

TERZO CONVEGNO NAZIONALE DI FOTOGRAMMETRIA E TOPOGRAFIA

(Roma 25, 26 e 27 settembre 1954)

Nei giorni 25, 26, 27 settembre 1954 ha avuto luogo in Roma il terzo Convegno Nazionale di Fotogrammetria e Topografia, indetto dalla Presidenza della S.I.F.E.T. e della cui organizzazione è stata incaricata la locale sezione S.I.F.E.T.

Il Comitato organizzatore costituito: dal Prof. Ing. Luigi Greco, Presidente del Consiglio superiore dei Lavori Pubblici, Presidente; dal Generale Dr. Alfredo Benedetti, Direttore dell'Istituto Geografico Militare, Vice-presidente; dall'Ing. Dr. Tito Rumboldt, Direttore Generale del Catasto e dei SS. TT. EE., Vice-presidente e dai Membri On. Prof. Ing. Rebecchini Salvatore, Sindaco di Roma; Prof. Dr. Paolo Dore, direttore dell'Istituto di Geodesia e Topografia della Università di Bologna; Generale di Brigata aerea Unia Carlo; Cap. di Vascello Salvatori Bruno, Direttore dell'Istituto Idrografico della Marina; Prof. Ing. Uncini Raffaele, Presidente della sezione S.I.F.E.T. di Roma; Ing. Dr. Tuzi Roberto della S.I.F.E.T. di Roma e dall'Ing. Dr. Vitelli Enrico pure della S.I.F.E.T. di Roma, Segretario, si è prodigato in modo degno di elogio perché il Convegno avesse a riuscire di gradimento a tutti i partecipanti.

INAUGURAZIONE DEL CONVEGNO

Il 25 settembre 1954, alle ore 10, ha avuto luogo nella sala della Prototeca in Campidoglio, gentilmente concessa, la adunanza inaugurale del Convegno delle forze lavoratrici nei campi della fotogrammetria e della topografia alla presenza di una larga rappresentanza di Autorità civili e militari.

Fra i presenti sono stati notati i rappresentanti dei Ministeri della P.I., dell'Industria e Commercio, del Lavoro, dei Lavori Pubblici, della Difesa, Esercito, Marina, Aviazione, e delle Finanze; numerosi ufficiali superiori dell'esercito, della marina e dell'aviazione; i presidenti ed i direttori delle Imprese fotogrammetriche italiane, e delle Ditte costruttrici di apparecchi topografici; i rappresentanti dei Collegi dei geometri di Bologna, Torino e Roma, diversi professori universitari, i rappresentanti delle Sezioni S.I.F.E.T. delle seguenti provincie (in ordine alfabetico): Ancona, Arezzo, Bari, Benevento, Bologna, Campobasso, Cosenza, Cuneo, Ferrara, Firenze, Genova, Imperia, La Spezia,

Messina, Milano, Napoli, Parma, Perugia, Pisa, Potenza, Rieti, Roma, Siena, Terni, Torino, Venezia, Vercelli; numerosi ispettori generali del Catasto e dei SS. TT. EE. e dei Lavori Pubblici, numerosi funzionari ed ufficiali dell'Istituto Geografico Militare e dell'Istituto Idrografico della Marina; alquanti Soci stranieri, oltre a numerosi invitati, cosicché la splendida sala della Protomoteca, riccamente addobbata, era letteralmente gremita.

Prese per primo la parola l'Assessore alle Finanze, in rappresentanza del Sindaco di Roma Ing. Rebecchini.

Egli ha porto il saluto del Comune e del Sindaco dimostrandosi lieto che il Consiglio direttivo della S.I.F.E.T. abbia scelto Roma, come sede del Convegno dell'anno 1954, in quanto detto anno segna il primo centenario della nascita della fotogrammetria. Egli ha pure ricordato il primo strumento topografico dei romani, la « *groma* » che accompagnò le ardite legioni nelle varie conquiste segnalizzando i limiti delle nuove terre ed i reticolati stradali rettangolari che ancor oggi si osservano in talune zone dell'Emilia e del Veneto, Ricordò pure l'antico « *cleps* » del Porro, ormai anch'esso quasi centenario, che, con i cerchi anzimutale e zenitale nascosti in opportuna scatola parallelepipedica di bronzo, ed illuminati da finestrelle per mezzo di prismi e di specchi e con la disposizione su una sola faccia dei quattro microscopi (due per le tette opposte al cerchio verticale, e due per quelle del cerchio orizzontale), segnò per primo ai costruttori dei moderni strumenti topografici, una nuova prassi, che associata ai perfezionamenti della tecnica e dell'ottica hanno fornito quei meravigliosi strumenti che oggi permettono rilievi angolari della massima precisione ed in tempo relativamente breve.

L'Assessore alle finanze ha chiuso il suo dire, rinnovando il saluto del Comune e del Sindaco, esprimendo l'augurio per una sempre più grande affermazione dell'industria fotogrammetrica italiana.

Ha preso quindi la parola il Prof. Ing. L. Greco, Presidente del Consiglio Superiore dei Lavori pubblici e Presidente del Comitato organizzatore, che così si esprese:

Eccellenze, Signore e Signori,

È per me veramente gradito vedere qui raccolti in questo palazzo, sul sacro colle capitolino, così onusto di tradizione e di storia, gli eminenti cultori di una Scienza che ha fatto nei tempi recenti uno dei più prodigiosi voli verso realizzazioni che, pur attraverso ricerche scientifiche, hanno permesso di assicurare nei rilevamenti vantaggi singolari di spesa e di tempo.

Io parlo ad egregi ed appassionati cultori della materia e non discendo a disamine particolari di attrezzature strumentali e di metodi: ciò sarà fatto peraltro, con la rara e ben nota competenza, dal Presidente della S.I.F.E.T. Prof. Boaga nella sua prolusione al Convegno.

L'attività aerofogrammetrica, che è oggi quella più impegnativa e acceleratrice, ha molto concorso nel rilevamento del Nuovo Catasto italiano assicurandosi ancor oggi quel primato mondiale che già ci venne riconosciuto nel 1700, malgrado le più modeste risorse tecniche dell'epoca.



DISCORSO INAUGURALE - « SALA DELLA PROTOMOTECA »



SEDUTA INAUGURALE - «SALA DELLA PROTOMOTECA»

E poichè io ho l'onore di presiedere la Delegazione Italiana della Commissione Italo-Svizzera per la Navigazione Lago Maggiore-Adriatico, mi è gradito qui ricordare come detta Commissione abbia affidato nel marzo 1949 alla Società Ente Italiano Rilievi Aerofotogrammetrici (E.I.R.A.) di Firenze ed alla Ditta Ing. Pastorelli di Lugano i lavori di rilevamento topografico di una zona limitrofa al fiume Ticino con risultati che meritano viva lode e che consigliano il più esteso impiego del sistema.

E mi è gradito ricordare ancora come, nei miei studi sulla dinamica del mare, svolti per incarico del « *Comité international pour l'étude des efforts dus aux lames* », dovendo pervenire ad accertare, con attendibilità, le caratteristiche morfologiche delle onde in un bacino marittimo in agitazione, io abbia chiesto ed ottenuto, con vero profitto, la collaborazione diligente ed appassionata dell'E.I.R.A. per l'impianto di una stazione stereofotogrammetrica a Napoli, che sarà da me illustrata e documentata domani in una comunicazione presso la Facoltà d'Ingegneria dell'Università di Roma.

Nel porgere il doveroso saluto ai cari ed eminenti colleghi qui convenuti, a nome dell'On. Ministero dei LL.PP. S.E. Romita, auguro al Convegno odierno quel successo che merita, per la seria preparazione scientifica dei partecipanti e per la loro tenace e febbrile attività, rivolta al potenziamento tecnico della Nazione nel quadro della sua economia e del progresso sociale, che sempre si avvalgono dalle elette manifestazioni del Pensiero e del Lavoro.

Dopo di ciò l'Ing. Vitelli, Segretario del Comitato organizzatore ha dato lettura delle numerosi adesioni, fra le quali ricordiamo quella dell'Eccellenza il Prefetto di Roma, del Comandante Generale dell'Arma dei Carabinieri, del Comandante Generale della Guardia di Finanza, del Presidente della Società Geografica Italiana, del Direttore del Politecnico di Milano, della Società Wild di Herbrugg (Svizzera), della Società svizzera di fotogrammetria, della Ditta Sbisà di Firenze, del Commissariato per il Turismo, del Presidente della Cassa del Mezzogiorno, dei Presidi della Facoltà di Ingegneria di Bologna, di Cagliari e di Roma, del Presidente della Giunta Provinciale Amministrativa di Roma, del vice-presidente della S.I.F.E.T. Ing. Santoni, di numerosi ingegneri capo degli Uffici Provinciali del Catasto e dei Servizi Tecnici Erariali.

A questi nomi si aggiungono altri ancora e numerosi, ai quali tutti l'Ing. Vitelli ha espresso a nome della S.I.F.E.T. i sentimenti di gratitudine per l'interesse da ognuno dimostrato per l'attività della S.I.F.E.T., per i lavori fotogrammetrici e topografici e per lo sviluppo sempre più grande della organizzazione italiana in tali settori.

Salutato da un caloroso applauso ha preso la parola, per la sua Prolusione, il Presidente della S.I.F.E.T., prof. Boaga.

Perché i lettori abbiano una idea dello sviluppo raggiunto dalla S.I.F.E.T., e degli scopi che tale Società si prefigge, riportiamo qui di seguito interamente la Prolusione del Presidente:

Non a caso questa nostra seduta inaugurale del III° Convegno nazionale della Società Italiana di Fotogrammetria e Topografia (S.I.F.E.T.) si svolge nello stesso momento in cui ha luogo la Riunione di chiusura del Grande Congresso della Unione Geodetica e Geofisica Internazionale, che ha avuto luogo in questi giorni nel Palazzo dei Congressi dell'E.U.R.

La Presidenza della S.I.F.E.T. ha voluto questa coincidenza per mettere in luce la funzione complementare della fotogrammetria e della topografia nei riguardi della geodesia e per significare che ove quest'ultima finisce, lì ha inizio il lavoro delle prime due.

LA S.I.F.E.T., SUA COSTITUZIONE E SUA FUNZIONE CULTURALE E PROFESSIONALE.

La S.I.F.E.T., la cui azione è venuta man mano sviluppandosi attraverso il tempo, rappresenta la quarta fase di un ciclo di sodalizi fotogrammetrici creati in Italia dopo la prima e la seconda guerra mondiale per affiancare l'opera dei fotogrammetristi nel campo della coltura. Si intende qui ricordare il Gruppo fotogrammetrico italiano, creato in occasione del Congresso internazionale di fotogrammetria, svoltosi a Parigi nel 1934, la Società italiana di fotogrammetria « Ignazio Porro », istituita in occasione del Congresso internazionale di fotogrammetria che si svolse a Roma nel 1938 e dopo la fine della seconda guerra mondiale, il « Comitato di Fotogrammetria » sorto in seno della Commissione Geodetica Italiana, per la partecipazione al Congresso internazionale di fotogrammetria di Scheveningen, in Olanda, nel 1948.

