

# COMUNICAZIONI DEI SOCI

## AL V CONVEGNO NAZIONALE DELLA S.I.F.E.T.<sup>(1)</sup>

Allegato A

### LA FOTO-INTERPRETAZIONE TOPOGRAFICA

*Relatore* : Ten. Col. GIULIO SCHMIDT *dello I.G.M., Firenze*

La foto-interpretazione all'VIII Congresso Internazionale di Fotogrammetria è stata trattata in modo particolare dalla VII Commissione, ma alcuni argomenti, relativi alla applicazione del metodo seguito in materia sono stati toccati da altre commissioni. Tale constatazione non ci deve sorprendere poiché fotogrammetria e foto-interpretazione sono due attività strettamente legate e, sotto certi aspetti, interdipendenti.

L'esperienza ha dimostrato che un buon fotogrammetra dev'essere anche un buon foto-interprete, o per lo meno deve sapere *correttamente leggere* la fotografia. Non si può immaginare un operatore ed uno strumento di restituzione senza vedere in lui anche un corretto e sicuro lettore della fotografia almeno dal punto di vista topografico.

È per tale motivo che ho molto gradito l'invito di trattare della « foto-interpretazione topografica » in questa sede, ove sono convenuti tanti illustri fotogrammetri, che, meglio di me, si sono resi conto dell'importanza di questo problema.

Ho fatto una distinzione fra *lettura* e *foto-interpretazione*.

E vorranno scusarmi se qui, mi permetto di sottolineare il significato di questi due termini che oggi largamente ricorrono nella letteratura relativa alla foto-interpretazione.

Lettura può definirsi l'atto del riconoscere, cioè l'eseguire un'operazione di confronto fra le forme degli oggetti così come esse risultano in fotografia (immagini) e le forme e condizioni reali tipo che devono essere presenti alla memoria dell'operatore.

La lettura esige, perciò, operatori di buona cultura generale e ben addestrati all'esame stereoscopico delle fotografie e all'esecuzione di semplici procedimenti per rilevare sulle fotografie i dati concreti dei diversi particolari naturali ed artificiali del terreno.

La foto-interpretazione è qualche cosa di più. Non si tratta soltanto di riconoscere i vari particolari in sé e per sé, ma di chiarire finché possibile le loro relazioni con l'ambiente cui sono legati.

È, quindi, un procedimento intellettuale che, razionalmente, dall'identificazione di elementi visibili, consente di dedurre alcuni aspetti di ciò che non si può vedere.

La interpretazione, pertanto, esige operatori dotati di cultura specifica e se essa è applicata alle varie branche della geografia, ad esempio, non può essere svolta che da

---

(1) Sui lavori eseguiti nel biennio 1955-56 ha riferito il Presidente nella sua prolusione inaugurale, basandosi su comunicazioni direttamente ricevute dai vari Enti che si occupano dei rilevamenti topofotogrammetrici, e precisamente: dall'Istituto Geografico Militare, dall'Istituto Idrografico della Marina, dall'Am.ne del Catasto e dei Servizi Tecnici Erariali, dagli Istituti di Geodesia delle Università, dall'Ente Italiano Rilevamenti Aerei (Firenze), dall'Istituto Rilevamenti Terrestri ed Aerei (Milano), dall'Ente Topografico Aerofotogrammetrico (Roma), dall'Impresa Specializzata Aerofotogrammetria (Roma), dall'Ufficio Tecnico Leopoldo Carra di Parma, dalla Società Geografic di Firenze, dall'Impresa di Rilevamenti Aerofotogrammetrici (Firenze), dalla « Come » di Parma, dall'Impresa Rilevamenti Topografici e Fotogrammetrici (Firenze), dalle Officine Galileo di Firenze, dall'Ottica Meccanica Italiana e Rilevamenti Aerofotogrammetrici (Roma), e dalla Filotecnica Salmoiraghi (Milano).

elementi specializzati in materia, dopo, evidentemente, un certo addestramento alla lettura delle fotografie, che costituisce comunque la base di qualsiasi forma d'interpretazione tecnica.

Fatta questa premessa, prima di trattare del metodo oggi seguito nella foto-interpretazione topografica conviene porci un quesito.

La *foto-interpretazione topografica*, è una vera forma d'interpretazione o piuttosto non si può definire « lettura della fotografia » ?

Dalla consultazione della copiosa letteratura esistente in materia non risultano elementi atti a chiarire tale interrogativo; e, peraltro, nel recente Congresso di Stoccolma non appare come una specialità vera e propria della foto-interpretazione. Si potrebbe, pertanto, essere tentati di supporre che si tratti di « lettura » o quanto meno di una forma d'« interpretazione generale » comune a tutte le specialità della foto-interpretazione stessa.

Questa supposizione trova conferma nel fatto che la fotografia aerea, analogamente alla carta topografica, è una rappresentazione ridotta del terreno, utile a tutti coloro che studiano con intendimenti scientifici diversi la superficie terrestre e che essa, indipendentemente dai vari interessi particolari, nella prima fase dell'interpretazione, dev'essere, innanzi tutto, capita topograficamente.

D'altra parte la *comprensione topografica* della fotografia offre aspetti particolari, poiché in questo documento i vari elementi del terreno risultano armonicamente combinati nelle loro reali condizioni, a differenza della carta che ci fornisce di essi una visione statica, già interpretata, convenzionale ed in genere rispondente a determinati scopi.

Presenta perciò a chi la utilizza una condizione, quella di dover selezionare il particolare da interpretare dagli altri a cui esso è intimamente legato o semplicemente accostato.

Costringe in sostanza l'operatore ad un lavoro intellettuale e non meccanico, ad una continua analisi e sintesi delle forme topografiche del terreno, che si traduce all'atto pratico in una comprensione piuttosto che topografica, direi, geografica-topografica del terreno.

