti di appoggio, senza che sia necessario un espresso ritorno sul terreno, o che per lo meno sia molto ridotto il numero delle coppie per le quali il lavoro sul terreno è ancora necessario.

Naturalmente, il giudizio sulla sufficienza dei punti necessari per ogni singola coppia e la validità di essi, quando siano stati in precedenza determinati, implica una indagine minuziosa da parte dei tecnici incaricati di presiedere e dirigere i lavori di rilevamento fotogrammetrico.

Dei secondi, cioè dei lavori di sede o di gabinetto, non è qui il caso di parlare dettagliatamente. Questa materia che fu oggetto di studi e di esperimenti per quasi mezzo secolo ha dato luogo a trattati ed istruzioni, sia teoriche che pratiche, che possono anche variare nel dettaglio da strumento a strumento. Una osservazione può tuttavia essere opportuna sulle dotazioni strumentali e soprattutto sulla quantità di esse. Semplificare e accelerare le varie operazioni sul terreno, di cui è oggetto il presente articolo, non avrebbero alcun senso pratico e positivo se non portassero anche ad una più rapida conclusione dei lavori in genere, la cui prova tangibile è data dalla compilazione della carta. Dico espressamente compilazione e non pubblicazione della carta, perché talvolta insufficienza di elementi artistici specializzati o attrezzature

invecchiate se non addirittura l'assenza di stabilimenti di riproduzione e stampa possono consigliare di affidare ad elementi estranei al Servizio Geografico queste operazioni di rifinitura.

Se i voli aerei della presa, per le ragioni già esposte, devono essere condotti con rapidità e senza alcuna relazione con la capacità produttiva delle divisioni tecniche operative, è invece raccomandabile che, non appena si sia raccolto tutto il materiale di appoggio, diretto e indiretto, per la restituzione stereofotogrammetrica, se si tratta di terreno mosso, e per la triangolazione meccanica, se si tratta di terreno piano, si proceda rapidamente a convertire in carta i fotogrammi raccolti. Le dotazioni strumentali devono pertanto essere in numero tale da poter smaltire nel minor tempo possibile tutto il materiale aereo in grado di essere restituito o trasformato in fotoplanimetrie.

Naturalmente anche gli strumenti di sede: stereorestitutori, raddrizzatori, triangolatori radiali-tranciatori e installazioni fotografiche, hanno pure bisogno di un proprio personale specializzato. Ma mentre il personale di campagna, destinato ad operare isolato, ha bisogno di una lunga preparazione tecnica generalizzata oltre che di un addestramento preventivo specifico, il personale di sede agisce sempre sotto la guida e dispone sempre di eventuali aiuti di un tecnico provetto così che, destinato fin dal suo reclutamento ad una brancaristretta di lavori specifici, può essere facilmente reclutato e riuscire di buon rendimento dopo un breve periodo di prova e di tirocinio, senza che sia necessaria in lui una coltura topografica superiore.

Per quanto riguarda gli strumenti stereorestitutori, i triangolatori radiali-tranciatori ed i raddrizzatori, una rassegna di essi con i pregi e i difetti dei vari tipi prodotti dalle diverse case specializzate potrebbe confondersi con un bollettino di pubblicità commerciale; ciò che non è nelle finalità del presente studio. Si può affermare che tutti gli strumenti, specialmente stereorestitutori, che hanno superato in vari anni di uso la critica più decisiva, che è quella del personale incaricato di impiegarli, sono buoni e rispondono allo scopo. Mi limiterò pertanto a mettere in evidenza una sola caratteristica strumentale che diventa preziosa per i rilevamenti a media scala (1:50.000) nei paesi extraeuropei; la completa universalità dei restitutori Santoni-Galileo, che soli sono in condizione di restituire fotogrammi comunque inclinati rispetto alla verticale. A sua volta merita menzione il Triangolatore radiale-tranciatore Bartorelli, che, a quanto mi consta, è l'unica realizzazione in questo campo.

*Riproduzione e Stampa e Divisione cartografica.* Sono ambedue servizi che generalmente fanno parte del Servizio Geografico, anche se in effetto non hanno alcun problema in comune nè con la geodesia, nè con la topografia, né con la fotogrammetria. Come ho già detto, il disegno cartografico e le varie operazioni tecniche che portano alla stampa e alla pubblicazione potrebbero essere

eseguite da enti estranei al Servizio Geografico. Ragioni non tecniche, ma militari possono consigliare di assumersi in proprio anche queste ultime due branche dell'attività cartografica. Ritengo perciò di non dovermene occupare se non per accennare, e solamente accennare, alla possibilità di affidare al servizio riproduzioni i lavori fotografici relativi allo sviluppo e preparazione dei fotogrammi aerei e terrestri, nonché la preparazione delle fotoplanimetrie.

## COMUNICAZIONI AI SOCI

*La Presidenza nel periodo della solennità pasquale ha fatto pervenire a tutti i Soci una lettera circolare dando notizia delle nuove cariche sociali in seguito al referendum indetto nel dicembre u.s. I Soci hanno liberamente scelto il nuovo Consiglio direttivo nelle persone ricordate nella terza pagina della copertina del presente Bollettino. Il Consiglio stesso nel suo seno ha scelto – mediante votazione segreta – Il Presidente, i due Vicepresidenti, il Segretario generale.*

*Venne eletto a Segretario generale il Chiar.mo Prof. Dott. Ing. Alfredo Paroli, Ispettore generale della Amministrazione del Catasto e dei Servizi Tecnici Erariali, il quale però ha fatto subito presente di non potere dare la sua attività, come nel passato, per l'esplicazione delle funzioni di Segretario generale, dato il grande lavoro ch'Egli deve compiere in questo momento presso la Direzione generale del Catasto, per la sorveglianza dei lavori relativi alla fine delle operazioni catastali sul piano nazionale, mentre la SIFET è in continuo sviluppo.*

*La Presidenza, compenetrandosi nel desiderio del Prof. Paroli, accoglie la sua domanda, porgendogli pubblicamente i sentimenti di gratitudine di tutti i Soci, per l'opera Sua fattiva e costruttrice spiegata in favore della SIFET dalla sua fondazione ad oggi, mettendo in luce che molte delle realizzazioni ottenute sono frutto dell'opera sua e dei suoi sacrifici.*

*Le funzioni di Segretario generale fino alla prossima riunione del Consiglio direttivo vengono assunte dal sottoscritto, che esprime al Prof. Paroli i sensi della sua profonda riconoscenza, con l'augurio che, ultimati i lavori che lo tengono attualmente così occupato, Egli possa nuovamente dare alla SIFET la sua non comune ed apprezzata attività.*

Il Presidente  
BOAGA

Roma, 30 aprile 1954

## BIBLIOGRAFIA FOTOGRAMMETRICA ITALIANA

(Seguito dei fascicoli n. 1-2'1952)

**Governo Generale dell'A.O.I.:** *Lavori topografici - Restituzione speditiva della planimetria, delle strisciate aerofotogrammetriche eseguite con la macchina da presa a quattro camere modello Santoni.* Tip. dell'Uff. Topocartografico Addis-Abeba, 1939.

**Grandi A.:** *Stato e sviluppo di lavori di formazione del Catasto italiano.* « Rivista del Catasto e dei SS.TT.EE. », anno II, n. 4, 1935, da pag. 405 a pag. 421.

**Grifoni B.:** *Determinazione del grado di precisione nella restituzione con lo stereocartografo Santoni mod. IV.* Firenze I.G.M., 1948.

— *Del diverso grado di precisione ottenibile nella restituzione usando macchine a lastre ed a pellicole.* Firenze, I.G.M., 1948.

— *I lavori del VI Congresso Internazionale di Fotogrammetria Scheweningen (L'Aia) 1-10 settembre 1948.* e « Bollettino di Geodesia e di Scienze affini », Istituto Geografico Militare, (Firenze), anno VIII, 1949, da pag. 27 a pag. 44.

— *Sul diverso grado di precisione raggiungibile nella fotogrammetria mediante camere da presa a lastra ovvero a pellicola.* « Photogrammetria », n. 2, 1949.

**Gulotta B.:** *Sul problema del vertice di piramide.* « Rivista del Catasto e dei SS.TT.EE. », anno II, 1937, n. 4, da pag. 432 a pag. 433.

**Istituto Geografico Militare:** *Nota illustrativa sulla levata aerofotogrammetrica geologica dell'Isola di Stromboli.* Firenze, I.G.M., 1938.

— *Nota illustrativa sulle carte speditive costruite mediante le operazioni militari per la conquista dell'Impero esposte dall'I.G.M. nella Mostra del V Congresso Internazionale di Fotogrammetria.* Roma, 1938.