Con l'eredità di sani intenti e propositi ecco sorgere la S.I.F.E.T., con un largo respiro di attività, e con il proposito di « contribuire in Italia allo sviluppo degli studi e « delle ricerche nel campo fotogrammetrico e topografico, di perfezionare la coltura professionale degli iscritti e di dare il proprio apporto alla affermazione italiana all'« estero, nel quadro della collaborazione internazionale ».

La S.I.F.E.T. fino dai primi momenti, allo scopo di partecipare compatta al Congresso di Washington 1952, ha raccolto intorno a sé i fotogrammetristi italiani formati dalle classiche scuole, possiamo ormai così chiamarle, i cui capi sono gli ingegneri Nistri e Santoni, entrambi Membri d'onore della S.I.F.E.T. e vice-presidenti della stessa, ideatori di strumenti fotogrammetrici di presa e di restituzione, i cui primi brevetti portano la data ormai lontana della fine della prima guerra mondiale (1918-1919).

È pure Membro d'onore il Prof. Cassinis, Direttore del Politecnico di Milano, che in Italia fu prima e dopo il Congresso di Parigi il vero animatore e sostenitore del problema fotogrammetrico, sia teorico che applicativo.

L'Istituto Geografico Militare e la Direzione Generale del Catasto e dei Servizi Tecnici Erariali del Ministero della Finanze sono stati nominati membri benemeriti per i magnifici lavori cartografici derivati da prese aereo-fotogrammetriche realizzate nell'ultimo trentennio che onorano grandemente la nostra Italia.

Hanno incoraggiato la S.I.F.E.T. e data la loro adesione come soci collettivi vitalizi il Ministero della Difesa, Esercito, e Marina, il Ministero delle Finanze, la Regione Autonoma della Valle d'Aosta, l'Istituto di Rilievi terrestri ed aerei di Milano; la Società Wild di Herbrugg (Svizzera).

Come soci collettivi annuali figurano: l'Istituto idrografico della Marina in Genova, che con una sua particolare tecnica moderna costruisce, fra l'altro, quei portolani che sono ammirati da tutti i Paesi costieri; il Ministero della Industria e Commercio, attraverso il suo Servizio Geologico; gli Istituti di Geodesia e Topografia delle Università di Bari, Genova, Roma, Palermo e del Politecnico di Milano; il Consorzio terre vecchie di Ferrara, quelli di bonifica del ferrarese, del Polesine, di Caserta; l'Ente italiano Rilievi aerofotogrammetrici (Firenze), la Ditta Carra Olivieri (Parma), l'Impresa specializzata Aerofotogrammetrica di Roma, l'Ente topografico aerofotogrammetrico di Roma, il Servizio Costruzioni Idrauliche della S.A.D.E. (Venezia); l'Impresa rilevamenti altimetrici (I.R.A.P.); i Collegi di Geometri delle Province di Novara, Torino, Bergamo, Ferrara, Latina, Bologna, la Società fotogrammetrica del Brasile (V.A.S.P.) e la Ditta A. ed R. Pastorelli di Lugano (Svizzera).

A questi *soci collettivi* vanno aggiunti circa 3200 *soci individuali annuali*, distribuiti in tutta Italia in un centinaio di centri.

Per rendere possibile un'attività quasi capillare sono state istituite fin dall'inizio delle sezioni S.I.F.E.T., dove gli iscritti erano superiori a dieci; le sezioni oggi raggiungono la bella cifra di 94; l'ultima venne istituita quest'anno a Bergamo.

Hanno chiesto di far parte della S.I.F.E.T. topografi e fotogrammetristi dell'Austria, della Francia, della Svizzera, della Spagna, del Portogallo, dell'Inghilterra, del Brasile, dell'Argentina, degli Stati Uniti d'America e del Venezuela. Dal precedente Convegno di Padova (ottobre 1953) la S.I.F.E.T. è stata in comunicazione con le consorelle dei seguenti Stati: Belgio, Finlandia, Francia, Inghilterra, Jugoslavia, Olanda, Svezia, Svizzera, Stati Uniti d'America e con la Società internazionale di fotogrammetria con sede in Stoccolma che esplica la sua attività internazionale mediante cinque commissioni, di cui una è presieduta dal Presidente della S.I.F.E.T.

La S.I.F.E.T. pubblica un suo *Bollettino* che viene distribuito gratuitamente ai Soci. Esso raccoglie studi originali di tecnica topografica e fotogrammetrica, un ricco notiziario, le attività delle sezioni e rappresenta il ponte di collegamento fra la sede Centrale e le Sezioni.

Questi dati numerici che ho voluto qui oggi ricordare costituiscono la chiara documentazione della sana ed apprezzata attività culturale che la S.I.F.E.T. svolge in tutta Italia e che in parte viene anche proiettata all'estero. Questi numeri rappresentano anche un ambito premio per l'attuale Consiglio direttivo, che vede coronato lo sforzo di allargare sempre più le file, onde raccogliere, riunire, orientare coloro che si occupano del rilevamento topografico nelle branche più disparate che dai rilievi per una cartografia catastale e topografica vanno a quelli più minuti per studi glaciologici, di irrigazione, di bonifica, di sistemazioni montane e fluviali, di urbanistica, di progetti di strade ordinarie e ferrate e di canali poggiati sulle triangolazioni e livellazioni, e sui rilievi di monumenti.

Non vanno poi tralasciate tutte le applicazioni fotogrammetriche per scopi ingegneristici, economici, forestali, ecc.

I LAVORI FOTOGRAMMETRICI E TOPOGRAFICI ITALIANI.

In una atmosfera cordiale e comprensiva di intensa attività, i vari membri operano in settori diversi e talvolta paralleli, pervenendo a prodotti cartografici che testimoniano le ottime qualità tecnico-artistiche dei nostri operatori e segnano una nuova era cartografica come si ebbe occasione di constatare all'esposizione internazionale istituita in questi giorni a Roma in connessione al Congresso dell'UGGI, alla quale mostra hanno concorso con splendido materiale l'Istituto Geografico Militare e gli Enti prima nominati.

In una rapida rassegna dei lavori topografici e fotogrammetrici effettuati in Italia dal Convegno di Padova alla data attuale, non si può non ricordare per prima l'attività veramente splendida dello I.G.M.

a) I lavori dell'Istituto Geografico Militare.

Dal Convegno di Padova ad oggi l'I.G.M. ha rilevato aerofotogrammetricamente territorio nazionale per la costruzione di 61 tavolette, di cui 40 in Puglia e Calabria e le rimanenti in Toscana (Pisa-Lucca).

Di queste 12 sono state progettate o rilevate con il metodo numerico; le altre con metodo grafico.

La restituzione, con Stereocartografi Santoni, Modello III e Modello IV, venne eseguita nella scala 1:20.000, la riduzione alla scala 1:25.000 ha avuto luogo nella fase finale di stampa.

È stato compiuto il riordinamento e la integrazione della rete di quarto ordine, pre-

paratoria al rilevamento aerofotogrammetrico, e progettata per le « Olimpiadi 1956 » la carta speciale al 25.000 di « Cortina d'Ampezzo » fino alle più importanti e note cime dolomitiche quali le Tofane, il M. Cristallo, l'Antelao ed il Sorapis (circa 300 kmq). La restituzione è stata fatta senza preparazione a terra, utilizzando un volo americano del 1945 ed utilizzando i trigonometrici catastali, opportunamente quotati.

È stato dato corso alla consueta attività di aggiornamento per 32 tavolette per i fogli di Peschiera sul Garda, Mantova e Torino.

Sono proseguite le operazioni di campagna per la compilazione della carta 1 : 200.000 interessanti i fogli della zona fra Roma, Teramo, Foggia e Napoli.

Una vasta presa aerea è stata effettuata per una decina di fogli della carta d'Italia al 100.000.

L'I.G.M. si è arricchito in questo periodo di nuovo materiale fotogrammetrico e precisamente di 1 macchina grandangolare da presa aerea Wild con focale 152 a pellicola, di tre sviluppatrici e tre asciugatrici, sempre per pellicola di 23 cm., oltre a 20 diottrici leggere costruite qui in Italia dalla Ottico Meccanica Italiana (O.M.I.) in Roma.

A questa bella attività si devono aggiungere quelle pure notevoli comprendenti il rilievo costiero da parte dell'Istituto Idrografico della Marina ed i voli fotogrammetrici eseguiti dall'Aviazione militare. In particolare:

b) I lavori dell'Istituto Idrografico della Marina.

I rilievi topografici eseguiti durante gli anni 1953 e nel corso del 1954 dall'Istituto Idrografico della Marina, fanno parte integrante del vasto e complesso programma di riordinamento della cartografia italiana a scopo nautico; programma che iniziatosi subito dopo la fine della guerra ha ricevuto largo sviluppo e può dirsi portato a buon punto.

Per giungere a dare alle Spedizioni topografiche organizzate dall'Istituto Idrografico la possibilità di disporre un certo numero di punti cospicui ai quali la triangolazione topografica doveva riferirsi fu progettato, e subito iniziata, la copertura d'una fascia costiera lungo tutta la Penisola e le Isole con una rete geodetica di quadrilateri, con lati di varie lunghezze, i cui vertici si appoggiano alla rete geodetica di 1° ordine costituita dall'Istituto Geografico Militare. Si venne così a disporre di una rete unica omogenea. Il lavoro fu iniziato sul lato occidentale della Penisola dal confine francese ed è giunto ora alla Penisola di Sorrento; sul lato orientale la rete è ormai estesa da Monfalcone al Gargano.

Il rilievo topografico della costa venne senz'altro iniziato non appena gli elementi dei primi tratti di rete poterono essere determinati.

Così: durante gli anni che precedettero il 1953 il rilievo topografico della costa in tutti i suoi particolari era giunto a Nord di punta della Maestra, nel 1953 fu rilevata la topografia del tratto da punta della Maestra e Porto Corsini, e nel 1954 da Porto Corsini ad Ancona e Porto Recanati.

Le scale di lavoro sono state varie, secondo che la natura della linea costiera, richiedeva un maggiore o minore infittimento delle battute tacheometriche. Pertanto: lungo il tratto da punta Maestra (come nei tratti Nord di questa) fino a Porto Corsini, il rilievo è stato eseguito alla scala 1 : 10.000. Da Porto Corsini a Senigaglia 1 : 20.000; da Senigaglia a Numana 1 : 10.000; ed infine da Numana a Porto Recanati 1 : 20.000. Alla scala 1 : 10.000 è stato durante quest'anno rilevato il tratto di costa di Punta Treggiano (Sud di Lerici - La Spezia) a Torre Balilla (Marina di Carrara). Per i rilievi sopradetti fu adottato il « metodo per camminamento » usando la stadia Wild per i tratti da una stazione all'altra, dalle quali stazioni venivano eseguite le battute tacheometriche. Da ciascuna stazione sono stati battuti con il teodolite Wild tutti i punti della triangolazione geodetica che è stato possibile battere e, saltuariamente, è stato chiuso un triangolo su due punti della stessa triangolazione, per ottenere, l'orientamento delle sezioni del « camminamento ».