In conclusione la foto-interpretazione topografica è complementare a quella geografica e, comunque, chi la effettua deve possedere nozioni complete ed abbastanza approfondite sui vari elementi costitutivi del terreno.

Corsi speciali s'impongono ed occorre un metodo.

Il metodo è tutt'ora in corso di evoluzione e molte sono le teorie suggerite.

In ogni modo si può affermare che, oggi il metodo generale per la foto-interpretazione prevede l'applicazione di due ordini di conoscenze:

1) *nozioni specifiche* sulle forme e condizioni reali tipo dei vari particolari del terreno utilizzando « chiavi appositamente compilate »;

2) *nozioni di carattere tecnico* sugli strumenti e sui semplici procedimenti grafico-numeriche impiegati per rilevare dalle fotografie dati e misure riferiti ai vari particolari del terreno.

Tralascio qui quanto si riferisce alle nozioni tecniche e mi propongo, invece, di trattare delle « chiavi fotografiche », argomento questo di grande attualità ed ampiamente commentato e discusso specialmente in America.

\* \* \*

Il sempre crescente contributo offerto dalla foto-interpretazione nei vari settori in cui venne applicata mise in luce sin dal primo dopoguerra, la necessità di creare un metodo sistematico che consentisse agli interpreti di poter rapidamente identificare le immagini fotografiche degli innumerevoli particolari che possono comparire in una fotografia aerea.

Dapprima il tentativo di fornire ciascun interprete di un corredo di nozioni sempre più vasto, allo scopo di consentirgli di poter interpretare correttamente almeno le immagini più ricorrenti nel rispettivo settore di ricerca, attraverso corsi di addestramento di lunga durata, non portò a buoni risultati. Fu soltanto dopo l'esperienza fatta dai fotointerpreti militari nell'ultima guerra, che oggi – anche nei vari settori scientifici – si è definitivamente affermato il *metodo delle chiavi*.

Le chiavi – com'è noto – non sono costituite soltanto da fotografie di confronto, né hanno funzione del tutto simile a quella offerta dai « segni convenzionali » riportati sul margine delle carte topografiche. Uniti agli aereostereogrammi dell'oggetto che esse illustrano vi sono sempre un complesso di grafici, notizie e dati che hanno lo scopo di fornire a chi le utilizza un quadro completo delle caratteristiche dell'oggetto e dell'ambiente a cui esso è legato.

Le chiavi quindi:

offrono in visione un materiale fotografico sceltissimo perché riassume l'esperienza dei vari specialisti che hanno contribuito a raccogliarlo ed a commentarlo;

sono documenti utili per l'insegnamento ed eliminano la necessità di lunghi corsi di addestramento;

costituiscono *documento di base* ed in relazione al loro livello tecnico possono essere suscettibili di sempre maggiore perfezionamento, divenendo così strumento di grande valore sia per i tecnici che per i non esperti.

Al Congresso di Washington, Robert N. Colwell, Presidente della VII Commissione, presentò alcune proposte concrete – fatte da una speciale Commissione statunitense – circa lo scopo, il grado tecnico, il carattere peculiare e le caratteristiche della organizzazione e presentazione dei vari tipi di chiave.

Qui non mi è possibile commentare le proposte fatte e mi limiterò invece ad impostare il problema nell'ambito della fotointerpretazione topografica e meglio, in relazione a quanto prima ho chiarito nell'ambito della fotointerpretazione geografico-topografica.

Prima di esaminare i criteri secondo cui queste chiavi potrebbero essere compilate mette conto discutere i loro scopi e vedere se attualmente in Italia disponiamo del materiale fotografico per costruirle.

*Gli scopi* mi sembrano molto importanti.

Gli Istituti universitari ed anche gli Istituti medi superiori potrebbero servirsene nell'insegnamento ed in proposito dirò che negli ultimi due congressi di Geografia sono apparse relazioni molto significative fra cui ricordo quella presentata al Congresso di Geografia a Washington nel 1952 dal geografo David Linton, in cui egli mise in luce il notevole contributo didattico offerto dalle fotografie aeree a tutti i livelli dell'insegnamento della Geografia fisica ed antropica. Inoltre – e forse questo è lo scopo pratico più immediato – nella costruzione sia delle carte topografiche che delle carte speciali (geomorfologiche, geologiche, agrarie, pedologiche ecc. ecc.) è necessario e quanto mai opportuno disporre di chiavi già elaborate anziché costruirle – come in qualche caso vien fatto – durante l'elaborazione delle carte stesse.

*Il materiale* fotografico ripreso a scopi fotogrammetrici di cui disponiamo, – cioè la copertura fotografica del territorio eseguita alla scala media di 1 : 25.000 e le diverse coperture parziali eseguite a scala più grande per rilievi catastali, urbani, forestali ecc – è senza dubbio largamente idoneo a documentare i vari aspetti del terreno che occorre introdurre nelle chiavi. Inoltre va tenuto nel debito conto il contributo che potrebbe offrire la fototeca dell'A.M. specie nel campo delle fotografie oblique formato 24 × 48, veramente idonee e quanto mai pregevoli per la documentazione panoramica dei terreni tipici.

Ciò premesso, quali dovranno essere i criteri che debbono guidarci nella elaborazione delle chiavi ?

Convorrà costruirle seguendo i concetti esclusivamente scientifici che guidarono Olinto Marinelli nella raccolta dei vari tipi e schemi topografici illustrati dal noto « Atlante dei Tipi », pubblicato dall'I. G. M., o piuttosto cercando di illustrare le forme topografiche tipiche delle varie regioni italiane, seguendo uno schema a carattere monografico ?