— *L'Istituto Geografico Militare nelle grandi esercitazioni dell'anno 1939.* « L'Universo », 1939, n. 9.

— *Fotogrammetria.* Firenze, I.G.M., 1940.

— *Nozioni di fotogrammetria.* Istituto Geografico Militare (Firenze), vol. n. 1, 1942, pag. 318, fig. 273.

— *Aerofotoplanimetria.* Firenze, I.G.M., 1946.

**Istituto di rilievi terrestri ed aerei - Milano,** *Controlli della precisione di un coordinatografo per apparecchio restitutore fotogrammetrico.* « Rivista del Catasto e dei Servizi Tecnici Erariali », anno 1939, fasc. IV, pag. 485.

**Jannarelli B.:** *On the plotting of air photographs using controls obtained by various proceedings.* (International Archives of photogrammetry, Volume X First Part, Edited by the Netherlands Society of Photogrammetry published by N.V.J. Ahrend & Soon) Amsterdam 1950.

**Le Divelec G. P.:** *Quelques possibilités d'application des derniers appareils aéro-photogrammetriques construits par la Soc. An. Officine Galileo et description d'un nouvel appareil de campagne.* « Bulletin de la Soc. Belge de Photogrammetrie », n. 1, 1936.

— *Macchine fotogrammetriche modello Santoni-Galileo.* Tipografia Barbera, Firenze, 1938.

— *Lo Stereocartografo Santoni Mod. IV* « Luci e Immagini ». Rivista di Ottica e di Fotografia, Firenze, nn. 3-4-5, ottobre 1947, da pag. 130 a pag. 134, fig. 2.

— *Aerofotogrammetria in Italia.* « Luci e Immagini ». Rivista di Ottica e di Fotografia, Firenze, nn. 3-4-5 ottobre 1947, da pag. 73 a pag. 75.

— *Stereocartografo Santoni Mod. IV*. Off. Galileo, Firenze, 1948.

— *Stéréocartographe « Santoni » Mod. IV*. « International Archives of Photogrammetry », Volume X First Part, Edited by the Netherlands Society of Photogrammetry, Published by N.V. Wed. J. « Ahrend & Soon Amsterdam », 1950.

— *Rilevamenti aerofotogrammetrici per la progettazione di una parte dell'idrovia Lago Maggiore-Milano-Po*. « Bollettino S.I.F.E.T. », n. 3, 1951.

— *Macchine aerofotogrammetriche Modello Galileo-Santoni*. La « Santoni Mod. III ». « Archivio Internazionale di fotogrammetria », fasc. II, vol. IX, pag. 89.

**Leoni P.:** *Metodo proiettivo per il raddrizzamento delle aerofotografie di zone di terreno pianeggiante*. Nota I e II, « Rivista Aeronautica », 1941 e 1942.

— *Costruzione per riportare sulla carta topografica le posizioni di punti rilevati da una aerofotografia di zone piane*. (Applicazioni). « Rivista di Artiglieria e Genio », 1942.

**Lugli G.:** *Saggi di esplorazione archeologica a mezzo della fotografia aerea*. « Istituto di studi Romani », Roma. (Un volume di pagine 12 con 15 tav. f. t. 1939).

**Menini G.:** *Sulla determinazione grafica rigorosa del punto di stazione e dell'altezza di volo nel problema del vertice di piramide nel caso degenerare*. « Rivista del Catasto e dei SS.TT.EE. », n. 5, 1936, da pag. 445, a pag. 448.

**Manzelli C.:** *La fotografia applicata alla costruzione delle carte alpine*. « Boll. Club Alpino Ital. », vol. XXIV, n. 57, Torino, anno 1890.

**Maranca F.:** *Il rilievo aerofotogrammetrico della zona etnea*, con 13 fotografie nel testo e 2 fuori testo. « L'Universo », vol. XIV, 1933, da pag. 837 a pag. 848.

— *L'attività fototopografica dell'Istituto Geografico Militare*. « L'Universo », n. 12, 1934. « Riv. Cat. », anno II, 1935, fasc. II, pag. 218.

— *La partecipazione del geometra nella aerofotogrammetria*. Il « Geometra Italiano », n. 9, 1935. « Riv. Cat. », anno III, 1936, fasc. IV, pag. 386.

— *La quota di volo nei rilevamenti fotogrammetrici e l'uso delle camere doppie*. « L'Universo », n. 3, 1935, da pag. 243 a pag. 246.

— *I rilevamenti aerofotogrammetrici a grande scala dell'I.G.M.* « L'Universo », n. 6, 1935, da pag. 491 a pag. 493.

— *L'attività fototopografica dell'I.G.M. durante l'anno 1935*. « L'Universo », n. 2, da pag. 77 a pag. 84 e n. 3 da pag. 151 a pag. 158.

— *Esperimenti per trovare il grado di precisione nella restituzione agli stereocartografi Santoni*, n. III. « Archivio Internazionale di Fotogrammetria », vol. IX, fasc. II, parte II, pag. 86-87, 1938.

— *Contributo della fotogrammetria alla conoscenza geografica*. « Atti del Congresso Geografico Italiano », Bologna, 1949, da pag. 396 a pag. 397.

**Marcantoni A.:** *Sul cilindro critico nel problema del vertice di piramide*. « Atti del R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere e Arti », tomo XCVIII, parte II, 1939.

**Marcantoni A. e Solaini L.:** *Studio della triangolazione aerea spaziale eseguita con il periscopio solare (Metodo Santoni)*. I. Memoria. Pubblicazione della Commissione Geodetica Italiana (Milano), Memoria n. 6, serie terza, 1948, da pag. 5 a pag. 39, fig. 2.

**Marchesi A.:** *Note di aerofotogrammetria*. « Rivista Militare », 1947, n. 5 e 6.

— *Aerofotogrammetria Campale*. « Rivista Militare », 1948, n. 3 e 4.

**Marchesini E.:** *Analisi geologica di aerofotogrammi.* «L'Universo», 1938, n. 2.

— *Osservazione geologica dall'aereo. Aspetti legati alla natura degli affioramenti nel basso Appennino bolognese.* «L'Universo», n. 12, 1940.

**Marini S.:** *Organizzazione e sviluppo dei rilievi aerofotogrammetrici per il Nuovo Ca-stasto Italiano.* «Archivio Internazionale di fotogrammetria», vol. IX, fasc. II, parte II, pag. 88-89, 1938.

**Marocchi G.:** *La fotogrammetria in Italia nel quadriennio 1935-38.* Rapporto Nazionale Italiano al V Congresso Internazionale di Fotogrammetria. Roma, 1938. «Archivio Internazionale di fotogrammetria», vol. IX, fasc. III, pag. 1.

— *Rapporto nazionale italiano al V Congresso Internazionale di fotogrammetria.* «Boll. della S.I.F.I.P.», n. 3, 1941.

**Marussi A.:** *Il 14° Congresso annuale della Società americana di fotogrammetria.* «Bollettino di Geodesia e di Scienze Affini», «Istituto Geografico Militare», Firenze, anno VII, n. 4; 1948, da pag. 119 a pag. 122.

**Menestrina M.:** *Attrezzature fotogrammetriche italiane e straniere esaminate sotto l'as-petto della loro utilizzazione nella cartografia militare.* Pubbl. n. 41 dell'Istituto di Geodesia Topografia e Fotogrammetria del Politecnico di Milano, 1940.

**Miani F. Canevari:** *Applicazione della fotogrammetria alla misura dell'angolo di rial-zamento e della velocità iniziale dei proiettili.* «Archivio Internazionale di Fotogrammetria», vol. IX, fasc. II, parte II, pag. 174.

— *Applicazione della Fotogrammetria alla balistica per lo studio delle traiettorie.* «Archivio Internazionale di Fotogrammetria», vol. IX, fasc. II, parte II, pag. 169.

**Miller O. M.:** *Esperimento alla «American Geographical Society» nella esecuzione di carte topografiche a piccola scala da aerofotogrammi presi con asse poco inclinato sull'oriz-zonte.* Tipografia Giuntina, Firenze, 1938.

**Ministero Lavori Pubblici - Cons. Sup. Servizio Tecnico Centrale:** *La fotogrammetria aerea nelle opere pubbliche.* Comunicazione presentata al Congresso Int. di fotogrammetria aerea, in Parigi; Roma, Tipografia del Senato, 1934.

**Nistri A.:** *Note di aerofotogrammetria.* «Aerotecnica», vol. V, Pisa, 1925.

— *Risultati ottenuti nei lavori di rilevamento eseguiti con il fotocartografo Nistri.* «Rivista l'Aeronautica», vol. V, Pisa, 1925.

