

ATTI DELLA S.I.F.E.T.

Riunione del Consiglio Direttivo Centrale svoltasi in Roma il giorno 17 aprile 1963 (<i>Carlo Trombetti</i>)	127
Assemblea generale dei Soci svoltasi in Roma il giorno 20 aprile 1963 (<i>Carlo Trombetti</i>)	130
Comunicazioni del Tesoriere della S.I.F.E.T. (<i>Arnaldo Marchesi</i>)	134

COMITATO DI REDAZIONE

La Giunta esecutiva della S.I.F.E.T. riunita a Roma l'8 settembre 1962 ha, fra l'altro, deciso di affidare la riorganizzazione della pubblicazione del Bollettino S.I.F.E.T. ad un comitato ristretto così formato:

BARTORELLI prof. Ugo - Libero docente di Topografia - Roma.

CUNIETTI prof. Mariano - Assistente all'Istituto di Geodesia, Topografia e Fotogrammetria al Politecnico di Milano.

LE DIVELEC dott. ing. Gian Piero - Direttore dell'Ente Italiano Rilevamenti Aerofotogrammetrici E.I.R.A. - Firenze.

Direttore del Bollettino: Dott. ing. Gian Piero LE DIVELEC.

Segretario di redazione: geom. Vittorio PAGANI.

AVVERTENZE

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

I manoscritti, anche se non approvati, vengono trattenuti.

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

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

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

Le comunicazioni redazionali devono essere indirizzate alla Società Italiana di Fotogrammetria e Topografia (S.I.F.E.T.) - Via Taddeo Alderotti, 23 - Firenze.

Nota della Redazione

L'Assemblea della S.I.F.E.T., fissando la quota annua di associazione, riconobbe e stabilì il limite invalicabile di 64 pagine del Bollettino. Non ci sarebbe stato possibile pubblicare nemmeno alcune delle relazioni del Convegno di Roma, come invece facciamo in questo numero 3/1963, senza oltrepassare i limiti fissati dall'Assemblea.

La maggiore spesa è stata coperta da particolari contributi, che ci hanno elargito alcuni dei nostri amici sostenitori. Crediamo doveroso esprimere qui il nostro e vostro ringraziamento al Ministro dei Lavori Pubblici, al Centro di studi fotogrammetrici del Politecnico di Milano, alla Filotecnica Salmoiraghi, alle Officine Galileo, all'Ottico Meccanica Italiana, all'Ente Italiano Rilievi Aerofotogrammetrici che, aderendo ad una nostra richiesta, hanno contribuito con una offerta, o col rinnovo di precedenti offerte, alla stampa di questo numero.

Purtroppo non abbiamo potuto ottenere tutti i contributi sui quali avevamo sperato; ci è stato quindi impossibile pubblicare, almeno per ora, le seguenti relazioni presentate al Congresso:

- Prof. Dinu Adamesteanu — Appunti sulla mappa archeologica.
- Dr. Ing. Bruno Alessandrini — Metodo differenziale per la taratura dei magneti ausiliari nei magnetometri Askania.
- Dr. Ing. Placido Belfiore — I sistemi meccanografici applicati ai catasti italiani.
- Prof. Ing. Bartolomeo Bonifacino — Sull'impiego del tellurometro per l'intersezione multipla inversa trilaterata - Procedimento numerico e grafico.
- Dr. Ing. Marino Fornari — I movimenti dei manufatti di grandi dimensioni e la loro misura.
- Dr. Ing. C. M. Lerici — Prospezioni aeree e prospezioni geofisiche applicate alla ricerca archeologica.
- Gen. Carlo Traversi — L'Associazione Italiana di Cartografia.

Si avvicina inoltre per noi della Redazione il periodo difficile nel quale avremo bisogno di disporre di molte pagine (e quindi di adeguati mezzi) per la pubblicazione delle comunicazioni italiane ai congressi internazionali del 1964. Cer-

cate voi tutti, amici soci della S.I.F.E.T., di convincere le amministrazioni pubbliche o private, con le quali siete in contatto, della necessità di sostenere il nostro bollettino, il cui contributo culturale e scientifico è costituito dalle vostre relazioni e articoli.

Per mancanza di spazio le rubriche consuete sono state soppresse; le riprenderemo al prossimo numero.

Il Comitato di Redazione

La S.I.F.E.T. partecipa con profondo dolore all'immane lutto delle popolazioni colpite dal disastro del Vajont ed in particolare a quello delle famiglie dei Soci:

Geometra Giuseppe PESAVENTO, Geometra Giancarlo RITTMAYER
e
Geometra Bruno ROSSI

VIII Convegno della S.I.F.E.T. - 17 Aprile 1963

Ing. ENRICO VITELLI

Direttore del Comitato Organizzatore del Convegno

Nei giorni 18, 19 e 20 aprile si è svolto in Roma l'VIII Congresso Nazionale indetto dalla Società S.I.F.E.T.

L'importanza di tale Convegno è notevole in quanto esso segue quello che si svolse a Ferrara nel 1961, quando era ancora in vita il compianto Prof. Giovanni Boaga, Presidente della Società. Da allora un altro grave lutto doveva colpire la famiglia del Sodalizio che vedeva scomparire immaturamente l'ing. Nistri, inventore ed industriale, che aveva assunto la carica della Presidenza.

Lutti gravi, quindi, che avevano percorso duramente e successivamente sia l'animo dei soci che l'apparato organizzativo della Società stessa, la quale, però, con saggia ed illuminata scelta, tornava a novella vita eleggendo a suo Presidente l'ing. Ermenegildo Santoni, geniale ideatore di apparecchiature fotogrammetriche.

Pertanto l'ottava assise nazionale della S.I.F.E.T. ha voluto rappresentare, come prima cosa, la continuità della sua esistenza attraverso la intelligente e fattiva opera della nuova Presidenza che nel corso del Convegno stesso ha potuto constatare come oramai le fila degli iscritti fossero nuovamente raccolte ed impegnate per i fini tecnico-culturali che la Società si prefigge.

L'importante manifestazione indetta dalla S.I.F.E.T. — che rappresenta il massimo Ente culturale italiano cui fanno capo quanti, nel campo fotogrammetrico e topografico, dedicano la loro attività di studiosi, di tecnici operatori e di industriali — ha trovato valido appoggio nell'ambiente particolare che una città come Roma sa offrire a tutti coloro che in essa convengono.

Per l'organizzazione del Convegno erano stati costituiti un Comitato di Onore ed un Comitato Organizzativo.

Del primo facevano parte il Senatore Giuseppe Trabucchi, Ministro delle Finanze; il Generale di Corpo d'Armata Giuseppe Aloia, Capo di S. M. della Marina; il Generale di Squadra Aerea Aldo Remondino, Capo di S. M. dell'Aeronautica; il Prof. Glauco Della Porta, Sindaco di Roma; Il Generale di Squadra Aerea Umberto Fiori, Segretario Generale A. M.; il dr. ing. Aldo Frascchetti, Presidente del Consiglio Superiore dei LL. PP.; il Prof. Gino Cassinis, Presidente dell'Accademia dei Lincei; il Dr. ing. Salvatore Antonucci, Direttore Generale del Catasto e dei SS.TT.EE.; l'Ammiraglio Bruno Salvadori, Direttore dell'Istituto Idrografico della Marina; il Generale Ernesto Lenzi, Direttore dell'Istituto Geografico Militare; il prof. Filippo Neri, Preside della Facoltà di Ingegneria di Roma; il Cavaliere del Lavoro Anacleto Gianni, Presidente della Camera Commercio e Agricoltura di Roma; il Cavaliere del Lavoro Franco Palma, Presidente dell'Unione Industriali del Lazio.

Il Comitato Organizzativo, presieduto dal Prof. Alfredo Paroli, era costituito

dall'Ing. Enrico Vitelli, Presidente della Sezione romana della S.I.F.E.T., dall'ing. Raffaele Nistri, dal Comm. Antonio Iovacchini e dal dott. Francesco Franchetti che svolgeva le mansioni di segretario.

L'organizzazione del Convegno ha richiesto un notevole impegno dato il carattere universale della città di Roma, abituata a vedere svolgersi nel suo seno, nel corso dell'anno, numerosissimi convegni nazionali ed internazionali di ogni tipo, da quelli politici a quelli sindacali, da quelli scientifici a quelli della moda.

Occorreva, quindi, che anche la S.I.F.E.T. — che sempre tra mille difficoltà di origine materiale è riuscita, nelle assise internazionali, a tenere alto il buon nome dell'Italia nel campo dei rilievi fotogrammetrici, sia aerei che terrestri — potesse far sentire, anche nella città Eterna, la sua presenza di Organizzazione viva ed operante come già avvenne nel lontano 1954 in occasione del suo 3° Convegno.

L'inaugurazione ha avuto luogo nella elegante sala — auditorium della C.I.D.A., in via Palermo, con l'intervento di altissime personalità della cultura, delle forze armate, e della burocrazia. Ai convenuti ha porto il saluto dell'Urbe, l'assessore Agostini a nome del Sindaco Della Porta, assente dalla città.

Subito dopo, l'Amministrazione Finanziaria, attraverso l'elevata parola del nuovo Direttore Generale del Catasto e dei Servizi Tecnici Erariali, dott. ing. Ottone Foderà ha voluto sottolineare la particolare importanza che essa annette a tutto ciò che concerne la tecnica del rilevamento topografico, specie nei riguardi dei mezzi sempre più moderni e perfezionati che la Scienza e l'Industria di oggi sanno offrire.

Hanno fatto seguito, da parte del Prof. Gino Cassinis, Presidente dell'Accademia dei Lincei, la commemorazione del Cavaliere del Lavoro Umberto Nistri, e, da parte del Prof. Carlo Morelli dell'Università di Bari, la commemorazione del Professore Giovanni Boaga, fondatore della S.I.F.E.T.

Il ricordo — così caldamente reso presente dalle affettuose parole degli oratori — dei due Presidenti scomparsi, ha commosso profondamenti gli astanti che ebbero modo in passato di ammirare le loro elevate virtù di uomini, di scienziati e di apprezzarne la laboriosa e feconda attività.

Indi l'attuale Presidente della S.I.F.E.T., ing. Ermenegildo Santoni, prendendo la parola ha illustrato in un'ampia rassegna l'attività fotogrammetrica e topografica svolta in Italia nell'ultimo biennio. L'efficace sintesi ha inquadrato ed illuminato nella giusta misura i tre aspetti fondamentali della materia trattata e cioè quello teorico, quello delle realizzazioni strumentali e quello, infine, delle applicazioni nel rilevamento.

La esauriente esposizione è stata attentamente seguita da tutti i convenuti che alla fine hanno voluto sottolineare con vivi applausi il loro compiacimento per aver appreso come in questi ultimi due anni l'Italia abbia seguito a ben procedere per quanto riguarda la fotogrammetria sia nel campo industriale, che in quello del rilievo.

La mattinata si è conclusa con una relazione del Segretario Generale della Società Prof. ing. Carlo Trombetti, con la quale — oltre a riferire sui vari problemi di vita organizzativa e di attività tecnico-scientifica da essa affrontati negli ultimi tempi — ha voluto porre un particolare ed accorato accento sull'attuale scarso interessamento che gli Organi responsabili dimostrano in materia di formazione e di addestramento del personale che in un prossimo domani dovrebbe assolvere i suoi

compiti — fortemente impegnativi in campo nazionale ed altamente competitivi in quello internazionale — sia nella attività dell'insegnamento, sia in quella della dirigenza, sia, infine, in quella di una buona ed intelligente esecuzione.

La relazione del Segretario Generale ha posto termine alla cerimonia inaugurale del Convegno, che ha iniziato i suoi lavori scientifici nello stesso giorno alle ore 15,30 nella magnifica e solenne Aula Magna che il Consiglio Nazionale delle Ricerche — attraverso l'amabilissima e chiarissima persona del suo Presidente, prof. Giovanni Polvani — ha messo a disposizione della S.I.F.E.T.

Gli interventi che si sono susseguiti per tutto il pomeriggio del giorno 18 aprile e nella mattinata e nel pomeriggio del giorno 19 — hanno destato, tutti, il piú alto interesse da parte degli intervenuti che non hanno mancato di prendere parte vivamente alle discussioni, sia esponendo propri punti di vista, sia chiedendo ulteriori delucidazioni.

Presiedeva, con abilità e tatto squisito, l'ing. Santoni, che non ha tralasciato, di volta in volta, di riassumere e di puntualizzare gli aspetti piú salienti di ogni intervento.

Si riporta qui di seguito l'elenco degli interventi e l'ordine in cui si sono svolti:

- Comunicazioni sul tema del Convegno « Misure indirette delle grandi distanze con apparecchiature elettro-ottiche ed elettroniche:
 - Maggiore G. Cecchini dell'I.G.M. « Principi tecnici del Geodimetro »
 - Maggiore ing. M. Carlà dell'I.G.M. « Principi del Tellurometro »
 - Dott. ing. P. Bencini dell'I.G.M. « Applicazioni del Geodimetro e del Tellurometro nella Geodesia e nella Topografia »
 - Geom. A. Pericoli dell'I.G.M. « La trilaterazione del Sahara spagnolo »
- Comunicazioni sulla fotogrammetria:
 - Dott. G. Parenti della O.M.I. « Lo Stereocomparatore TA 3 »
 - Ing. W. Ferri delle Officine Galileo « Il Tomografo e lo Stereosimplex II C »
 - Prof. G. Inghilleri del Politecnico di Milano « Applicazioni di fotogrammetria numerica ai progetti stradali »
 - Ing. G. P. Le Divelec dell'E.I.R.A. « Applicazioni della fotogrammetria per la sistemazione dei terreni a scopo irriguo »
 - Dott.ssa G. Togliatti del Politecnico di Milano « Sulla precisione intrinseca del concatenamento analitico dei fotogrammi ».
- Comunicazioni a carattere geodetico e cartografico:
 - Prof. L. Solaini del Politecnico di Milano « Per la Carta d'Italia alla scala 1:10000 » (letta dal Prof. Cunietti per indisposizione del Prof. Solaini).
 - Generale C. Traversi dell'I.G.M. « L'associazione Cartografica Italiana e quelle estere »
 - Proff. M. Cunietti e C. Mazzon del Politecnico di Milano « Metodi di misura delle deformazioni e degli spostamenti di grossi manufatti edili »

- Ing. P. Belfiore del Catasto « Sulla applicazione della meccanizzazione al Catasto »
- Ing. R. Buscaglione della Filotecnica Salmoiraghi « Quindici anni di perfezionamenti negli strumenti topografici »
- Ing. C. M. Lerici « Impiego delle fotografie aeree per le ricerche archeologiche »
- Mag. Ing. G. Birardi dell'I.G.M. « Quotazione con i microbarometri ».

Lo svolgimento dei lavori scientifici ha avuto — nella serata del giorno 19 — una pausa gentile originata da un party offerto con squisita signorilità dalla ditta O.M.I. negli accoglienti ambienti dell'Hotel dei Congressi all'EUR.

Nella mattinata del giorno 20 si è avuta l'Assemblea Generale dei Soci per discutere l'argomento amministrativo più importante della Società e cioè in quale misura dovesse essere stabilito l'ammontare della quota sociale.

La discussione è stata ampia e non priva di animati interventi dei vari soci che hanno voluto esporre il proprio punto di vista in proposito.

A conclusione della discussione è stato stabilito di aumentare adeguatamente la quota e tale risoluzione è stata approvata alla quasi unanimità per alzata di mano.

