

# L'ESPOSIZIONE INTERNAZIONALE DI FOTOGRAMMETRIA

Stoccolma, 16-26 Luglio 1956

PROF. ING. ALFREDO PAROLI (\*)

In un precedente articolo (v. «Bollettino Sifet», fasc. n. 3, 1956) abbiamo riferito circa lo svolgimento dell'VIII Congresso internazionale di fotogrammetria, svoltosi in Stoccolma dal 16 al 26 luglio 1956 e che, attraverso le comunicazioni presentate e la relativa discussione, ha segnato una nuova tappa nell'evoluzione della fotogrammetria, nei riguardi scientifici ed applicativi e di essa ha comprovato la prima vitalità.

Nella presente breve relazione vogliamo ora dare notizie circa la VII Esposizione internazionale di fotogrammetria, tenutasi in Stoccolma contemporaneamente al Congresso, del quale deve essere considerata come parte integrante e come concreta illustrazione e documentazione.

L'Esposizione ha raggiunto vari scopi. Anzitutto, attraverso gli elaboratori di carattere generale, le statistiche, i diagrammi e le altre rappresentazioni sintetiche presentate dalle singole Società Nazionali di fotogrammetria nei propri reparti, ha fornito un quadro panoramico riguardo alla diffusione della cultura e della tecnica fotogrammetrica nei vari Paesi (può dirsi in tutto il mondo), specialmente per quanto concerne l'aerofotogrammetria e le relative estese realizzazioni di carattere cartografico.

Attraverso i numerosi elaborati esposti, ha inoltre ampiamente illustrato sia le accennate realizzazioni cartografiche, sia le altre svariate applicazioni della fotogrammetria nel campo militare e civile.

Infine (e questo è stato il suo aspetto più importante) l'Esposizione ha dato al visitatore la possibilità di conoscere ed esaminare un veramente notevole complesso di apparecchiature fotogrammetriche (macchine da presa, rimpiazzatori, strumenti per aerotriangolazione, apparati vari) prodotte dalle principali Case costruttrici.

A tali apparecchiature debbono aggiungersi gli strumenti topografici di tipo normale, anch'essi esposti alla Mostra e che, pur essendo destinati essenzialmente ai rilievi con procedimenti classici, interessano il fotogrammetrista cui sono indispensabili per la preparazione ed i completamenti da terra.

---

(\*) Ispettore Generale presso la Amministrazione del Catasto e dei SS. TT. EE; capo del Servizio fotogrammetrico e trigonometrico della Direzione Generale del Catasto e dei SS. TT. EE

Attraverso gli elaborati esposti sono stati altresì illustrati gli esperimenti di carattere tecnico e scientifico, attuati finora o in corso di esecuzione, a cura delle varie Società Nazionali di fotogrammetria, nonché dell'O.E.E.P.E. (Organizzazione Europea di Studi Fotogrammetrici Sperimentali); esperimenti che, come abbiamo accennato nella Relazione sul Congresso, costituiscono altrettanti notevoli gruppi di ricerche, nei quali la Società internazionale di fotogrammetria (S.I.P.) e l'O.E.E.P.E. sono in nobile competizione (auspicabilmente trasformabile in cordiale collaborazione, pur mantenendo ciascuno dei due Enti un proprio autonomo indirizzo).

L'Esposizione ha avuto luogo nel palazzo del Medborghuset e nel contiguo Hotel Malmen ed è stata visitata da un notevole numero di persone.

Fra le apparecchiature esposte sono da notarsi parecchie novità rispetto alla precedente Mostra tenutasi a Washington in occasione del VII Congresso internazionale di fotogrammetria. Di alcune di tali novità tuttavia era stata già data conoscenza al pubblico nella parziale esposizione che ebbe luogo in Roma, nell'anno 1954, durante il Congresso dell'Unione Geodetica e Geofisica Internazionale.

Passiamo ora rapidamente in rassegna i singoli reparti ed i materiali dei quali i vari Enti e Ditte hanno dato visione.