Poichè il lavoro si è svolto di pari passo con i rilievi sistematici dei fondali lungo le coste, eseguiti dalla Nave Anzio prima, dalla Nave Staffetta poi, e dalle imbarcazioni, la spedizione topografica veniva inviata sul posto un mese prima che vi giungesse la Nave, allo scopo anche di erigere e determinare la posizione dei segnali necessari allo scandagliamento, nei punti ove quelli naturali mancavano o erano insufficienti.

Oltre la *topografia costiera* dianzi descritta, durante l'anno 1953 furono eseguiti *rilievi di aggiornamento nei porti* di: Imperia - Vado Ligure - Sestri Ponente - Piombino - Marina di Carrara - Gaeta - Formia - Napoli - Torre Annunziata - Vibo Valentia - Messina - Catania - Siracusa - Bari - Taranto - Brindisi - Sestri Levante - Portoferrario - Ancona - Barletta - Pantelleria; ed il completo rilievo di Augusta.

Durante l'anno 1954 furono eseguiti aggiornamenti a: Viareggio - Napoli - Vibo Valentia - Villa S. Giovanni - Reggio Licata - Sciacca - Trapani - Brindisi - Monopoli - Bisceglie - Trani - Gallipoli - Otranto - lavori che proseguiranno a Termoli - Ortona Punta Penna.

Gli aggiornamenti di cui trattasi riguardando le nuove opere: calate, pontili, scogliere, fabbricati, ecc. e tutte le varianti avvenute in funzione delle risorte necessità inerenti il traffico marino.

Sono stati e sono eseguiti da una Spedizione topografica indipendente capeggiata da un Ufficiale Idrografo (coadiuvato da disegnatori topografici e da personale militare), che si trasferisce da una località all'altra, ed è munita di grafici nei quali vengono segnate le varianti da controllare od aggiornare, secondo le notizie che pervengono all'Istituto Idrografico, dagli Enti civili e Comandi portuali. Essa spedizione dispone dei quaderni della « triangolazione geodetica » nei quali sono raccolte le monografie dei punti della rete e le loro coordinate piane. Ha inoltre il compito di rilevare il fondo marino all'interno dei porti, laddove escavazioni od agenti fisici naturali ne hanno mutate le caratteristiche batimetriche.

I rilievi sono eseguiti in questi casi secondo i metodi classici: triangolazioni locali topografiche sviluppate dalla misura di una base con fettuccia metrica, ed appoggiantesi ai punti della triangolazione geodetica. Laddove quest'ultima non è stata ancora determinata, la triangolazione topografica rimane ovviamente indipendentemente e fine a se stessa.

L'Istituto Idrografico non ha potuto eseguire in questo periodo lavori valendosi di metodi fotogrammetrici; purtuttavia un programma è il progetto relativo al rilievo delle coste settentrionali della Penisola, in ciò valendosi di mezzi dell'I.G.M.

Con l'ingente e complesso lavoro iniziato fin dal 1947, l'Istituto Idrografico della Marina ha chiamato a raccolta tutto il personale dipendente militare e civile, nell'opera di ricostruzione che va dallo studio di nuova suddivisione della cartografia a scopo nautico, all'organizzazione delle Spedizioni, al miglioramento dei processi di lavorazione e stampa. Quest'opera ha richiesto specie nelle zone acquitrinose e malariche dell'Alto Adriatico spirito di sacrificio, nonchè preparazione tecnica adeguata al compito.

Pur potendo ormai concludersi che la maggior parte dei piani dei porti sono aggiornati, il lavoro che ancora resta da eseguire per le variazioni che avvengono è ancora ingente, ma il personale dell'Istituto Idrografico già ottimamente preparato e del quale è noto il tradizionale attaccamento all'Istituto stesso, vincendo le varie difficoltà porterà a termine questo immenso lavoro, come il personale dell'I.G.M. e quello del Catasto trovandosi di fronte a simili problemi li hanno brillantemente superati portando a fine i compiti loro assegnati.

c) *I lavori dell'Amministrazione del Catasto e dei SS.TT.EE.*

Per quanto concerne l'attività topocartografica dell'Amministrazione del Catasto e dei SS.TT.EE. ricorderemo che nel periodo considerato, per complementare la formazione della mappa relativa al Nuovo Catasto Terreni, sono state proseguite le operazioni

di rilevamento nelle residue zone delle Provincie di Belluno, Udine, Novara e Vercelli. Tali operazioni sono state affidate in appalto a Ditte specializzate o sono state eseguite direttamente dall'Amministrazione mediante i propri tecnici.

Le relative superfici sono le seguenti: con i procedimenti ordinari da terra ettari 16.000, con procedimento aerofotogrammetrico ettari 102.000, in totale ettari 118.000.

Si è altresì provveduto alla costruzione della mappa per la superficie di ettari 377.709 rilevata nelle campagne precedenti.

Tale costruzione è stata eseguita per la maggior parte delle zone nella scala normale 1 : 2.000 ovvero nella scala 1 : 1.000 per le zone d'intenso frazionamento o per i centri urbani, ricorrendo alla scala 1 : 4.000 per le zone di alta montagna.

Particolare sviluppo hanno le operazioni di collaudo geometrico in campagna e al tavolo, le quali si sono estese ad una superficie di ben 529.365 ettari.

Sempre nel campo topografico e fotogrammetrico l'Amministrazione ha inoltre eseguito operazioni di carattere speciale, per esigenze connesse ai propri compiti di istituto ovvero su richiesta di altri Enti pubblici.

Fra tali operazioni possono considerarsi le seguenti:

Esecuzione di operazioni trigonometriche da servire come appoggio per l'eventuale futura rinnovazione delle mappe in zone nelle quali venne adattato in passato le antiche mappe, ai fini del Nuovo Catasto.

Tali operazioni sono in corso nella Provincia di Milano per una superficie di circa 30.000 ettari e verranno completate fra breve.

Nel Comune di Milano sono stati inoltre proseguiti i lavori di rilievo per la rinnovazione della mappa, lavori che ormai sono completi per circa il 58 % del relativo territorio, con particolare riguardo alla zona urbana.

Contributo tecnico dell'Amministrazione all'esecuzione degli esperimenti di aeri-triangolazione nelle medie e piccole scale, indetti dall'Organizzazione Europea di Studi Fotogrammetrici Sperimentali (O.E.E.P.E.) di cui parleremo in seguito.

Collaborazione al Comitato Geografico del Consiglio Nazionale delle Ricerche per la formazione della Carta Agraria d'Italia della quale saranno pubblicati prossimamente i fogli relativi alla Calabria. Detta collaborazione consiste nella formazione della detta carta nella scala di 1 : 200.000; formazione che viene eseguita sulla base degli accertamenti estimali del Nuovo Catasto dei Terreni (operazioni di qualificazione e di classamento e dei rilievi elaborati, utilizzando come supporto cartografico la Carta Turistica del Touring Club Italiano.

Infine la formazione della Carta topografica 1 : 10.000 richiesta dal Comune di Roma e concernente la città di Roma.

La Amministrazione ha pure continuato il lavoro di formazione delle matrici trasparenti per la riproduzione eliografica dei fogli di mappa.

Nell'annata, sono state allestite complessivamente circa 13.000 matrici.

d) *I lavori del Servizio Idrografico del Ministero dei LL. PP.*

Il servizio Idrografico del Ministero dei lavori pubblici ha reso noto con due interessantissime pubblicazioni della collezione « rilievi dell'alveo dei corsi d'acqua » e relativi il primo: al Tevere, da Roma al Mare, il secondo l'Arno, dalla foce alla confluenza con l'Era.

Per il Tevere la ripresa è stata effettuata con volo a quota 2.000 metri facendo uso di una macchina Nistri con fuoco di 200 mm e lastra 13 × 18. Per il disegno della planimetria originale in scala 1 : 5.000 si è fatto uso del fotocartografo Nistri. I rilievi furono affidati alla Ditta Carra Olivieri di Parma sotto la direzione dell'Ing. Amico, coadiuvato dal geom. Tabelli.

Per l'Arno invece la quota di volo è stata di 2.400 metri ed il sistema aerofotogrammetrico è stato integrato da quello celerimetrico. Il lavoro è stato compiuto ancora dalla

Ditta Carra-Olivieri sotto la direzione dell'Ing. Frosini del Consiglio Superiore dei lavori pubblici e del Geom. Palla.

I risultati di questi importanti rilievi faciliteranno lo studio di tutti i problemi relativi alla sistemazione dell'Arno e alla difesa degli abitanti dalle piene.

La suddetta Ditta ha in corso di lavoro col metodo fotogrammetrico altri fiumi ed il rilievo per il piano regolatore della città di Foggia e con il metodo della topografia classica rilievi di canali e piani quotati, per i quali è interessata una superficie di oltre 40.000 ettari.

e) *Lavori eseguiti dalle Ditte private.*

L'Ente Italiano Rilevamenti Aerofotogrammetrici (E.I.R.A) con sede in Firenze e che impiega apparecchi costruiti dalle Officine Galileo su disegni dell'Ing. Santoni, ha pure effettuato nel periodo in esame, importanti lavori e precisamente: ultimazione lavori catastali per varie località delle Provincie di Novara, Udine e Belluno; rilevamenti per piani regolatori nel Comune di Agrigento in Sicilia ed Alghero, Macomer, Cagliari e Olbia in Sardegna; altri lavori per bonifiche, bacini imbiferi, concessioni minerarie, sistemazioni agrarie, ecc. sono stati compiuti specialmente in Sardegna e in Puglia e rilevamenti per la progettazione di impianti idroelettrici e serbatoi idrici per conto della S.A.D.E. (Società Adriatica di Elettricità), della S.E.S. (Società Elettrica Sarda), dell'E.R.A.S. (Ente Riforma Agraria Sicilia) e dell'E.A.F. (Ente Autonomo Flumendosa).

Vanno pure ricordati i rilevamenti aerofotogrammetrici a scopo forestale eseguiti per conto della Azienda dello Stato per le foreste demaniali, ed altri lavori fra cui il rilievo fotogrammetrico della superficie marina per lo studio del moto ondoso eseguito su ordine dell'Ufficio del Genio Civile per le opere marittime. Domani avremo il grande piacere di sentire una comunicazione su tale nuovo ed importante argomento, dall'Ecc. il Prof. Luigi Greco che al riguardo ha fatto preparare numerosi e suggestivi disegni e diagrammi atti a mettere in luce la morfologia delle onde e i relativi sforzi o implusi.

Le scale adottate nelle carte provenienti da questi rilevamenti sono, naturalmente, assai varie, esse risultano comprese fra 1/500 e 1/10.000. L'equidistanza delle curve di livello sono pure variabili da 1 m a 10 m.

Le prese aerofotogrammetriche sono state effettuate con: la camera doppia Santoni mod. III e lastra del formato 13 × 18, focale 195; la camera Fairchild, 23 × 23, focale 152, la camera Zeiss R.K.M. a film, focale 200, formato 30 × 30; camera Galileo-Santoni a film, focale 134, formato 18 × 17, le quote di volo sono state fra 1.200 m. e 1.900 m. Per le prese da terra si sono usati i fototeodoliti: Galileo-Santoni, 10 × 15, focale 165 e Wild pure di 10 × 15 con focale però di 160 e camera fotografica G.O.E.R.Z. formato 13 × 18, focale 180. Per il movimento ondoso è stata utilizzata una attrezzatura speciale Galileo-Santoni, a due camere, sincrone, formato 20 × 20, focale 165.