Il pomeriggio e la serata dello stesso giorno sono stati impegnati dalle manifestazioni di chiusura del Convegno; una gita in pulman nei Castelli Romani ha permesso ai convenuti — che erano accompagnati da guide messe cortesemente a disposizione — di godere delle bellezze dei colli romani nella stagione primaverile; la cena sociale si è svolta in un noto e caratteristico locale nei pressi di Grottaferata tra la universale letizia dei partecipanti.

Il felice esito del Convegno ha comprovato il nuovo spirito di colleganza e di fattiva operosità di tutti i soci e tale circostanza ci permette di formulare per l'avvenire le previsioni più liete per una sempre maggiore affermazione della nostra Società.

IL PROSSIMO CONVEGNO DELLA S.I.F.E.T.

Invito tutti i Soci al Convegno annuale che sarà tenuto a Cagliari nei primi giorni di maggio 1964.

Prego i Soci che avessero delle comunicazioni da presentare nel campo della Topografia e Fotogrammetria teorica ed applicata e scienze affini, di inviarle al più presto al Segretario Generale (c/o S.I.F.E.T., via Taddeo Alderotti 23 - Firenze).

IL PRESIDENTE DELLA S.I.F.E.T.
Ing. dr. h. c. Ermenegildo Santoni

(V. a pag. 30 il programma di massima ed il tema del Convegno)

Ricordo di Giovanni Boaga (1902-1961)

(Commemorazione all'VIII Convegno della SIFET - Roma 1963)

Prof. CARLO MORELLI

Osservatorio Geofisico Sperimentale, Trieste

Giovanni Boaga, ordinario di Topografia e Geodesia nella Facoltà d'Ingegneria dell'Università di Roma, e Presidente della Sifet — da Lui fondata nel 1950 — è venuto a mancare improvvisamente a Tripoli il 17 novembre 1961: a soli 59 anni, essendo nato a Trieste il 28 marzo 1902.

Nei primi anni della vita ebbe modo di temprarsi il carattere attraverso difficoltà notevoli, particolarmente come profugo a Padova durante la guerra 1915-1918; e dimostrò fin da allora la sua ferrea volontà, riuscendo a compiere gli studi medi, e poi quelli universitari, a Padova, dove si laureò nel 1926 in matematica, discutendo una tesi che in seguito fu pubblicata e il cui argomento è ancor oggi di attualità: « Deformazione di una sfera sollecitata da forze esterne ».

Nella stessa Università fu subito assistente del Soler alla cattedra di Geodesia, dapprima volontario (1926-27), poi incaricato (1927-28) ed infine ordinario (dal 1928). Incominciò sin dal primo anno quella vasta e mai interrotta produzione scientifica che lo portò nel 1931 alla libera docenza in Geodesia, nel 1933 alla cattedra di Topografia e Geodesia (primo ternato al concorso per Palermo), con chiamata a Pisa dove successe al prof. Cassinis, chiamato allora a Milano, e nel 1942 a Roma, alla cattedra lasciata vacante dal Cicconetti; e che gli meritò la nomina all'Accademia dei Lincei (nel 1948 come socio corrispondente, nel 1956 quale socio nazionale) ed alla Pontificia Accademia delle Scienze. Fu inoltre Membro dell'Accademia dei Fisiocritici di Siena, dell'Accademia degli Eruditi di Cortona, dell'Accademia dei Georgofili di Firenze, dell'Accademia delle Scienze di Cosenza, dell'Unione Matematica Italiana, della Società Astronomica Italiana, dell'Associazione Geofisica Italiana, della Società Italiana di Geofisica e Meteorologia; nonché membro ordinario della Commissione Geodetica Italiana dal 1933 e vicepresidente di diritto della stessa dal 1945 al 1953.

Senza mai venir meno a quello che è stato lo scopo principale della Sua vita, cioè l'insegnamento universitario e la ricerca scientifica, la Sua straordinaria capacità di organizzarsi e di organizzare, nonché le Sue doti di instancabile lavoratore gli consentirono anche di esser Geodeta capo all'Istituto Geografico Militare dal 1939 al 1945, Direttore generale del Catasto e dei Servizi Tecnici Erariali dal 1945 al 1953, assessore ai tributi nell'amministrazione capitolina di Roma dal 1952 al 1956, membro effettivo della Commissione Censuaria Centrale dal 1945, del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici (dal 1945 al 1953) e del Consiglio Superiore della Pubblica Istruzione dal 1958 al 1961.

Ma fu particolarmente come Direttore generale del Catasto che Egli dimostrò le Sue qualità organizzative, e quanto in Lui la teoria sapesse estrinsecarsi nella pratica, perché in brevissimo tempo poté riorganizzare il servizio e portare a ter-

mine quell'immane lavoro che è la carta catastale d'Italia. In questo periodo portò pure a compimento la prima più impegnativa fase della costruzione del nuovo catasto edilizio urbano.

Egli era inoltre, al momento della scomparsa, Presidente della Società Geografica Italiana, del Collegio Nazionale dei Geometri, del Rotary Club di Roma. Nel 1944 ottenne il premio « Reina » per la Geodesia, e nel 1958 era stato insignito con decreto del Presidente della Repubblica del Diploma di I Classe per i benemeriti della Repubblica per la cultura e per l'arte, con facoltà di fregiarsi della relativa medaglia d'oro. L'Università di Bari gli aveva conferito la laurea « honoris causa » in ingegneria nel febbraio 1960.

La produzione scientifica di Giovanni Boaga è documentata da 390 pubblicazioni, che spaziano in tutti i campi della Geodesia, sia teorica che operativa, oltretutto in quelli della Matematica, che era per lui una vera passione, e della Geofisica. Spiccano fra tutte il *Trattato di topografia e geodesia*, in due volumi, e quello di *Calcolo numerico e grafico*, oltre ai corsi di lezioni universitarie ed a testi tecnici dell'I.G.M.

In cartografia egli sviluppò metodi per la rappresentazione di una superficie curva sul piano. Il lungo periodo di studio, iniziato nel 1941, del Boaga sulla proiezione di Gauss diede luogo alla pubblicazione del testo tecnico I.G.M. *Sulla rappresentazione conforme di Gauss*.

Questa fondamentale memoria ha dato il via a numerosissimi ed importanti studi, dovuti principalmente ad Albani, Bencini, Bonifacino, Caputo, Marussi, Paroli, Trombetti, e culminati con la pubblicazione dal titolo *Tavole ausiliare per i calcoli sul piano della proiezione di Gauss-Boaga*, ellissoide internazionale, a cura dell'I.G.M. (1954).

In particolare il Boaga si è occupato dei seguenti problemi di carattere cartografico, sempre poggiati sui concetti esposti nel testo unico dianzi ricordato: rappresentazione della sfera sul piano; contributo delle rappresentazioni cartografiche conformi nella risoluzione dei grandi triangoli geodetici; risoluzione del triangolo geodetico ellissoidico per mezzo degli elementi della sua rappresentazione conforme al piano; trattazione unificata della cartografia conforme, dalla quale discendono come semplici casi particolari le rappresentazioni di Mercatore e di Gauss, la conica autogonale, la stereografica solare e quella di Meclemburgo; infine si è occupato della trattazione sistematica delle rappresentazioni quantitative ed equivalenti, dove vengono esposti alcuni criteri per arrivare a stabilire una trattazione unitaria da poter utilizzare per una qualunque di dette rappresentazioni.

Numerose sue altre pubblicazioni riguardano la deduzione unitaria di tutte le rappresentazioni cartografiche conformi ed equivalenti. Attraverso gli sviluppi in serie delle formule generali della rappresentazione conforme dell'ellissoide terrestre sul piano, Egli ha potuto ottenere la trattazione unitaria di tutti i problemi relativi ai vari tipi di carte di questa categoria, che discendono pertanto come altrettanti casi particolari della trattazione generale.

Ai concetti teorici sopraddetti diede pratica realizzazione quando fu Geodeta capo, con l'utilizzazione della carta fondamentale dello Stato, alla scala 1:100000, costruita in rappresentazione equivalente, come carta isogona sulla rappresentazione di Gauss. Tale procedimento è oggi applicato anche alle tavolette al 25000, e con-

sente di eliminare dai problemi geo-topografici le coordinate geografiche, in quanto viene fatto uso sistematico — anche per grandi distanze terrestri — delle coordinate piane cartesiane, segnate sulla carta con un reticolato chilometrico. Con ciò, come è noto, tutti i problemi geodetici si risolvono con i metodi della geometria analitica del piano. Il procedimento è stato brillantemente collaudato dal Boaga dapprima su una geodetica lunga circa 220 km, che unisce il M. Limbara (Sardegna) all'Isola del Giglio (Toscana), e poi su una geodetica lunga ben 506 km tra M. Tabor e M. Peralba.

Con questi importanti esempi rimase confermata l'opportunità della introduzione, negli uffici di calcolo degli istituti topografici, dei procedimenti appoggiati sulla rappresentazione conforme per la risoluzione dei problemi geodetici. Sicché Egli ebbe subito la soddisfazione di poter constatare l'utilità del lavoro compiuto, perché vennero unificati i calcoli delle triangolazioni da parte dell'I.G.M. e da parte della Direzione Generale del Catasto, che ora operano con le stesse coordinate. In riconoscimento di ciò, la Commissione Geodetica Italiana decise che il Suo nome fosse legato sulle carte dello Stato a quello di uno dei più illustri matematici e geodeti, il Gauss (« proiezione di Gauss-Boaga »).

Il problema della determinazione delle differenze tra le coordinate geografiche dei vertici omologhi di una rete geodetica riferita a due ellissoidi rotazionali di forme e grandezze differenti ed egualmente orientati o no, con eguale o diversa origine, fu preso in esame dal Boaga ed applicato al calcolo delle reti geodetiche italiana e svizzera lungo la fascia di confine, predisponendo anche adeguate tavole numeriche per tutte le longitudini e per tutte le latitudini comprendenti l'Italia. Ed ancora Egli risolse il problema della determinazione dello scostamento di un breve arco di trasformata piana di un arco di geodetica, ellissoidica, dal segmento lineare determinato dai suoi estremi. Lavori questi che hanno preparato il campo ad una fondamentale memoria, pubblicata nel 1944 nei « Rendiconti dell'Accademia d'Italia », nella quale — ricorrendo agli sviluppi del quarto ordine delle formule sulla geometria dei piccoli triangoli curvilinei tracciati su una superficie qualunque — è dimostrata non solo la possibilità teorica, ma la convenienza pratica, per gli uffici topografici nazionali, della risoluzione di tutti i problemi geometrici interessanti i piccoli e grandi triangoli geodetici ellissoidici *attraverso la loro rappresentazione conforme* sul piano, applicando le formule della trigonometria rettilinea e seguendo pertanto nella risoluzione — qualunque sia il problema — un unico indirizzo.

La trigonometria dei piccoli triangoli di forma qualunque su una superficie pure qualunque fu trattata dal Boaga con originalità di metodo; furono pure sviluppati i problemi geometrici con riferimento a superfici planetarie non di rotazione, in generale e per casi particolari approssimanti via via la forma della Terra.

Anche i problemi della compensazione, sia rigorosa che speditiva, delle reti trigonometriche, altimetriche e gravimetriche, furono studiati a fondo dal Boaga, con l'introduzione di nuovi concetti teorici e di sensibili miglioramenti per la pratica applicazione degli stessi.

Qui Egli infatti si propose di indagare se i procedimenti fino allora seguiti fossero suscettibili di ulteriori generalizzazioni, e se fosse possibile pervenire a delle formule semplici (adatte per il calcolo meccanico) atte a fornire nei calcoli di com-

pensazione addirittura i valori delle correlazioni o delle correlate, senza essere costretti a scrivere, ogni volta, secondo la prassi ordinaria, le equazioni di condizione e da queste ricavare: le equazioni correlate ed il sistema normale; ed effettuare la risoluzione del sistema normale, col metodo di Gauss o con quello dei coefficienti indeterminati, onde ottenere i valori delle correlate. La ricerca in questo senso fu coronata dal successo per la compensazione rigorosa per direzioni delle catene.

Seguendo gli indirizzi indicati, vennero studiati i problemi concernenti il collegamento di due reti geodetiche contigue appartenenti a Stati limitrofi.

In particolare il Boaga dette il suo contributo alla compensazione della rete geodetica italiana di 1° ordine, uno dei problemi fondamentali della geodesia operativa, e propose un procedimento automatico per la compensazione rigorosa delle reti trigonometriche, che ben può applicarsi ai programmi delle moderne calcolatrici elettroniche.

I principali problemi geodetici furono sviluppati dal Boaga anche per superfici sferoidali; ciò pure in relazione ai classici problemi di geodesia dinamica, in cui la gravità viene messa in relazione con i parametri geometrici e dinamici del pianeta. In particolare, Egli studiò il problema della determinazione della forma della Terra mediante misure gravimetriche.

Le misure pendolari ed eötvössiane della gravità furono altrettanto intensamente curate dal Boaga, il quale studiò anche metodi nuovi per le riduzioni. Dal 1948 Egli fu relatore generale per le misure di gravità dell'Associazione Internazionale di Geodesia. Così pure studiò ed impiegò per ricerche originali i moderni gravimetri, allorché in questo dopoguerra essi furono introdotti in Italia. Contributi notevoli Egli portò anche allo studio delle deviazioni della verticale e del geoide.

Originali sono pure i Suoi contributi nello studio della variazione della densità e gravità nell'interno della Terra, e sulle equazioni differenziali relative alle maree terrestri. E seguì anche le tecniche modernissime della geodesia operativa, quali le applicazioni geodetiche del radar, l'impiego dei metodi elettronici per le misure delle distanze, le conseguenti operazioni di triangolazione a completamento o sostituzione di quelle di triangolazione, ecc.

Numerose altre Sue pubblicazioni riguardano ancora la discussione e la risoluzione di interessanti problemi di Geodesia e Geofisica applicata, fra cui l'influenza della deviazione della verticale nel tracciamento delle gallerie, le deformazioni delle grandi dighe, gli abbassamenti del delta padano, ecc.

Per illustrare l'attività operativa di Giovanni Boaga, ricorderemo che essa si è svolta dapprima (dal 1926 al 1937) nel campo delle misure pendolari di gravità mediante numerose campagne per conto della Commissione Geodetica Italia nella zona circumvesuviana (in due riprese), nel Carso triestino ed in Alto Adige. In questo settore di attività vanno pure segnalati l'esecuzione di misure pendolari in Sardegna nel 1937, il rilevamento dal 1929 nella zona dei soffioni boraciferi toscani con la bilancia di torsione e quello effettuato (1952) nelle Puglie in generale e nelle Grotte di Castellana in particolare, con misure all'interno ed all'esterno delle grotte, che Gli hanno permesso di determinare per via gravimetrica il valore della densità media terrestre. Inoltre vanno ricordate le misure fatte con gravimetri Western nel bacino idrologico di Montecatini.

Una vasta campagna gravimetrica di dettaglio, con un gravimetro Western, è stata compiuta dal Boaga nella città di Roma e nelle immediate sue vicinanze.

In occasione delle campagne gravimetriche effettuate dal Servizio Geologico in tutta l'Italia centro-meridionale per contribuire alla costruzione della Carta gravimetrica nazionale, venne dal Boaga studiato in modo particolare il profilo gravimetrico fra il Tirreno e lo Ionio lungo il parallelo di 40°.

Sempre in campo operativo, Egli organizzò durante la guerra il rilevamento della grande triangolazione lungo la Dalmazia, predisponendo anche il progetto di compensazione della rete.