La prima soluzione porterebbe alla costruzione di un atlante fotografico molto interessante dal punto di vista geografico, ma probabilmente di difficile consultazione se completo, data la difficoltà di selezione con rapidità e sicurezza di confronto occorrenti.

Sono, perciò, personalmente dell'opinione che una raccolta di chiavi condotta per regioni sia più utile e più facilmente consultabile e, pertanto, vedrei le chiavi ordinate in tal senso.

Rimane da esaminare quale livello tecnico le chiavi debbono avere e quale il concetto metodico nella loro costruzione.

Alla costruzione delle chiavi debbono collaborare più specialisti del terreno, onde ciascuno per la propria parte possa fornire la sua particolare preparazione ed esperienza, ma è da evitarsi – in ogni modo – che le chiavi raggiungano un livello tecnico troppo spinto.

Debbono essere un documento di facile consultazione ed i vari elementi del terreno – pur essendo raccolti e presentati da tecnici – debbono, innanzi tutto, essere visti secondo la loro « facies topografica ».

Il concetto metodico che deve guidare la costruzione delle chiavi regionali è appunto quello cosiddetto « associativo »: le forme topografiche tipiche delle regioni debbono essere illustrate sistematicamente partendo dal principio che il terreno è costituito da un complesso di elementi interdipendenti. Selezionati i diversi tipi del paesaggio terrestre della regione in relazione alle caratteristiche morfologiche predominanti, i lineamenti della orografia, della idrografia, della vegetazione e delle opere dell'uomo debbono essere scomposti in *unità elementari-tipo*.

Queste unità elementari-tipo dovranno essere commentate comparativamente e spiegate non isolatamente, ma in funzione delle reciproche dipendenze.

La definizione delle unità elementari e la loro illustrazione – come ho innanzi accennato – dovranno essere fatte dai vari specialisti del terreno in riunioni collegiali, allo scopo non soltanto di rendere armonica la chiave, ma effettivamente per mettere in condizioni chi la utilizza di servirsi di una somma completa di notizie, sufficientemente non solo per la identificazione di un aspetto visibile del terreno ma anche per indirizzarlo alla interpretazione delle relazioni e dipendenze non direttamente riconoscibili.

*In sintesi*, vedrei le chiavi regionali-topografiche ordinate nel modo seguente:

- 1) Descrizione sintetica degli aspetti fondamentali geografico-fisici e antropogeografici della regione, documentata, se possibile, con i vari tipi di carte speciali reperibili (geologiche, forestali ecc. ecc.);
- 2) Grafico e criteri seguiti nella suddivisione della regione in terreni tipici;
- 3) Fotografie verticali ed oblique ed eventualmente mosaici relativi a ciascun terreno tipico;
- 4) Stereogrammi verticali delle varie unità elementari-tipo a piccola scala (1: 25.000), con allegati:
  - stereogrammi aerei verticali a grande scala,
  - stereogrammi terrestri,
  - grafici eventuali,
  - annotazioni illustrative.

La compilazione delle chiavi dovrebbe essere sempre preceduta e completata da ricognizioni « in loco » allo scopo di raccogliere dati ed eseguire fotografie, e per collaudare l'efficacia pratica delle chiavi stesse.

Infine per concludere l'argomento sottopongo ancora all'attenzione dei lor signori un altro quesito.

Nella ripartizione in regioni del territorio italiano converrà seguire la nota suddivisione in regioni amministrative o piuttosto suddividerle in regioni geografiche?

La prima soluzione avrebbe il vantaggio di non ammettere dubbi sulla pronta ricerca della chiave di confronto da utilizzarsi, la seconda soluzione soddisferebbe più ad un criterio scientifico e ridurrebbe, sotto certi aspetti, la mole ed il numero delle chiavi da costruirsi, ma probabilmente influirebbe in senso negativo sulla già enunciata caratteristica di un tale tipo di chiave: la rapidità della sua consultazione.

Allegato B

## APPLICAZIONI DELLE FOTOGRAFIE AEREE IN AGRICOLTURA

*Relatore : Dott. Ing. FILIPPO PASQUINI dell'E.R.A.S., Palermo*

Dobbiamo essere grati al Consiglio Direttivo della S.I.F.E.T. per avere scelto Palermo quale sede del V° Congresso della Società poichè in tal modo è stata data la felice occasione ai Congressisti di percorrere il vasto territorio dell'Italia meridionale e la Sicilia stessa il che ha consentito loro di conoscere o rivedere le magnifiche bellezze naturali della nostra Patria e di constatare altresì il susseguirsi di cantieri e di opere che bene promettono quale primo inizio per la auspicata soluzione della questione meridionale.

Gli impegni assunti dallo Stato, attraverso i cospicui investimenti della Cassa per il Mezzogiorno, ai quali si aggiungono per la Sicilia quelli provenienti dagli interventi della Regione, lasciano sperare che nel volgere di un decennio lo sviluppo economico-sociale dei territori meridionali e delle Isole sia tale da potere finalmente rinunciare ad usare il termine « di zona depressa » per distinguere l'Italia meridionale ed insulare da quella settentrionale, che, come è noto, ha camminato con passo più rapido rispetto al Sud.

Il vasto programma di bonifica e di trasformazione fondiario-agraria, in corso di attuazione, l'applicazione della legge di Riforma Agraria, le iniziative industriali, le ricerche e la utilizzazione delle risorse del sottosuolo, hanno richiesto l'apprestamento di una notevole mole di progettazioni, che a loro volta hanno imposto la necessità di disporre, anche in tempi accorciati, di una adeguata cartografia.

Se si pensa al cospicuo intervento della pubblica finanza per la realizzazione delle opere di interesse generale, che costituiscono le premesse fondamentali per lo sviluppo economico del mezzogiorno, viene spontaneo domandarsi se gli elementi che in atto si dispongono sulla conoscenza e consistenza del territorio meridionale soddisfano appieno alle esigenze di una progettazione coordinata di così vaste regioni.