L'Istituto: Rilievi Terrestri ed Aerei (I.R.T.A.) con sede in Milano, ha portato a termine importanti lavori eseguiti per conto dei Consorzi riuniti di Bonifica della provincia di Pescara; lungo la strada statale n. 44 da Biella a Oropa; a Simeto nella Provincia di Catania per l'Ente Riforma Agraria in Sicilia; per conto dell'Amministrazione del Catasto (Ufficio di Novara) sul Ceppo Morelli ed a Trasquera (zona del Sempione); sull'autostrada Milano Bergamo e su quella di Nivolet (Val d'Aosta); finalmente lavori complessi e delicati per il Consorzio elettrico Buthier.

Si tratta di rilievi eseguiti con la fotogrammetria aerea e con la fotogrammetria terrestre, preceduti in generale dalle operazioni di triangolazione e di livellazione. Per i canali e le strade si sono effettuate le picchettazioni dei rettilinei e delle curve, eseguiti i profili longitudinali e le sezioni trasversali. Per la presa venne utilizzata la camera aerea Wild C2 ed i fototeodoliti Wild (f=165). Per i lavori di triangolazione i teodoliti Wild T2, per i rilievi di dettaglio Tacheometri Wild T1, Zeiss IV e Zeiss III e l'autoriduttore Wild R.D.S. Le scale di rilievo variano da 1 : 5000 a 1 : 25.000 a seconda dei casi.

L'I.R.T.A. ha in corso altri importanti lavori a Genova, dove ha effettuato un volo su 25.000 ettari circa, in Val Sesia, nella Valle dell'Arco (Torino) per conto dell'Azienda elettrica municipale di Torino, e lungo la futura autostrada Brescia - Verona - Vicenza - Padova. Da quest'ultimo lavoro è prevista la restituzione al 2.000 per le zone in cui lo studio del tracciato richiede particolari attenzioni.

Pure notevoli sono stati i lavori eseguiti dalla « *Impresa Specializzata Aerofotogrammetrica* » (I.S.A.) con sede in Roma, che utilizza le attrezzature Nistri, costruite a Roma dall'O.M.I.

Fra i lavori portati a termine nel periodo considerato: convegno di Padova - convegno di Roma, vanno segnalati quelli eseguiti per conto della Amministrazione del Catasto nella Provincia di Belluno, nei Comuni di Falcade, Forno di Canale, Colle S. Lucia. Selva di Cadore, Alleghe; nella provincia di Vercelli nei Comuni di Alagna e Riva Valdobbia; nella provincia di Novara nei comuni di Formazza - Premia-Baceno per un complesso di circa 50.000 ettari. La restituzione, come si è detto con gli strumenti « Nistri » è stata realizzata nelle scale 1 : 1.000, 1 : 2.000 e 1 : 4.000.

Per il Ministero dei lavori pubblici sono stati effettuati rilievi per progetti ferroviari lungo le direttrici Bari - Altamura - Matera - Metaponto - e Paola - Cosenza. Per la Società Bombrini Parodi Delfino è stato eseguito un particolare rilievo del Comprensorio di Colleferro, restituito nelle scale: 1 : 500, 1 : 1.000, 1 : 2.000, 1 : 4.000.

Vanno pure segnalati i rilievi eseguiti in più parti d'Italia, con i procedimenti della topografia ordinaria da parte dell'*Impresa Rilevamenti Altimetrici e Planimetrici* (I.R.A.P.).

Nel campo strumentale ricordiamo i perfezionamenti apportati dall'Ing. Nistri al suo fotostereografo, il cui primo modello è stato presentato nel 1952 al Congresso internazionale di Washington, al nuovo Fotomultiplo corredato da coordinatografo azionato elettricamente ed al Fotocartografo modello V.

Si debbono ricordare pure gli studi del Com.te Ronca e della Prof. M. Piazzolla - Beloch relativi alla costruzione di apparecchi atti allo studio delle traiettorie dei proiettili:

L'*Ente topografico aerofotogrammetrico* (E.T.A.) ha eseguito rilievi aerofotogrammetrici per la Am.ne del Catasto in alcuni comuni della Provincia di Belluno e levate a.f. nelle Provincie di Belluno, Novara, Vercelli. Sono in corso rilievi a.f. nei comuni di Rima S. Giuseppe, Mollia, Rimasco, Rassa, Campertogno, Scopa e Scopello nella Provincia di Vercelli.

Per altre Am.ni dello Stato, delle Provincie e dei Comuni si sono eseguiti rilievi molto importanti, specialmente per piani regolatori e per costruzione di strade nei comuni di Gaeta, di Cortina d'Ampezzo (per le prossime Olimpiadi del 1956), di Padova, di Pescara, di Cuneo (Boves) - per il Comitato Nazionale Ricerche Nucleari; - per il Corpo forestale dello Stato estesi rilievi sono stati effettuati nel territorio del Parco Nazionale di Abruzzo, nella zona di Laviano ed in quelle di Monte Cervati e Monte Sacro. Levate a.f. in vaste zone sono state compiute in Sicilia per conto dell'E.R.A.S. per opere di riforma fondiaria e da ultimo il rilievo del fiume Pescara, per conto del Genio Civile di Pescara.

L'*Impresa rilevamenti topografici e fotogrammetrici* (I.R.T.E.F.) con sede in Firenze, ha eseguito notevoli lavori per costruzioni di carte che delle scale 1 : 500, 1 : 2.000, ecc. vanno a quelle 1 : 10.000 e 1 : 20.000 per conto del Consorzio di Bonifica del Nuorese (Nuoro), per quello del Cellina-Modena (Pordenone), per l'Ufficio Tecnico della Provincia di Salerno (per progetti di strade), per l'Azienda statale forestale ed infine per l'A.N.A.S. nel Compartimento di Catanzaro.

Ricordiamo da ultimo i lavori di triangolazione e livellazione eseguiti con la massima cura e diligenza dagli operatori della S.A.D.E., per il controllo delle grandi dighe attualmente in osservazione, ossia: la diga di Pieve di Cadore sul fiume Piave, la diga di Val Gallina sul torrente omonimo, la diga della Faina sul torrente Lumiei, la diga di Valle di Cadore sul torrente Boite, la diga del Fedaià sul torrente Avisio.



SEDUTA INAUGURALE - « SALA DELLA PROTOMOTECA »



VISITA AI PALAZZI CAPITOLINI - «SALA DEGLI ORAZI E CURIAZI»

Tali operazioni consistono nel misurare parecchie volte gli angoli di una medesima triangolazione, con vertici ubicati nel coronamento della diga, sul paramento a valle e lungo le due sponde; in generale le misure vengono eseguite in stagioni diverse e durante lo scarico e il carico della diga.

Per le dighe accennate le misurazioni ripetute sono state finora rispettivamente: 5 - 3 - 3 - 3 - 2 volte.

Le livellazioni lungo itinerari prestabiliti vengono pure ripetute con una certa frequenza, in modo da ottenere in unione ai risultati della triangolazione gli eventuali spostamenti altimetrici e planimetrici dei manufatti e delle sponde laterali.

Questi studi sono molto interessanti e dobbiamo alla S.A.D.E. l'introduzione di una nuova prassi operativa e di calcolo che molto si scosta da quella applicata prima della seconda guerra mondiale nello studio dei lenti movimenti delle grandi dighe.

Come è stato ricordato in precedenza l'E.I.R.A. ha eseguito per conto della S.A.D.E. dei rilievi fotogrammetrici per alcuni bacini sui Torrenti Arzino, Cimoliana, Settimiana, Cicloejana (Udine) e sul torrente Piave.

La cartografia relativa a questi lavori è stata realizzata con curve di livello alla scala 1 : 500.

Gli strumenti adoperati dagli operatori della S.A.D.E. per lo studio delle dighe sono: teodolite Wild T3 e Livello Wild n. 3 fornito di un micrometro ottico e corredato da stadi con nastri di invar.

ATTIVITÀ CULTURALE

A questa bella, complessa, ordinaria attività operativa compiuta da soci collettivi della S.I.F.E.T., e brevemente ricordata, si aggiunge l'altra, non meno importante, che riguarda il campo culturale e mirante a portare progressi alle scienze che professiamo. Durante l'anno 1953 i nostri soci hanno pubblicato 22 fra Note e Memorie su argomenti fotogrammetrici. Fra questi ci piace ricordare quelli di: Ugo Bartorelli su « la priorità italiana nella concezione e nella realizzazione dei restitutori, aerotriangolatori spaziali, multipli », dell'Ing. Belfiore su « fotogrammetria integrale », del compianto Col. Menestrina « La Fotogrammetria ed i rilevamenti regolari nei grandi Paesi Extraeuropei », dell'Ing. Nistri su « Il nuovo fotostereografo Nistri Modello Beta » e quello dell'Ing. Santoni su « alcuni aspetti della triangolazione aerea e della strumentazione relativa ».

Gli altri soci che hanno portato nuovi contributi ai nostri studi in questo ultimo anno sono: il Prof. Bonifacino, il Dr. Cosma, l'Ing. Ottolenghi, il Dr. Parenti, il Prof. Paroli, l'Ing. Pastorelli, la Prof. Piazzolla-Beloch, il comandante Ronca ed il Prof. Trombetti, ai quali la Presidenza della S.I.F.E.T., invia a mezzo di chi parla i più vivi rallegramenti uniti all'augurio, che altri soci seguano l'esempio di quanti, con sacrificio personale, occupano il tempo libero dalle ordinarie occupazioni, con studi e con ricerche.

Ricordiamo ancora due notevoli lavori: il Trattato del Dr. Duilio Cosma « Aerofotogrammetria forestale » e la pubblicazione completa della « Bibliografia fotogrammetrica italiana; dal 1858 a tutto il 1951 ».

Quest'ultima pubblicazione, che raccoglie circa mezzo migliaio di note e memorie di 130 autori, testimonia il grande impulso dato a questi studi dagli italiani (riconosciuto anche all'estero), e può servire di incitamento ai giovani che per la prima volta si cimentano nel vasto e produttivo campo della fotogrammetria.

Al nostro Socio Signor Albani Francesco, topografo capo dell'I.G.M., è stato assegnato da parte del Consiglio Nazionale delle Ricerche, su parere di un'apposita Commissione, il « premio Vacchelli per la cartografia ».

Sul Bollettino della S.I.F.E.T. dell'anno in corso sono stati pubblicati due articoli del Prof. Paroli, uno sul collaudo della altimetria fotogrammetrica nella cartografia a grande scala, l'altro sulla più opportuna equidistanza delle curve di livello nella cartografia

metria aerofotogrammetrica, dove sono brevemente raccolte le idee già rese note al Congresso internazionale di fotogrammetria (Washington, 1952).