Per incarico della Direzione Generale delle Antichità e Belle Arti del Ministero della Pubblica Istruzione, eseguì personalmente misure geodetiche di alta precisione sulla Cupola di Santa Maria del Fiore a Firenze, per la Commissione istituita allo scopo di determinare la stabilità dell'opera del Brunelleschi; per l'Ispettorato romano delle Belle Arti gettò le basi per la costruzione della carta archeologica di Roma.

Visto in sintesi questo quadro della Sua vita e delle Sue opere, vada ora il nostro Pensiero all'Uomo. Sappiamo che Egli si è fatto tutto da solo, per merito delle Sue qualità eccezionali: sia di intelligenza, che di proibità, che di carattere; e che è sempre stato un lavoratore instancabile, che univa alla vitalità eccezionale ed alla prontezza d'ingegno una capacità organizzativa di primo ordine: sia con sé stesso, raggiungendo quel giusto dosaggio tra impegni e possibilità di soddisfarli, che è uno dei motivi di successo nella vita; sia verso gli altri, riuscendo ad ottenere così risultati e soddisfazioni notevoli.

E chiudiamo questo nostro riverente pensiero alla Sua memoria ricordando altre due doti di grande valore: l'affetto per la famiglia, che era la ragione prima della Sua vita; e la bontà del Suo cuore, che si manifestava verso tutti coloro che L'avvicinavano, nelle forme anche le più semplici. Sicché possiamo ben dire che, se la Scienza ha perso uno dei Suoi più chiari cultori, noi abbiamo perso — troppo presto — un Maestro, un Collega ed un caro ed indimenticabile Amico.

Ricordo di Umberto Nistri (1895-1963)

(Commemorazione all'VIII Convegno della SIFET - Roma 1963)

Prof. GINO CASSINIS

Presidente Accademia dei Lincei

Signori, cari Colleghi,

fin da quando, ormai è un anno, Umberto Nistri è mancato al nostro affetto, ho pensato al dovere che incombeva a me, Suo amico fraterno da oltre quarant'anni e fin dall'inizio Suo fervente ammiratore, di illustrare la Sua opera agli studiosi ed agli operatori nel campo della Fotogrammetria, ma, ogni volta che mi ripromettevo di adempiere a tale dovere, venivo assalito da perplessità e sensazioni che mi impedivano di concentrare il pensiero sull'Amico scomparso, al quale pure si rivolgeva con grande frequenza e intensità il mio spirito profondamente turbato per la Sua perdita.

I contorni della Sua persona e le manifestazioni della Sua opera mi apparivano come sfumati e incerti, circondati da una nebbiolina crepuscolare, e — quando mi pareva di averne afferrato qualche dettaglio — si scambiavano gli uni negli altri.

Questa situazione è andata attenuandosi, ma ancora oggi non riesco a vedere il caro Umberto stagiato netto davanti a me come Lo vedevo all'inizio dell'anno scorso, anche se, fin da quando era mancata la dolce compagna della Sua vita, il Suo sorriso, una volta tanto incisivo e caratteristico, risultava attenuato da un velo di mestizia intraducibile.

Eppure Umberto Nistri era un uomo di assoluta sincerità e franchezza, la cui levatura mentale era pari solamente alla limpidezza delle idee e alla chiarezza con la quale Egli le esprimeva, e la cui onestà e nobiltà di sentimenti si imponevano in ogni circostanza e Lo inducevano anche a fare ammenda dei giudizi e degli atteggiamenti politici che la Sua bontà e la vivacità del Suo temperamento Lo portavano ad assumere.

Insigne inventore e realizzatore attivissimo, sapiente organizzatore e industriale, valoroso combattente e tenacissimo ricostruttore, studioso acuto e profondo, fine oratore e scrittore, lavoratore infaticabile, amico sicuro e aperto, il Nostro adorava la Famiglia e amava profondamente i collaboratori di ogni grado dei quali sempre cercò di prevenire i desideri e le aspirazioni.

Nato a Roma nel 1895 da modesta famiglia originaria di Sesto Fiorentino, che, conscia della Sua intelligenza e volontà, avrebbe tanto desiderato di avviarlo agli studi superiori forse di ingegneria, dovette limitarsi al diploma di perito agrimensore che conseguì con ottimo esito e che Gli consentì di apportare fin da giovanissimo un concreto contributo al sostentamento dei Suoi cari. Osservatore e pilota di aereo durante la guerra 1915-18, si comportò con eroismo e, nello stesso tempo, concepì le idee fondamentali sull'essenza dei procedimenti che Gli consentirono di brevettare e costruire fin dal 1919 un « apparecchio per ottenere la pianta topo-

grafica dalle fotografie stereoscopiche aeree » che all'inizio Egli chiamò « stereoproiettografo » e successivamente divenne il « fotocartografo ». Questo restitutore trae le sue altissime qualità, che lo distinsero per decenni tra tutti gli apparati a doppia proiezione ottica diretta, da alcuni dispositivi tanto genialmente concepiti quanto brillantemente realizzati: il grande schermo trasparente per l'osservazione dei fotogrammi, i sei schermetti per la determinazione dell'orientamento esterno (oggetto del brevetto « determinante di posizione della negativa planimetrica aerea nello spazio al momento dell'impressione », sempre del 1919), il metodo del brillamento, che, per quanto in un certo senso derivato dal Blink-Mikroskop di Pulfrich, può essere considerato originale perché impiegava la visione binoculare e per le modalità pratiche della realizzazione. Inoltre nei brevetti del 1919 sono contenute chiaramente le premesse di quelli che saranno poi i « fotomultipli » perché vi si considera l'impiego di due « o piú » fotogrammi di una medesima strisciata.

Il « fotocartografo » doveva conseguire negli anni successivi perfezionamenti notevolissimi e dare prove tangibili della sua utilità principalmente nelle applicazioni ai rilevamenti topografici a grandi scale per progetti di opere tecniche e per operazioni catastali.

Le lotte sostenute per il conseguimento di positive affermazioni in tali campi fondamentali misero in evidenza le doti dell'Uomo: la intelligenza e la chiarezza di idee prima di tutto; ed inoltre la fermezza di propositi, lo spirito di organizzazione e le altre cui ho accennato in principio.

Per costruire gli apparecchi che di mano in mano ideava, Umberto Nistri fondò la Società Ottico Meccanica Italiana, con sede in Roma, destinata alla produzione di tassametri e di apparecchi ausiliari per il volo e diede anche un notevole contributo di idee alla realizzazione di apparecchiature sempre piú idonee all'impiego su aerei in continuo progresso.

Con i successivi modelli di « fotocartografi » fino all'aeronormale del 1933 e al photomapper del 1956, Nistri e i suoi collaboratori realizzarono una grande serie di rilievi topografici e catastali che destarono grandissimo interesse così in campo nazionale come in quello internazionale: cito in particolare le applicazioni sistematiche ai lavori catastali italiani nelle scale 1:1 000, 1:2 000 e 1:4 000 che dimostrano inoppugnabilmente per la prima volta come i metodi aerofotogrammetrici opportunamente applicati siano idonei anche alla esecuzione di tali difficili e complesse operazioni.

Nel 1932, Umberto Nistri introdusse decisamente, primo nel mondo, il « Fotomultiplo », già preconizzato, come ho detto, nel brevetto del 1919, apparecchio destinato ad essere subito dopo imitato e applicato nei rilevamenti a piccola scala e nelle triangolazioni aeree.

Col « Fotostereografo » (1934) volle dare e diede un apporto alla applicazione del metodo ideato oltre mezzo secolo prima da Ignazio Porro: ma si trattò solamente di una prima geniale realizzazione che doveva giungere a maturazione 18 anni dopo, quando attraverso idee geniali, studi teorici, sperimentazioni continue, il Nistri giunse al « Fotostereografo mod. Beta » nel quale, mediante l'introduzione di perfezionamenti meccanici di diverso tipo tra cui il veltropolo e l'applicazione delle trasmissioni elettromagnetiche dei movimenti si arriva con grande facilità e precisione alla formazione del modello ottico e alla restituzione cartografica. Tale

apparato ricevette la sua definitiva configurazione nel 1956 col modello Beta 2 ora universalmente apprezzato.

Ai fotostereografi fecero seguito gli stereocomparatori TA2 e TA3 il quale ultimo, oltre alla intrinseca precisione, ha determinato un netto progresso, si può meglio dire una svolta, nella costruzione degli stereo-comparatori e nel loro impiego per le triangolazioni aeree, essendo quest'ultimo reso molto più efficiente dalla possibilità di introdurre tre fotogrammi consecutivi per esaminarli a coppie senza spostarli uno rispetto all'altro. Ciò determinò in principio alcune critiche che risultano oggi del tutto superate mentre i principi ispiratori del TA3 vanno affermandosi sempre più.

Gli ultimi studi del Nostro, appoggiati all'impiego dei comparatori destinati alla determinazione numerica delle coordinate dei punti da restituire, vennero compiuti in collaborazione con il Consiglio Nazionale delle ricerche canadese (dr. Blachut, dr. Helava), con l'AIR Force U.S.A. e con organismi industriali statunitensi, e condussero alla realizzazione dell'AP 1, analytical Plotter, primo esempio di strumento nel quale il triangolatore accoppiato a una calcolatrice elettronica consente di effettuare in modo rapido, semplice e preciso le triangolazioni e le restituzioni.

La seconda conferenza internazionale sull'impiego dei metodi analitici nella Fotogrammetria, che si è tenuta a Ottawa all'inizio di questo mese di aprile, ha costituito anche un riconoscimento e un omaggio reso al pioniere Umberto Nistri che realmente fu l'iniziatore di nuovi metodi destinati a un grande avvenire.

Nell'aureo Suo libro: « Una coltivazione di rose sulla riva del Tevere », Egli dice a proposito dei metodi analitici:

« L'avvento della scienza e della tecnica elettronica è destinato sicuramente a portare una rivoluzione nei pur giovani metodi della Fotogrammetria classica. Già si avvertono all'orizzonte le prime avvisaglie nella nascente concorrenza.

Le calcolatrici elettroniche fanno sentire il loro peso e i procedimenti analitici, che cedettero il passo a causa della loro laboriosità, ai procedimenti per approssimazioni successive, da cui sono derivati i moderni restitutori spaziali, i quali sono vere e proprie macchine analogiche, stanno per riprendere la loro importanza ora che i calcoli numerici non sono più lunghi e tediosi.

Ma ogni passo più avanti della scienza e della tecnica si inserisce nel quadro delle conquiste precedenti non per sostituirle ma per integrarle e per colmare le lacune, consentendo nuove e più vaste possibilità, da cui sorgono nuove esigenze, le quali non potevano essere soddisfatte allo stato della tecnica precedente ».

Come è ben noto, l'attività creatrice di Umberto Nistri non è consistita unicamente nella ideazione di restitutori fotogrammetrici: molto geniali sono gli apparecchi fotografici da presa, i diversi strumenti ausiliari per il volo, le apparecchiature per ricerche balistiche, ecc., mentre hanno avuto notevole importanza idee e metodi nuovi che Egli si può dire di anno in anno a partire dal 1918 e fino alla Sua morte introdusse nella pratica aeronautica.

Umberto Nistri ebbe una vita di intenso lavoro e la Sua opera fu circondata dal rispetto e dalla stima universali. Ai riconoscimenti per il valore dimostrato in guerra si aggiunsero quelli per la Sua opera di industriale coraggioso e attivo per la quale venne nominato « Cavaliere del Lavoro » che è la più alta distinzione che l'Italia concede ai suoi operatori economici.

Nel campo scientifico, oltre alla nomina a Membro d'onore della S.I.P. e della SIFET della quale fu Presidente, ebbe l'altissimo riconoscimento del dottorato h. c. in ingegneria dal Politecnico di Milano.

Ho già accennato al volumetto autobiografico « una coltivazione di rose sulla riva del Tevere ». Esso, oltre a rendere conto dei passi essenziali della vita di Umberto Nistri e dello sviluppo delle Sue idee scientifiche e tecniche e anche politiche e della Sua opera di realizzazione, rappresenta l'Uomo nella sua interezza e mette in evidenza le alte qualità morali non facilmente uguagliabili unitamente a quelle intellettuali: in particolare ci presenta un Nistri valentissimo e forbito scrittore, oltre che sapiente industriale e inventore.

È alla memoria di tanto Uomo che oggi tutti noi che ne apprezziamo le qualità e l'opera ci inchiniamo commossi, mentre rinnoviamo ai figli ai famigliari e ai collaboratori tutti l'espressione del nostro cordoglio e rimpianto.

La Fotogrammetria in Italia nell'ultimo biennio

(Comunicazione presentata all'VIII Convegno della SIFET - Roma 1963)

Ing. h. c. ERMENEGILDO SANTONI

Presidente della SIFET

La fotogrammetria, quale poderoso mezzo di misura e di rappresentazione delle forme degli oggetti, sta trovando in tutto il mondo sempre più vaste applicazioni, fra le quali la più vistosa resta pur sempre la topografica.

Il mio compito di presentare ora, nel breve tempo concessioni un quadro necessariamente sintetico dei progressi realizzati in Italia in questo campo nell'ultimo biennio, non è certo facile e pertanto chiedo venia per le inevitabili manchevolezze.

Comunque per meglio valutare l'apporto italiano sotto il punto di vista tecnico-scientifico ritengo opportuno fare un breve giro d'orizzonte sui progressi recentemente realizzati in campo internazionale.

La fotogrammetria è una scienza tipicamente strumentale, in quanto anche le ricerche di carattere scientifico non possono svilupparsi senza una adeguata strumentazione che condiziona in modo decisivo i risultati delle ricerche medesime. Pertanto, sotto la spinta di dette ricerche nonché delle sempre maggiori esigenze nel campo applicativo, in molti paesi, compreso il nostro, i progettisti ed i costruttori, mentre da un lato hanno apportato notevolissimi perfezionamenti e parziali innovazioni alle apparecchiature che chiameremo per ora tradizionali, da un altro lato hanno indirizzato i loro studi e le loro realizzazioni per buona parte ancora sperimentali, secondo nuove concezioni basate generalmente sulla utilizzazione dei nuovi mezzi di calcolo ed asservimento elettronico.

La prima fase del procedimento fotogrammetrico, ovviamente invariata, è costituita dalla ripresa fotografica sia essa effettuata da terra con i fototeodoliti che dall'aereo con le camere aerofotogrammetriche. Specialmente queste sono state in questi ultimi tempi notevolmente perfezionate, sia per ottenere una maggiore definizione fotografica, elemento basilare per la fotogrammetria, sia per ridurre la distorsione degli obbiettivi la cui riduzione, pur essendo meno essenziale poiché compensabile nei restitutori, è stata comunque ora contenute entro i dieci micron, ed infine per l'aumento del campo abbracciato ora portato a 120° nelle camere dette *supergrandangolari*. Queste ultime sono specialmente destinate ai rilievi a piccola scala di regioni del nostro pianeta ancor prive di una vera e propria cartografia.

Considerando a parte le varie operazioni geo-topografiche indispensabili per l'inquadramento dei rilievi nel reticolato generale geodetico, la seconda fase del procedimento fotogrammetrico viene realizzata con gli *apparecchi di restituzione*.