La Cassa per il Mezzogiorno, e ciò va particolarmente rilevato fra le varie sue benemerite, ha attuato nei comprensori di proprio intervento una serie di studi e ricerche, rilievi e sperimentazioni atte a consentire ai progettisti, attraverso la approfondita conoscenza ambientale, lo studio delle migliori soluzioni tecniche.

Altrettanta lode va alla Regione Siciliana, che con il suo autorevole appoggio ha facilitato all'Ente per la Riforma Agraria in Sicilia (E.R.A.S.) di realizzare nel 1955 la esecuzione della fotografia aerea di tutto il territorio della Regione.

Il piano di volo venne concordato con il benemerito Istituto Geografico Militare, la cui preziosa collaborazione ha consentito all'E.R.A.S. di realizzare un ottimo lavoro.

L'E.R.A.S. dispone pertanto di ben 24.000 fotogrammi dei quali quelli che ricoprono il territorio interno dell'Isola sono alla scala 1 : 13.000 circa con quota relativa di volo

2.400, mentre per le zone costiere e di pianura i fotogrammi sono alla scala 1 : 6.000 con quota relativa di volo di m. 1.200 + 1.300.

L'E.R.A.S., per i suoi fini istituzionali, sia nel settore della Bonifica che in quello della Riforma Agraria, si avvale di tali fotogrammi per tutti gli studi e le progettazioni, non solo per la costruzione di carte topografiche a scale variabili da 1 : 2.000 ad 1 : 10.000, ma anche per la interpretazione dei fotogrammi stessi per lo studio morfologico e geologico dei terreni ai fini della costruzione dei grandi e piccoli invasi e delle sistemazioni montane.

Fra le più recenti utilizzazioni dei fotogrammi dell'E.R.A.S. ai fini progettistici, merita ricordare l'appontamento delle carte plano-altimetriche scala 1 : 2.000 con equidistanze di 50 cm. riguardanti 56.000 ha. di terreni della Piana di Catania.

In base a dette carte fu possibile apprestare in tempi di primato la progettazione esecutiva di 1.160 Km. di canali irrigui per un importo complessivo di L. 6.938.000.000. Di dette canalizzazioni 1.114 Km. sono stati già appaltati con il finanziamento della Cassa per il Mezzogiorno.

È altresì da ricordare il largo impiego di detti fotogrammi da parte delle Società Petrolifere che operano in Sicilia e da parte delle Soprintendenze alle Antichità per le ricerche archeologiche.

Riferendoci in modo particolare alla Sicilia, ci sembra opportuno rilevare che i programmi degli investimenti previsti nei finanziamenti della Cassa e nei piani predisposti dalla Regione puntano decisamente sulla massima valorizzazione del suolo e di ogni risorsa naturale.

Ai fini di una migliore e più completa elaborazione dei piani di sviluppo territoriali, appare anzitutto indispensabile conoscere lo stato attuale dell'agricoltura siciliana che, come è noto, costituisce la base fondamentale della sua economia.

Ne consegue la necessità di disporre di una adeguata cartografia che rappresenti la distribuzione dei diversi tipi di utilizzazione del suolo stesso e quindi consenta l'immediata identificazione della consistenza dell'agricoltura dei vari territori della Regione.

La opportunità di disporre di dati sicuri sulla utilizzazione del suolo ha già formato oggetto di studi su campo internazionale, e l'Italia che ha attivamente partecipato a detti lavori, ha recentemente provveduto, a cura del Centro di Studi per la Geografia Economica del Consiglio Nazionale delle Ricerche, con la collaborazione della Direzione Generale del Catasto, a pubblicare i primi due fogli della carta della utilizzazione del suolo d'Italia, riguardanti la Calabria.

Le carte sono state realizzate dal Touring Club Italiano, impiegando le carte automobilistiche al 200.000, in base ai dati catastali e agli elementi forniti dagli Ispettorati dell'Agricoltura a seguito dei controlli effettuati in campagna.

Dette carte hanno raccolto la più lusinghiera accoglienza al Congresso Geografico Internazionale svoltosi nell'agosto del 1956 a Rio de Janeiro e ci risulta che è stato già avviato il lavoro sui tre fogli che riguardano proprio la Sicilia.

La necessità di approfondire e divulgare notizie precise sulla consistenza dell'agricoltura siciliana, era stata già avvertita dall'Ente per la Riforma Agraria in Sicilia, che si prospettò la possibilità di costruire una carta delle colture avvalendosi del prezioso materiale fotografico realizzato con i voli del 1955.

Attraverso la pregevole memoria del Prof. Colamonico, pubblicata dal Consiglio Nazionale delle Ricerche, si è potuto seguire il lavoro svolto dall'apposito Comitato Nazionale e le conclusioni a cui esso è pervenuto circa le modalità di costruzione della carta.

Motivi di ordine finanziario e di celerità di esecuzione consigliarono il Comitato di adottare la scala 1 : 200.000 che soddisfa le esigenze di una rappresentazione grafica e sintetica della distribuzione delle colture secondo i criteri fissati dal Comitato stesso. La carta al 200.000 evidentemente non può seguire la effettiva distribuzione territoriale di

tutte le qualità di colture, come avviene nel catasto geometrico, essa scarta le unità spaziali inferiori ai quaranta ettari e rappresenta le colture più largamente diffuse nella zona.

Nei riguardi della carta della Regione Siciliana, l'ERAS intenderebbe seguire le direttive della Commissione internazionale che, per le carte regionali, suggeriva di costruire carte con scale fino a  $1 : 25.000$ . Tale decisione trova la sua giustificazione nel fatto che disponendosi delle fotografie aeree di tutto il territorio della Regione, si è in grado di costruire una carta delle colture molto dettagliata e quindi più rispondente alle esigenze di una pianificazione nei vari settori della produzione.