— *Nuovi risultati nel rilevamento aerofotogrammetrico a mezzo del fotocartografo Nistri.* «Atti della I settimana aerotecnica», Roma, 1925, Pisa, 1926.

— *La teoria della restituzione ed il fotocartografo Nistri.* «Atti della I settimana aéro-tecnica», Roma 1925, Pisa 1926.

— *Come ed in quali limiti nel fotocartografo Nistri viene utilizzata la profondità di fuo-co degli obbiettivi.* «Aerotecnica», vol. VIII, Pisa, 1927.

— *Risultati ottenuti dai controlli e dalle verifiche fatte in Roma al fotocartografo Nistri* in presenza di una missione estera, presente l'Ing. Maury, Ingegnere capo al Ministero delle Colonie del Regno del Belgio (In Cat. S.A.R.A., 1931).

— *Rilievi aerofotogrammetrici eseguiti col metodo Nistri.* (Pubblicazione della S.A.R.A.).

**Nistri U.:** *Il fotocartografo «Nistri» e le sue applicazioni civili e militari.* «Atti del Collegio degli Ingegneri di Milano», conferenza tenuta il 6 novembre 1922.

— *Il metodo di rilevamento aerofotogrammetrico di Nistri nelle sue pratiche applica-zioni.* (Conferenza tenuta il 4 luglio 1929).

— *L'aerofotogrammetria nelle sue pratiche applicazioni con particolare riferimento al metodo Nistri.* «Aerotecnica», vol. X, Pisa, 1930, da pag. 351 a pag. 368.

— *Un metodo per l'addestramento del bombardiere e per il controllo sperimentale del tiro dall'alto.* Rivista «Aeronautica», anno VII, n. 9, settembre 1931.

— *Sui limiti della convenienza d'impiego dei metodi aerofotogrammetrici di rilievo.* Anno 1934, Idem., fasc. II, pag. 93.

— *Sulla partecipazione italiana al IV Congresso Internazionale di Fotogrammetria a Parigi.* I lavori eseguiti dalla organizzazione della S.A.R.A. col fotocartografo Nistri. Le macchine da presa. I nuovi apparecchi di restituzione Roma, 1935. Società Ed. Nuovissima, un volume di 41 pagine con 7 figure.

— *I problemi industriali della fotogrammetria.* Conferenza tenuta al 1° Corso di cultura in fotogrammetria, presso il R. Istituto Sup. di Ingegneria di Milano, il giorno 1° aprile 1935. 13<sup>a</sup> pubbl. del Gruppo fotogrammetrico it., n. 1, pag. 16.

— *Il fotocartografo multiplo Nistri per le levate a piccola scala.* «Riv. del Catasto e dei SS.TT.EE.» anno II, n. 2, da pag. 138 a pag. 147, fig. 4.

— *Sistemi di spianamento pneumatico per l'uso della pellicola nelle camere di presa.* «Rivista ottica», n. 3-4, 1936.

— *La fotografia d'alta quota.* «Rivista Ottica», n. 3-4, 1936.

— *Lo stereografometro e le sue applicazioni civili e militari.* «Rivista Ottica», n. 3-4, 1936.

— *Lezione di Fotogrammetria al Corso dei Geometri Coloniali.* Roma 1937, a cura della Rivista «Il Geometra Italiano».

— *Lezioni al Corso di Fotogrammetria per Geometri.* (Firenze 1938).

— *Nuovi orientamenti della strumentazione fotogrammetrica e dei programmi per la costruzione di carte aerofotogrammetriche.* Arti Grafiche Santa Barbara, Roma, 1948. Comunicazione al 41° Congresso della S.I.P.S., 1942.

— *La doppia proiezione ottica diretta e i nuovi orientamenti nella strumentazione fotogrammetrica.* «Rivista del Catasto e dei SS.TT.EE.», Roma, 1948.

— *Sviluppi recenti della fotogrammetria aerea.* Pubblicazione dell'Istituto di Geodesia, Topografia e Fotogrammetria del Politecnico di Milano, 1949.

— *La fotogrammetria nella sua applicazione pratica e nei suoi sviluppi futuri.* (Pubblicazione separata), 1949.

— *La evoluzione della tecnica per la formazione delle mappe catastali a mezzo del metodo aerofotogrammetrico.* «Rivista del Catasto e dei SS.TT.EE.». Roma, serie nuova, anno IV, n. 1, 1949, da pag. 1 a pag. 23.

— *Notes on recent progress in the technology of surveying by aerial photogrammetry.* Estratto dalla Rivista, «Photogrammetric Engineering», September 1949.

— *I problemi della restituzione fotogrammetrica autografica ed un nuovo restitutore fotogrammetrico nadirale a visione binoculare stereoscopica.* «Rivista del Catasto e dei SS.TT.EE.», Roma, 1950, da pag. 241 a pag. 254, fig. 16.

— *L'industria fotogrammetrica ed il suo avvenire.* («Bollettino della S.I.F.E.T.», n. 1, 1951).

**Officine Galileo:** *Gli apparecchi delle Officine Galileo alla Esposizione di strumenti e di lavori topo-geofotogrammetrici organizzata in occasione del Congresso Internazionale dei Geometri.* settembre 1933, Roma, Off. Galileo, Firenze.

— *Apparecchiature fotogrammetriche Corradino Mori,* Firenze, 1938.

**Osservatore:** *Note di fotointerpretazione per la raccolta di notizie a carattere operativo.* «Universo», n. 6, 1949.

**Ottico Meccanica Italiana:** *Fotomultiplo Nistri - O.M.I. - Nistri.* Roma, 1941.

— *Stereografometro Nistri O.M.I. - Nistri.* Roma, 1940.

— *L'organizzazione fotogrammetrica Nistri - I rilevamenti eseguiti - I nuovi apparecchi di restituzione - Qualche rassegna tecnica.* O.M.I., 1948, Roma.

— *Il fotocartografo Nistri, Modello Aerovelox, nel suo impiego cartografico e nelle sue varie applicazioni nel campo sperimentale aeronautico.* Catalogo A., IX, Roma.

— *Apparecchi per aerofotografia e aerofotogrammetria - Traguardi di puntamento - Fotomitragliatrici - Accessori per la fotografia aerea.* Catalogo A. XI, Roma.

**Ottolenghi L.:** *Applicazione di triangolazione aerea in un rilievo aerofotogrammetrico sul Po.* « Rivista del Catasto e dei SS.TT.EE. », a. IV, 1937, n. 6 da pag. 706 a pag. 714.

**Pacella G. B.:** *Il metodo aerofotogrammetrico Santoni. Esame della sua precisione geometrica.* Ed. I.G.M., 1932, pag. 56.

— « La fotogrammetria », Bollettino dell'Associazione Ottica Italiana, n. 6, anno VI, (1932) da pag. 6 a pag. 12; n. 4, anno VII, da pag. 10 a pag. 20.

— *Sull'analisi del problema aerofotogrammetrico.* « Boll. dell'Ass. Ottica, Italiana », n. 1, anno VI, 1933, pag. 3.

— « La fotogrammetria », Bollettino dell'Associazione Ottica Italiana. « Atti dell'Istituto Nazionale di Ottica », dicembre 1932, febbraio 1933, agosto 1933, « Riv. Cat. », anno I, 1934, pag. 62.

**Paganini P.:** *La fototopografia*, Boll. Soc. Geogr. It., n. 7, anno 1881.

— *La fototopografia in Italia.* « Riv. di Topografia e Catasto », suppl. del « Giornale dei Lavori Pubblici » e « Riv. Marittima », Roma, anno 1889.

— *Del rilevamento fototopografico* « Atti del I Congresso Geogr. Ital. », Genova e « Riv. Mil. Ital. », anno 1892 e 1893.

— *Nuovi appunti di fototopografia e applicazione della fotogrammetria all'idrografia.* « Riv. Mar. », Roma, anno 1894.

— *Nuovi appunti di fototopografia.* « Rivista Marittima », 1894.

— *Sopra un nuovo apparecchio di fotogrammetria del Comand. V. Legros.* « Riv. Marittima », anno 1896.

— *Lavori e strumenti fotogrammetrici dell'I.G.M. all'Esposizione Fotografica Nazionale di Firenze.* « Boll. Soc. Fot. Ital. », Firenze, vol. II, anno 1899.

— *Sopra la nota del Barone von Orel* « Die photogrammetrische Terrainaufnahme » etc. « Boll. Soc. Fot. Ital. », Firenze, vol. 12, anno 1900.

— *Fotogrammetria.* Hoepli editore, Milano, anno 1901.