Quelli di tipo tradizionale, ormai largamente diffusi in tutto il mondo, operano usando una coppia di fotogrammi per volta. Essi dispongono di adatti mezzi per riprodurre, rispetto ad un sistema di assi strumentali (X Y Z) ed in una determinata

scala di centri di vista dei due fotogrammi la cui congiungente costituisce *la base stereoscopica di presa*. Ancora con adatti mezzi rispetto a questi centri di vista, che ora divengono centri di proiezione, i due fotogrammi, vengono situati a distanza corrispondente alla focale e con lo stesso assetto angolare assunto dalla camera nell'istante di presa. È così possibile ricostruire, in certo qual modo a ritroso, il percorso dei raggi luminosi che hanno formato le due immagini. In particolare ricostruendo volta a volta due visuali dette *omologhe* uscenti cioè dalle due immagini di uno stesso punto del terreno, si ottiene con la loro intersezione nello spazio oggetto la posizione del punto preso in esame e ciò nella stessa scala in cui è stata riprodotta strumentalmente *la base di presa*. Le coppie di visuali *omologhe* possono essere realizzate, come è noto, per via totalmente ottica oppure ottico-meccanica od anche totalmente meccanica. Il punto di intersezione, realizzato in vario modo è comunque portato da un sistema di tre carrelli mobili parallelamente ai tre assi strumentali anzidetti (X Y Z). Oppurtune scale graduate consentono di leggere i valori delle tre coordinate corrispondenti al punto restituito. Infine, opportuni collegamenti cinematici fra i due carrelli mobili secondo X Y ed analoghi carrelli disposti sopra un tavolo di disegno, consentono di effettuare sia il disegno dei particolari planimetrici che quello delle curve di livello. Chiedo venia ai gentili ascoltatori per aver ricordato, sia pure nel modo più breve possibile cose già largamente note, ma mi è sembrato utile farlo al fine di meglio definire le caratteristiche dei restitutori tradizionali i quali per il modo di operare sono anche chiamati *analogici* rispetto a quello dei più recenti detti *analitici* ed infine a quelli in corso di studio detti *automatici* dei quali darò un breve cenno in seguito. Ma prima di ciò, mi sia consentito di riportare qualche dato sulla precisione veramente notevole conseguibile con i restitutori analogici.

Si pensi infatti che prendendo come riferimento fotografie eseguite dalla quota relativa di mille metri con camere grandangolari moderne, è possibile restituire i particolari planoaltimetrici del terreno con l'approssimazione di circa un decimetro e che questo limite potrà essere agevolmente superato, quando verranno eliminate od in qualche modo compensate le deformazioni del supporto fotografico, generalmente film, verificatisi durante i bagni di sviluppo o per successive variazioni di umidità e temperatura. Infatti, nei collaudi effettuati con reticoli di precisione posti in luogo delle fotografie i suddetti errori vengono dimezzati. Questo alto grado di precisione è stato ottenuto mediante una assidua ricerca ed eliminazione delle varie sorgenti di errore, facendo ricorso perciò alle maggiori finzze dell'ottica e della meccanica.

Una precisione di tal genere, oltre aver consentito già in passato la costruzione di carte topografiche e tecniche di alto valore, in questi ultimi tempi ha permesso di effettuare rilevamenti destinati a progetti particolari richiedenti la misura dei movimenti di terra. Oltre a ciò, già da alcuni anni, per facilitare rilevamenti a media e piccola scala di vaste regioni, con i restitutori analogici è stato possibile realizzare la cosiddetta *triangolazione aerea* mediante la quale è stato possibile gettare ponti di oltre cento chilometri fra punti del terreno determinati per via geodetica. Spesso in territori coloniali sprovvisti di reti geodetiche questi punti naturali, scelti a posteriori sui fotogrammi erano legati al geoide con stazioni astronomiche necessariamente di ordine inferiore. Fortunatamente al giorno d'oggi queste determina-

zioni sono rese piú facili ed oltremodo piú precise con l'uso delle apparecchiature elettro-ottiche ed elettroniche per la misura delle grandi distanze.

Su questi speciali mezzi, che formano il tema principale del nostro Convegno, riferiranno alcuni specialisti dell'Istituto Geografico Militare.

Mediante la *aerotriangolazione* analogica vengono concatenati fra loro in un primo tempo tutti gli stereogrammi che formano il ponte per cui è possibile determinare la posizione dei punti di inquadramento atti a consentire in un secondo tempo la restituzione di dettaglio di ciascuno di essi. Ma come tutte le triangolazioni a catena, anche quelle aeree richiedono calcoli di compensazione assai laboriosi per fornire dati piú attendibili. Pertanto si è fatto ricorso alle moderne calcolatrici elettroniche.

Per facilitare questo ed altri compiti, sono stati realizzati apparecchi ausiliari finora piuttosto complessi e, naturalmente, costosi, detti *registratori di coordinate*, mediante i quali l'operatore, dopo aver collimato stereoscopicamente ad un qualsiasi punto del modello ottico, con la semplice pressione di un bottone, ottiene la registrazione automatica delle coordinate X Y Z di detto punto con la precisione del centesimo di millimetro alla scala modello; sia in chiaro, cioè in cifre, che in codice, generalmente su nastro perforato od anche su schede. Si è quindi resa in tal modo praticamente realizzata una *fotogrammetria numerica* che oltre ad essere piú adatta per sviluppi di calcolo potrebbe essere senz'altro adottata anche per un catasto probatorio essendo liberata da errori di graficismo. Le calcolatrici elettroniche possono usare direttamente i nastri perforati o le schede uscenti dai registratori in base a programmi di calcolo opportunamente predisposti nelle macchine stesse. Esse, in connessione con la restituzione numerica sono state usate anche per progetti che interessano movimenti di terra per sistemazione di parcelle di terreno a scopo irriguo nonché per il calcolo di volumi di scavo e riporto inerenti a progetti stradali. In questo ultimo caso non solo in brevissimo tempo possono essere forniti i dati essenziali relativi ad un determinato tracciato onde suggerire al progettista opportune varianti cui può seguire l'immediata calcolazione di controllo, ma anche, con programmi di calcolo assai piú complessi, sembra che la macchina stessa possa introdurre variazioni al tracciato primitivo e scegliere il miglior tracciato fornendo di questo le coordinate dei rettifili ed i raggi delle curve.

Anche su questi interessanti argomenti ci intratterranno alcuni specialisti del Politecnico di Milano durante il convegno.

La grande flessibilità delle calcolatrici elettroniche ha consentito di compiere un ulteriore passo sul cammino della fotogrammetria consentendo la realizzazione dei procedimenti di triangolazione detta *analitica* per l'attuazione della quale occorrono soltanto i valori delle coordinate x y per un minimo di nove punti-immagine per fotogramma, misurati nel suo piano, rispetto ai suoi assi, i quali sono definiti da quattro indici marginali.

Per esclusiva via di calcolo le dette coordinate vengono riferite al valore della distanza focale della camera di presa consentendo cosí, per quei nove punti, la ricostruzione del fascio spaziale. Indi, i due fasci appartenenti a due fotogrammi successivi vengono fatti ruotare, sempre virtualmente, uno rispetto all'altro, finché le coppie di visuali omologhe appartenenti ai sei punti scelti in comune nella zona di sovrapposizione stereoscopica, non vengono a tagliarsi contemporaneamente

nello spazio oggetto, restando con ciò eliminate le cosiddette parallassi verticali. È stato con ciò virtualmente formato il cosiddetto modello ottico del terreno il quale viene poi proporzionato, fatto ruotare ed infine traslare fino a saldarsi con il modello precedente. Tutte queste operazioni eseguite per via di calcolo corrispondono alle operazioni materialmente effettuate con i restitutori nella *triangolazione analogica*.

Le misure delle coordinate sui fotogrammi potrebbero esser fatte usando un vecchio classico strumento: lo Stereocomparatore, ideato dal tedesco Pulfrich nel 1901. Alcuni costruttori hanno recentemente realizzato degli Stereocomparatori sulla stessa falsariga, altri adottando realizzazioni notevolmente differenti, fra queste ultime è interessantissima quella a tre posti realizzata dalla OMI sulla quale ci intratterrà il Dott. Parenti.

Negli Stereocomparatori moderni si è spinta la precisione di misura fino a due micron e, naturalmente, tutti gli apparecchi sono corredati di registratore automatico delle coordinate, sia in chiaro che in codice.

Per la verità, condividendo le opinioni di nostri eminenti fotogrammetri, dobbiamo dire che all'alta precisione di misura offerta dagli Stereocomparatori ora esistenti sul mercato internazionale, non corrisponde una adeguata qualità delle immagini fotografiche, non tanto per la finezza dei particolari, la quale, fortunatamente, viene esaltata con la visione stereoscopica, quanto per la loro mancanza di adeguata stabilità geometrica causata come si è detto dai bagni di sviluppo e dalle successive variazioni di temperatura e di umidità prima della loro riproduzione sulle diapositive su vetro. In effetto, i risultati finora ottenuti con la triangolazione analitica non sono *affatto superiori* a quelli ottenuti con la *triangolazione analogica*. Per migliorare i risultati con entrambi i metodi si è fatto ricorso, specialmente in Inghilterra, a camere di presa provviste di una lama di vetro sulla quale è finemente inciso un reticolo centimetrico di alta precisione. Contro di esso viene spianato il film al momento della sua impressione.

Ciò consente di aver nozione delle deformazioni finali esistenti sulla diapositiva in confronto del detto reticolo e di tenere conto nella triangolazione analitica apportando le relative correzioni alle coordinate misurate per i nove punti interessati nel procedimento: anche in un restitutore analogico in via di realizzazione in Italia sono previsti dispositivi speciali per la automatica introduzione delle correzioni relative alle deformazioni suddette. Ma, indipendentemente da tutto ciò, i mezzi elettronici stanno aprendo nuove vie nel nostro campo ed il progresso sarà certamente assai rapido dato il grande numero di studiosi e di tecnici che vi si dedicano. Una delle più convincenti riprove di ciò si è avuta con la recente realizzazione dei cosiddetti *restitutori analitici*. In questi strumenti intanto la calcolazione necessaria alla virtuale restituzione dei pochi punti necessari per la aerotriangolazione è stata estesa alla calcolazione del grandissimo numero di punti che interessano la rappresentazione cartografica del terreno. Inoltre speciali convertitori digitali analogici debbono provvedere tempestivamente alla conversione dei valori numerici in spostamenti meccanici dei carrelli del tracciatore. Come italiani abbiamo il piacere di constatare come uno fra i primi *Restitutori analitici* l'AP/1 sia stato realizzato per la lungimiranza del compianto Ing. Nistri dalla OMI in collaborazione con la Bendix americana.

L'istrumento è stato già brevemente descritto dal Dott. Parenti nel nostro bollettino.

Per completare il quadro di quanto finora è stato realizzato od è in corso di realizzazione, in campo internazionale, diremo infine che è stato affrontato già da qualche tempo, specialmente negli Stati Uniti, il problema della *restituzione automatica*.

Sia nei restitutori *analogici* che negli *analitici* è pur sempre l'operatore che, mediante il mirabile mezzo della visione stereoscopica, offerto dalla natura e perfezionato durante il continuo contatto con il mondo esterno, riesce ad identificare inequivocabilmente e raffrontare fra loro e con le marche di misura, le due immagini fotografiche di uno stesso punto con una approssimazione di pochi micron, quindi decisamente superiore allo stesso grado di definizione delle immagini fotografiche. Ciò è reso possibile per la mirabile sintesi di forma a tre dimensioni che il cervello umano riesce a ricostruire dall'insieme dei punti immagine che circondano il punto preso in considerazione.

Per contro nei restitutori automatici si sta cercando, e fino ad un certo punto si è ottenuto, di sostituire l'occhio umano con cellule fotoelettriche facendo ad esse esplorare e raffrontare simultaneamente per linee parallele, similmente a quanto avviene in televisione, porzioni di immagini circostanti ai punti da restituire. Si tratta in definitiva di tradurre in curve di tensione elettrica le variazioni di luminosità lungo le linee esplorate ed annullare le differenze con opportuni automatici spostamenti nel campo oggetto del doppio schermo, venendo così a realizzare una restituzione automatica di tipo evidentemente analogico. Altre ricerche sono state effettuate con l'uso di stereocomparatori per cui la restituzione viene ad essere di tipo analitico. Ho detto avanti di proposito che la sostituzione del binomio occhio-cervello con sistemi automatici è stata ottenuta fino ad un certo punto. È infatti convinzione degli stessi sperimentatori in quel campo che per via automatica non potrà mai essere raggiunta la finezza e completezza di una restituzione stereoscopica umana.

Tanto più che la impossibilità di effettuare l'inseguimento e la ragionata scelta di punti e linee da restituire più o meno marcate, rende impossibile la restituzione della planimetria per cui per il momento essa viene ottenuta per proiezione fotografica con dispositivi analoghi al raddrizzamento, estesi anche ai terreni aventi dislivelli notevoli, a mezzo di un apparecchio di tipo americano detto Ortofotoscopio che ricorda il procedimento, attuato sia pure in forma più primitiva e non automatica, dal francese Ferber una trentina di anni fa.

Credo di poter interpretare l'opinione di tutti gli industriali italiani della fotogrammetria sulla convenienza di seguire soltanto, sia pure con il massimo interesse queste costose ricerche di restituzione automatica, prima di dedicarvi energie e denaro.

Riassunta così, nel miglior modo a me possibile, la situazione del progresso tecnico in campo internazionale, mi sarà più agevole riferire brevemente sul progresso effettuato recentemente in Italia per quanto non già detto.

Relativamente alla produzione di speciali istrumenti molti sanno che in Italia esistono essenzialmente due centri, originati da due scuole fondate contemporaneamente sul finire della prima guerra mondiale da due ex-ufficiali osservatori dell'aviazione, il compianto Ing. Nistri, di cui ha testé ricordato la grande figura il Prof.

Cassinis e da chi ha oggi l'onore di parlarvi. Con l'andare degli anni sotto molti aspetti le due scuole si sono ravvicinate tanto che oggi i principali strumenti di *tipo analogico* prodotti nei due centri si differenziano per non molti particolari. Come è noto gli strumenti di ispirazione e progettazione dell'Ing. Nistri vengono costruiti negli stabilimenti romani della Ottico Meccanica Italiana, mentre quelli di ispirazione e progettazione di chi vi parla vengono prodotti dalle Officine Galileo di Firenze.

La OMI nel campo delle camere da presa produce la FOMA, a film con formato utile 23×23 cm, focale 150 mm, che può essere corredata di due giroscopi provvisti di adatti mezzi ottici per registrare su due lati del fotogramma elementi di inclinazione trasversale e longitudinale del medesimo all'atto della presa.

Gli strumenti OMI di *restituzione analogica* comprendono:

Il BETA/2 - che è un restitutore universale di prima categoria a proiezione ottico-meccanica delle visuali.

Una caratteristica di tale apparecchio consiste nelle trasmissioni le quali, sia ai carrelli XY dell'istrumento che agli analoghi del tavolo tracciatore, nonché ai contatori relativi, vengono effettuate con trasmissioni elettriche comandate mediante due volantini. Un disco a pedale con disposizione analoga comanda il carrello Z ed il relativo contatore. Questa originale applicazione fu presentata per la prima volta a Scheveningen nel 1948. Inoltre un volantino supplementare, mediante un dispositivo chiamato Veltropolo, consente di condurre la marca sul terreno, per seguire le curve di livello o la planimetria, in modo analogo alla condotta di un veicolo. L'apparecchio è corredata di registratore in chiaro ed in codice su nastro perforato. Notevoli perfezionamenti su vari dettagli sono stati recentemente apporati all'istrumento.

Per la seconda categoria i più recenti restitutori OMI sono i Fotomapper a doppia proiezione ottica dal formato originale, derivati dai noti Fotomultipli già realizzati dalla OMI fin dal lontano passato insieme ai Foto-restitutori normali (Aerornormal).

I BETA/2 ed i Fotomapper hanno avuto ed hanno tuttora larga diffusione in Italia ed all'Estero.