Nel reparto dell'Italia, in unico vasto salone erano presentati, signorilmente e con cordiale simpatica fusione, gli elaborati e le apparecchiature di pertinenza dei vari Enti e Ditte nazionali.

In particolare le Officine Galileo di Firenze presentavano lo *Stereomicrometro Santoni*, apparecchio restitutore di nuova ideazione, appartenente alla 3ª categoria e basato sulla misura delle parallassi orizzontali.

Tale strumento è specialmente utilizzabile nei rilievi speditivi ex-novo p. es. in quelli eseguiti ai fini geologici, forestali ovvero per progetti preliminari ecc.), come pure nei rilievi di completamento di cartografie già esistenti anche a grande scala (aggiornamento di carte e di mappe catastali), nel quale ultimo caso esso permette di conseguire una maggiore precisione).

I fotogrammi (copie positive su carta) vengono orientati senza tenere conto della relativa inclinazione, che si presuppone abbastanza piccola (in genere, non superiore ai 5°). Gli effetti dell'inclinazione vengono corretti per via automatica (mediante apposito *correttore di quote*).

L'apparecchio può essere ugualmente utilizzato per la restituzione di terreni accidentati, nel qual caso vengono tracciate con continuità sia la planimetria, che l'altimetria (a curve di livello e quote) nella relativa proiezione corretta.

Erano inoltre esposti dalle stesse Officine Galileo lo Stereocartografo Galileo-Santoni mod. IV (apparecchio restitutore di prima categoria), nonché: noti restitutori di seconda categoria Stereosimplex-Santoni mod. II e mod. III, strumenti atti al tracciamento plano-altimetrico di mappe e di carte a grande e media scala.

Fra le apparecchiature di aerotriangolazione citiamo il *periscopio solare*, il *goniometro solare* per la misura dell'azimut solare periscopico e dell'elevazione solare periscopica, nonché il *calcolatore solare*, strumenti ideati tutti dal Santoni.

A tali strumenti sono da aggiungersi la Camera nadirale Santoni mod. IV, formato  $18 \times 20$ , con obiettivo  $f = 135$ , ed una serie di teodoliti, tacheometri e di altri strumenti topografici moderni e di macchine fotografiche normali, materiali di produzione delle Officine Galileo.

La *Società Ottico Meccanica Italiana* (O.M.I. - Nistri) di Roma, ha esposto la macchina da presa F.O.M.A. a pellicole, formate  $23 \times 23$ , munita di giroscopi per la registrazione del punto nadirale, nonché il *puntinatore Nistri* (apparecchio atto ad individuare sui fotogrammi il punto nadirale, basandosi sulle « marche », cioè sulle immagini fotografiche della *bolla* dei due giroscopi), come pure il *fotoriproduttore Nistri*, mediante il quale possono ottenersi fotogrammi con focali diverse da quelle con cui vennero assunti i fotogrammi originali e può altresì variarsi o correggersi la distorsione.

Sono da aggiungere il *comparatore Nistri* per la misura delle coordinate sulle lastre e lo *stereografometro mod. 9* per restituzioni di carattere sommario.

Ma gli strumenti più notevoli del reparto O.M.I. erano costituiti dal *Fotostereografo Mod. B/2*, esemplare perfezionato del restitutore stereoscopico presentato a Washington, strumento del 1° ordine, atto quindi per la cartografia a grande scala, ordinaria e catastale; dal *Fotocartografo mod. V*, radicali trasformazione e rinnovazione dell'antico Fotocartografo aeronormale, cioè dello strumento classico del Nistri. Tale nuova realizzazione, pur mantenendosi fedele al noto principio della doppia proiezione ottica e conservando l'antica semplicità di impiego, si presenta con dimensioni ridotte rispetto al passato e quindi con facilitata manovrabilità e minimo ingombro. In esso inoltre il *brillamento* delle immagini è sostituito dall'osservazione anagrafica, preferibile sotto più riguardi.