**Palazzolo F.:** *Problemi pratici ed organizzativi del rilevamento fotogrammetrico.* « L'Universo », 1943, n. 7.

**Pampaloni G.:** *Applicazioni fotogrammetriche negli studi forestali.* Ed. Soc. Italiana per il Progresso delle Scienze, 1940, Roma.

**Panella A.:** *Perfezionamento al dispositivo di sicurezza per le lampade di proiezione del fotocartografo aeronormale « Nistri ».* « Rivista del Catasto e dei SS.TT.EE. », anno 1948, fasc. II, pag. 172.

**Parenti G.:** *Aspetti pratici del problema della riduzione nell'impiego dei restitutori multipli.* « Rivista Catasto e dei SS.TT.EE. », Roma, serie nuova, anno V, n. 1, 1950, da pag. 30a pag. 41, fig. 12.

— *Quelques résultats obtenus chez le « Società Anonima Rilevamenti Aerofotogrammetrici », Rome, par les photocartographes « Nistri » modèles aéronormaux.* « Archivio Internazionale di fotogrammetria », tol. IX, fasc. II, parte II, pag. 112, 1950.

**Paroli A. & Tucci M.:** *L'errore medio altimetrico nelle mappe aerofotogrammetriche del Nuovo Catasto Italiano.* « Rivista del Catasto e dei SS.TT.EE. », 1938, n. 5.

**Paroli A.:** *L'errore medio di tracciamento delle curve di livello nella restituzione aerofotogrammetrica.* « Rivista del Catasto e dei SS.TT.EE. », anno 1940, fasc. VI, pag. 619.

— *La preparazione dei punti a terra nei rilievi aerofotogrammetrici in grande scala.* « Rivista del Catasto e dei SS. TT. EE. », 1943.

— *Strumenti e metodi dell'aerofotogrammetria Italiana.* « Tecnica Italiana » nuova serie II, nn. 3 e 6, 1947.

— *Operazioni di aggiornamento planimetrico e di integrazione altimetrica delle mappe con procedimenti aerofotogrammetrici.* « Ist. Pol. Stato », Roma, vol. I, 1947, pag. 15, tav. I.

— *Air Photogrammetry and Cartography on scale 1 : 5000.* (Comunicazione al VI Congresso Internazionale di fotogrammetria, l'Aja, 1948).

— *Obtaining controls for pairs of air photographs.* (Comunicazione al VI Congresso Internazionale di Fotogrammetria, l'Aja, 1948).

— *Bringing up-to-date and completing contours of the cadastral map of Rome by means of air photogrammetry.* (Comunicazione al VI Congresso Internazionale di fotogrammetria, l'Aja, 1948).

— *Obtaining controls for pairs of air photographs.* (International archives of photogrammetry - Volume X, First Part - Edited by the Netherlands Society of photogrammetry - Published by N. V. Wed. J. Ahrend & Soon, Amsterdam, 1950).

**Pastorelli A.:** *Metodo del collegamento di prese successive e sua applicazione pratica all'autografo.* « Wild A 5 ». « Rivista del Catasto e SS.TT.EE. », Roma, anno IX, 1942, da pag. 17 a pag. 26, fig. 4.

— *Moderni rilievi fotogrammetrici terrestri ed aerei.* « Rivista Tecnica della Svizzera Italiana », n. I, 1949.

**Piazzolla Beloch M.:** *Elementi di fotogrammetria terrestre ed area.* Ed. Cedam, Padova, 1933.

— *Sulla risoluzione di un problema di aerofotogrammetria.* « Atti della R. Acc. Naz. Lincei », anno CCCXXX, serie VI, Rend. della Classe di Scienze Fisiche, Matematiche e Naturali, vol. XVIII, fasc. 1-2, 1933, da pag. 12 a pag. 17 (vedi anche « Boll. dell'Unione Matematica Italiana », 1933).

— *Un caso particolare del problema fondamentale della fotogrammetria.* « Ottica », 1934.

— *Sur le probleme fondamental de la Photogrammetrie aerienne.* « Atti del Congresso di Parigi 1934 », pubblicati in « Internationales Archiv für Photogrammetria », 1938.

— *Elementi di fotogrammetria terrestre ed aerea.* Cedam, Padova, 1934.

— *Sul problema fondamentale dell'Aerofotogrammetria.* « Bollettino dell'Unione Mat. Italiana », 1934.

— *Sull'importanza della Roentgen-fotogrammetria.* « Atti della Accademia delle Scienze Mediche e Naturali », Ferrara, 1934.

— *Metodi di Roentgen-fotogrammetria.* « Ottica », 1935.

— *Sulla possibilità di prese simultanee nella Roentgen-Fotogrammetria.* « Ottica », 1936.

— *Sulla risoluzione grafica del problema del vertice di piramide.* « Riv. del Catasto e SS.TT.EE. », fasc. I, 1936, da pag. 16 a pag. 23.

— *Sulle possibilità delle prese simultanee nella Roentgen fotogrammetria.* « Riv. Ottica », n. 3-4, 1936.

— *I fondamenti matematici della Roentgenfotogrammetria.* Riv. « L'Universo », fasc. 2, 1936, da pag. 85 a pag. 102.

— *Metodi grafici aerofotogrammetrici per rilievi topografici di terreni pianeggianti.* Riv. « L'Universo », fasc. 12, 1936, da pag. 893 a pag. 896.

— *Apparecchi Piazzolla Beloch per Roentgenfotogrammetria a presa simultanea.* Pubbl. n. 7 della S.I.F.I.P., 1938.

— *Determinazione grafica elementare dell'orientamento esterno di una fotografia aerea.* « Rivista del Catasto e dei SS.TT.EE. », 1938.

— *Determinazione grafica elementare dell'orientamento esterno di una fotografia aerea.* (Archivio Internazionale di fotogrammetria – Atti del V Congresso Internazionale di Fotogrammetria – Roma, 29 sett.-6 ottobre, 1938), vol. IX, fasc. II.

— *Determinazione elementare dell'orientamento esterno di una fotografia aerea.* Pubbl. n. 13 della S.I.F.I.P., 1939 e « Riv. del Catasto e SS.TT.EE. », Roma, 1938, n. 5.

— *Sulla semplicità delle costruzioni grafiche.* « Arch. Intern. di Fotogrammetria », « Atti del V Congresso Internazionale di Fotogrammetria », Roma, 29 sett-6 ott., 1938, vol. IX, fasc. II.

— *Sull'applicazione pratica del metodo di intersezione in avanti alla Roentgenfotogrammetria.* « Atti del V Congresso Internazionale di Fotogrammetria », Roma, 1938. « Arch. Internazionale di Fotogrammetria », vol. IX, fasc. II.

— *Sulle prese simultanee nella Roentgenfotogrammetria e sull'applicazione della Roentgenfotogrammetria a misurazioni biochimiche.* Ferrara, Soc. An. Industrie Grafiche, 1938.

— *Sull'impiego della fotografia per misurazioni biochimiche.* Ferrara, Soc. An. Industrie grafiche, 1938.

— *Sur une methode de Roentgen-Photogrammétrie.* « Atti del Congresso di Parigi », 1934, pubblicati in « Internationales Archiv. fur Photogrammetrie », 1938.

— *Determinazione grafica elementare dell'orientamento esterno di una fotografia aerea.*

— *Ueber die Grundaufgabe der Aerophotogrammetrie.* « Atti del Congresso di Parigi », 1934, pubblicati in « Internationales Archiv fur Photogrammetria », 1938.

— *Ueber die Grundaufgabe der Aerophotogrammetrie.* « Atti del Congresso di Parigi », 1934, pubblicati in « Internationales Archiv fur Photogrammetria », 1938. Pubblicazione n. 13 della Società Italiana di Fotogrammetria « Ignazio Porro », S.I.F.I.P. 1938.

— *Sur les prises simultanees et la restitution automatique dans la Roentgen-Fotogrammetrie.* « Photogrammetria », 1939.

— *Alcune considerazioni geometriche sulla Roentgen-Fotogrammetria.* « Atti del II Congresso dell'Unione Matematica Italiana », Bologna, 1940.

— *Costruzioni grafiche nel problema del « vertice di piramide » della fotogrammetria aerea.* « Atti del Congresso della Unione Matematica Italiana », Bologna, 1942, da pag. 564 a pag. 566.

— *Apparecchio aerofotogrammetrico per la determinazione dell'altezza di volo (e punto di stazione) di un aereo in volo.* « Rivista del Catasto e dei SS.TT.EE. », Roma, anno XII, 1945, da pag. 5 a pag. 11, fig. 8.

— *Roentgen-Fotogrammetria.* « Archivio di Radioterapia e Biochimica », vol. III, sez. I, fasc. 1.