Per la terza categoria la OMI produce uno speciale Stereomicrometro. Ma soprattutto in tempi recenti la OMI, sotto il vivo personale impulso del suo fondatore, si è posta all'avanguardia per la produzione di istrumenti necessari alla triangolazione analitica producendo uno Stereocomparatore originale a tre posti chiamato TA3, di cui un esemplare è in uso presso il Politecnico di Milano e molti esemplari sono stati forniti all'estero, specialmente negli Stati Uniti.

Tale strumento che precisamente per essere a tre posti facilita l'individuazione dei punti detti di passaggio, è anche dotato di registratore di coordinate in chiaro ed in codice su nastro. Non entro nei suoi particolari poiché in questo stesso Convegno ne verrà fatta una relazione dal Dott. Parenti.

Infine, per merito della stessa OMI, in collaborazione con la Bendix americana sono stati realizzati alcuni tipi di un restitutore analitico detti APG/1 APG/2 APG/C, aventi, come ho già prima accennato, come organo di misura uno Stereocomparatore.

Nell'uso di un normale Stereocomparatore, non essendo in esso, a differenza dei

restitutori, orientati spazialmente in due fotogrammi, si manifestano parallassi verticali, variabili nel passaggio da zona a zona, che richiedono correzioni a mano della dy .

Mentre per i pochi punti osservati nella aerotriangolazione, ciò non è pregiudizievole, lo sarebbe per contro notevolmente in un restitutore analitico. Per eliminare ciò nell'APG/1 è il calcolatore elettronico, che induce automaticamente, mediante differenziali, la suddetta correzione. In tal modo l'uso dello strumento si riduce per l'operatore al comando con le due manovelle delle x e y per un fotogramma. La dx per l'altro, che fornisce il valore delle quote, è ottenuta con il disco a pedale mentre la dy è automaticamente introdotta dal calcolatore.

Nel successivo tipo, l'APG/2, l'operatore con i volantini induce direttamente i movimenti X Y nei carrelli del tracciatore mentre col disco a pedale induce, nel calcolatore, le variazioni di quota, (dz) quindi con perfetta analogia con i restitutori tradizionali. È ora il calcolatore, sostituendosi in certo qual modo alle aste di guida dei restitutori analogici, che determina e trasmette ai porta-fotogrammi gli spostamenti x_1 y_1 x_2 y_2 corrispondenti al punto restituito.

Per maggiori dettagli su questo interessante istrumento rimandiamo al già citato articolo del Dott. Parenti. D'altra parte, poiché proprio nei primi giorni di questo mese una riunione ristretta di fotogrammetri ha avuto luogo ad Ottawa per l'esame dell'istrumento e dei risultati con esso ottenuti, potremo avere prossimamente su di esso nuovi dettagli.

Presso le Officine Galileo ove pur si segue con molto interesse quanto si studia o si realizza nel campo sia della restituzione *analitica* che *automatica*, si è preferito, almeno per il momento, puntare sul perfezionamento degli strumenti analogici la cui diffusione è sempre crescente, cercando di far conciliare il più possibile l'alta precisione con il costo moderato.

È stata pertanto in questi ultimi anni continuata la costruzione dei noti restitutori di prima categoria Stereocartografo IV e Stereosimplex III ai quali sono stati apportati man mano alcuni perfezionamenti di dettaglio. Tanto l'uno che l'altro sono stati dotati di registratori in chiaro ed in codice. Ciò dapprima con un tipo a funzionamento elettromeccanico e più recentemente con un tipo elettronico ad impulsi sul quale ci riferirò brevemente l'Ing. Carpi.

Caratteristiche ben note dei restitutori Galileo-Santoni, sono la realizzazione totalmente meccanica delle visuali, la facile compensazione con camme della distorsione ed, infine, il comando pantografico del tracciato planimetrico.

Due versioni speciali dello Stereosimplex sono state realizzate, su richiesta americana, per la restituzione di prese fortemente convergenti.

Per la prima volta sono stati introdotti nei restitutori *dispositivi ottici anamortizzatori* a potere variabile con i quali sono stati completamente risolti i problemi relativi alla corretta visione stereoscopica normalmente difficoltosa per tali prese.

Per la seconda categoria di restitutori le Officine Galileo hanno, nel passato, prodotto gli Stereosimplex Mod. IIa e IIb. È ora in via di produzione un nuovo modello: il IIc che sostituisce i precedenti. Con esso, del quale vi farà un breve cenno l'Ing. Ferri, è possibile restituire prese aeree fino al formato 23×23 , con focali variabili fra 210 e 85 mm.

Esso è pertanto adatto anche per le modernissime fotografie *supergrandangolari*.

Può anche restituire prese terrestri.

Un complesso chiamato « Verostat » comprendente una doppia camera di presa ed un restitutore semplificato, destinato al rilievo di incidenti stradali, è stato recentemente messo a punto.

Per la terza categoria si continua a produrre lo Stereomicrometro cartografico.

Fra gli strumenti ausiliari Galileo-Santoni possiamo annoverare un tracciatore automatico di sezioni, il « Tomografo » di cui ci parlerà lo stesso Ing. Ferri. Infine, specialmente per applicazioni della fotogrammetria a rilievo di oggetti vicini vari tipi di camere da presa sono stati realizzati di formato variabile $6\frac{1}{2} \times 9$ fino a 23×23 . Queste ultime destinate in specie al rilievo di modelli di carrozzerie di auto. Per il disegno al vero di tali modelli è stato realizzato un tipo di tavolo da disegno di grandi dimensioni caratterizzato da comando trasmissioni elettroniche asservito direttamente al comando pantografico del restitutore sia esso lo Stereo IV che il Simplex III.

La camera di presa aerea normalmente prodotta è la Galileo-Santoni Mod. VI, a film, 23×23 - focale 150, con distorsione contenuta entro 10 micron.

Nel campo delle costruzioni di strumenti topografici, oltre le Officine Galileo, con i suoi teodoliti e tacheometri di vario tipo, dobbiamo citare la Filotecnica Salmoiraghi con la sua vecchia e gloriosa tradizione. Il suo attuale Direttore, ing. Bruscazioni, terrà una comunicazione sul progresso relativo ai topografici in genere ed in particolare durante gli ultimi quindici anni.

Passato così in rivista il progresso tecnico daremo notizia delle attività scientifiche ed operative.

Per quanto riguarda l'attività dell'Istituto Geografico nel campo dei lavori fotogrammetrici, durante gli anni 1961 e 1962, esso ha eseguito prese aeree destinate ai rilevamenti a scala media, per complessive 265 tavolette (circa 25000 kmq), distribuite in varie zone dell'Italia Settentrionale (Lombardia e Veneto), della Toscana e della Sardegna. Ha eseguito anche prese per rilievi a scala maggiore, per circa due tavolette nei dintorni di Firenze.

Le macchine da presa usate sono state la Galileo-Santoni Mod. VI e la Wild RC5a.

Per quanto riguarda i lavori di campagna, sono state effettuate determinazioni geometriche di inquadramento e ricognizione topografica, per complessive 99 tavolette di nuovo rilievo della Lombardia, del Veneto e della Sardegna, nonché le ricognizioni generali per l'aggiornamento di 10 tavolette in Valtellina ed a Venezia.

Sono stati anche allestiti e riconosciuti 29 fotopiani, per il rilevamento ex-novo di altrettante tavolette della pianura Veneta; gli elementi geometrici di inquadramento per questo lavoro sono stati ricavati dai cataloghi dei trigonometrici e dalle mappe catastali.

Complessivamente nel biennio, sono state servite di punti di inquadramento con triangolazione aerea, ben 92 tavolette, interessanti la Sardegna, l'Alto Adige, la Lombardia ed il Veneto. Per tale triangolazione aerea si è proceduto con concatenamento libero, utilizzando lo Stereocartografo Santoni Mod. IV dotato di registratore automatico di coordinate ed il Fotostereografo Beta/2 Nistri dotato di Elettroregistratore. La compensazione è stata effettuata, col procedimento a modello rigido, usando calcolatori elettronici.

Nel 1962 hanno avuto anche inizio esperimenti di triangolazione aerea di blocchi di strisciate: essi sono tuttora in corso.

La restituzione fotogrammetrica, che viene effettuata alla scala 1:20 000 e successivamente ridotta all'1:25 000 con procedimento fotomeccanico, ha interessato 124 tavolette per complessivi 10 000 kmq in terreni e regioni le piú disparate, dalle impervie montagne delle Alpi alle dolci colline della Toscana, dalla pianura Veneta alla tormentata morfologia della Sardegna.

Oltre a ciò sono stati eseguiti alcuni lavori di restituzione per scopi particolari e controlli fotogrammetrici di 60 tavolette appaltate a ditte private.

Gli strumenti restitutori per il dettaglio impiegati sono stati, oltre ai vecchi ma sempre efficienti Stereocartografi Santoni Mod. III, anche i nuovi Stereosimplex Mod. III Santoni ed i Fotostereografi Beta/2 Nistri.

Il Centro di Addestramento e Studi Fotogrammetrici del Politecnico di Milano ha svolto nel biennio 61/62 una notevolissima attività sia sul piano teorico che su quello sperimentale.

Citeremo per il piano teorico le seguenti pubblicazioni:

- CUNIETTI M. - INGHILLERI G.: *Un metodo di compensazione di un blocco di strisciate: I. Principio generale e compensazione planimetrica - II. Compensazione altimetrica ed uso dei dati degli strumenti ausiliari*. Rend. Acc. Naz. Lincei, Serie VIII, vol. XXXX, fasc. 3-4, 1961.
- TOGLIATTI G.: « *Influenza del numero e della posizione dei punti sulla precisione dei parametri dell'orientamento relativo* ». Bollettino di Geodesia e scienze affini, vol XXI, n. 3, 1962.
- INGHILLERI G. - BERNINI F.: « *Un metodo italiano di impiego della Fotogrammetria numerica e del calcolo elettronico nella progettazione delle strade* ». Autostrade, n. 2, 1962.
- CUNIETTI M.: « *Procedimenti di misura sullo stereocomparatore TA3 delle coordinate lastra dei punti posti in zone di sovrapposizione fra strisciate adiacenti* ». Bollettino di Geodesia e Scienze Affini, Vol. XXI, n. 3, 1962.
- CUNIETTI M.: « *Sul problema del collegamento fra strisciate adiacenti nell'esecuzione di blocchi di strisciate con restitutori analogi* ». Rendiconti Acc. Naz. Lincei, Serie VIII, vol. XXXII, fasc. 1, 1962.

L'attività svolta sul piano sperimentale si può ripartire secondo due direttrici fondamentali: quella inerente alla restituzione analogica e quella inerente, invece, alla restituzione analitica.

Nel campo delle ricerche strumentali, nel 1961, terminarono i lavori per la determinazione dell'errore medio di misura delle parallassi trasversali negli strumenti restitutori. I risultati di questa indagine, che comportò piú di 40 000 misure di parallassi, e lo studio del comportamento degli errori stessi, sono contenuti in una memoria redatta dal Prof. Cunietti e pubblicata nel n. 66 del Bollettino della Società Belga di Fotogrammetria.

Nel quadro della partecipazione del Centro di Milano alle ricerche guidate dalla Commissione B dell'OEEPE, per lo studio dei blocchi alle grandi scale, sono

state triangolate 2 volte, con lo stereocartografo Santoni IV, le cinque strisciate di un blocco di oltre 50 fotogrammi ottenuti alla scala media di 1:12 000, sul Poligono di Reichenbach in Germania.

Sempre con lo stereocartografo Santoni IV, sono state triangolate altre 2 strisciate di un altro blocco ottenuto sempre sul Poligono di Reichenbach, alla scala 1:8000. I lavori sono attualmente ancora in corso di esecuzione.

Le ricerche nel dominio della restituzione analitica, eseguite utilizzando lo stereocomparatore TA3 della O.M.I., comprendono: le misure e i calcoli per triangolare due strisciate lunghe 200 km e comprendenti oltre 100 fotogrammi ciascuna; questo lavoro rientra nel quadro del contributo italiano ai lavori della Commissione A dell'OEEPE; la restituzione ripetuta di alcuni modelli ottenuti con camera supergrandangolare, allo scopo di determinare la possibilità e la precisione della restituzione analitica di prese con obbiettivi supergrandangolari; l'esecuzione delle misure e dei calcoli di alcune strisciate del blocco del Massiccio Centrale, ottenute con camera a lastra, a 8000 metri di quota e scala delle lastre 1:80000.

Il lavoro piú impegnativo eseguito presso il Centro è però quello relativo alle misure ed al calcolo dei concatenamenti analitici delle 5 strisciate del blocco della Commissione B dell'OEEPE, già triangolate analogicamente. Le misure vennero eseguite sullo stereocomparatore TA3, su ciascuna lastra, misurando, in media, piú di 40 punti. Di questi, 27 servivano per il concatenamento dei fotogrammi, 8 circa erano i punti di controllo segnalizzati sul terreno e 8 erano i punti di legame con le strisciate adiacenti.

Le misure sulle strisciate sono state ripetute 2 volte. La elaborazione analitica delle misure è da poco tempo terminata. I calcoli sono stati eseguiti secondo quattro programmi differenti, usando un diverso numero di punti, sia per il concatenamento, sia per il trasporto di scala. In totale, insomma, 40 strisciate di 10 fotogrammi ciascuna. Lo studio del materiale accumulato permetterà un approfondito esame della precisione del procedimento analitico.

Tra gli anni 1961 e 1962 è stato eseguito ed ultimato il rilievo fotogrammetrico del Ghiacciaio del Pian di Neve.

Questo rilievo è stato come un sommario di tutta l'attività dell'Istituto e del Centro di Milano. Ha infatti richiesto la esecuzione sul terreno dei lavori, ed in condizioni veramente difficili, per la determinazione della rete di appoggio; ha richiesto, poi, l'esecuzione della triangolazione analitica per il concatenamento delle strisciate, giacché solo pochi fotogrammi poterono essere serviti e la compensazione delle stesse sui punti di appoggio esistenti; quindi la restituzione alla scala 1:5000 e la costruzione della carta, eseguiti sullo stereocartografo IV.

Presso l'Università di Roma, oltre lo studio di strumenti topografici moderni e varie applicazioni di livellazione di precisione, sono state effettuate, per parte del Prof. Bartorelli, ricerche nel campo della aerotriangolazione analitica e lo studio di un nuovo strumento: lo stereodendrometro, per uso forestale. Il tutto reso noto con le seguenti pubblicazioni:

— UGO BARTORELLI: *« Trasformazione delle coordinate dal sistema terrestre al sistema del concatenamento, e viceversa, nel metodo numerico di aerotriangolazione ».*

- UGO BARTORELLI: « *Studio degli errori di una aerotriangolazione con metodo statistico, mediante il calcolatore elettronico FINAC dell'INACCNR* ».
- UGO BARTORELLI e MARIO CANTIANJ: « *Lo Stereodendrometro* ».
- UBALDO GIANNONI: « *Studio del Catadiottrico Kern DKM3 di Proprietà dell'Istituto di Geodesia e Topografia dell'Università di Roma* ».
- UBALDO GIANNONI: « *Campagna geodetico-geografica nella regione riguardante il Vesuvio eseguita negli anni 1959-60* ».

Ma oltre a ciò, nel campo didattico, l'opera svolta presso detta Università, e a suo tempo promossa dal compianto Prof. Boaga, è stata molto intensa e significativa.

Infatti sono stati tenuti ben cinque corsi di aggiornamento per Professori di Topografia nelle Scuole per Geometri ed il Prof. Bartorelli, presso il Collegio dei Geometri, ha tenuto un corso di fotogrammetria ai geometri diplomati, con esercitazioni pratiche agli strumenti dell'Istituto di Geodesia e Topografia della stessa Università.