Nel complimentarci con il Prof. Paroli per la sua bella attività di tecnico e di studioso non possiamo fare a meno di mettere in rilievo il nostro profondo rammarico per avere Egli insistito ripetutamente nelle dimissioni di Segretario Generale in seguito ai suoi aumentati compiti presso la Direzione Generale del Catasto e dei SS.TT.EE. A nome della Presidenza della S.I.F.E.T. si rinnovano al Prof. Paroli i più vivi ringraziamenti per la opera sua fattiva e costruttrice spiegata in favore del Sodalizio dalla sua fondazione all'aprile di quest'anno, con l'augurio che ultimati i lavori che ora lo tengono molto occupato, egli possa nuovamente dare alla Società parte della sua non comune energia, e contribuire così all'immane progressivo sviluppo della Società stessa.

L'attività culturale della S.I.F.E.T. si è manifestata ovunque, nelle sezioni, mediante: Corsi di Conferenze su argomenti topografici e fotogrammetrici, studi relativi alla interpretazione delle fotografie aeree, gite di carattere istruttivo, soprattutto con visite alle Ditte fotogrammetriche. In particolare si sono distinte le sezioni di Padova, Modena, Imperia, Ravenna e Venezia.

L'ATTIVITÀ FOTOGAMMETRICA ITALIANA NEL CAMPO INTERNAZIONALE.

Il Gruppo di lavoro « fotogrammetria » dell'O.E.C.E., con sede a Parigi e presieduto da chi parla, ha dato luogo ad un nuovo organismo che ora prosegue il suo compito indipendentemente; voglio dire L'O.E.E.P.E. (Organisation Européenne des Etudes Photogrammetriques Expérimentales), la cui costituzione è stata stipulata a Parigi il 12 ottobre 1953, presenti i rappresentanti della Repubblica Federale Germanica, della Repubblica Austriaca, del Regno del Belgio, della Repubblica Italiana, e del Regno di Olanda.

L'attività operativa dell'organizzazione si svolge attraverso due Commissioni presiedute da nostri soci, il Prof. Trombetti dell'I.G.M., e l'Ing. Belfiore della Direzione Generale del Catasto e dei SS.TT.EE. Queste due Commissioni alla loro volta sono presiedute dal nostro Socio, il Prof. Solaini, ordinario di Geodesia e Topografia nel Politecnico di Milano. L'organismo è governato da un Comitato direttivo costituito dal Presidente, da sei membri e dal segretario. In questo Comitato l'Italia è rappresentata dal Prof. Paroli e dall'Ing. Trombetti.

In seno alla Commissione Geodetica si è poi costituito un Comitato nazionale per l'O. E.E.P.E., con l'intento di studiare i vari problemi e di coordinare la parte esecutiva. Tutti i Membri di questo Comitato sono soci della S.I.F.E.T.

È stato predisposto nell'Italia centrale, per la collaborazione internazionale, un grande poligono sperimentale per l'aerotriangolazione e nei mesi di luglio ed agosto sono stati effettuati voli su tre strisciate previste, sul poligono anzidetto, con la macchina aerofotogrammetrica S.O.M., periscopio solare Galileo, statoscopio Wild D, con la macchina Wild RC7 e con le attrezzature Nistri, fornite di giroscopi. Il Prof. Solaini molto cortesemente domani riferirà sugli esperimenti effettuati, sul materiale fotografico ottenuto e sulle relative possibilità di impiego, dopo naturalmente avere data notizia della scelta e della costituzione del poligono sperimentale d'anzì accennato.

L'O.E.E.P.E., della quale fanno parte finora i seguenti Paesi: Austria, Belgio, Germania, Italia, Olanda, Svizzera, continua i suoi lavori e sono previste prossimamente altre riunioni.

La Commissione IV della Società Internazionale di Fotogrammetria sotto la Presidenza Andrews si è riunita a Roma nei giorni 16 e 17 settembre per prendere in esame i problemi concernenti la cartografia a piccola scala e a grande scala. Alle riunioni sono stati presenti i nostri soci: Bartorelli, Belfiore, Fornari, Le Divelech, Ottolenghi, Paroli, Solaini, Trombetti, particolarmente esperti nei problemi citati.

Eccellenze, Signore, Signori,

Il complesso di attività fotogrammetrica teorica, pratica e strumentale che si è svolta e che si sta svolgendo in Italia e nel campo internazionale, dimostra a tutti la grande funzione culturale e professionale assoluta dalla nostra Società, dimostra come anche in questi campi è indispensabile una completa collaborazione, tenendo sempre presente l'obbiettivo di raggiungere, per il bene del paese, lasciando da parte egoismi personali, che allontanano gli scopi fissati facendo perdere ai vari problemi quella unità che solo può essere conservata da una democratica e sentita collaborazione, dove non contano tanto le posizioni personali, quanto i frutti dell'intelletto e del genio.

Su queste direttive svolge la sua attività la S.I.F.E.T.; essa, come è stato ricordato, raccoglie ed unisce i grandi Istituti topografici e fotogrammetrici nazionali, raccoglie ed unisce maestri insigni, raccoglie ed unisce inventori di strumenti, gli appaltatori, gli umili operatori, tiene conto delle osservazioni di tutti, e quasi a modo dei vasi comunicanti trasferisce da uno all'altro gruppo i frutti della esperienza che provengono dallo studio o dal lavoro a diretto contatto con gli strumenti o col terreno, in una atmosfera tranquilla e democratica. Tutto ciò o Signori per creare quelle carte topografiche che sovente ammiriamo e sulle quali gli ingegneri sviluppano i loro progetti per redimere la terra, per disciplinare le acque, per accrescere il traffico; sulle quali gli economisti fondano le loro statistiche e conseguenti previsioni; sulle quali tutti quelli che si occupano di fenomeni collettivi, trovano gli elementi iniziali ed essenziali per lo sviluppo dei loro programmi, a beneficio dell'umano progresso.

Con ringraziamento all'On. Sindaco di Roma, al Presidente ed ai Membri del Comitato organizzatore, il Presidente dichiara aperto il III Convegno Nazionale della S.I.F.E.T.

Alla fine di questa ampia ed interessante Relazione il Presidente è stato vivamente applaudito.

Ultimati i discorsi, per gentile concessione del Sindaco i convegnisti hanno visitato i Musei Capitolini scendendo poi nei giardini del Campidoglio ove venne offerto dalla Presidenza della S.I.F.E.T. un rinfresco.

VISITA ALLA MOSTRA STRUMENTALE

Nel pomeriggio della medesima giornata, con autopulman opportunamente allestiti, i convegnisti sono stati trasportati all'EUR, ove ebbe luogo la visita della *Mostra strumenti e metodi di Geodesia, Topografia e Fotogrammetria*, allestita presso il Palazzo dei Congressi, in occasione del Congresso mondiale della Unione Geodetica e Geofisica internazionale.

I partecipanti si sono interessati delle nuove apparecchiature fotogrammetriche Nistri, assistendo a suggestivi esperimenti, ai rilievi eseguiti dalle Ditte Carra Olivieri, dall'E.T.A., dall'I.S.A., I.R.T.A., ecc. e dall'Eira; di quest'ultima sono stati apprezzati anche gli studi fatti per il rilievo dei monumenti.

Interesse particolare suscitavano nei visitatori il nuovo strumento per astronomia geodetica Wild T₄, gli strumenti di nuova concezione della Ditta Salmoiraghi: i moderni livelli autolivellanti, il tacheometro autoriduttore, ecc. quelli della Ditta Zeiss fra cui un riuscitissimo autolivello. Sono stati pure ammirati gli strumenti non forniti di viti di arresto, ma soltanto di viti micrometriche. I convegnisti si sono soffermati a lungo anche sugli strumenti: livelli,

teodoliti, tacheometri, tavolette pretoriane, ed altri strumenti di misura, fra cui campioni di riuscitissimi planimetri, delle Ditte Otto Fennel, Kern ed Askania, dell'Ottica Meccanica Italiana, delle Officile Galileo, della Gevaert, la più grande officina di materiale fotosensibile del continente europeo, ecc.

Tutti i partecipanti hanno avuto parole ed espressioni di compiacimento per il grande livello di perfezione raggiunto dalla scienza, dalla meccanica e dall'ottica nel campo di produttività degli strumenti, indice chiaro della grande passione che esiste per i problemi operativi della Geodesia e della Topografia.

ESPOSIZIONE DEL TEMA DEL CONVEGNO E RELATIVA DISCUSSIONE.

Il giorno successivo alle ore 10 precise, in una aula della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Roma il Dr. Ugo Bartorelli, della « Ottico Meccanica Italiana » ha illustrato il tema del Convegno « Aerotriangolazione ».

Egli ha ricordato in primo luogo che il tema da trattare costituisce l'ultimo capitolo della fotogrammetria, quello che attinge le premesse da tutta la branca, che a sua volta, inquadrata nella geometria descrittiva, fa seguito ai metodi di proiezione, mentre nella topografia forma l'appendice dei metodi di rilevamento. Si ha l'impressione che il titolo del capitolo ispiri in coloro, che sono volti a studi e attività diversi, anche se prossimi a quella in discorso, una qualche soggezione, come innanzi a scienza ardua ed ermetica. In realtà l'argomento, sotto l'aspetto teorico non è meno accessibile di qualsiasi altro fotogrammetrico, anche se l'applicazione è quello che presenta la maggiore complessità; la soggezione ispirata trova quindi spiegazione solo nell'accentuarsi della cosiddetta specializzazione, necessità della tecnica moderna, sia pure negativa per i diaframmi che crea fra le varie branche.

Più che ai pochi introdotti nella materia la esposizione è rivolta ai Soci della S.I.F.E.T. che dedicano, per la maggior parte, la loro attività nei campi limitrofi della fotogrammetria e della topografia.

Quale introduzione darò corpo alla esposizione e impostazione del problema della aerotriangolazione più che alle sue soluzioni teoriche e applicative, in quanto è fondamentale che il possedere compiutamente le premesse di un quesito è già avere fatto molta strada verso la comprensione della sua soluzione; né mai è da considerare di essersi troppo soffermati nel ponderare l'enunciato, le ipotesi e la natura di un qualsiasi problema.

Muoviamo dal problema primordiale della fotogrammetria: date di un oggetto due prospettive da due punti generici dello spazio, determinare forma e dimensioni dell'oggetto stesso, noti che siano distanza e punto principale di ogni prospettiva, ossia il loro orientamento interno, e nota la distanza fra due punti generici dell'oggetto stesso o quella fra i punti di vista delle due prospettive. Il problema ovviamente fu proposto e risolto ancor prima della invenzione della fotografia. Nel caso che dell'oggetto si voglia determinare anche l'assetto rispetto ad una determinata terna di assi, come avviene nell'applicazione topografica, allora agli elementi noti suddetti devono essere aggiunti quelli che riferiscono alla terna, o le prospettive o l'oggetto.

Con l'avvento della fotografia le prospettive da utilizzare furono i fotogrammi. Operativamente, nella fotogrammetria terrestre ci si valse del riferimento della presa dei fotogrammi alla terna di assi preordinati; nella fotogrammetria aerea si ricorse al riferimento del terreno alla terna di assi, determinando a posteriore l'orientamento esterno assoluto dei fotogrammi. Comunque, a prescindere dal riferimento cartesiano e da una trasformazione simile dello spazio, la coppia di fotogrammi - ognuno dei quali consi-



UN GRUPPO DI CONVEGNISTI NEI GIARDINI DEL CAMPIDOGLIO



VISITA ALLA MOSTRA DEGLI STRUMENTI E DEI
METODI DELLA TOPOGRAFIA E FOTOGRAMMETRIA

sidereremo semplicemente quale stella di direzioni emergenti della camera – possiede le proprietà geometriche che consentono il suo orientamento relativo e quindi la ricostruzione dell'oggetto fotografato; come è noto ciò è possibile ottenere valendosi di condizioni di appartenenza solamente, e precisamente della complanarità, a due a due, di cinque coppie generiche di elementi omologhi delle due stelle.