— *An elementary graphic determination of the outer orientation of an air-photograph.* « Arch. Intern. di Fotogramm. », « Atti V Congresso Int. di Fotogramm. », Roma, 29-9-6-10-1938, vol. IX, fasc. II.

— *Elementare graphische Bestimmung der ausseren Orientierung eines Messbildes,* (id. id.).

— *On the simplicity and accuracy of graphic constructions* (id. id.).

— *Ueber die Einfachheit und Genauigkeit graphischer Konstruktionen* (id. id.).

— *Determinazione con mezzi puramente meccanici di misure Roentgen-Fotogrammetriche* « Nuntius radiologicus », anno VI, fasc. IV.

— *Über die praktische Anwendung des Vorwärtseinschnittes in der Roentgen-bildmessung.* « Atti del V Congresso Internazionale di Fotogrammetria », Roma, 1938, « Arch. Internazionale di Fotogrammetria », vol. IX, fasc. II.

— *Sopra un nuovo metodo di Roentgen-fotogrammetria.* « Nuntius radiologicus », anno VI, fasc. IV.

**Piccioli F.:** *Sopra alcuni strumenti fototopografici.* « Boll. Soc. Fotogr. Ital. », Firenze, vol. 7, anno 1895.

— *Apparati per la misura delle immagini nei rilievi fototopografici.* « Boll. Soc. Fotogr. », Firenze, vol. 8, anno 1896.

**Pisani E.:** *In volo su Napoli (Rilievi aerofotogrammetrici).* « L'Universo », vol. X, 1930, da pag. 143 a pag. 152.

— *Rilevamento fotografico dall'aereo del delta del corso del Po.* « L'Universo », anno VII, 1932, da pag. 587 a pag. 592.

**Ponzian M.:** *Fotografia dall'aereo.* « L'Universo », luglio 1936.

— *Il materiale fotografico in fotogrammetria.* (Conferenza tenuta al III corso di cultura in fotogrammetria nel R. Politecnico di Milano il 13 aprile 1937. « Pubbl. Ist. di Top. e Geod. », di Milano, n. 28, 1937).

— *Il trattamento del materiale fotografico in fotogrammetria.* « Pubbl. dell'Istituto di Geodesia Topografia e Fotogrammetria », del Politecnico di Milano, 1938.

**Porro F.:** *Applicazione della fotogrammetria aerea alla determinazione della velocità dei velivoli ed al tiro di caduta.*

**Porro I.:** *Applicazioni della fotografia alla geodesia.* « Il Politecnico », Milano, vol. X-XI, anno 1858.

— *Sur le perfectionnement pratique des appareils optiques pour l'Astronomie et la Photographie.* Paris, Mallet-Bachelier, 1858.

— *Notizia sull'applicazione della fotografia alla Geodesia.* « Giornale dell'Ing. Architetto ed Agronomo », vol. II, 1863.

— *Corso di celerimensura nel R. Istituto Tecnico Superiore di Milano.* — Relazione — Milano, Tipografia degli Ingegneri, 1863.

— *La fotografia applicata alla Astronomia ed alla Geodesia.* R. Istituto Lombardo, vol. II, 1865.

— *Il progresso della Geodesia in Italia.* « Giornale degli Architetti Ingegneri ed Agronomi », 1868.

— *Sul funzionamento pratico degli apparecchi ottici.* (Volla-Porro Fotografia Aerea — Pubblicazione 1932, Milano).

**Pratelli G.:** *La compensazione degli errori nelle triangolazioni aeree radiali.* « Rivista del Catasto e SS.TT.EE. », anno 1939, fasc. III, pag. 305.

— *La fotogrammetria ed il suo impiego nei rilievi architettonici.* « Riv. Ateneo Veneto » a pag. 431, 1941.

— *La fotografia e la fotogrammetria nelle ricerche petrolifere.* « Riv. Materie prime d'Italia e dell'Impero », pag. 3, 1943.

— *Sull'errore di inclinazione del fotogramma nella triangolazione radiale con immagini dell'orizzonte.* Rendiconti dell'Accademia delle Scienze di Torino. Vol. 78, 1942-43, da pag. 1 a pag. 19, fig. 8.

— *Il rilievo fotogrammetrico dei monumenti.* « L'Ingegnere », 1948, pag. 6 (vedi anche in « Ricerca Scientifica », del C.N.R., Roma, 1948, a pag. 470).

— *Problemi e apparati fotogrammetrici per le misure catastali.* « Rivista Italiana Forestale e Montana », 1949, pag. 12.

**Rajola D.:** *La stereocartografia e gli ordinari metodi di rilievo dei terreni.* Tip. Alfredo di Vito, Napoli, 1942, pag. 19.

**Ranza V.:** *Fototopografia e fotogrammetria aerea.* « Riv. Art. e Genio », 1907.

**Rivista del Catasto e dei SS.TT.EE.:** *Rapporti generali e voti del IV Congresso Internazionale di Fotogrammetria* n. 2, 1935, da pag. 233 a pag. 239.

— *Propaganda fotogrammetrica*, anno 1936, fasc. VI, pag. 553.

**Rivista di Artiglieria e Genio:** *Nuove costruzioni fotogrammetriche per la restituzione geometrica da due fotogrammi.* (Volla-Porro – Fotografia Aerea – Pubblicazione 1932, Milano).

**Romagna Manioia G.:** *La fotogrammetria nella costruzione delle carte nautiche* – Conferenza tenuta al III Corso di cultura in fotogrammetria nel R. Politecnico di Milano il 15 aprile 1937.

**Ronca L.:** *Il rilevamento fotogrammetrico delle traiettorie con i metodi della fotogrammetria classica e la sua precisione teorica.* « Rivista Marittima », Suppl. Tecnico, 1951.

**Ronchi V.:** *Ulteriori risultati nella misura della grana delle emulsioni fotografiche.* « La ricerca scientifica », n. 1-2, luglio 1937.

— *Indirizzi per il confronto ed il giudizio delle fotografie.* « Ottica », n. 4, 1938, Firenze.

— *Sugli obiettivi per fotogrammetria.* Bollettino della Società Italiana di Fotogrammetria « Ignazio Porro », Milano, anno I, n. 1, 1942, da pag. 7 a pag. 8.

**Rossi G.:** *Il rilevamento aereo del terreno col sistema Nistri.* Periodico « Realtà », n. 2, 1933, Milano, da pag. 218 a pag. 224.

**Saccardi P.:** *Rilievi aerofotogrammetrici in Libia nell'anno 1939.* « L'Universo », 1939, n. 12.

**Salmoiraghi:** *Alcune riflessioni sugli strumenti di geometria pratica presentati all'Esposizione Nazionale di Milano.* « Il Politecnico », 1871.

**Santoni E.:** *Fotogrammetria aerea col metodo Santoni.* « Atti della I settimana Aerotecnica », Roma, 1925, Pisa, 1926.

— *Fotogrammetria aerea.* Periodico « L'Universo », vol. VII, 1926, da pag. 17 a pag. 32, fot. e fig. 12.

— *Lo stereocartografo Santoni mod. II.* Con 18 figure nel testo. Periodico « L'Universo », vol. XV, 1934, da pag. 75 a pag. 99.

— *Lezioni di fotogrammetria.* Edizione de « Il Geometra Italiano », Roma, 1937.

— *L'uso delle macchine di presa multiple presso l'Istituto Geografico Militare.* « L'Universo », I.G.M. 1937, n. 8, da pag. 647 a pag. 658.

— *Il nuovo periscopio solare Santoni per la triangolazione aerea e l'organizzazione delle prese coloniali.* I.G.M. Firenze, 1938.

— *Le moderne vedute della fotogrammetria e le sue applicazioni in topografia e nel Catasto.* « Tecnica e Didattica », Trieste, 1941, da pag. 230 a pag. 234, fig. 4.

— *La presa aerofotogrammetrica: i mezzi ed i metodi.* Bollettino della Società Italiana di Fotogrammetria « Ignazio Porro », Milano, anno I, n. 2, 1942, da pag. 1 a pag. 6, fig. 5.

— *Triangolazione aerea solare.* Off. Galileo, 1948.

— *Contributo alla teoria e pratica della formazione del modello ottico. Proposta di un calcolatore per determinare i coefficienti di correzione.* « Bollettino S.I.F.E.T. », n. 1, 1951.

**S.A.R.A.:** *Il metodo aerofotogrammetrico Nistri e le sue applicazioni pratiche.* (Volla-Porro – Fotografia aerea – Pubblicazione 1932, Milano).