Alcune altre università ed istituti tecnici, pur non possedendo strumenti fotogrammetrici moderni, non trascurano la diffusione della cultura fotogrammetrica. In altre si sta provvedendo per una adeguata attrezzatura.

Ai suddetti lavori effettuati principalmente nel campo fotogrammetrico da Enti Statali, dobbiamo aggiungere l'attività topografica svolta nel biennio dalla Direzione Generale del Catasto e dei Servizi Tecnici Erariali, oltre alla maggiore sua attività dedicata al campo estimale ed al Nuovo Catasto Edilizio Urbano. Nel detto campo topografico si è trattato del rilevamento di mappe ex novo per circa 25 000 ettari e dell'aggiornamento per circa 100 000.

Nel campo cartografico è in fase di pubblicazione la Carta della Utilizzazione del Suolo, allestita in collaborazione col Consiglio Nazionale delle Ricerche, con 14 fogli editi, tre in corso di stampa e sei in preparazione su un totale di 26.

Si è provveduto inoltre alla trasformazione delle coordinate dei vertici trigonometrici dal sistema Soldner a quello Gauss-Boaga per circa 12 000 vertici portando così il totale dei trasformati a 119 000. Infine sul notevole lavoro effettuato per l'applicazione della meccanizzazione al Catasto, riferirà in sede di convegno l'ing. Belfiore.

Per terminare daremo ora uno sguardo alle organizzazioni private per la produzione cartografica per via principalmente fotogrammetrica le quali hanno ormai assunto un carattere industriale.

Esistono in Italia più di venti di tali organizzazioni provviste di costosissimi strumenti e di adeguato personale specializzato. Esse hanno svolto nel passato la loro quasi totale attività in Italia sia per i rilevamenti catastali che per quelli destinati alla urbanistica, alle bonifiche, ed anche alla carta fondamentale al 25000 per conto dell'I.G.M. In questi ultimi tempi per contro alcune di queste organizzazioni hanno realizzato un'opera di feconda penetrazione in paesi stranieri ivi apportando, del resto come di consueto, il buon nome italiano sia nel campo professionale che degli strumenti. In alcuni paesi sono state anche create delle filiali.

In base a dati purtroppo non completi, possiamo ritenere comunque in via

sufficientemente approssimata, che le superfici rilevate complessivamente in Italia ed all'estero nel biennio da dette organizzazioni siano le seguenti, espresse in ettari:

Scala 1:1000 ha 60 000; 1:2000 ha 350 000
 1:5000 ha 450 000; 1:10 000 ha 700 000
 1:25 000 ha 600 000; 1:50 000 ha 8 000 000

Fra i rilevamenti effettuati all'estero, oltre agli 8 milioni di ettari al 50 000, sono degni di nota i seguenti:

Argentina: Esecuzione della ripresa aerea ed operazioni di campagna per il rilevamento di 3 000 000 di Ha di cui 1 500 000 Ha alla scala 1:10000 ed 1 500 000 Ha alla scala 1:20 000. La preparazione delle carte è in corso di esecuzione. Il rilevamento servirà di base ad una indagine, pure in corso di esecuzione, delle risorse naturali della regione.

Cile: 40 000 Ha con voli d'alta quota per carte al 10 000 per studio di avan-progetti stradali seguite da voli piú bassi lungo gli assi di avan-progetto per carte al 2000 necessarie al progetto definitivo. A questo ha fatto seguito, con le fotografie ultime, la restituzione numerica delle sezioni stradali affiancata dalla rappresentazione grafica delle medesime effettuata col Tomografo.

Iran: Rilievo al 2000 per lo studio di oltre 100 km di strade.

Egitto: rilievi per 60 000 ha al 2500 per bonifiche irrigue dell'alta e bassa valle del Nilo, con speciali procedimenti.

Siria: rilievi al 5000 per 700 000 ha per lo studio di irrigazione della valle dell'Eufrate.

Tunisia: rilievo al 5000 di 17 000 Ha per catasto con la delimitazione, calcolo aree e repertorio; oltre 5000 ha per bonifiche irrigue.

Senegal: riprese per studio di progetti stradali per circa 600 km. Molti altri lavori sono naturalmente in corso.

Per detti lavori all'estero ed analoghi in Italia, alcune organizzazioni hanno studiato particolari metodi atti a migliorare i risultati sia tecnici che economici.

La penetrazione italiana all'estero in questo campo si è manifestata anche assai sensibilmente, come ho già accennato, con la fornitura ad enti locali degli speciali apparecchi in ben quaranta paesi e cioè in Argentina, Angola, Australia, Belgio, Borneo, Bolivia, Brasile, Canada, Cecoslovacchia, Cuba, Ceylon, Cina, Cile, Congo, Danimarca, Egitto, Finlandia, Francia, Giappone, Grecia, Germania, Inghilterra, Iran, Kenia, Madagascar, Messico, Nigeria, Nuova Zelanda, Olanda, Portogallo, Polonia, Rhodesia, Spagna, Turchia, Stati Uniti, Uganda, Uruguay, Russia, Venezuela.

Questa situazione, per quanto lusinghiera deve spingerci a far di piú, soprattutto quantitativamente, il che non dovrebbe essere molto difficile data l'attuale congiuntura della emancipazione di molti Stati e del loro desiderio di un rapido progresso.

Ciò richiederà maggiori sforzi per le industrie che fabbricano gli speciali apparecchi, per sostenere l'agguerrita concorrenza, ma occorrerà anche formare il personale in numero sufficiente per le ditte operatrici. Benché una formazione definitiva non possa essere effettuata che presso le industrie stesse con corsi speciali, una maggiore formazione culturale in questo campo sembra debba essere estesa in tutte le scuole per geometri ed almeno in alcune università.

Potranno essere così aperte ai giovani nuove vie sia presso le nostre organizzazioni che presso quelle di altri paesi nel quadro dello scambio internazionale.

PROGRAMMA DI MASSIMA

PER IL CONVEGNO ANNUALE DELLA SIFET A CAGLIARI

- 8 maggio 1964, venerdì: ore 10,30: inaugurazione - pomeriggio: Relazioni tecniche e svolgimento dei temi del Convegno.
- 9 maggio, sabato: mattino e pomeriggio: riunioni tecniche su temi fotogrammetrici e topografici - ore 20,30: cena sociale.
- 10 maggio, domenica: mattino e pomeriggio: gita tecnico-turistica alla Diga del Flumendosa organizzata dall'Ente Autonomo del Flumendosa.
- 11 maggio, lunedì: mattino: termine delle riunioni tecniche ed assemblea generale.

TEMA DEL CONVEGNO

Il tema fondamentale del Convegno di Cagliari del maggio 1964, fissato dal Consiglio Direttivo Centrale, secondo il mandato avuto dall'Assemblea Generale di Roma, è il seguente: « La foto-topografia per la cartografia tecnica al servizio della bonifica ».

Il Dr. Ing. Filippo Pasquini introdurrà l'argomento che sarà svolto dal relatore generale Dr. Ing. Enrico Pisano, Direttore dei Servizi dell'Assessorato dei Lavori Pubblici della Regione Sarda.

Successivamente il Prof. Renato Trudu concluderà riferendo sopra « il controllo delle dighe del Flumendosa e del Mulargia ».

I Soci che desiderino partecipare al Convegno per maggiori dettagli possono rivolgersi direttamente all'Ing. Filippo Pasquini, Presidente della Sezione di Cagliari della SIFET (presso Ente Autonomo del Flumendosa, Via Maddalena 54, Cagliari), oppure ai Presidenti di Sezione SIFET, oppure al Segretario Generale.

L'Organizzazione della S.I.F.E.T. e i suoi scopi

(Comunicazione presentata all'VIII Convegno della SIFET - Roma 1963)

Prof. CARLO TROMBETTI

Segretario Generale della SIFET

1. - Furono in tutto 22 persone, cultori della fotogrammetria e della topografia che, dopo una riunione preliminare, svoltasi il 14 dicembre 1950 in Roma, presero la decisione di dare vita alla nostra Società ed il 4 gennaio 1951 ne perfezionarono legalmente la costituzione e lo Statuto.

Questo 1° Statuto ebbe una piccola revisione nel 1954. L'articolo 17, difatti, prevedeva che al 31 dicembre 1953 il primo Consiglio Direttivo Centrale, nominato anche tra i non Soci, avrebbe cessato di essere in carica. Era evidentemente una disposizione transitoria imposta dalla genesi stessa della Società.

Perciò nel 2° Statuto fu previsto che i membri del Consiglio dovevano essere eletti dall'Assemblea dei Soci (o con referendum indetto a domicilio dei Soci), salvo due, che venivano nominati dal Consiglio stesso nelle persone dei Soci designati dalla Direzione Generale del Catasto e dei Servizi Tecnici Erariali e dallo Istituto Geografico Militare. Inoltre la durata in carica del Consiglio veniva fissata in 4 anni: con ciò si voleva permettere che uno stesso Consiglio potesse indirizzare l'attività della Società alla migliore preparazione dei Congressi internazionali, organizzati ogni quadriennio dalla Società Internazionale di Fotogrammetria.

Questo Statuto fu ancora revisionato nel gennaio 1958 in seguito a un referendum tra i Soci. Così l'art. 17 del 3° Statuto precisò che i due membri del Consiglio non eletti dall'Assemblea, fossero chiamati « soci di diritto » e si identificassero nelle persone dei Direttori in carica dell'Istituto Geografico Militare e della Direzione Generale del Catasto e dei Servizi Tecnici Erariali.

Questa la sostanza delle due successive revisioni del 1° Statuto: tralascio naturalmente di parlare di altre piccole modifiche non alteranti la sostanza.

Col passare degli anni l'aumento dell'importanza dei rilevamenti per lo sviluppo del paese, le competizioni scientifiche, tecniche e di lavoro internazionali ed altre cause che citerò tra poco, facevano vedere come lo Statuto fosse da aggiornare.

Un gruppo di membri del Consiglio Direttivo Centrale prese l'iniziativa e, dopo alcune discussioni in occasione del passato Convegno di Ferrara ed in sede di Consiglio, presentò un progetto di nuovo Statuto.

Questo progetto venne studiato e perfezionato da una apposita Commissione nominata dal Consiglio Direttivo Centrale e sottoposto ai Soci che lo approvarono a grandissima maggioranza.

2. - I principali scopi elencati nell'art. 4 del nuovo Statuto sono: quello di

« incrementare la cultura degli associati », quello di « valorizzare l'importanza della fotogrammetria e della topografia, nel più vasto quadro della cultura nazionale », quello di « stimolare la partecipazione degli associati a studi e ricerche per il progresso scientifico e pratico della topografia e della fotogrammetria, patrocinando e sostenendo iniziative, anche se esterne alla associazione, atte al conseguimento delle finalità associative ».

Perché sono stati posti in prima linea questi scopi? Qualcuno potrebbe ritenere che a ciò pensano le nostre Università ed i nostri Istituti tecnici.

Chiarificatrice a questo riguardo è l'azione svolta dalla Commissione Geodetica Italiana. Tale Commissione constatò, nella sua 59^a sessione ordinaria del 29-30 aprile 1961, il decadimento degli studi topografici nelle nostre Università a causa della continua diminuzione delle cattedre di ruolo, e si preoccupò per gli effetti che ne sarebbero seguiti in futuro.

Siccome i passi che la Commissione Geodetica aveva intrapreso nel passato non avevano sortito nessun effetto, essa decise di presentare agli organi competenti un esposto per mettere in luce la reale situazione che minacciava di avere gravi ripercussioni sulla preparazione dei nostri tecnici.

Il Prof. Cassinis, presidente della Commissione Geodetica Italiana e nostro socio onorario, pensò a tal uopo, nel febbraio 1962, di indirizzare una circolare a 29 Enti italiani, interessati allo sviluppo delle discipline geodetiche, topografiche e fotogrammetriche, per averne i loro punti di vista.

In questa circolare Egli rammentava che l'Italia ha avuto geodeti di chiara fama, costruttori di strumenti che hanno precorsi i tempi di decenni, fotogrammetri creatori di strumentazioni di avanguardia. Ma Egli ammoniva anche che l'Italia non avrebbe avuto più studiosi qualificati, più ingegneri e geometri seriamente preparati, perché, se le Università non avessero formati gli insegnanti, non si sarebbe potuto sperare di avere dei tecnici con istruzione al livello delle altre nazioni, da inserire in molti rami per i quali si prevede anche un ulteriore sviluppo, specialmente per operare in aree poco sviluppate. È evidente infatti che le Università, non preparando gli ingegneri alle nostre discipline, non possono alimentare di sufficienti e preparati insegnanti gli Istituti tecnici per geometri, gli Istituti tecnici agrari, quelli industriali edili e minerari.

Poiché dunque dal livello degli studi universitari dipende quello della istruzione secondaria superiore, ne conseguirebbe l'opportunità che l'insegnamento della topografia fosse potenziata nei Politecnici e nelle Facoltà di ingegneria e di scienze delle Università. Invece la recente riforma degli studi universitari ha limitato l'insegnamento della topografia ai soli allievi ingegneri civili e minerari, ed in tutte le nostre Università gli insegnanti di ruolo per la topografia sono ridotti solamente a 2 (dico 2). Che differenza per esempio con la Germania occidentale dove i professori ordinari sono ben 23!

La circolare del Prof. Cassinis ha avuto una larga eco da parte delle Ditte private e degli Enti pubblici ed ha fornito il materiale per la pubblicazione di un libro distribuito a tutte le Università ed Amministrazioni statali interessate.

Ma questa interessante inchiesta è caduta nel vuoto per il disinteressamento delle Università e l'assenteismo delle Autorità centrali.

La Sifet invece deve interessarsene e fare opera di persuasione: l'incremento

della cultura nelle nostre discipline è uno degli scopi della nostra Società e poi sono molti ed importanti per la nostra economia i campi nei quali si riflette la topografia.

Il Segretario Generale della Conferenza delle Nazioni Unite, tenuta recentemente a Ginevra, ha dato nel suo rapporto un interessante elenco dei campi che hanno bisogno dei rilevamenti, quale è risultato dalle applicazioni che i partecipanti alla Conferenza hanno presentato.

I rilevamenti servono ovviamente:

- per pianificare gli insediamenti umani, le città, le opere di interesse pubblico (laddove è indispensabile la precisa conoscenza della topografia e dell'ambiente fisico);
- per determinare le proprietà, e per stabilire l'equità fiscale ed una sana politica di credito;
- per l'attività dei servizi agricoli (onde determinare la natura del suolo e quindi selezionare le zone adatte ad un ripopolamento rurale, etc.);

E sono indispensabili:

- per l'idrologia, onde permettere il censimento delle risorse esistenti, la determinazione dei bacini fluviali e le zone di ritenuta, gli studi per la regolazione dei corsi dei fiumi, l'impianto delle centrali idro-elettriche, la prospezione delle falde d'acqua sotterranee, il progetto dei lavori di irrigazione e di bonifica;
- per lo sviluppo industriale, l'impianto delle industrie, l'edificazione delle infrastrutture, il rifornimento dell'acqua, delle materie prime, dei materiali da costruzione, e lo smaltimento dei consumi;
- per i lavori pubblici, i trasporti e le comunicazioni, ed in special modo per la costruzione delle strade, delle ferrovie, degli oleodotti e dei canali, per lo stabilimento dei porti, l'attrezzatura dei fiumi ai fini della navigazione fluviale, e la costruzione degli elettrodotti e di aeroporti.