Ai due predetti apparecchi deve aggiungersi il Fotomultiplo Nistri modello D/III, perfezionata edizione del precedente modello esposto a Washington, strumento di nota utilità specialmente nel campo delle triangolazioni aeree (permettendo esso nel modo più agevole il concatenamento delle coppie di fotogrammi) e sulla cui concezione si sono basati taluni analoghi strumenti, realizzati - in epoca successiva - all'estero.

I tre strumenti di cui trattasi godono dello speciale vantaggio di essere muniti di comandi e trasmissioni elettrici, realizzati mediante motorini sincroni e che sostituiscono completamente le trasmissioni di tipo meccanico.

Inoltre - e questa è stata l'ultima novità della O.M.I. - in essi i normali volantini di comando sono stati sostituiti o integrati da uno speciale organo detto *Veltro-polo*, (simile in apparenza al *volante* di un'automobile), ruotando il quale la *marca* del restitutore può essere spostata in ogni direzione e senso, a volon-



Veduta del Reparto italiano dell'Esposizione  
*Strumentazione SANTONI*

dell'operatore, che ha possibilità di imprimerle movimenti rapidi ovvero movimenti lenti, secondo la necessità.

Nella medesima sala sono state esposte dall'Istituto Geografico Militare due recenti realizzazioni, cioè la Carta internazionale del Mondo 1:1.000.000, a colori, e la Carta Aeronatica del Mondo, alla medesima scala ed anch'essa a colori; dal Consiglio superiore dei Lavori pubblici la « *Carta del mare* », formata a cura del Genio Civile - Ufficio per le opere marittime di Napoli.

L'Amministrazione del Catasto e dei Servizi Tecnici Erariali ha presentato alcuni fogli della Carta catastale plano-altimetrica del comune di Matera, mappe fotogrammetriche di Trivero e di Cerrione e Carte tecniche di Montecatini, Chianciano e Parrano, aggiungendo a tali elaborati alcune mappe di tipo speciale (città di Padova, Laguna di Marano).

L'Aeronautica Militare aveva inviato un grande mosaico di fotogrammi del Polesine.

Alcune serie di Carte aerofotogrammetriche, costruite come base per la redazione di progetti, di piani urbanistici ecc., sono state esibite dalle varie Ditte (E.I.R.A., I.S.A., Geografic, E.T.A., I.R.T.A., Carra).

La storia della fotogrammetria e, in genere, della topografia e cartografia in Italia, erano illustrate da una serie di antichi strumenti e cioè dal Cleps di Porro (1887), dal primo fototeodolite del Paganini (1891) coi relativi *rappor-tatori e settore grafico* per la determinazione delle quote, dal successivo fototeodolite Paganini mod. III adoperato nel 1909 dal Duca degli Abruzzi nel Caracorum; dal *gruppo* proiettore del primo fotocartografo Nistri (mod. 1); del primo strumento a proiezione meccanica del Santoni (autoriduttore Santoni, 1921) e dalla prima camera solare Santoni, con periscopio solare incorporato (1921).

Sono da aggiungere le Carte del Caracorum realizzate nel 1910 dal Duca degli Abruzzi col metodo Paganini e nel 1929 dal Duca di Spoleto col metodo Santoni, nonché - per la stessa ragione - nel 1954, nel corso della spedizione per il K 2, avvalendosi dello stereocartografo Santoni mod. IV.

Come risulta dalla breve descrizione che ne abbiamo fatto, dal Reparto italiano dell'Esposizione risultavano illustrati e documentati nel miglior modo l'incessante attività dell'Italia nel campo della fotogrammetria (sia nei riguardi strumentali, che nelle applicazioni cartografiche), nonché gli ulteriori progressi conseguiti, con indubbio onore dei nostri inventori e della nostra industria meccanica di precisione.

Dei Reparti esteri, attraverso i quali l'Esposizione forniva una completa e dettagliata documentazione dei progressi conseguiti negli altri Stati in materia di fotogrammetria, specialmente importanti gli stand della Svizzera, della Germania e della Francia.