In questo primo problema posto alla fotogrammetria si considerò una sola coppia di fotogrammi; alle soluzioni teoriche seguirono quelle strumentali per la pratica applicazione dando luogo ai primi restitutori.

Ma l'avvento della fotogrammetria aerea, ha offerto la possibilità di eseguire prese aeree del terreno secondo catene sistematiche di fotogrammi, di cui due generici consecutivi abbracciano per oltre la metà del loro formato la medesima porzione di terreno, secondo la nota prassi. Ed allora il problema della fotogrammetria dianzi esposto si è esteso nel seguente: dati di un oggetto un numero n di fotogrammi di orientamento interno noto, costituenti una catena nella quale una terna qualsiasi di fotogrammi consecutivi abbracci una medesima porzione dell'oggetto, determinare forma e dimensioni di questo e il suo riferimento ad una terza preordinata di assi, noti che siano elementi della stessa specie ed in egual numero del primo problema, dianzi esposto, nei rispettivi casi.

È questo il problema dell'aerotriangolazione. Esso è un ampliamento del primo con una qualche analogia a come in topografia dalla semplice radiazione si passa alla poligonazione, come dalla misura di un triangolo si passa, in triangolazione, alla determinazione di una catena di triangoli. Consideriamo come la soluzione del problema più generale consistente nell'aerotriangolazione non sia che una generalizzazione del primo. Invero data una catena di n fotogrammi ed ottenuto l'orientamento relativo dello stereogramma formato dai primi due fotogrammi ad uno degli estremi di essa, si può orientare il terzo fotogramma relativamente al secondo ed in più dimensionare il secondo stereogramma, formato dal secondo e terzo fotogramma, alla stessa grandezza del primo, in modo da realizzare un unico modello, restituito dai fotogrammi primo, secondo e terzo. L'operazione ripetuta ordinatamente per tutti i fotogrammi della catena, conduce alla formazione di modello unico e continuo dell'oggetto, che posteriormente, considerato rigido rispetto all'insieme degli n fotogrammi orientati, può essere orizzontato e orientato rispetto ad una terna di assi preordinata, e determinato in scala, come nel caso classico della fotogrammetria a due fotogrammi.

Le due operazioni fondamentali da eseguire per ogni fotogramma da concatenare si effettuano, la prima verificando semplicemente l'appartenenza di cinque coppie generiche di raggi omologhi, come è stato detto più sopra, la seconda, di carattere metrico, conseguendo la appartenenza a uno stesso punto di tre raggi omologhi generici dei tre ultimi fotogrammi.

Per ogni fotogramma sono da prendere in considerazione nove punti nel corso di tutte le determinazioni cui esso partecipa. Ma il procedimento di concatenare il fotogramma generico $i + 1$ di una catena al suo precedente i , e quindi a quello $i - 1$, entrambi già orientati assolutamente nello spazio, può essere realizzato anche secondo la seguente altra suggestiva concezione.

Consideriamo due punti restituiti dallo stereogramma ($i - 1$, i) nella parte comune al fotogramma $i + 1$ da concatenare, ovviamente li sceglieremo quanto più possibile distanti fra loro. Vincolando il fotogramma $i + 1$ alle condizioni determinate dall'appartenenza ai due punti considerati delle sue due direzioni omologhe ai punti stessi, otterremo per il centro della stella proiettante, costituente il fotogramma, una indeterminatezza su un insieme ∞^2 di punti, che è precisamente una superficie torica. La condizione di appartenenza di un'altra direzione della stella $i + 1$ a quella omologa stella i , che ha già assunto nello spazio il suo definitivo assetto, riduce la indeterminatezza a una semplice infinità di punti, ossia a una linea; una seconda di tali condizioni fa assumere infine al

fotogramma $i + 1$ il suo definitivo assetto. Ovviamente tali due coppie di direzioni omologhe da considerare saranno scelte tali da realizzare intersezioni quanto più distanti dai primi due punti, primi considerati. In tutto per ogni fotogramma saranno solo sei i punti impiegati nel corso di tutte le determinazioni.

Negli apparati restitutori si opera, secondo vari sistemi, in base al primo procedimento esposto, dovuto al Von Gruber, e detto il metodo classico; in esso quindi non si fa uso che delle relazioni geometriche che vincolano i fotogrammi fra loro e all'oggetto e del riferimento dell'oggetto al terreno ottenuto attraverso punti di posizione nota. Entrambi i procedimenti esposti si prestano al cosiddetto metodo analitico, nel quale, noto l'orientamento interno della camera da presa, misurate le coordinate sui fotogrammi dei punti scelti per la aerotriangolazione, e noti i punti di appoggio sul terreno, si giunge attraverso il calcolo alle coordinate di questi stessi; i calcoli sono complessi, dato l'ordine elevato del problema e solo l'avvento delle macchine calcolatrici elettroniche ha fatto considerare praticamente il problema; per contro le operazioni strumentali si riducono al minimo e alle più semplici, ossia alla misura di coordinate piane; dei due procedimenti esposti è il secondo che si presta maggiormente al metodo analitico.

Passando dalla enunciazione teorica del problema, alla pratica applicazione dell'aerotriangolazione, nasce ovviamente la necessità di fare ricorso ad un numero maggiore di elementi noti rispetto a quelli che sono stati considerati come minimo necessario e sufficiente. Infatti le determinazioni strumentali sono affette da errori che finora non abbiamo considerato. Anche in questo caso l'analogia con la catena di triangoli e la poligonazione topografica è stretta. Come in questo procedimento, avremo bisogno in una aerotriangolazione, oltre agli elementi per orientare il primo stereogramma, ossia della cosiddetta partenza della catena, anche di elementi di chiusura, e di arrivo che dovranno permettere di determinare gli errori di grandezza, azimut e orizzontamento da cui risulterà affetto l'ultimo stereogramma della catena, e quelli di lunghezza, flessione e torsione di cui risulterà affetta tutta la catena e che devono essere in relazione con i primi. È ovvio che ogni altro elemento noto sovrabbondante, rispetto a quelli minimi di partenza e di arrivo, costituirà un controllo in più dell'aerotriangolazione. L'utilizzazione dell'insieme di tutti gli elementi di chiusura e di controllo darà luogo, come nei due casi analoghi menzionati, alla compensazione dell'aerotriangolazione.

Ma la determinazione degli elementi sovrabbondanti oltre che sul terreno, al fine di rendere più efficiente la compensazione, viene effettuata anche all'atto della presa, al fine di ridurre gli errori che si commettono nella fase strumentale del concatenamento e quindi di frenare il propagarsi di essi. Allo scopo si sono creati strumenti ausiliari, da accoppiare alle camere di presa aerea, che forniscono, con l'approssimazione possibile, uno o più elementi dell'orientamento esterno di ogni fotogramma. A fianco del metodo classico, sono sorti così vari altri metodi che utilizzano i dati sovrabbondanti forniti dai rispettivi strumenti ausiliari. Così il metodo dello statoscopio si propone di determinare il dislivello, da introdurre nell'apparato restitutore, fra i punti di presa consecutivi della catena, ricorrendo alla misura della variazione della pressione atmosferica fra i punti stessi all'atto della presa. Il metodo delle prese di orizzonte determina l'assetto angolare del fotogramma, fotografando simultaneamente al terreno, l'orizzonte quando è possibile, o oggetti lontanissimi.

Il metodo solare Santoni riferisce l'assetto angolare della camera alla direzione solare; allo scopo, simultaneamente al terreno viene fotografato il sole e un cronometro; all'assetto angolare della camera resta un solo grado di libertà che è controllato dal trasporto di azimut, quello affetto da errori minori rispetto agli altri trasporti del concatenamento. Il metodo Nistri a due assi primari giroscopici, che si ripromette di determinare il punto nadirale di ogni fotogramma ricorrendo alle indicazioni degli assi primari solamente, i più stabili, di due giroscopi, disposti parallelamente a quelli del fotogramma; all'assetto

angolare del fotogramma resta un solo grado di libertà e precisamente la rotazione intorno ad un asse, che è la verticale, asse Z del restitutore, che forma un piccolo angolo con quello della camera; la rotazione nel concatenamento viene controllata dal più sensibile trasporto, quello di azimut.

I metodi, meno il secondo, sono in corso di sperimentazione in sede internazionale, da parte della Organizzazione Europea di Studi Fotogrammetrici Sperimentali (O.E.E. P.E.), di cui l'Italia è membro.

È da ricordare che sono state eseguite esperienze, e sono in atto, per dare appoggio e controllo alle aerotriangolazioni mediante l'impiego di mezzi radiotelemetrici (shoran, dekka, ecc.). Infatti è ovvio che anche nel metodo analitico è possibile introdurre l'apporto dei menzionati strumenti ausiliari.

In forma schematica, l'applicazione dell'aerotriangolazione richiede, effettuata la presa, in primo luogo l'allestimento degli elementi di appoggio sul terreno, quanto più possibile abbondanti, nel senso che l'operatore, nell'esecuzione stessa del programma minimo previsto in ragione della specie del rilevamento cui la aerotriangolazione deve servire, determina quanti elementi trova alla sua portata senza per questo prolungare di troppo il suo lavoro (intersezioni dirette; zenitali, inverse ed anche fra punti entrambi non determinati planimetricamente, ma riconosciuti sui fotogrammi; poligonali di zenitali solamente, misura di brevi basi, ecc). In secondo luogo, dopo una fase preventiva di calcolo, se necessario si effettua il concatenamento di ogni catena aerea secondo uno dei metodi menzionati nell'apparato restitutore triangolare spaziale, dal quale si ricavano in definitiva le coordinate nel sistema strumentale dei punti scelti per l'aerotriangolazione e di quelli disposti per l'appoggio. Da ultimo con il complesso dei dati numerici a disposizione si passa alla compensazione dell'aerotriangolazione, prima di ogni catena in sé, e successivamente di tutte le catene ricoprenti la zona di lavoro, fra loro.

L'elaborato finale è dato dunque dalla compensazione. Per la complessità dei fenomeni che essa tende a controllare, sotto certi aspetti ha riferimento con la compensazione delle triangolazioni geodetiche e topografiche. Soprattutto per questo l'aerotriangolazione ha richiamato l'attenzione dei geodeti. La formulazione di un metodo per la compensazione di una catena aerea presuppone lo studio della propagazione degli errori in essa, deducendoli dalla esperienza, onde creare le ipotesi sperimentali da cui ricavare, sulla scorta della teoria, il metodo. È questa la parte più concettosa e quindi più ardua dell'aerotriangolazione, cui si sono dedicati illustri studiosi, ed i cui studi sono tuttora in corso nel senso che, a parte la applicazione di metodi empirici che, con una buona disposizione di punti di controllo, già sono efficienti alle pratiche necessità, le ipotesi su cui i vari metodi sono stati basati sono ancora non confermati sperimentalmente. La teoria degli errori non sarebbe applicabile alle aerotriangolazioni; inverò oltre agli errori accidentali sono presenti in essi errori sistematici, non fosse altro per le conseguenze sistematiche che gli errori accidentali stessi hanno lungo le catene. Ma lo studio del propagarsi degli errori lungo le catene aeree, oltre a dare la base per un metodo di compensazione efficiente, è soprattutto di somma importanza al fine di predisporre i mezzi atti a frenare tale propagarsi nei restitutori stessi all'atto del concatenamento, perchè ovviamente quando questo potrà chiudersi in determinate strette tolleranze, anche i risultati della compensazione saranno maggiormente attendibili.