L'impiego delle tavolette al  $25.000$  consente di accoppiare alla rappresentazione delle colture anche la raffigurazione altimetrica del territorio, l'idrografia, le vie di comunicazioni, gli agglomerati urbani, le case sparse, elementi che concorrono, nel loro complesso, ad illustrare i più significativi aspetti fisici ed economici dei vari territori della Regione, anche nei riguardi del rapporto fra situazione agraria e insediamenti, e il futuro loro ridimensionamento nel quadro del potenziamento della agricoltura stessa.

Proposte concrete sono state rassegnate alle Autorità Regionali per il finanziamento del lavoro cartografico e per l'allestimento della monografia illustrativa della carta.

Ci è sembrato utile, anche ai fini di una discussione, presentare una prima prova di detta carta. Evidentemente le modalità definitive per l'approntamento della carta verranno concordate con il Comitato Nazionale per uniformare la classificazione e la indicazione dei tipi di colture con quelle adottate sulla carta al  $200.000$ .

La zona rappresentata riguarda il territorio del Comune di Palagonia in Provincia di Catania. Sono state preparate due carte una alla scala  $1 : 10.000$  mediante riduzione fotografica dei fogli di mappa e l'altra operando su un contro tipo della tavoletta dell'I.G.M.

Sulla riduzione catastale al  $10.000$ , sono state riportate a mezzo di un apparecchio restitutore (modello IV Santoni) le aree relative alle varie colture ricavate dall'esame dei fotogramma dopo avere controllato, mediante sopralluoghi, la corrispondenza sul terreno di una prima campionatura delle classificazioni dei vari tipi di coltura.

Per la compilazione della carta al  $25.000$ , il riporto sulla carta dei vari tipi di colture è stato effettuato impiegando lo stereomicrometro. Il calcolo delle aree è stato eseguito per entrambe le carte mediante l'uso del planimetro.

Nella tabella che segue sono state riportate per ogni tipo di coltura nella prima colonna le aree indicate dal catasto geometrico, nella seconda colonna quelle calcolate sulla carta al  $10.000$  ed infine nella terza colonna quelle calcolate sulla carta al  $25.000$ .

Dal confronto si rileva intanto che l'attuale consistenza dei tipi di colture è diversa rispetto a quella indicata dal catasto agrario, infatti le aree destinate ai seminativi sono diminuite di circa  $950$  ha. e di altrettanta estensione è aumentata la coltura arborea (agrumeti ha.  $836$ ; mandorleti ha.  $165$ ).

Emerge ancora dal confronto dei valori numerici riportati nella seconda e terza colonna, che i dati relativi ai vari tipi di colture, desunti dalla carta al  $25.000$ , differiscono di poco, rispetto a quelli ricavati dalla carta al  $10.000$ .

Ammissa quindi l'attendibilità dei valori delle superfici ricavate dalle carte al  $25.000$ , rimane da risolvere un altro problema tecnico, riguardante la parte grafica.

È noto che le tavolette dell'I.G.M. riportano i segni relativi ad alcuni tipi di colture arboree e arbustive ed infatti sulla tavoletta di Palagonia si riscontrano le indicazioni di vigneti. La fotografia ci ha rilevato che tali vigneti non esistono più e sono stati sostituiti dagli agrumeti. Appare, pertanto, indispensabili, ai fini della costruzione della progettata carta delle colture, sopprimere dal controtipo i segni relativi alle colture.

Un'altra interessante applicazione nei riguardi dei problemi dell'agricoltura può fornirci l'esame diretto delle fotografie, per rilevare il grado di intensività degli ordinamenti colturali.

*Situazione culturale dei terreni del Comune di Palagonia*

COLTURE	Catasto agrario	Stato attuale misurazioni desunte dalla carta al 10.000	Stato attuale misurazioni desunte dalla carta al 25.000
Seminativo arborato . . . . .	370,94,98	382,78,85	370,38,35
Seminativo . . . . .	4.380,70,00	3.429,34,78	3.447,36,08
Agrumeto . . . . .	269,00,64	1.005,31,55	1.122,26,00
Agrumeto nuovo impianto . . . . .	—	96,54,95	97,52,11
Canneto . . . . .	—	23,45,60	19,55,13
Incolto . . . . .	3,29,83	98,50,01	117,93,75
Vigneto . . . . .	29,87,55	10,82,55	9,54,70
Pascolo . . . . .	298,81,82	118,80,01	24,92,24
Ficodindieto, sommaccheto . . . . .	226,26,80	59,43,30	92,69,50
Pascolo cespugliato, arborato . . . . .	—	94,93,85	131,87,05
Macchia . . . . .	16,19,63	92,92,28	66,07,59
Fico-Mandorlo-Sommacco-Oliveti . . . . .	—	165,87,10	181,87,50
TOTALE . . . . .	5.595,11,25	5.578,74,83	5.682,00,00
Nuovi fabbricati rurali . . . . .	—	16,36,42	—
TOTALE COMPLESSIVO . . . . .	5.595,11,25	5.595,11,25	5.682,00,00

Restando, ad esempio, nel settore dei seminativi, che come è noto riveste la maggiore parte del suolo arabile della Sicilia, esaminando la fotografia si può rilevare, dal colore più o meno scuro delle zone a seminativo, il tipo di coltura praticata.

Il grano si presenta con tinta più chiara, mentre la fava o la foraggera (sulla) ha una tinta più scura. Dal rapporto delle superfici di eguale tonalità di colore, rispetto la superficie complessiva dei seminativi, si può desumere il tipo di rotazione praticata.