**Scandone F.:** *Realizzazione ottica e realizzazione meccanica delle visuali negli apparecchi di restituzione.* « Archivio Internazionale di Fotogrammetria », vol. IX, fasc. II, parte II, pag. 69.

**Setti G.:** *Del rilevamento fotogrammetrico delle facciate piane degli edifici.* Anno 1938, fasc. II, pag. 172.

— *Trasformazione di una prospettiva in un'altra.* « Rivista del Catasto e SS.TT.EE. », anno 1940, fasc. II pag. 159.

**Silvestro R.:** *La Stereodiottra Silvestro (Riassunto).* « Archivio Internazionale di Fotogrammetria », fasc. II, vol. IX, parte I, pag. 41.

**Sindacato nazionale geometri:** *Corso di Fotogrammetria per Geometri edito a cura dell'I.G.M. e delle Officine Galileo.* Firenze, 1938.

**Presidenza della Società Internazionale di Fotogrammetria e delle Società Nazionali:** *Comunicazioni ed atti. Alleg. ai fascicoli:* I, II, IV, VI, del 1936; I, II, III, IV, V, VI del 1937; I, II, III, V, VI del 1938.

**Società Italiana Rilevamenti Aerofotogrammetrici:** *Il metodo aerofotogrammetrico Nistri e le sue pratiche applicazioni.* Roma, S.A.R.A., 1931.

**Solaini L.:** *Su di un caso particolare del problema del vertice di piramide.* « Atti della R. Acc. Naz. dei Lincei », Classe di Scienze Fisiche Matematiche, anno 1933.

— *Il problema del vertice di piramide.* « Rivista del Catasto e dei SS.TT.EE. », 1935.

— *Lezioni tenute al II corso di cultura in fotogrammetria (in collaborazione con il prof. G. Cassinis).* Politecnico di Milano, 1936.

— *La fotogrammetria e le necessità topografiche attuali.* « Il Geometra Italiano », 1937, n. 1-2.

— *La fotogrammetria italiana alla vigilia del V Congresso Internaz.* Mario Ponzio, Pavia, 1938, Pubbl. della S.I.F.I.P., n. 4.

— *Studio sperimentale del fotocartografo Nistri modello aeronormale.* « Memorie della ricerca scientifica », III, Pavia, 1938.

— *Note di fotogrammetria (in collaborazione con il Prof. G. Cassinis).* I ed. Pubbl. n. 1 della « Rivista del Catasto e dei SS.TT.EE. », Roma, 1938. II ed. Libreria Editrice Politecnica C. Tamburini, Milano, 1946.

— *Studio sperimentale del Fotocartografo Nistri modello Aeronormale.* « Archivio Internazionale di Fotogrammetria », vol. IX, fasc. II, parte II, pag. 104, 1938.

— *Influenza degli errori nell'orientamento interno nella restituzione fotogrammetrica.* « Rivista del Catasto e dei SS.TT.EE. », 1938, n. 5.

— *Le novità strumentali alla V Esposizione Internazionale di Fotogrammetria.* « Rivista del Catasto e dei SS.TT.EE. », anno 1939, fasc. VI, pag. 734.

— *I problemi fondamentali della fotogrammetria.* Libreria ed. C. Tamburini, Milano, 1939.

— *Sulla determinazione speditiva delle quote da fotogrammi nadirali.* « Rivista del Catasto e SS.TT.EE. », anno 1940, fasc. II, pag. 137.

— *Del « Fotomultiplo Nistri ».* « Photogrammetria », vol. IV, 1941, pag. 6, fig. 3.

— *Lo stereocomparatore-Triangolatore radiale O.M.I.* « Bollettino della Società Italiana di Fotogrammetria Ignazio Porro », Milano, anno I, n. 1, 1942, da pag. 9 a pag. 10.

— *Applicazione della fotogrammetria aerea alle ricerche petrolifere.* « Rivista Geomineraria » (del centro Lerici, Milano), anno III, 1942, da pag. 38 a pag. 40, fig. 2.

— *Fotomultiplo Nistri*, 1942, pubbl. n. 18 della S.I.F.I.P.

— *Studio della triangolazione aerea spaziale eseguita con il periscopio solare (metodo Santoni) - I -* (in collaborazione con il prof. A. Marcantoni). Memoria n. 6 della Commissione Geodetica Italiana, Milano, 1948.

— *Sulla possibilità di impiego dei restitutori multipli nei rilievi a scala media* (in collaborazione con l'ing. A. Marazio). Pubbl. n. 63 dell'Istituto di Geodesia, Topografia e Fotogrammetria del Politecnico di Milano, 1948.

— *Stato attuale degli studi teorici e sperimentali sulla triangolazione aerea spaziale*. «Atti della Mostra Nazionale e Convegno di cartografia e di Ottica», vol. I, Firenze, 1948.

— *Triangolazione aerofotogrammetrica. Stato attuale degli studi teorici e sperimentali della triangolazione aerea spaziale*. «Boll. Geod.», 1948, n. 4.

— *Risultati di un recente Convegno sulla triangolazione aerea*. «Bollettino S.I.F.E.T.», n. 2, 1951.

**Soler E.:** *Les appareils de photo-topographie aérienne Nistri et Santoni* – Communication – «Compts Rendus du Congrès Int. de Géographie», Paris, 1931, Tome I, da pag. 178 a pag. 180.

— *Application de la methode Santoni aux leves coloniaux* «Compts Rendus au Congrès Int. de Géographie», Paris, 1931, Tome I, da pag. 251 a pag. 252.

— *Lavori di topografia generale e di fotogrammetria*. «Compts Rendus au Congrès Int. de Géographie», Varsévie 1934, Tome I, Travaux de la section I, Varsavia, 1935, dapag. 349 a pag. 366.

**Stolfi C.:** *I rilievi fototopografici dell'I.G.M. in Valtellina nel 1935*. Rivista «L'Universo», fasc. 6, da pag. 393 a pag. 417.

**Tardivo C.:** *Fotografia, telefotografia, topografia dal Pallone*. 1911.

— *Sguardo retrospettivo alla topografia aerea*. Rivista «Ottica», n. 3-4, 1936.

— *Fotografia, telefotografia e fotogrammetria ai fini militari, in Italia*. Società Italiana per il progresso delle Scienze. Estratto dall'opera «Un secolo di progresso scientifico italiano», 1839-1939.

**Tazzari G.:** *L'attività dell'Istituto Geografico Militare nel campo fotogrammetrico durante il quadriennio 1935-1938*. «L'Universo», 1938, suppl. al n. 12.

— *I lavori fotogrammetrici eseguiti dall'Istituto Geografico Militare, in Patria nelle Colonie ed in Albania durante la campagna 1937-1938*. Società Italiana per il progresso delle Scienze, Roma, 1939.

— *La partecipazione dell'Istituto Geografico Militare alla V Esposizione Internazionale di Fotogrammetria*. Roma, 1938, «L'Universo», suppl. al n. 12 del 1938.

— *Il determinatore Radiale Fotogrammetrico Santoni*. «I.G.M.», 1940.

**Thaon Di Revel P.:** *Discorso per la cerimonia inaugurale del V Congresso Internazionale di Fotogrammetria*. Anno 1938.

**Toraldo di Francia O.:** *La triangolazione aerea ad uso dell'artiglieria*. «Atti della Società Italiana per il progresso delle Scienze». (Vol. II) «Rapporti e comunicazioni di classe A», 1935. Riv. Cat. anno III, 1936, fasc. IV, pag. 375.

— *Notizie sul V Congresso Internazionale di fotogrammetria, Roma, 1938*, «Universo», 1938.

— *Strumenti, metodi e lavori fotogrammetrici dell'Istituto Geografico Militare*, 1939. Pubbl. n. 10 della S.I.F.I.P., Memoria presentata alla riunione fotogrammetrica di Washington dal 18-19 settembre 1939.

— *Memoria circa l'organizzazione di una industria fotogrammetrica nazionale*, «I.G.M. Firenze, 1939.

**Tortorici P.:** *Lezioni di fotogrammetria*. Ed. 3 Gufa, Palermo, 1939, 1940.

**Tribulato L.:** *Studio sulle tolleranze lineari ed angolari delle poligoni plano-altimetriche eseguite per il collaudo delle mappe fotogrammetriche.* « Rivista del Catasto e SS.TT.EE. », anno 1943, fasc. III, pag. 228.

**Trombetti C.:** *Lo stereosimplex Santoni*, con 13 fotografie nel testo « L'Universo », 1937, n. 12, da pag. 989 a pag. 1006.

— *Ricerca delle deformazioni di flessione degli strumenti restitutori della prima categoria.* « L'Universo », 1938, n. 3.