Nel reparto dalla Casa Wild di Heerbrugg (Svizzera), oltre a strumenti già noti, come L'Autografo A/4 e l'Autografo di precisione A/7 (restitutore -

quest'ultimo – del I ordine – ed applicabile per le cartografie a grande scala fino ad 1:500) era presentato il nuovo Autografo A/9, per fotografie normali e grand'angolari.

Trattasi di un'apparecchiatura di restituzione, basata sul principio della proiezione meccanica e nella quale si utilizzano le prese aeree verticali ridotte. Può adoperarsi nella cartografia a piccola scala da 1:25.000 ad 1:200.000, nonché ai fini delle aerotriangolazioni spaziali. I fotogrammi originali (da cm 14 × 14 a cm 23 × 23) vengono ridotti preventivamente al formato 11,5 × 11,5, mediante il *Trasformatore Wild U/3 d'immagini fotografiche*.

Meccanicamente l'Autografo A/9 è simile al tipo A/7 con la differenza che la *componente di base bx* non è introdotta sul carrello di base, bensì modificando la distanza delle due camere. Il sistema di osservazione è pure analogo a quello del tipo A/7.

Una lieve modifica nel tavolo di restituzione è da segnalarsi nell'Autografo A/8 (già presentato a Washington – 1952 successivamente costruito in serie con qualche perfezionamento).

Altro interessante apparecchio esibito a Stoccolma dalla Wild è il citato *trasformatore di lastre* tipo U/3, derivato dal precedente tipo U/2 attraverso modifiche che l'hanno reso *universale*. Ciò è stato ottenuto mediante un dispositivo il quale permette di spostare sia l'obbiettivo che il portalastre, con una precisione del centesimo di millimetro, rendendo così possibile ottenere rapporti qualsiasi di riproduzione.

Citiamo pure il nuovo *ingranditore automatico* V.G. 1, munito di obbiettivo grand'angolare (*Reprogon* di apertura 5, 6, che consente l'ingrandimento da 1 a 7).

Novità di primaria importanza è costituita dall'obbiettivo supergrand'angolare « *Super-aviogon* »  $f = 5,6$ , dovuto a L. Bertele, obbiettivo il cui angolo di campo è di ben 120°. Esso presenta una distorsione pressoché nulla ed offre una sorprendente chiarezza ai bordi.

Notevoli altresì la camera da presa R.C./5a per pellicole e l'altra R.C./5b per lastre.

Anche in questo Reparto una completa serie di teodoliti, tacheometri e livelli integrava il materiale esposto.

La Casa Zeiss di Oberkochen della Germania occidentale (Wurtemberg) ha esposto lo *stereoplanigrafo* C/8, restitutore fotogrammetrico universale, particolarmente adatto per la formazione di Carte a grande scala e per le aerotriangolazioni. Come è noto, l'apparecchio, che è munito di châssi – con coni porta obbiettivi e lastre di compensazione intercambiabili – permette il tracciamento con fotogrammi di qualsiasi formato, fino a 23 × 23 e con distanze focali da 90 a 300 mm. (prese aeree verticali, convergenti od oblique, fotogrammi terrestri ecc.).

Costruttivamente l'apparecchio realizza una soluzione puramente ottica, ossia ricostruisce in senso inverso il percorso dei raggi luminosi. Si ottiene cioè

il modello ottico del terreno proiettando lo stereogramma sopra gli specchi porta-indice; il modello ottico viene poi osservato stereoscopicamente e collimato, nei suoi vari punti, per mezzo di indici metrici disposti secondo il principio del parallelogrammo di Zeiss.

Altro strumento presentato è lo *stereotopo OV* a specchi, restitutore destinato sopra tutto all'elaborazione di carte topografiche in base a positive su carta, ricavate da fotogrammi. In esso il carrello porta-immagini contiene dei calcolatori meccanici che correggono automaticamente ed in modo continuo l'errore di posizione e di quota, dipendente dall'inclinazione delle lastre od ai dislivelli del terremoto.

Il formato massimo utilizzabile è di cm.  $23 \times 23$ .