Ad esempio se in un fotogramma, si rileva che le zone a tinta chiara rappresentano i 2/3 dell'intera superficie investita a seminativo, mentre quello di colore più scuro risultano estese 1/3, si può affermare che nel territorio in questione viene praticata la rotazione triennale cioè grano e ringrano, la quale comporta un impoverimento della fertilità del terreno, minore resa unitaria della coltura stessa, con evidente danno per la economia della zona.

Osservando la carta-prova del Comune di Palagonia, si rileva, dai segni esistenti, che in alcune zone i seminativi vennero sostituiti dai vigneti, mentre oggi le stesse zone sono coperte da agrumeti, da ciò si deduce che l'agricoltore ha via via adattato al tipo di terreno la coltura che le consentiva di ottenere un maggiore reddito.

Ne consegue pertanto la necessità di una più ampia diffusione delle fotografie del territorio presso gli Uffici che debbono operare nel settore della produzione agricola, sia ai fini statistici, sia per indirizzare le attività degli operatori su imprese agricole di più alto reddito.

Tale diffusione si ritiene debba essere estesa anche a tutti gli altri campi di attività in opportuna necessaria collaborazione.

Ad esempio, ai fini della migliore utilizzazione del suolo, sotto l'aspetto agronomico, non può disconoscersi la necessità di disporre di un'altra interessante rappresentazione dei terreni, mediante l'impiego dei fotogrammi. Ci si riferisce alla carta pedologica, dalla quale si potranno dedurre gli elementi agronomici per la scelta degli indirizzi colturali più rispondenti alle caratteristiche di un determinato comprensorio.

Ad esempio, nel caso di terreni sciolti, dovendosi praticare colture asciutte, sarebbe opportuno ridurre o sostituire i seminativi, che per questo tipo di terreno danno rese unitarie basse, con impianti arborei di più alto reddito (vigneti, uliveti, mandorleti).

Se invece sugli stessi terreni potrà praticarsi l'irrigazione, l'ordinamento produttivo potrà orientarsi sulle colture erbacee di alto reddito (ortaggi - piante industriali) e sulle colture arboree (agrumi e frutteti).

È indispensabile quindi accertare che il terreno sia il più adatto al tipo di coltura che si intende praticare per ottenere mediante la lavorazione più razionale, la massima resa ed una diminuzione del prezzo di vendita dei prodotti. Aspetti entrambi di estrema importanza per l'agricoltura siciliana e dell'Italia Meridionale in genere, specie dopo l'inserimento delle nostre attività nel Mercato comune europeo.

La fotografia aerea offre quindi ai tecnici le più ampie possibilità di interpretazione e rappresenta un mezzo di indagine di altissimo valore che occorre utilizzare in pieno.

La possibilità del loro impiego nei vari settori di attività, non sfuggirà all'attenzione degli Organi responsabili del Governo Centrale e di quello Regionale, ai quali incombe, attraverso un'azione coordinata, il poderoso compito di sviluppare ulteriormente un organico piano di opere, per condurre a termine la trasformazione agraria e lo sviluppo industriale dei territori meridionali ed insulari.

Allegato C

## INTERPRETAZIONI DEI FOTOGRAMMI PER RILIEVI GEOLOGICI

*Relatore : Dott. Ing. ENZO BENEÒ, Direttore del Servizio Geologico d'Italia. - Roma.*

Sin'ora in Italia la fotografia verticale dall'aereo è stata usata quasi esclusivamente per ricavarne carte topografiche.

Viceversa, dall'aerofotografia si possono trarre molte informazioni geologiche e direi che si tratta di uno degli usi più importanti e redditizi, con riferimento ai risultati ottenuti.

Vi è un'enorme differenza di perfezione fra un rilevamento geologico eseguito esclusivamente sul terreno e quello eseguito con l'ausilio dell'aerofotografia quando questa sia esaminata, anche, nelle tre dimensioni. Ciò è noto a tutti i geologi di campagna che hanno avuto l'occasione di servirsi di questo sistema, la cui efficacia può essere davvero definita straordinaria.

Per quanto precisa, una carta topografica di scala conveniente, è sempre una rappresentazione convenzionale della morfologia, ma è stata finora l'unica base usata dal geologo per il suo rilevamento. Non parlo qui delle carte topografiche non precise e senza il necessario dettaglio.

Ma l'osservazione obliqua, diretta, la sola che il geologo può compiere sul terreno e la forzata limitazione del campo fanno sì che sfugge la visione d'insieme, e la sintesi di tutto il lavoro non può essere ricavata se non faticosamente e solo alla fine di tutta una serie di campagne, senza contare la soggettività interpretativa basata su dati raccolti a distanza di tempo e talora sottoposti ad errori di ubicazione.

Con l'osservazione stereoscopica dell'aerofotografia, e soprattutto per la conseguente

esagerazione della scala delle altezze o del rilievo, proprietà questa che mette in risalto particolarità anche importanti e talora fondamentali dal punto di vista geologico e che sfuggirebbero senza la stereoscopia, e spesso anche sul terreno, si ottengono risultati d'insieme, fondamentali per l'interpretazione geologica in generale e per la diagnosi strutturale.

È vero che il rilevamento geologico di una determinata regione non può assolutamente prescindere dall'osservazione diretta del terreno, ma questo sarà enormemente avvantaggiato se potrà disporre dell'aerofotografia relativa, prima del suo inizio in campagna.

Con essa, sempre in visione stereoscopica ed usando i comuni sistemi di restituzione con apparecchiatura semplice ma adeguata, si possono ricostruire grandi quantità di dati strutturali che costituiscono, per cosidire, l'ossatura del rilevamento.