A completamento di questa introduzione resta da inquadrare la aerotriangolazione nel processo cartografico. Entrando nel campo operativo la esposizione acquista un carattere meno obbiettivo, anche per la non ancora estesa applicazione che finora la aerotriangolazione ha avuto. La denominazione aerotriangolazione può indurre in un'errata interpretazione del suo compito. Questo, a parere dell'introduttore, è esclusivamente cartografico e non geodetico, almeno allo stato attuale della tecnica fotogrammetrica; con l'aerotriangolazione non s'intende effettuare o raffinare la rete di triangolazione di una zona,

ma ci si propone di rilevare, nelle prescritte tolleranze cartografiche, la zona stessa prima di costituirvi, o raffittirvi, le regolari reti geodetiche e topografiche. Con il tempo e lo sviluppo della zona queste dovranno ugualmente essere costituite, anche se la carta sarà già stata allestita, in quanto esse devono soddisfare gli altri compiti cui sono destinate. L'aerotriangolazione non può sostituirsi alle dette reti in quanto la precisione che può fornire la rende atta, almeno per ora, solo alle tolleranze cartografiche; invero la definizione fotografica pone il primo più stretto limite alla sua precisione, che non può essere raffrontata con quella ottenibile dalla triangolazione classica; né si vede come tale limite possa essere superato in quanto per portare la definizione dei particolari del terreno ad essere sufficiente alla bisogna non si ha altro mezzo, attualmente, che quello di diminuire la quota di volo, il che, oltre a potersi effettuare entro certi limiti per evitare altri inconvenienti, primo dei quali il trascinamento, presenta lo svantaggio di rendere troppo alto il costo dell'aerotriangolazione, che nella grande maggioranza dei casi riuscirebbe fuori della portata pratica.

Senza sopravvalutare i servigi che la aerotriangolazione può rendere in campi diversi da quello cartografico, è da considerare per contro di somma importanza la sua applicazione a tale scopo. Il potere predisporre una cartografia regolare in zone sprovviste di una regolare triangolazione fino agli ordini minori, operazione sempre lunga e complessa, è il precipuo vantaggio offerto dalla aerotriangolazione; essa non mira a sostituirsi alla triangolazione classica in tutti i suoi compiti, ma ad appoggiare un rilevamento in mancanza di essa.

Da ciò emergono tre fatti; in primo luogo che l'impiego più appropriato dell'aerotriangolazione è l'appoggio della cartografia a piccola scala; forse quella 1:25.000 è la scala massima cui essa continua ad essere efficiente, sotto il duplice aspetto, dell'economia e della precisione, sempre che il rilevamento a tale scala si svolga su terreno privo degli ordini minori della triangolazione regolare. In realtà il rilevamento aerofotogrammetrico alle grandi scale con appoggio classico, completo, è già economico rispetto ai metodi diretti; perchè lo sia alle piccole scale deve essere integrato dall'aerotriangolazione; per i rilevamenti a grande scala già è di pratica utilità l'integrazione di appoggio fra coppie limitrofe di catene non compiutamente servite di punti di appoggio, il che però è compito ridotto rispetto alla portata di una aerotriangolazione. D'altra parte lo sviluppo cartografico di una regione è sempre conseguente e vincolato a quello della regione stessa sotto l'aspetto umano; ebbene, laddove si richiede un rilevamento a grande scala esistono forti ragioni, oltre quella del rilevamento stesso, che rendono necessario disporre di una triangolazione regolare; questa finirà per essere più economica oltre che più precisa. In secondo luogo dalle caratteristiche dell'aerotriangolazione emerge il fatto che la palestra più adatta al suo impiego è costituita dagli ancor estesi territori del globo non coperti da rilevamenti attendibili e privi di triangolazione regolare, o di almeno quelle degli ordini minori. È anche per questa ragione che, in Europa, il progresso dei numerosi metodi di aerotriangolazione già enunciati pare abbia ristagnato, in quanto essi non sono usciti dalla loro fase sperimentale, nei territori di carattere propriamente europeo la necessità dell'aerotriangolazione è poco sentita, tanto che a volte si discute ancora sull'applicazione della fotogrammetria classica a due fotogrammi. D'altra parte i paesi europei impegnati ai rilevamenti in territori coloniali hanno dato loro finora, carattere più speditivo che regolare. È ancora per la medesima ragione che in America, dove i territori geograficamente importanti, sprovvisti di cartografia regolare, sono estesissimi, la aerotriangolazione alle piccole scale è prassi normale, caratterizzata nella grande maggioranza dei casi dall'impiego del metodo classico, senza l'ausilio dei dati sovrabbondanti, bastando tale metodo alla precisione richiesta.

Da ultimo, dalle considerazioni fatte sulla natura squisitamente cartografica dell'applicazione della aerotriangolazione, emerge il fatto che a questa si richiedono diversi

livelli di precisione a seconda della scala del rilevamento cui deve servire di appoggio. È proprio in questo elemento che si ravvisa lo stacco esistente fra l'aerotriangolazione e le triangolazioni geodetiche e topografiche.

In queste si tende a conseguire sempre la precisione massima possibile; e se in esse per gli ordini minori si impiegano strumenti di minore approssimazione è perchè essi sono sufficienti a dare ai vertici di ordine minore la medesima precisione di quella dei vertici superiori. Nell'aerotriangolazione invece, proprio per il fatto che il suo compito si esaurisce nel rilevamento che deve appoggiare, si deve tener conto caso per caso della tolleranza da rispettare, per garantirla da un lato e senza rendere, il conseguirla, antieconomico, da un altro. I parametri su cui agire per conseguire i vari livelli di precisione economica sono, per un piccolo intervallo, la quota di volo della presa aerea, in intervalli assai più ampi invece, la scelta del metodo di concatenamento da adottare e l'appoggio al terreno, tenendo presente che per i rilevamenti a piccola scala è la tolleranza altimetrica il fattore determinante la precisione da conseguire. Il principio di procedere sempre con i metodi ed i mezzi che assicurano la più grande precisione possibile, in base alla considerazione che a parità di errori essi consentono catene di aerotriangolazione più lunghe, ha una portata pratica limitata da molti dati di fatto di carattere operativo.

La introduzione all'aerotriangolazione non sarebbe completa se non si accennasse al metodo radiale, che, a differenza di quelli spaziali finora considerati, si propone di ottenere solo la planimetria dei punti dell'aerotriangolazione, con il che, sotto determinate ipotesi, la pratica del metodo si semplifica notevolmente; quando le ipotesi fatte sono rispettate entro determinate tolleranze le triangolazioni radiali possono dare approssimazione sufficiente alla confezione di carte regolari, a media e piccola scala, planimetriche, quindi di terreni piani, la cui altimetria sia affidata a metodi classici; in particolare alla confezione di fotopiani. Sotto questi aspetti il metodo radiale ha già avuto vastissima applicazione, realizzato secondo il procedimento meccanico detto « slotted-templet » che esegue in una sola operazione, sia pure in forma alquanto empirica, il dimensionamento e l'aggiustaggio di tutto un complesso di catene aeree limitrofe, su un insieme di punti di appoggio senza particolari esigenze di disposizioni; le tolleranze delle piccole scale possono essere rispettate. Sempre su terreni pianeggianti è da ricordare il metodo Piazzolla-Beloch dei fasci proiettivi che non è da classificare nel metodo radiale. Ovviamente i punti planimetrici, ottenuti da una di queste aerotriangolazioni, possono essere quotati mediante la misura delle parallassi orizzontali, trasportando le quote da un estremo all'altro della catena; una tale determinazione altimetrica, basata sulla ipotesi della rigorosa nadiralità della presa aerea, può solo avere carattere speditivo; ma essa, in lavori di tale specie, può essere considerata il complemento di una aerotriangolazione radiale per terreni pianeggianti o mossi da non forti pendenze.

Alla fine della chiara esposizione, il Presidente si è vivamente congratulato con l'oratore ed ha dato inizio alla discussione. Hanno successivamente preso la parola, il Prof. Solaini del Politecnico di Milano, il Prof. Trombetti dell'Istituto Geografico Militare, l'Ing. Umberto Nistri, Cavaliere del lavoro, Presidente dell'Ottico Meccanica Italiana, Vice-presidente della S.I.F.E.T.

Il Prof. Solaini dopo essersi complimentato col dr. Bartorelli per la sua chiara esposizione e sulle nuove idee nei riguardi dello schema geometrico della triangolazione aerea, ha fatto le seguenti osservazioni.

Nella sua relazione, il dott. Bartorelli afferma che le triangolazioni aeree sono destinate solo ai rilievi a piccola scala, cosa da cui Solaini personalmente dissente, poiché ritiene che esse possano essere applicate anche in rilievi a grande scala, limitando naturalmente il numero dei concatenamenti.

Del resto si ha notizia di alcune applicazioni del genere eseguite anche in Italia, mentre gli esperimenti che saranno presto effettuati dall'O.E.E.P.E. potranno condurre a chiarire la questione in modo esauriente.

In secondo luogo Solaini ritiene che non solo i restitutori di primo ordine, ma anche quelli di secondo ordine e in particolare i Multipli, possano consentire la esecuzione di triangolazioni aeree con precisione soddisfacente in parecchi casi.

Il Prof. Trombetti ha tenuto a completare il quadro tracciato dal Bartorelli sulla triangolazione aerea. Egli ha sintetizzato la parte teorica dicendo che la triangolazione aerea spaziale consiste sul concatenamento dei fasci proiettivi di particolari prospettive date da fotogrammi aerei: tale concatenamento può effettuarsi in modo analitico puro o con adatti dispositivi ottico-meccanici. Tale procedimento permette teoricamente di costruire via via un modello spaziale che riproduce la posizione nello spazio di tutti i fasci prospettivi del concatenamento ad una data scala.

È vero che in pratica questa operazione si può fare con una precisione limitata perché gli errori accidentali e quelli sistematici si accumulano in tal modo da portare deformazioni intollerabili nel modello.

Il progresso della triangolazione aerea è difficile. Gli errori sono difficilmente disciplinabili: si cerca fino a che si può di eliminare gli errori accidentali, perfezionando le macchine da presa e quelle di restituzione, la qualità dei fotogrammi, ripetendo i concatenamenti, ecc. Si cerca invece di conservare il sistematismo degli errori sistematici, i quali di per se stessi diventano predominanti nei concatenamenti.