Ma l'apparecchio più caratteristico esposto dalla Casa Zeiss è il nuovo *raddrizzatore automatico Seg. V*. Trattasi di apparecchio che realizza automaticamente le condizioni di prospettiva occorrenti per il raddrizzamento.

Il punto di fuga è comandato mediante meccanismi calcolatori e motori elettrici con amplificazione elettronica. Col sistema attuato vengono ridotti da 5 a 3 gli elementi occorrenti per procedere al raddrizzamento.

Il tavolo di proiezione ha l'area di ben un metro quadrato, è accessibile da tre lati e dispone di un doppio comando, a mano ed a pedale. L'obiettivo Topogon V ha focale di 180 mm. Sono utilizzabili lastre di formato fino a cm.  $23 \times 23$ .

Lo strumento è molto alleggerito e semplificato rispetto ai tipi precedenti. L'orientamento esterno del fotogramma può essere ottenuto con vari metodi (Burkhardt, Nenonen, ecc.).

Per l'aerotriangolazione radiale la Ditta Zeiss ha esibito i Radialsecator RS. 1 e RS. 2.

Notevole la camera da presa RMK 21/18 con obiettivo Zeiss-Topar 1:4,  $f = 210$  mm, angolo d'immagine di  $69^\circ$ , formato cm.  $18 \times 18$ .

Esso è munito di un nuovo otturatore centrale per durata d'esposizione fino a  $1/1000$  di secondo.

L'apparecchio contiene 120 metri di pellicola, sufficienti per la presa di 570 fotogrammi.

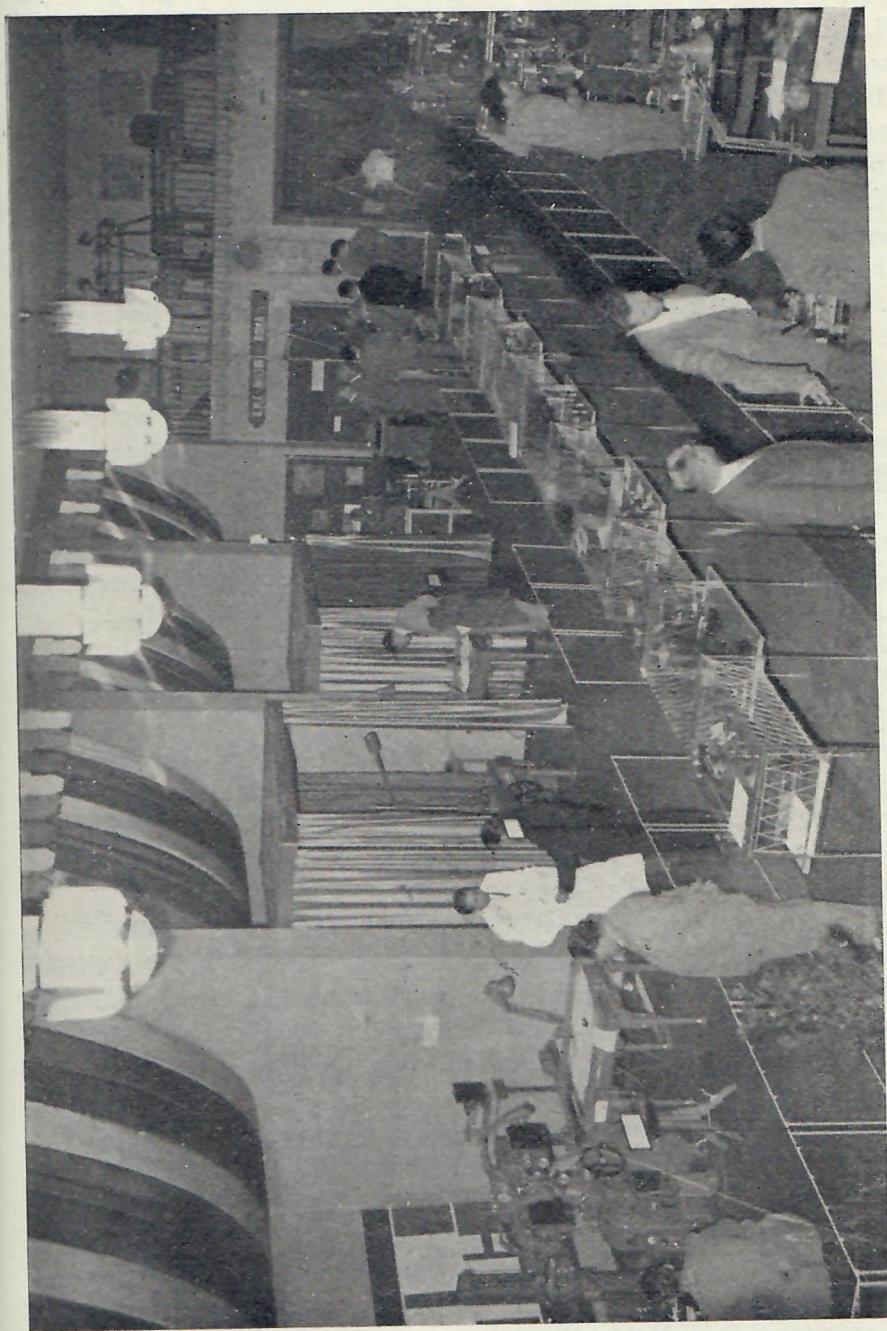
Materiale meno recente è stato invece esposto dalla *Casa Zeiss di Jena (Germania orientale)* nel cui reparto erano visibili un tipo di stereoplanigrafo, nonché l'*Aeroproiettore « Multiplex »* per proiezioni multiple secondo il principio di osservazione di misura stereoscopica con aiuto del metodo di proiezione anaglifico.