Fra questi sono da ricordare:

- 1) la posizione esatta degli affioramenti degli strati e la misura delle loro direzioni ed inclinazioni;
- 2) la determinazione della intersezione degli strati medesimi con superfici di livello ad equidistanza stabilita, per la costruzione delle cosiddette carte strutturali;
- 3) la determinazione degli spessori delle formazioni affioranti;
- 4) la determinazione delle superfici di discontinuità fra due o più gruppi di strati o di formazioni varie, con tutti gli elementi che servono ad individuarle e cioè la direzione, l'inclinazione, l'entità degli spostamenti o rigetti. Parlo qui delle faglie.

Ma vi è da tener presente che molte volte si riesce anche a stabilire la natura dei terreni con l'osservazione della morfologia e della tonalità dei grigi, se si ha da fare con aerofotografie ordinarie, in bianco e nero, come il più delle volte avviene.

Se esiste già una carta geologica della zona aerofotografata, se ne ricava in ogni caso un perfezionamento che può essere essenziale quando il rilevamento geologico non è recente, dati i continui progressi delle nostre conoscenze, progressi che sono, infatti funzione del tempo.

Ma soprattutto i vantaggi dell'aerofotografia sono i seguenti:

- 1) Risparmio di tempo nel rilevamento sul terreno.

È noto che non si può prescindere, come ho già detto, dalla diretta osservazione sul terreno poiché lo studio a tavolino delle aerofotografie ha evidenti limitazioni ed inoltre è necessario determinare l'età relativa delle formazioni e la loro natura litologica precisa. Ma il numero degli itinerari da percorrere sarà molto minore, in generale, e questi itinerari potranno essere scelti preventivamente, a ragion veduta.

- 2) Visione immediata d'insieme con possibilità di sintesi regionale, altrimenti preclusa o faticosamente raggiunta e talora falsata.
- 3) Precisione delle ubicazioni dei dati geologici ed altrettanta precisione nei loro collegamenti, quale non si può ottenere sul terreno direttamente perché spesso soggettiva, a prescindere dalla esattezza e dal dettaglio della base topografica.

A titolo di esempio mostrerò 2 diapositive collegate fra di loro e che rappresentano rispettivamente l'aerofotografia di una montagna isolata ergentesi bruscamente dalla circostante zona a carattere morfologico assai meno accentuato, e la corrispondente moderna carta topografica a curve di livello.

Intanto si può osservare nell'aerofoto che la natura del terreno relativa alla montagna è diversa da quella della zona circostante.

Si tratta di una roccia lapidea, senza dubbio. La visione stereoscopica farebbe risalire anche l'evidenza di una stratificazione e l'andamento e l'inclinazione degli strati medesimi. Inoltre, mentre l'immersione di questi è uniforme da un lato, dal lato opposto tali strati mostrano le testate e quindi il loro spessore.

Segno palese, questo, di una troncatura o interruzione più o meno netta secondo una superficie avente una direzione d'insieme ed una pendenza.

Alcune striscie più scure o chiare trasversali rispetto all'asse della montagna indicano pure delle interruzioni a giudicare dagli spostamenti relativi delle parti di strato in gioco.

Potremmo misurare sia le direzioni di queste troncuture, lo spessore dell'insieme degli strati e le loro direzioni servendoci di apparecchi di restituzione.

Si può concludere intanto e senz'altro, che le interruzioni o troncuture osservate corrispondono ad altrettante faglie, le cui direzioni principali e le vergenze sono in accordo con quanto ci è noto circa l'andamento delle dislocazioni regionali e che l'insieme della montagna rappresenta ciò che in geologia si definisce un affioramento per « scaglia », dal francese « écaille », di natura verosimilmente calcarea, a differenza di quella ad aspetto assai lapideo del terreno circostante, probabilmente argilloso-arenaceo. Da notare, inoltre, una zona molto estesa, piatta limitata da una alta parete ai piedi della quale vi è un corso d'acqua. Una simile morfologia, lo sanno i geologi pratici di rilevamento, può essere data forse, da un deposito di travertino.

Dato che per ottenere il rilevamento geologico completo è assolutamente necessario andare anche sul terreno, una semplice traversata sul posto ci confermerebbe, infatti, che la montagna è costituita di strati calcarei contenenti resti organici di una determinata età e che il terreno circostante è formato da rocce argilloso-arenacee di un'altra età, alle quali si sovrappone una grande placca orizzontale di travertino.

Tutte queste particolarità, con colori e segni convenzionali, saranno poi fissate sulla base topografica con l'esattezza che solo l'aerofotografia può consentire.

Termino augurandomi che in Italia questo sistema di rilevamento geologico, basato sul potente ausilio della aerofotografia, prenda rapido sviluppo.

I vantaggi tecnici sono evidenti e probabilmente esistono perfino anche vantaggi economici, se si tiene conto della maggiore rapidità con la quale uò essere eseguita la indispensabile fase della ricognizione diretta sul terreno.

*Allegato D*

## INTERPRETAZIONE DELLE FOTOGRAFIE AEREE PER LE APPLICAZIONI AI RILEVAMENTI ED AGLI STUDI SUI GHIACCIAI

*Relatore* : Ing. LUDOVICO OTTOLENGHI, *Direttore dell'IRTA*. - Milano

Con l'ausilio di rilievi fotogrammetrici periodici dei ghiacciai è possibile ottenere valori assai precisi degli incrementi positivi e negativi del loro volume e seguire nel tempo l'andamento volumetrico senza conoscere però valori assoluti.

Questi valori assoluti possono essere calcolati per integrazione conoscendo lo spessore della massa glaciale e la forma delle valli glaciali secondo diverse sezioni trasversali opportunamente scelte.

La misura di questo spessore è stato oggetto di interessanti e conclusivi esperimenti condotti nel 1953 al Ghiacciaio dei Forni dagli Ingg. Cassinis Junior e Carabelli, per la Fondazione Lerici del Politecnico di Milano, con metodi sismici di riflessione e di rifrazione.