Il Prof. Trombetti ritiene che i numerosi metodi di triangolazione aerea spaziale si possano raggruppare in cinque gruppi:

- triangolazione libera (1);
- » con dati ausiliari (2);
- » precorretta (3);
- » convenzionale (4);
- » autocorreggentesi (5).

I metodi (1) sono quelli che si sono presentati più spontaneamente in ordine di tempo.

Tra queste sono da citare quelli *analitici puri* (1.1) nei quali si misurano le coordinate cartesiane di almeno cinque punti di ciascun fotogramma e si procede per via analitica all'orientamento ed al concatenamento delle coppie successive. Questi metodi hanno ripreso voga con l'introduzione delle macchine elettroniche che permettono di ridurre facilmente i complessi calcoli che ne derivano. Però sino ad ora essi non si sono affermati per la loro laboriosità.

I metodi analitici possono basarsi su ipotesi circa la propagazione degli errori (1.2).

E così possono suppersi costanti gli errori di orientamento relativo (1.2.1). In tal caso il concatenamento è fondato sulla presunta perfezione degli orientamenti relativi e dei trasporti di scala e si compensano gli errori con leggi quadratiche a coefficienti costanti.

Oppure questi metodi tengono conto di alcune anomalie di errori residui e considerano la legge quadratica come legge media di compensazione (1.2.2). In tal caso vi è tutta una fioritura di ipotesi: gli scarti degli errori si ritengono accidentali ed allora si ripetono gli orientamenti relativi per ridurre gli errori e si compensa col metodo dei minimi quadrati (1.2.2.1); gli scarti degli errori sono attribuiti a una influenza sistematica del 3° ordine (per esempio a causa della curvatura terrestre) ed allora la riduzione degli errori si fa con polinomi del 3° ordine (1.2.2.2); gli scarti degli errori si considerano pseudo-accidentali, ed allora occorre aumentare i punti di passaggio durante l'orientamento relativo (1.2.2.3.).

Infine si vuole tenere più conto della parte variabile del sistematismo considerato come accidentale, e pseudo accidentale per seguire più da presso l'andamento degli errori

Dissi allora e ripeto che, come l'aerofotogrammetria prese il volo quando si passò alla determinazione della posizione spaziale delle camere per via di calcolo ai moderni sistemi della ricostruzione del modello ottico mediante i procedimenti dei tentativi sistematici, così anche la triangolazione aerea spaziale uscirà dalla fase sperimentale e di attesa quando sarà possibile procedere mediante mezzi e sistemi pratici, senza il ricorso a misure e a calcoli numerici.

Non è mia intenzione sottovalutare l'apporto dei calcoli, soprattutto quando esistono macchine veloci e sicure, ma le ragioni che io porto sono, mi sembra, assai convincenti.

Anzitutto nel calcolo sono introdotti dati derivati da misure per cui i risultati sono affetti dalla insopprimibile approssimazione del mezzo fotogrammetrico da cui esse derivano. Ciò è causa di una propagazione degli errori, incontrollabile e non frenata, per cui occorre affidarsi a posteriori a una compensazione la quale tuttavia non consente verifica dei risultati se non in loco.

Così avveniva anche nella ricostruzione del modello ottico quando questa era affidata ai dati imposti alle camere del restitutore e ricavati da calcoli numerici, mentre coi procedimenti attuali è possibile intervenire nella buona ricostruzione del modello ottico onde raggiungere la preventiva garanzia della bontà della restituzione.

Non mi dilungo in questa sede e rimando la illustrazione dei miei nuovi strumenti alle precedenti comunicazioni che sono già comparse.

Dirò solo che essi rappresentano un tutto organico che risponde ad una idea direttrice generale, dalla presa alla restituzione, per la risoluzione integrale del problema della triangolazione aereospaziale mediante procedimenti assolutamente pratici.

Gli esperimenti preliminari compiuti danno buon affidamento sia per una soluzione integrale del problema, sia come mezzo ausiliario tendente a ridurre le operazioni sul terreno al solo rilevamento altimetrico di punti ricavati da una triangolazione radiale a punto nadirale.

Ha chiuso la discussione il Prof. Boaga che ha messo in evidenza la possibilità della utilizzazione delle determinazioni termo-barometriche, in terreni con forti dislivelli associate alle misure zenitali per le determinazioni di lunghezze da prendere a base per la restituzione, necessarie per indicare il rapporto di proporzionalità. Egli ha insistito sulla opportunità delle misure di astronomia geodetica, determinazioni speditive di azimut e di latitudine agli estremi delle basi ottenute col procedimento termo-barometrico-zenitale onde localizzare la base misurata. Questo procedimento può essere adoperato con successo quando si desidera una carta a piccola scala e specialmente quando il terreno da rilevare è privo di strade e in genere di vie di comunicazioni fluviali o ferroviarie e le località prestabilite possono essere raggiunte per via aerea. La precisione delle distanze orizzontali, come indicato dal Prof. Boaga, ottenute col metodo termo-barometrico-zenitale, è dello stesso ordine di quella che si ottiene nella determinazione della differenza di livello.

COMUNICAZIONI DA PARTE DEI SOCI SU STUDI TEORICI,
RICERCHE STRUMENTALI, ecc.

Nelle ore pomeridiane sempre del giorno 26 ancora presso la Facoltà di Ingegneria ebbe luogo la presentazione da parte dei Soci di Comunicazioni riguardanti studi teorici e pratici nonché di ricerche strumentali.



AULA DEL CONVEGNO - ESPOSIZIONE DEL TEMA DEL CONGRESSO



BANCHETTO SOCIALE - SALUTO DI S. E. GRECO

Prese per primo la parola il Prof. Solaini, che riferì ampiamente sulla Organizzazione e sui lavori dell'O.E.E.P.E.

Indi il Prof. Greco, intrattenne i presenti su « I moti ondosi visti attraverso i rilievi fotogrammetrici », esponendo i risultati quanto mai interessanti ottenuti per mezzo delle stazioni fotogrammetriche installate a Napoli. Riteniamo di far cosa gradita agli egregi consoci, riportando in altra parte di questo Bollettino l'intera Relazione del Prof. Greco.

Il Topografo Capo Albani Francesco dello I.G.M. ha presentato due Note; la prima relativa alla determinazione dei punti di appoggio fotogrammetrici, che – secondo l'autore – viene resa più celere e agevole, sul piano gaussiano attraverso il metodo numerico, anziché quello grafico generalmente adottato specie in referenza ai fogli della Carta d'Italia per i quali viene attualmente eseguita la nuova triangolazione di dettaglio. La seconda Nota si riferisce al confronto degli errori delle coordinate piane dei vertici di una rete geodetica compensata sul piano gaussiano nei casi che la compensazione sia eseguita o col metodo delle variazioni di coordinate o con l'ordinario procedimento grafico-numerico.

Il Prof. Bonifacino della Università di Bari ha riferito sulle formule di corrispondenza nella rappresentazione piana conforme di Gauss per punti di notevole ampiezza.

Da ultimo l'Ing. Fornari della Direzione Generale del Catasto e dei Servizi Tecnici Erariali ha presentato un suo lavoro sulla misura del dislivello fra punti del terreno a mezzo di speciali barometri aneroidi (microbarometri Askania).

Tutte queste Comunicazioni sono riportate in questo stesso Bollettino per dare la possibilità ai Soci che non hanno avuto la possibilità di intervenire al Convegno, di prendere conoscenza degli studi e dei risultati ottenuti dai relatori ora ricordati.

È degno di particolare compiacimento il notevole sviluppo che continuano ad avere le applicazioni geodetico-topografiche trattate per mezzo della rappresentazione piana conforme di Gauss, secondo i procedimenti, le formule, le tavole, numeriche, in una parola, secondo l'indirizzo indicato dal Prof. Boaga.

Alle ore 21,30 alla « Casina delle Rose » nella Villa Borghese, ebbe luogo il banchetto Sociale, con la partecipazione di un notevole numero di convegnisti. Allo champagne furono pronunciati discorsi di occasione dal Presidente del Comitato organizzativo, dal Presidente e dal Vice-presidente della S.I.F.E.T. Dopo il banchetto i convegnisti sono stati allietati da una rappresentazione teatrale.

L'ASSEMBLEA GENERALE DEI SOCI

Nella terza giornata del convegno, alle ore 10 presso la Facoltà di Ingegneria, ebbe luogo l'Assemblea dei Soci. Il Presidente fece la usuale relazione morale e finanziaria della S.I.F.E.T.

Alla conseguente discussione presero la parola i soci: Nistri, Ottolenghi, Polosa, Le Divelech, Biscaccianti, Fagi, U. Nistri.

Vennero scambiate idee circa la riscossione delle quote sociali, il programma di attività delle Sezioni nel 1955, la pubblicazione del Bollettino.

Venne altresì proposta la costituzione di un Comitato esecutivo per la preparazione del Congresso internazionale di fotogrammetria che avrà luogo a Stoccolma nel 1956, con due rami ben distinti: quello culturale, con Enti che si occupano di lavori fotogrammetrici ed Istituti Universitari, e quello organizzativo allo scopo di predisporre la partecipazione italiana alle esposizioni al Congresso.

L'assemblea ha dato inoltre mandato alla Presidenza di designare i nominativi dei Soci da aggregare alle varie Commissioni di studio e di lavoro della Società Internazionale di Fotogrammetria, per i lavori del prossimo Congresso internazionale.

Come è noto la S.I.F. ha suddiviso il campo di attività della fotogrammetria in sette sezioni, istituendo a tale scopo sette Commissioni che riguardano rispettivamente: la presa e gli strumenti di restituzione – la triangolazione aerea – la restituzione – le applicazioni speciali diverse del rilevamento del terreno – la bibliografia ed il vocabolario – la fotointerpretazione. Ogni nazione aderente alla S. I.F. ha generalmente un proprio membro in ognuna di tali Commissioni. Tali Commissioni – in seguito alle deliberazioni del Congresso di Washington (1952) – sono rette da un presidente. All'Italia è stata data la presidenza della quinta Commissione.

Infine venne dato incarico al Presidente di prendere accordi con la sezione S.I.F.E.T. di Bari per esaminare la possibilità o meno di tenere nella risorta città adriatica, il IV Convegno Nazionale. Nel caso di impossibilità l'Ing. Le Divelech si è impegnato di organizzare il Convegno stesso a Firenze.

CHIUSURA DEL CONVEGNO

Alla fine, non chiedendo nessun Socio la parola, il Presidente ritenendo soddisfatto l'o. d. g. si compiace per i risultati ottenuti, porge i più vivi ringraziamenti agli egregi relatori, ai Soci che hanno partecipato alla discussione, ai Signori Convegnisti tutti, ai Membri del Comitato organizzatore e dichiara chiuso il III Convegno Nazionale della S.I.F.E.T.

GITA SOCIALE A TIVOLI: VILLA D'ESTE

Nelle ore pomeridiane ha avuto luogo una magnifica gita a Tivoli, con la visita della leggendaria Villa d'Este, che il Cardinale Ippolito II, alto governatore della città nel 1550 fece costruire da Pirro Ligorio, e ricca di fontane, che danno al visitatore una impressione di un paesaggio fiabesco e irreale, testimoniante il trionfo dell'idraulica e dell'altimetria topografica.