Il detto apparecchio è utilizzabile per aerotriangolazioni o per la cartografia a piccola scala.

La stessa Casa esponeva altresì il *Raddrizzatore Zeiss* del tipo originario (Seg. 1).

Una serie di livelli e di goniometri (teodoliti e tacheometri) completava i reparti delle due Case Zeiss.





Veduta del Reparto italiano dell'Esposizione  
*Strumentazione NISTRI (a sinistra) e SANTONI (a destra)*



Nel *reparto Francese* erano esposti gli strumenti di Poivillers, prodotti dalla Société d'optique et de mécanique d'haute précision (S.O.M.) di Parigi.

Di tali strumenti citiamo i restitutori (già noti) denominati *Stereotopografo Poivillers* mod. D/4 (apparecchiatura del 2° ordine) e lo *Stereotopografo* mod. B (del 1° ordine).

Costituisce novità lo « *Stereofoto - S.O.M.* »; restitutore semplificato, adatto per le medie e piccole scale. In esso i fotogrammi sono collocati in un piano fisso, qualunque sia il loro orientamento, e vengono osservati mediante uno stereoscopio, liberamente spostabile su di essi e indipendente dal meccanismo di restituzione.

I raggi prospettici sono materializzati mediante due aste, a ciascuna delle quali è collegato parallelamente un collimatore, che proietta sul piano della lastra una marca luminosa (indice stereoscopico). Le rotazioni corrispondenti alle componenti dell'inclinazione degli assi di presa vengono impresse ad uno specchio, interposto sul percorso ottico di proiezione della marca luminosa.

Altri strumenti esposti nel medesimo reparto erano il *Fotogoniometro* mod. C/1 e la *camera da presa Altor* per lastre cm.  $19 \times 19$ ,  $f = \text{mm. } 120,56$ .

Nello stand della Francia erano inoltre presentate varie realizzazioni cartografiche dell'Istituto Geografico Nazionale Francese, con speciale riguardo alle Carte delle colonie e territori d'oltremare, applicazioni fotogrammetriche del Ministère de la Reconstruction et du Logement ecc.

L'Inghilterra era rappresentata dall'industria Williamson Manufacturing Co. Ltd. di Londra e Hilgher e Watts di Londra.

La prima di esse esponeva il proprio restitutore Williamson *large scale plotter*, type L.S.P. e la macchina da presa *Williamson Egle 9, MK 2 air survey camera* e l'altra macchina omonima tipo 10.