Oggi non si può fare a meno delle carte

- per le levate geologiche e geofisiche moderne e l'esplorazione delle miniere;
 - per l'archeologia (in cui la carta serve da guida per la ricerca dei posti d'acqua sotterranei e per lo studio degli antichi insediamenti umani);
 - per la silvicoltura, onde valutare le risorse e classificare i tipi di foreste;
- ed infine
- per la pianificazione di tutte le attività economiche e sociali in cui le carte speciali sono lo strumento di base per una giusta comprensione dei problemi ed una guida per risolverli.

3. - La preoccupazione delle Ditte costruttrici di strumenti topografici, fotogrammetrici e geodetici è bene messa a punto dalla Ottico Meccanica di Roma, dalle Officine Galileo di Firenze e dalla Filotecnica Salmoiraghi di Milano.

Queste Case costruttrici rilevano che la ricerca scientifica nelle nostre discipline è praticata nei campi avanzati da troppo poche persone, mentre la scienza applicata si evolve verso concezioni di sempre più alto livello.

Tale situazione è in contrasto con la tendenza estera, come in Inghilterra e in America, dove si è fatto nel dopoguerra uno sforzo notevolissimo per diffondere una cultura ed una tradizione tipicamente europee.

L'Italia ha ancora oggi un'industria in posizione di prestigio: ma ciò è dovuto ad uomini che hanno ormai sorpassato *tutti* i 50 anni e che lottano contro la enorme difficoltà di trovare elementi giovani che abbiano ricevuto inizialmente una opportuna preparazione ed una adeguata mentalità per formare dei collaboratori.

Gli eccellenti strumenti che la nostra industria riesce a produrre, per essere ben utilizzati occorre siano circondati da un ambiente capace di tener vivo un corpo di docenti che sappia sfruttare le loro caratteristiche, che sappia segnalare quei problemi la cui risoluzione può far progredire le prestazioni e le precisioni degli strumenti, che sappia svolgere critica, ed assistenza ai costruttori; ed hanno anche bisogno assoluto di tecnici addestrati che accompagnino gli strumenti in Italia e fuori e che sappiano istruire gli operatori onde utilizzarli nel modo più razionale e redditizio.

Queste attrezzature sono per le industrie italiane fonte di lavoro e di esportazione, ma la carenza di tecnici ed il conseguente decadimento degli studi rappresentano un danno gravissimo che si ripercuoterà sulle industrie stesse. Due di queste industrie (le Officine Galileo e la Ottico Meccanica Italiana) decisero alcuni anni fa di unire le proprie forze e dare inizio al finanziamento del Centro di addestramento e studi fotogrammetrici istituito presso il Politecnico di Milano.

È questo un bell'esempio di lungimiranza; ma perché i risultati siano veramente proficui, occorre che anche le nostre Università prendano altre e più impegnative iniziative.

4. - Le organizzazioni private che hanno come unica attività industriale l'esecuzione di rilevamenti topografici, notano una sempre maggiore richiesta di lavori topografici sia in Italia che all'estero. Tali richieste hanno fatto sorgere negli Stati più progrediti d'Europa speciali scuole per la formazione di tecnici specializzati nel campo della Topografia (come per esempio in Olanda con la creazione dell'International Training Centre), scuole aiutate da governi e da cui escono centinaia di studenti di ogni lingua e colore, mentre da noi oggi è difficile reperire giovani ingegneri e geometri che abbiano una conoscenza profonda in materia. Queste Ditte confessano che per avere dei tecnici adatti hanno dovuto in parte formarli presso di sé, e, in alcuni casi, farli perfezionare all'estero.

Questa carenza di ingegneri e geometri qualificati, è sentita nei pubblici concorsi delle varie Amministrazioni tecniche, dove non si riesce a reclutare nuove leve per coprire i posti messi a concorso. Per esempio negli Istituti tecnici ed in quelli industriali su 306 cattedre di ruolo sono coperti 244 posti. Lo stesso accade alla Direzione Generale del Catasto e dei Servizi Tecnici Erariali, all'Istituto Geografico Militare, etc. I giovani devono essere incoraggiati facendo intravedere ad essi la speranza di buone carriere!

5. - Gli Enti pubblici e privati che si giovano o fanno dei rilevamenti e le Industrie e le Società che utilizzano geodeti, topografi e fotogrammetri formano

tutto un coro di appoggio alle necessità che la cultura topografica e fotogrammetrica sia potenziata: dal Consiglio Superiore delle Miniere (del Ministero dell'Industria e Commercio) alla Cassa per il Mezzogiorno, dal Consiglio Superiore dei Lavori pubblici all'Istituto Geografico Militare, dalla Direzione Generale dell'Istruzione tecnica (del Ministero della Pubblica Istruzione) all'Agip Mineraria, dalla Metropolitana Milanese alla Italconsult (Soc. generale per progettazioni, consulenze e partecipazioni), dalla Soc. Adriatica di elettricità all'Ufficio Tecnico del Comune di Milano, dalla Unione Regionale delle Province Lombarde alla Direzione Generale del Catasto e dei Servizi Tecnici Erariali (del Ministero delle Finanze), dal Servizio Bonifiche e fondiari (della Cassa del Mezzogiorno) all'Istituto Idrografico della Marina, dalle Ferrovie dello Stato (del Ministero dei Trasporti) all'Ente Maremma, dalla Italstrade alla Società Progettazioni Edili Autostradali (S.P.E.A.) ed alla Società Autostrade, etc.

Nel campo minerario l'esigenza che gli studi topografici e geodetici ricevano adeguato impulso è particolarmente sentita, sia per la delicatezza e per l'importanza che riveste la topografia (non fosse altro che agli effetti della sicurezza) sia per il grande interesse che presenta l'inquadramento topografico-geodetico.

I compiti istituzionali della Cassa del Mezzogiorno prevedono la realizzazione di grandi opere pubbliche relative ad opere di bonifica e stradali. Una delle cause che ritardano le progettazioni è la necessità di dover provvedere caso per caso a rilievi particolari non essendo disponibili carte pronte alle scale desiderate. Anche la formulazione dei progetti di massima è stata spesso falsata da mancanza di rilievi, talché per esempio per la Calabria la Cassa fu costretta a predisporre rilievi alla scala 1:10000 per avere la base onde realizzare il programma di opere previste dalla legge speciale.

Il problema della Cassa del Mezzogiorno è stato un problema particolare. Da tempo la necessità per l'Italia di una carta tecnica alla scala 1:5000 o almeno 1:10000 si è fatta sentire, ed un tale rilevamento dovrà fatalmente essere deciso. Questa necessità è stata capita subito dai dirigenti della Cassa per il Mezzogiorno e bisogna dargliene atto. Essi hanno preso la più razionale delle decisioni: quella di costruirla senza frapporre indugi.

Occorrerà che le Autorità dirigenti pensino in tempo all'approntamento dei quadri per la realizzazione della Carta tecnica prendendo le opportune disposizioni. Difatti la più grande difficoltà per la Cassa del Mezzogiorno nella realizzazione della carta tecnica della Calabria è stata la impossibilità di reperire i rilevatori onde avere un lavoro preciso su cui basare la parte tecnica di progetto e la formulazione della previsione di spesa.

Secondo le opinioni espresse da molti Enti statali, regionali e comunali sarebbe opportuno che fosse ripristinato l'insegnamento della Geodesia, della Topografia e della Fotogrammetria in quasi tutti i corsi universitari per ingegneri, che fosse istituito un corso biennale di studio per il diploma di « geometri-esperti » come praticato in molti paesi stranieri, che fossero istituiti presso i Politecnici dei Corsi di perfezionamento nelle nostre discipline, in aggiunta ai Corsi di aggiornamento attualmente effettuati per i professori degli Istituti tecnici.

Purtroppo la topografia e la fotogrammetria sono considerate dagli organi preposti alla Istruzione pubblica come un insieme di strumenti e di metodi di carat-

tere pratico e statico, nel senso che, acquisiti ormai da due secoli i procedimenti fondamentali, si tratta solo di adoperarli.

Invece la scienza e la strumentazione topografica e fotogrammetrica in questi ultimi anni hanno avuto in tutto il mondo uno sviluppo importantissimo di concetti, di metodi e di strumenti, i quali permettono di superare le difficoltà opposte dai vecchi sistemi nei rilevamenti del terreno ed in altre attività industriali che da esse hanno origine.

6. - Un altro degli scopi statutari della nostra Società è quello di « divulgare l'apporto della cultura italiana topografica e fotogrammetrica nel quadro della collaborazione internazionale ».

I periodici Congressi internazionali, che riuniscono migliaia di tecnici della maggior parte delle nazioni civili, hanno visto in passato una posizione preminente dell'Italia, per numero di partecipanti, per gli studi teorici e per la strumentazione realizzata, ed occorre che la tradizione continui.

L'Italia è membro della OEEPE, una organizzazione europea di studi fotogrammetrici sperimentali, fondata, col patrocinio dell'OECE (Organizzazione europea per la cooperazione economica) dai Governi di 5 Stati europei. Tale organizzazione ha per scopo di sperimentare statisticamente in molti centri europei (Istituti e Società) i procedimenti fotogrammetrici in uso ed anche di sperimentare nuovi metodi allo scopo di stabilire, dalla ripetizione di prove in diversi Centri europei, in modo del tutto obiettivo, la validità delle tecniche usate e di quelle nuove da usare.

Dal Comité Directeur di questa organizzazione sono stati eletti Presidenti di Commissioni scientifiche due italiani: quello della Commissione scientifica delle triangolazioni aeree per la cartografia alle medie scale e quello della Commissione delle triangolazioni aeree per la cartografia alle grandi scale. Ad altri Stati sono toccate le Presidenze delle Commissioni scientifiche per la restituzione alle grandi scale e per la restituzione alle piccole scale, quella per le ricerche speciali e quella del gruppo di studio della fotogrammetria numerica.

I Centri italiani che hanno collaborato intensamente a questi esperimenti sono stati il Centro di addestramento e studi fotogrammetrici del Politecnico di Milano, l'Istituto Geografico Militare e l'EIRA (Ente Italiano Rilevamenti fotogrammetrici) di Firenze. Sporadicamente hanno anche collaborato l'IRTEF (Istituto rilevamenti topografici e fotogrammetrici) e la OMI (Ottico Meccanica Italiana).

I rapporti presentati dalle Commissioni Scientifiche alla fine di ciascuna fase di sperimentazione (e pubblicati su varie riviste europee) hanno portato a conclusioni veramente importanti, schiarendo molte idee preconcepite e mettendo dei punti fermi su determinati procedimenti, compensazioni e tecniche di lavoro.

In questi ultimi tempi è però da rilevare che i compiti istituzionali e gli impegni industriali di Enti pubblici e Società private italiane (già citate) hanno fatto subire un rallentamento sensibile alla collaborazione in principio veramente intensa.

Purtroppo, le Autorità responsabili non sembra pongano una sufficiente attenzione al problema topografico: esse sembra non si rendano conto che il costo dello stabilimento di una carta non rappresenta che una piccola frazione del costo to-

tale di una pianificazione, e che col tempo la carta permette di fare delle grandi economie.

Le Conferenze regionali promosse dall'O.N.U. ne danno una riprova: i paesi « sotto sviluppati » o meglio, come ora si dice, « in corso di sviluppo », per poter fare delle serie programmazioni hanno sentito il bisogno di carte prodotte con mezzi moderni che alla precisione uniscano un basso costo e che si estendano in poco tempo su grandi superficie.

In queste importanti Conferenze cartografiche regionali promosse dal Consiglio economico e sociale delle Nazioni Unite (come quello per l'Asia e l'Estremo oriente a Tokyo nel 1958, a Bangkok (Tailandia) nel 1961, ecc.) l'Italia non è stata presente, unica tra le grandi nazioni europee, per mancanza di tecnici e disintesse delle Autorità Centrali.

L'evoluzione dell'O.N.U. è da tener ben presente. Questa organizzazione si può dire che abbia realizzato uno dei suoi compiti principali nel decennio passato col dare l'indipendenza ai popoli: sono oltre 50 gli Stati che l'hanno raggiunta. Nel decennio in corso la tendenza dell'O.N.U. sembra rivolta verso l'assistenza tecnica, in modo da far seguire all'eguaglianza politica l'eguaglianza economica.

Un recente deciso sintomo è stata la Conferenza delle Nazioni Unite, tenuta a Ginevra pochi mesi fa, dedicata alle applicazioni della Scienza e della Tecnica in favore dei paesi poco sviluppati.

Questa Conferenza ha visto qualche rapporto italiano, ma è stata ben poca cosa rispetto al contributo di altre nazioni europee.

La prossima Conferenza di Nairobi indetta dall'O.N.U. per gli stessi scopi, a quanto è già dato di sapere, vedrà la presenza di importanti delegazioni europee, con in testa la Germania, la Francia, l'Inghilterra, l'Olanda, il Belgio, che porteranno importanti progetti e saranno pronte a fornire mezzi imponenti.

Sotto l'egida dell'O.N.U. è sorto ad Addis Abeba un centro regionale Pan-africano (affidato all'ex direttore del BUREAU DE CARTOGRAPHIE dell'O.N.U., il dr. TE LOU TCHANG) col compito di istruire il personale operatore nei nostri campi, di stimolare la creazione di servizi tecnici e topografici nei paesi africani e di assisterli.

Tutto ciò darà l'avvio ad un nuovo corso di eventi e se noi non facciamo qualche cosa rischiamo di restare fuori.

7. - Qual'è il contributo che i tecnici italiani della fotogrammetria e della topografia possono ora portare allo sviluppo economico dell'Italia e di altri Paesi?

L'Italia conta industrie che, come ho già avuto occasione di dire, costruiscono importanti apparecchiature topografiche e fotogrammetriche. I brevetti e gli strumenti topografici (livelli autolivellanti, tacheometri, tavolette pretoriane) sono ancora i più moderni e progediti del mondo. Le macchine aerofotogrammetriche da presa, gli strumenti restitutori analogici ed analitici realizzati ed in corso di realizzazione, che contribuiscono alla industrializzazione ed alla automazione dei rilevamenti, sono sempre più numerosi e soddisfano le tecniche più precise, e quelle più economiche e più rapide.

Le Società private che utilizzano la topografia e la fotogrammetria, o che studiano le applicazioni e i procedimenti in questi campi, sono ancora numerose. Da

una richiesta che ho effettuato, non appena nominato Segretario generale della Sifet, e che è durata alcuni mesi, ho potuto contare 25 ditte private che vivono ed operano per i rilevamenti.

L'Italia dunque è ancora ben preparata per operare nel nostro campo.

Una dimostrazione della competenza dei nostri tecnici potrà essere fornita dalle comunicazioni che udrete nelle riunioni prossime.

Inoltre gli appalti di lavoro per rilevamenti di territori all'estero, specie nei paesi in via di sviluppo (per es. Iram, Irac, Egitto, Libia, Siria, etc.) sono seguiti dalle imprese private italiane, che vi concorrono e riescono a vincere anche alcune gare.

Ma quali difficoltà esse incontrano! In questi paesi gli assistenti tecnici dei governi appaltanti sono quasi tutti ingegneri e specializzati di nazioni europee (austriaci, belgi, francesi, olandesi, tedeschi, etc.), consigliati, su domanda, dal Consiglio economico e sociale dell'O.N.U., dietro segnalazione dei vari governi.

Riesce spontanea la domanda: come mai nessun italiano si trova ad occupare quelle cariche? Evidentemente non esistono o non funzionano quegli organi che si devono occupare di sostenere l'apporto dei nostri tecnici, mentre essi funzionano bene in altri Stati.