— *Preparazione dei punti a terra per la triangolazione aerea col metodo Santoni e risultati eseguiti con questo metodo.* I.G.M., 1938. « L'Universo », suppl. al n. 12 del 1938.

**Tucci & Casoni:** *L'impiego della fotogrammetria aerea per la formazione delle mappe del catasto italiano.* « Rivista del Catasto e dei SS.TT.EE. », 1935, n. 1, pag. 4 a pag. 18, 1 tav.

**Tucci M.:** *La IV Esposizione internazionale di fotogrammetria.* « Rivista del Catasto e dei SS.TT.EE. », anno II, 1936, n. 2, da pag. 147 a pag. 151.

— *Lavori e contributi dell'Amministrazione del Catasto nel campo della fotogrammetria aerea.* « Rivista del Catasto e dei SS.TT.EE. », fasc. IV, 1936, da pag. 325 a pag. 328.

— *Criteri e procedimenti per la formazione delle mappe catastali con la fotogrammetria aerea.* « Rivista del Catasto e dei SS.TT.EE. », anno II, n. 5, 1936 da pag. 133 a pag. 549, con 4 tavole.

— *Lavori e contributi dell'Amministrazione del Catasto nel campo della fotogrammetria aerea.* « Rivista Ottica », n. 3-4, 1936.

— *Esperimenti di fotogrammetria aerea per la formazione delle mappe del Catasto Italiano.* « Atti del V Congresso Internazionale dei Geometri », Londra, luglio 1931. Comunicazione ufficiale della Direzione Generale del Catasto.

— *L'errore medio altimetrico nelle mappe aerofotogrammetriche del nuovo catasto italiano.* « Rivista del Catasto e dei Servizi Tecnici Erariali », 1938, n. 5.

— *Organizzazione industriale della fotogrammetria e statistica dei lavori. Rapporto internazionale della Commissione 7<sup>a</sup> del V Congresso Internazionale del 1938.* « Rivista del Catasto e dei SS.TT.EE. », n. 5, 1938.

— *Sulla convenienza dell'impiego della fotogrammetria aerea per la formazione del Catasto.* « Rivista del Catasto e dei SS.TT.EE. », anno 1939, fasc. I, pag. 5.

— *Nuovi esperimenti per l'integrazione altimetrica della mappa coi metodi aerofotogrammetrici.* Tip. G. Lanzi edit. « Ministero Finanze », Roma, vol. I, pag. 7, tavole 1, 1942.

**Ufficio Studi fotogrammetrici:** *Nozioni di fotogrammetria.* « L'Universo », 1937, n. 2 da pag. 1 a pag. 12; n. 3 da pag. 13 a pag. 28; n. 4 da pag. 29 a pag. 36; n. 5 da pag. 37 a pag. 44; n. 6 da pag. 45 a pag. 54; n. 7 da pag. 55 a pag. 72; n. 9 da pag. 73 a pag. 80; n. 10 da pag. 81 a pag. 90; n. 12 da pag. 91 a pag. 102.

— *Nozioni di fotogrammetria*, n. 1, 2, 4, 6, 7, 8, 9, 12. « L'Universo », 1938.

— *Nozioni di fotogrammetria.* Rivista « L'Universo » dell'Istituto Geografico Militare, Firenze, 1941, da pag. 281 a pag. 317.

**Venerosi-Pesciolini N.:** *Cartografia Forestale ed Aerofotogrammetria* « Nuovi Annali dell'Agricoltura », Roma, 1932.

— *La fotografia aerea nelle applicazioni forestali.* « ALPE T.C.I. », n. II, 12, 1936, Milano.

— *Applicazioni forestali della fotografia aerea.* Ed. Patria, 1937, Budapest.

**Vitelli E.:** *Albori della fotogrammetria.* « Bollettino S.I.F.E.T. », n. 3, 1951.

— *Height determination of controls for photographs by levelling with clinometer or by*

*polygon measurements with range-finder and horizontal stadia.* (International archives of photogrammetry. Volume X first Part Edited by the Netherlands Society of photogrammetry. Published by N. V. Wed. J. Ahrend & Soon, Amsterdam, 1950).

**Volla F. & Porro F.:** *Fotografia aerea e le sue applicazioni civili e militari.* Ed. U. Hoepli, Milano, 1932, formato VIII da pag. 454 con 481 illustrazioni.

**Volla F.:** *Ricognizione aerofotografica militare e fototopografica.* Conferenza tenuta al III corso di cultura di fotogrammetria nel Politecnico di Milano, aprile 1937.

— *Il problema aerofotogrammetrico in Italia e la partecipazione dell'Aeronautica alla sua soluzione integrale.* « Rivista Aeronautica » gennaio, 1938.

— *Problemi di prospettiva risolti fotogrammetricamente.* « La Filotecnica », n. 4, luglio-agosto, 1939, Milano.

---

NOTA. — Con questa terza puntata ha fine la *Bibliografia fotogrammetrica italiana* dalle origini (anno 1858) a tutto l'anno 1951. Complessivamente sono stati ricordati ben 420 fra Note, Memorie, Trattati, di argomento fotogrammetrico, redatti da circa 130 Autori, il che dimostra il grande impulso dato dagli italiani allo sviluppo della fotogrammetria terrestre dapprima e di quella aerea in seguito, comprendendo anche applicazioni quanto mai interessanti in campi diversi da quello topografico, come la roentgen-fotogrammetria per opera della Prof. Margherita Piazzola-Beloch, il rilevamento dei monumenti, ecc. La estensione della bibliografia, che comprende anche relazioni su lavori fatti e sui risultati ottenuti, fra i quali tutte le successive tappe della applicazione topografica per il rilevamento delle mappe catastali in scale 1/1000, 1/2000, 1/4000, con le tolleranze via, via applicate, con i risultati sempre più perfetti e sempre più rispondenti alla realtà, in problemi quanto mai insidiosi, affrontati una ventina d'anni fa per la prima volta mentre oggi lo sono su vasta scala in molti paesi di Europa ed extra-europei, testimonia la esistenza di una coscienza fotogrammetrica italiana.

Nel prossimo numero del nostro Bollettino saranno date *notizie bibliografiche*, sui lavori pubblicati in Italia negli anni 1952 e 1953 in modo che i Soci possano avere un quadro completo di tutta la attività fotogrammetrica del nostro Paese, e possano — questi appunti bibliografici — essere di sprone ai giovani che per la prima volta si cimentano nel vasto e produttivo campo della fotogrammetria.

LA REDAZIONE

## ELENCO SOCI CHE HANNO EFFETTUATO IL VERSAMENTO AL 30 GIUGNO 1953.

(Continuazione)

### CHIETI

Agostini Giovanni - Aielli Nicola - Alesii Mario - Angelone Bruno - Angeluzzi Enrico - Anecchini Annibale - Beducci Vincenzo - Bellelli Giuseppe - Bonetta Lorenzo - Bontempo Camillo - Buccarella Pasquale - Caldi Primo - Camarra Gaetano - Cantalini Ugo - Capobianco Angelo - Capodiferro Lorenzo - Cardente Salvatore - Cinalli Gabriele - Criscuolo Raffaele - Cristallini Nicola - D'Amore Antonio - D'Andreamatteo Guido - D'Angelo Domenico - De Carlo Pasquale - De Rubeo Emilio - Di Bernardino Vincenzo - Di Domizio Antonio - Di Girolamo Fausto - Di Nunzio Sebastiano - Di Paolo Giovanni - Fabbriat Vincenzo - Falasca Matteo - Fedeli Francesco - Freda Pietro - Fuggetta Antonio - Ghetti Medardo - Giordano Gioacchino - Gogliormella Angelo - La Rovere Antonio - Lizza Marino - Maglietta Giuseppe - Maletesta Fernando - Marchesano Valeio - Marini Amerigo - Marozza Armando - Mascarucci Ezio - Miccoli Quirino - Nardi Fernando - Nervegna Raoul - Nicolò Ernesto - Pasotti Augusto - Piscione Livio - Principe Manfredi - Rapposelli Antonio - Ricciardulli Temistocle - Romeo Sabato - Rossi Giovanni - Savvito Giuseppe - Silvi Odo - Tiranti Nello - Toma Giuseppe - Ussorio Alfredo - Zaccarini Mario.

### COMO.

Antoniacci Domenico - Arneri Tullio - Calabrese Pietro - Curcelli Luigi - De Angelis Oreste - Granatelli Albino - Margottini Federico - Savia Natale - Trevisani Umberto - Vassallo Dario.