La seconda delle Ditte suindicate esponeva invece il restitutore stereoscopico Thompson - Watts plotter.

Del Canada era intervenuta la P.S.C. Applied Research Ltd. di Toronto, la quale ha esibito il proprio restitutore *Type T. 301 Gamble Stereo-Plotter*, strumento a proiezione diretta per tracciamenti speditivi, nel quale il modello ottico si forma sullo stesso tavolo del disegno.

Erano rappresentati e avevano esposto i propri materiali anche altre Ditte ed Enti vari, non fotogrammetrici, ma la cui attività è direttamente o indirettamente collegata con la fotogrammetria.

Citiamo ad es., fra i produttori di materiale fotografico, la Compagnia Kodak di New York, la Ilford Ltd. (Inghilterra), la Gewaert Photo-Production N.V. di Mortsel (Belgio) ecc.

Fra le industrie meccaniche di precisione e le compagnie di aeronavigazione, e varie, la Svenska Gasaccumulatore di Stoccolma-Lidingö (Svezia), la Decca Navigator C.O. di Malden (Inghilterra), Società Dennert e Pape di Amburgo - Altona (Germania), l'Hunting Aerosurveys Limited di Herts (Inghilterra), la Ottico-Fesmel Söhne K.G. di Kassel (Germania), la Hycon Aerial

Survey della California, la K.L.M. Aerocarta N.V. di Amsterdam (Olanda), l'Aero Service Corporation di Philadelphia, la Svenska Aeroplan Aktiebolaget (S.A.A.B.) di Linkoping (Svezia) ecc.

Un interesse di carattere particolare ho offerto l'esposizione per quanto concerne le varie Società Nazionali di Fotogrammetria.

Molte di esse hanno voluto documentare l'attività propria e del rispettivo Paese nel campo della fotogrammetria, presentando grafici ed elaboratori vari, realizzati mediante essa. In tale reparto sono state esposte parecchie delle realizzazioni ottenute con la fotogrammetria in campi diversi da quello cartografico; realizzazioni abbastanza notevoli, benché non molto estese, né molto frequenti.

Di gran lunga più ampio, fra tali Reparti, quello della Svezia, la quale – oltre che ospitare il Congresso e l'Esposizione – ha voluto mostrare quanto siano sviluppate nel suo territorio le applicazioni della fotogrammetria.

È da considerare che la fotogrammetria, permettendo di conseguire una notevole celerità rispetto ai procedimenti di rilievo da terra e richiedendo un molto minore impiego di personale, rappresenta la tecnica topografica già adatta per la Svezia, Paese di vasta estensione, ma di popolazione assai limitata e che quindi non dispone di un sufficiente numero di ingegneri e geometri.

Nello stand svedese, oltre a carte topografiche varie, mappe catastali ecc. specialmente notevoli erano taluni mosaici fotografici per foto-interpretazione ai fini civili, contribuiti dalla fotogrammetria al calcolo dei volumi di terra, alla progettazione di dighe ed opere idrauliche, allo studio dei ghiacciai.

Interessante un grafico delle caratteristiche stagionali della Svezia, dal quale il periodo propizio per i voli risulta limitato al mese di luglio ed a parte dei mesi di giugno e agosto, in relazione alle condizioni atmosferiche e meteorologiche locali.

Già alcuni mesi sono trascorsi e il Congresso e l'Esposizione di Stoccolma costituiscono ormai soltanto un gradito ricordo per chi ha avuto possibilità di parteciparvi.

In attesa del prossimo Congresso e dell'annessa Esposizione, che avranno luogo fra quattro anni nella grande metropoli inglese, i fotogrammetri hanno ripreso la loro normale attività e le loro consuete ricerche.

Ad essi la S.I.F.E.T. augura un proficuo lavoro, per l'ulteriore evoluzione della fotogrammetria, nelle apparecchiature e nelle sue realizzazioni, e per il sempre maggiore contributo di essa nella cartografia e negli altri suoi campi di applicazione.