8. - Il nostro nuovo Statuto ha previsto la formazione di Comitati ristretti, per dare maggiore vitalità o particolare cura ad alcune iniziative sociali. Detti Comitati sono formati da un Commissario (appartenente al Consiglio Direttivo Centrale), da un Segretario e da alcuni membri che possono essere scelti tra i soci non appartenenti al Consiglio.

Per ora sono stati eletti tre Comitati ristretti; il primo si occupa del Bollettino, il secondo si occupa dei partecipanti italiani al Congresso Internazionale di Fotogrammetria che sarà tenuto a Lisbona nel 1964, e il terzo si occupa dell'organizzazione della Mostra Italiana al predetto Congresso.

Io sinceramente auspico che se ne possa eleggere un quarto per lo studio dei mezzi da mettere in atto per spingere la risoluzione dei problemi della più adatta istruzione delle nuove leve di giovani (che ci auguriamo verranno tra noi ad incrementare il potenziale nelle nostre discipline), e per convincere le Autorità ad interessarsi delle nostre esigenze che sono anche quelle del nostro paese.

L'Automazione in fotogrammetria

(Comunicazione presentata all'VIII Convegno della SIFET - Roma 1963)

Dott. GINO PARENTI

Ottico Meccanica Italiana - Roma

Automazione: una parola tutt'altro che elegante e pur ormai entrata di prepotenza nel linguaggio comune per esprimere una pratica che è vecchia, possiamo dire, quasi quanto l'umanità. È infatti automazione qualsiasi procedimento, qualsiasi atto, qualsiasi astuzia che tende a eliminare o almeno a ridurre il lavoro umano richiesto per giungere a un determinato risultato.

Già dalla preistoria, quando il lavoro era ancora interpretato come la fatale condanna divina per il peccato originale, e fino ai tempi più recenti in cui esso viene considerato al più razionale livello di dovere sociale, l'uomo si è sempre reso conto che il lavoro costa fatica e che se si riesce a ridurre questa fatica pur conservandone i risultati finali, ciò non può che tornare a vantaggio dell'umanità. Così, fin dai tempi più remoti, l'uomo ha cominciato a servirsi degli animali indirizzandone il lavoro fisico a proprio profitto; così non appena si è reso conto dell'immensità delle forze della natura, si è subito ingegnato a volgerle a proprio vantaggio con il mulino ad acqua, con le vele per le proprie imbarcazioni, con infinite piccole astuzie di cui troviamo traccia nelle vestigia di civiltà primitive.

Che cosa era, se non automazione, la ruota fatta girare da un asinello per sollevare l'acqua dei pozzi o per girare la macina di un mulino?

Non occorre insistere, e non è il caso di dilungarsi su altri esempi, poiché tutta la storia dell'umanità e di quello che si è convenuto chiamare progresso, è piena di questi esempi che testimoniano il continuo ansioso volgersi dell'uomo verso tecniche sempre più elaborate, sempre più efficaci per ridurre il suo lavoro sia manuale che intellettuale.

Anche nel campo ristretto che in questa sede ci interessa, cioè il rilevamento della superficie sulla quale viviamo, si è naturalmente verificata la stessa evoluzione e si è in ogni tempo cercato di sfruttare le conoscenze e i ritrovati della tecnica contemporanea per ridurre il gravame del lavoro, o per aumentare la precisione dei suoi risultati, il che poi è la stessa cosa.

Chi di noi è abbastanza in là con gli anni, ha potuto seguire da vicino l'ultima fase di questo progredire; ricordiamo ancora, infatti, i calcoli geodetici e topografici eseguiti col solo ausilio della tavola dei logaritmi, e abbiamo assistito alla comparsa delle prime macchine calcolatrici meccaniche e poi delle stesse macchine dotate di motore elettrico e di ingegnosi automatismi atti ad aumentarne la rapidità di calcolo e il rendimento.

Abbiamo assistito alla nascita di una grande quantità di strumenti più o meno automatizzati come, per non citarne che alcuni, gli intervallatori per le macchine fotografiche da presa, gli esposimetri automatici, i sistemi di compensazione della densità nelle diapositive, e cento altri.

Anche i restitutori analitici, oggi assurti a precisioni meccaniche veramente elevate tanto da poter essere considerate assai prossime al limite raggiungibile, sono da annoverarsi fra i piú avanzati congegni in fatto di automazione. In tutti questi strumenti il concetto fondamentale dell'automazione era già notevolmente sviluppato e progredito, e purtuttavia ancora non si era sentito il bisogno di creare un termine e addirittura un'intera scienza come da qualche anno si è fatto. È intervenuto un fatto nuovo, o meglio una nuova tecnica — la tecnica elettronica — che, dal punto di vista dell'importanza nella storia del progresso, vince il paragone con quelle altre scoperte o invenzioni che hanno segnato altrettante pietre miliari lungo la strada del progresso tecnico.

L'elettronica, in particolare l'elettronica dei semi-conduttori, ha decisamente rivoluzionato anche questo campo, come del resto tutti gli altri settori della tecnica moderna, nessuno escluso.

Ci vogliamo dunque brevemente soffermare sulle applicazioni della tecnica elettronica alle tecniche del rilevamento del terreno. Come tutti sanno le macchine di calcolo elettronico si dividono in due grandi categorie: analogiche e digitali. Le prime di queste non sono da prendersi in considerazione nel nostro caso in quanto non consentono una precisione sufficientemente spinta come sarebbe richiesta dalla tecnica fotogrammetrica; le macchine elettroniche digitali (o numeriche) uniscono invece il pregio di una rapidità di calcolo quasi inconcepibile a quello di una precisione praticamente senza limiti.

La disponibilità di tali macchine, sia pure ottenibile a costi di impiego apparentemente elevati, ha immediatamente provocato una revisione di tutta la tecnica fotogrammetrica di restituzione ed ha provocato il sorgere di stereocomparatori di alta precisione dotati di sistemi automatici di registrazione.

Questi strumenti sono degli stereocomparatori classici dotati della possibilità di registrare automaticamente, su bande perforate o su schede, le coordinate di lastra lette da un operatore che si preoccupa soltanto di eliminare la parallasse di altezza e di far coincidere stereoscopicamente la marca sull'immagine del terreno. La pressione di un opportuno pulsante provoca la partenza del sistema registratore e le coordinate dei punti sono immagazzinate sotto forma di fori, sul nastro o sulla scheda, che poi, in un secondo tempo, saranno impiegati per alimentare la macchina calcolatrice. Questa, opportunamente programmata in anticipo, è in grado di darci nel termine di pochi secondi, non solo le coordinate del terreno, ma anche tutte le caratteristiche di orientamento dei fotogrammi che sono stati impiegati.

Non è chi non veda il grande passo in avanti che si è potuto compiere con questa tecnica che risale ormai ad alcuni anni. La maggiore semplicità meccanica degli stereocomparatori, rispetto agli strumenti analogici convenzionali, consente una precisione di gran lunga superiore così da permettere quelle operazioni di concatenamento che vanno sotto il nome di « triangolazione aerea » e, nel caso particolare, di « triangolazione analitica ».

La riduzione degli errori, ottenuta come si è detto grazie alla maggiore semplicità meccanica, non è tuttavia sufficiente a raggiungere la soppressione di ogni errore e, in particolare, degli errori sistematici. Ma anche qui interviene provvidenzialmente la macchina elettronica consentendo di eseguire rapidamente quelle opera-

zioni di compensazione che sono controllate da formule in genere assai complesse, ma che la macchina elettronica elabora in tempo sorprendentemente ridotto.

Una versione particolare dello stereocomparatore è quella da qualche anno realizzata dalla Ottico Meccanica Italiana e consiste in uno strumento dotato di tre lastre anziché di due.

Questo strumento è già troppo noto perché valga la pena di soffermarvisi; mi limiterò dunque a ricordare che la particolare disposizione dei fotogrammi e del sistema ottico di osservazione consente di esplorare per ogni punto due differenti modelli ricavati dalle tre lastre prese due a due, ciò che comporta notevoli vantaggi sia sotto il profilo del miglior controllo dei punti esaminati, sia sotto quello della maggiore precisione di lettura. Inoltre consente la possibilità di effettuare concatenamenti anche con le strisciate laterali.

Un ulteriore passo sulla via dell'automazione è stato compiuto con l'Analytical Plotter, strumento concettualmente nato in Canada (National Research Council) e sviluppato per la sua parte ottico-meccanica a Roma e, per la parte elettronica, presso una Ditta specializzata americana.

Questo strumento, dapprima prodotto in versioni per uso militare, è oggi realizzato nei prototipi civili esposti pochi giorni fa a Washington e a Ottawa; in esso la calcolatrice elettronica numerica, anziché intervenire a posteriori come avviene sul TA3, interviene immediatamente istante per istante per ritrasmettere ai porta lastra le correzioni necessarie per ottenere, dalla coordinata di modello impressa dall'operatore, la coordinata di lastra che l'operatore effettivamente percepisce.

Tutto ciò nel tempo di circa 1/50 di secondo, cosicché le correzioni avvengono in maniera insensibile per l'operatore il quale procede come se le lastre poste sullo stereocomparatore fossero già correttamente orientate in senso relativo e assoluto.

Naturalmente la coordinata di modello è automaticamente trasmessa nella voluta scala alla matita tracciante, cosicché lo strumento è autografico oltre che numerico.

Anche questo strumento, benché non ancora in commercio, è già abbastanza noto perché sia il caso di occuparsene diffusamente.

Ma in questo tempo l'andamento dell'automazione, o per meglio dire delle applicazioni elettroniche alle varie tecniche aereofotogrammetriche, ha continuato senza sosta il suo cammino verso altri traguardi. Naturalmente è difficile oggi dire se tutti questi traguardi saranno appieno raggiunti, ma francamente tutto ciò che si è potuto vedere finora contribuisce a renderci estremamente prudenti nel formulare opinioni scettiche.

Mi limiterò a descrivere succintamente quelle poche realizzazioni che mi è stato consentito di vedere materialmente durante i miei frequenti viaggi negli U.S.A., che sono indubbiamente all'avanguardia in questo settore.

Uno dei problemi affrontati e già parzialmente risolto è, per esempio, quello della trasmissione istantanea o semi istantanea dell'immagine fotografata dall'aereo.

La tecnica della trasmissione di immagini televisive, peraltro nota ormai da lunghi anni, è alla base di questa realizzazione. Vi è naturalmente una difficoltà, che rappresenta anche lo scoglio più arduo da superare, ed è la limitazione nel potere risolutivo delle immagini che è insita nella tecnica televisiva.

Questa limitazione è conseguente alla distanza materiale che sussiste fra un passaggio e l'altro di esplorazione dell'immagine. Nella trasmissione istantanea di si

accontenta del potere risolutivo fornito dalla telecamera impiegata e quindi di una nitidezza di immagine che non consente l'applicazione delle piú raffinate tecniche fotogrammetriche, ma il ricorso all'esplorazione della fotografia (immediatamente sviluppata subito dopo la presa) a mezzo di pennelli di esplorazione convenientemente impiccioliti, per esempio per via ottica, consente di spingere maggiormente il potere risolutivo, e perciò la nitidezza dell'immagine trasmessa, fino a limiti compatibili con quella originariamente ottenuta dalla fotografia.

Un altro sorprendente esempio di automazione in campo fotogrammetrico è quello che ha portato alla creazione quasi automatica di ortofotopiani, cioè di fotografie del terreno corrette dall'aberrazione da cui sono affette tutte le fotografie convenzionali per essere il frutto di una proiezione conica.

In un apparecchio fotogrammetrico a proiezione ottica diretta, una minuscola telecamera esplora il modello proiettato per striscie successive a intervalli sufficientemente piccoli (dell'ordine del millimetro).

La variazione di quota per ciascuna strisciata viene impressa automaticamente attraverso la memoria della strisciata precedente, e l'operatore non ha che da aggiungere o togliere quelle piccole differenze in quota che derivano dallo spostamento della linea esplorata.

Contemporaneamente, e su un percorso identico o proporzionalmente variato in un certo rapporto di scala, un piccolo televisore che riceve le informazioni dalla telecamera esploratrice ne proietta le immagini, sempre per striscie adiacenti, su una superficie sensibilizzata che poi verrà sviluppata con i metodi convenzionali e darà luogo all'ortofotopiano, cioè alla fotografia ottenuta per proiezione ortogonale.

Ma l'automazione non si ferma qui e, probabilmente, non si fermerà mai. Ora mira a mete piú ambiziose o forse troppo ambiziose. Si vuole addirittura eliminare l'intervento dell'operatore nelle restituzioni fotogrammetriche. È cosí nato in questi ultimi tempi il problema della cosiddetta « image correlation ». Si vuole creare un sistema automatico che esegua la stessa operazione che l'osservatore compie quando fa adagiare la marca sull'immagine del terreno ottenendo la fusione stereoscopica; un sistema che trasformi le informazioni derivanti dalla differente apparenza delle due immagini rispetto alla marca esplorante in correzioni da apportare alle lastre.

Il problema naturalmente è molto complesso poichè presuppone che sia possibile utilizzare le predette informazioni anche per procedere all'eliminazione delle parallassi nel processo di orientamento relativo, il che sembra alquanto difficile (senza l'intervento dell'operatore) negli strumenti convenzionali. Sembra dunque che le informazioni fornite dal punto esploratore che percorre la zona in esame possano essere utilizzate soltanto per la variazione della base che si manifesta sotto forma di variazione di quota. Analogamente possono essere utilizzate le predette informazioni non per variare la quota ma, tenendo questa costante, per variare le due coordinate del terreno percorrendo cosí la curva di livello. Sarebbe tuttavia, anche in questo caso, un'automazione parziale che può entrare in funzione solo dopo che determinate operazioni sono state eseguite in modo convenzionale.

Tutto questo non appartiene già piú all'ambito delle speranze perché vi sono delle realizzazioni in particolare applicate a strumenti a proiezione ottica diretta, che sono evidentemente i piú idonei ad applicazioni di questo genere.

Ma ora si pensa all'applicazione di una « image correlation » al Restitutore Ana-

litico, che ha già nella sua attuale struttura la proprietà di procedere automaticamente all'orientamento relativo mediante semplice eliminazione delle parallassi e a quello assoluto mediante fusione stereoscopica con la marca. Quando queste ultime operazioni potessero essere eseguite senza l'intervento dell'operatore, l'automazione della restituzione fotogrammetrica potrebbe dirsi raggiunta.

Lungo è ancora il cammino da percorrere, ma molti sono gli studiosi che vi si sono applicati e, ripeto, l'esperienza di ciò che abbiamo visto sino ad oggi e che un tempo ci sembrava appartenere al regno della fantasia consiglia di essere cauti nelle previsioni.

Anche nel campo dell'aerofotogrammetria, come in tutti gli altri settori della tecnica moderna, l'automazione ha probabilmente ancora molte cose da mostrarci. rob.

IL PROSSIMO CONVEGNO DELLA S.I.F.E.T.

Invito tutti i Soci al Convegno annuale che sarà tenuto a Cagliari nei primi giorni di maggio 1964.

Prego i Soci che avessero delle comunicazioni da presentare nel campo della Topografia e Fotogrammetria teorica ed applicata e scienze affini, di inviarle al più presto al Segretario Generale (c/o S.I.F.E.T., via Taddeo Alderotti 23 - Firenze).

IL PRESIDENTE DELLA S.I.F.E.T.

Ing. dr. h. c. Ermenegildo Santoni

(V. a pag. 30 il programma di massima ed il tema del Convegno)