### COSENZA.

Aristodemo Francesco - Barbarossa Livio - Campanella Arturo - Cappella Sante - Caridi Vincenzo - Caruso G. Battista - Cataldo Moise - Cava Raffaele - Colonna Vincenzo - Cundari Umberto - De Bono Domenico - De Nardi Bruno - Ferrara Giorgio - Fioriglio Antonio - Fornara Aldo - Frugiuele Aldo - Gallo Pietro - Grandinetti Eduardo - Mancuso Cesare - Mazza Luigi - Molinari Eugenio - Marsico Alfredo - Martirani Guido - Mastrosimone Carmelo - Nino Carmine - Provenzano Giovanni - Oliverio Mariano - Oliviero Orlando - Piazzese Giovanni - Piluso Ugolino - Pranzo Ugo - Pugliese Francesco - Ricca Vincenzo - Rossi Ernesto - Santelli Michele - Serafini Oscar - Spadafora Giuseppe - Spalletta Giovanni - Terrasi Salvatore - Vanni Raffaele - Viapiana Filippo.

### CREMONA.

Ansaldi Felice - Armani Ermanno - Armanini Giovenale - Belfanti Pietro - Pettinelli Sante - Bottini Dalvinio - Dell'Albani Attilio - Feroldi Mario - Lazzarini Fausto - Madoglio Ernesto - Mancini Marino - Morelli Antonio - Pozzone Mario - Santini Carlino - Spotti Giacomo - Vezzini Giovanni - Villa Achille.

### CUNEO.

Bertarione Emilio - Cani Angelo - Castellino Vittorio - Conti Antonio - Dadone Domenico - Furno Giuseppe - Garelli Felice - Gentili - Spinola Giuseppe - Certosi Italo - Marchisio Marco - Marchisio Matteo - Martini Antonio - Martini Giovanni - Pepino Giacomo - Randazzo Sebastiano - Reineri Pietrino - Rossi Augusto - Saladin Marco - Tentindo Michele.

### ENNA.

Assenza Raffaele - Accuso Domenico - Baccio Antonio - Camiolo Paolo - Cimino Francesco - Cocciadiferro Guido - Cozzo Francesco - D'Alessandro Alessandro -

Dellaira Ignazio - Di Franco Angelo - Di Pasquale Vincenzo - Di Ventì Eduardo - Facili Diego - Inglese Francesco - Leocata Carmelo - Mellia Santo - Miraglia Giovanni - Palagrecò Fausto - Ransazzo Giovanni - Ricerca Francesco - Sulsentì Vincenzo - Tuttolomondo Gaetano - Virzì Giuseppe.

FERRARA.

Atti Carlo - Baldini Giorgio - Borghi Oscar - Canella Alfredo - Cinque Pietro - Collegio dei Geometri - Consorzio Grande Bonificazione Ferrarese - Consorzio Idraulico di terre vecchie (I<sup>o</sup> Circondario) - Dalla Ca' Floriano - De Simone Riccardo - Fogli Giovanni - Govoni Gildo - Mancini Vittorio - Menarini Enrico - Milani Fernando - Mirizio Cosimo - Perna Luigi - Rolfini Dante - Rolfini Renato - Ruini Marco Aurelio - Squarzone Leonida - Tedeschi Giorgio - Tenedi Iller - Villani Onorio.

FIRENZE.

Agnoloni Cesare - Albani Francesco - Aliani Martino - Allegri Torello - Andreucci Emiro - Antongiovanni Renato - Bacci Giuseppe - Baioni Umberto - Barducci Francesco - Barucci Palmiro - Bastianini Bruno - Bazzicalupi Alfredo - Belfiore Placido - Belli Giovanni - Bonati Pietro - Borra Domenico - Calderini Carlo - Campostrini Lionello - Canizzo Vito - Cantarini Filippo - Cappelli Oliviero - Cardini Aldo - Carlà Mario - Caselli Gino - Casini Guido - Cecchi Carlo - Cecioni Enrico - Cerasoli Italo Cini Marcello - Cipriani Paolo - Contini Giorgio - Cordone Antonio - Costa Francesco - Cuccaro Giampiero - De Stefanis Bruno - De Toma Adolfo - Digiesi Domenico - Polazza Mario - Dori Wolfgang - Dotto Remo - Dressino Aurelio - Dressino Giuseppe - Ferlazzo Giuseppe - Fineschi Rino - Franchi Nicola - Fumei Annunzio - Galli Gino - Ghetti Giovanni - Ghignone Mario - Ghilardi Alberto - Giani Eugenio - Giani Mario - Gioni Silvano - Giorlando Giacomo - Giotti Gino - Grassotti Giulio - Grifoni Balilla - Lastrucci Ruggero - Lavacchi Edoardo - Lozzi Cesare - Lumaca Luigi - Marchesi Arnaldo - Mares Achille - Marini Marino - Martino Giovanni - Martino Vittorio - Marziali Sergio - Mingazzi Leopoldo - Miticocchio Nicola - Monnetti Angelo - Moradei Osvaldo - Muller Gioacchino - Nerattini Riniero - Padelli Fernando - Pagani Vittorio - Paoletti Ascanio - Paoli Paolo - Parigi Paolo - Pebre Fazio - Pericoli Renzo - Petrolini Gastone - Pomeranzi Giulio - Raiser Giuseppe - Riglieri Vincenzo - Ricci Elena - Rota Mario - Salvioni Guido - Sbrocchi Dino - Schimiddt Giulio - Sergi Letterio - Sistemi Tullio - Sorani Orlando - Stocchetti Alfonso - Tassinario Giovanni - Trombetti Carlo - Veronesi - Pesciolini Nicolò - Venturi Alberto - Veronese Giulio - Vinci Vincenzo - Vittori - Antisari Luigi - Vivoli Enrico - Zacchini Ezio - Zei Bruno - Zivillica Giuseppe.

FOGGIA.

Agricola Diego - De Giorgis Giovanni - De Martini Marcello - De Petris Michele - Filauro Ambrogio - Nardelli Vito - Palazzo Francesco - Pasculli Giuseppe - Perrone Nicola - Petrozzi Francesco - Polisenò Mario - Tutalo Michele.

FORLÌ.

Augello Antonio - Barbanti Setlio - Barcati Giuseppe - Bianchi Gino - Bonaguri Paolo - Bonajuto Giuseppe - Borini Mario - Campagna Rosario - Celli Alfredo - Costa Ludovico - Costantini Ivaldo - Fabbri Icilio - Fazzi Pietro - Francia Andrea - Galletti Giordano - Lega Alfiero - Lolli Giovanni - Masotti Filippo - Minardi Ettore - Mischi G. Paolo - Muscolino Paolo - Nazzaro Mattia - Orioli Goffredo - Parisi Francesco - Piazzani Giulio Cesare - Pizzigani Domenico - Sautto Antonio - Servadei Stelio - Silla Enrico - Tani Pierdomenico - Zammuto Michele.

---

*Direttore responsabile:* Prof. GIOVANNI BOAGA

---

S. p. A. Arti Grafiche Panetto & Petrelli - Spoleto, 5-1954.

# Società Italiana di Fotogrammetria e Topografia

(S. I. F. E. T.)

È una Associazione di esclusivo carattere culturale ed ha lo scopo di contribuire in Italia allo sviluppo degli studi e delle ricerche nel campo Fotogrammetrico e Topografico, di perfezionare la cultura professionale degli iscritti e di dare il proprio apporto all'affermazione italiana all'Estero, nel quadro della collaborazione internazionale.

Il Consiglio Direttivo Centrale della Società è così costituito:

*Presidente:* BOAGA Prof. Giovanni

*Vice Presidenti:* NISTRI Ing. Umberto  
SANTONI Ing. Ermenegildo

*Membri:* CASSINIS Prof. Gino - BRIZZI Luigi - CAVA Ing. Alessandro - FANTINI Geom. Edoardo - IOVACCHINI Nicola (*Tesoriere*) - LE DIVELEC Ing. Giampiero - OTTOLENGHI Ing. Lodovico - PAROLI Prof. Alfredo (*Segretario Generale*) - TROMBETTI Prof. Carlo.

I Soci ricevono gratuitamente il BOLLETTINO S. I. F. E. T. (per ora tre fascicoli annui) e possono partecipare alle manifestazioni culturali della Società (conferenze, corsi e visite d'istruzione, ecc.).

Per informazioni e l'iscrizione, rivolgersi alla Presidenza della S. I. F. E. T. (ROMA - Largo Leopardi, 5 - Tel. 755.451).

Le quote d'iscrizione sono le seguenti:

Soci annuali individuali . . .	L.	800
» » collettivi . . .	»	5.000
» vitalizi individuali . . .	»	12.000
» » collettivi . . .	»	50.000

Vengono accordate facilitazioni ai Professori, Funzionari, Ufficiali e Studenti.