Però fino a che queste misurazioni non saranno estese ad un sufficiente numero di sezioni, non sarà possibile valutare in modo attendibile il volume della massa glaciale.

È quindi tuttora un notevole ausilio allo studio del comportamento dei ghiacci il rilievo fotogrammetrico che l'Italia è stata fra i primi paesi ad applicare per iniziativa dell'Ing. Baronio dell'Ufficio Idrografico del Po, che eseguì coi propri mezzi il lavoro di campagna per il rilievo stereofotogrammetrico terrestre del Ghiacciaio dei Forni negli anni consecutivi dal 1929 al 1934 e negli anni 1937 e 1953, affidando il lavoro di restituzione a Ditte private.

Si tratta di uno dei ghiacciai più estesi delle Alpi, con un bacino di 105 kmq. di cui 38 di effettivo ghiacciaio.

Agli effetti della conoscenza delle variazioni dei deflussi e delle riserve idriche, che costituiscono gli scopi pratici delle ricerche sul comportamento dei ghiacciai, oltre a studiare l'andamento delle fasi di progresso e regresso della fronte all'aumento o diminuzione di volumi nelle parti alte del circo, vengono misurati normalmente molti altri elementi legati alla vita del ghiacciaio, tra cui l'altezza del manto nevoso durante la stagione invernale.

Per questa misura, la stereofotogrammetria e la fotointerpretazione potrebbero fornire pratiche soluzioni con risultati soddisfacenti.

L'andamento ciclico di un ghiacciaio e la valutazione delle sue riserve idriche potrebbero essere misurati procedendo nel modo seguente:

- 1) esecuzione del rilievo fotogrammetrico terrestre od aereo del ghiacciaio con intervalli di uno, due o tre anni;
- 2) esecuzione di fotografie aeree durante l'inverno o gli inverni delle annate in cui non si effettua il rilievo;
- 3) misura del manto nevoso con interpretazione delle fotografie aeree allo stereoscopio, col sussidio di stereomicrometro o coi nuovi restitutori di 3° ordine costruiti dagli Ingegneri Nistri e Santoni.

Qualora, durante l'inverno, il nevaio non lasciasse affiorare spuntoni di rocce visibili in estate, e le cui quote note, prese come piano di riferimento, permetterebbero di misurare l'altezza del manto rispetto alla quota del ghiaccio in corrispondenza alla curva d'affioramento delle rocce stesse, secondo l'ultimo rilievo basterebbe affogare e cementare dei tubi in ferro nelle rocce più elevate sparse in vari punti del ghiacciaio, e quotarne la loro sommità. Nel ghiacciaio dei Forni vennero collocati e misurati nel 1929 molti di questi tubi, e ritrovati ancora in buon numero nel 1953.

Circa le altre possibilità offerte dalla fotointerpretazione di stereogrammi allo studio dei ghiacciai, è facile rendersene conto esaminandone allo stereoscopio.

I geologi hanno modo di studiare l'azione esaratrice del ghiacciaio e la morena di fondo lasciata dal ritiro del ghiacciaio stesso: le morene di ogni tipo ed in qualche caso la loro vegetazione: dalle posizioni delle morene frontali deposte dal ghiacciaio sarà possibile valutarne i diversi stadi e l'entità del ritiro.

I glaciologi, se il ghiacciaio è stato fotografato privo di nevario, potranno valutare, dagli stereogrammi, il progressivo scioglimento delle nevi dal basso all'alto, i movimenti, le oscillazioni e la dinamica del ghiacciaio: misurare allo stereomicrometro i sollevamenti ai margini del ghiacciaio rispetto a quelli mediani, il movimento dal centro alla periferia, da monte verso valle, questi ultimi movimenti confermati dall'azione erosiva delle rocce lungo le pareti, quando il ghiacciaio è in fase di ritiro: l'andamento e dimensioni dei crepacci o seracchi, che possono denunciare variazioni di velocità del ghiacciaio o strozzature a valle: valutare l'entità dell'avanzamento o ritiro della fronte a cui però non sempre corrisponde un movimento nello stesso senso della parte alta del ghiacciaio.

Circa la preferenza da accordare al tipo di ripresa per la fotointerpretazione dei ghiacciai, forse non tutti sono dello stesso parere. Tenuto presente che nel caso di prese aeree, l'asse della strisciata deve seguire quello del ghiacciaio, che non sempre l'altezza di volo prevista può essere mantenuta per l'ostacolo frapposto dalle cime circostanti, e la distanza del campo base non sempre permette di trovare sul ghiacciaio le condizioni atmosferiche necessarie, è possibile soltanto caso per caso decidere se conviene eseguire i rilievi col fototeodolite o con la camera aerea.

In ogni caso è fuori dubbio che per terreni piani o collinosi sono preferibili fotogrammi aerei ad asse verticale, e per terreni accidentati sono preferibili fotografie aeree oblique o terrestri: queste ultime in questi casi sono più adatte specie per i rilievi a grande scala e di precisione.

## APPARECCHIATURE SPECIALI PER IL RILEVAMENTO FOTOGRAMMETRICO DELLA SUPERFICIE MARINA E LORO IMPIEGO

*Relatore* : Dott. Ing. GIAN PIERO LE DIVELECH, *Direttore Generale dell'E.I.R.A. - (Firenze)*

Il pretendere di formulare concetti nuovi circa l'applicazione del metodo fotogrammetrico al rilevamento della superficie marina e del moto ondoso, dopo quanto il Prof. Luigi Greco ebbe l'occasione di comunicare in proposito in occasione del III Convegno Nazionale della S.I.F.E.T., descrivendo le installazioni dinomareometriche e stereofotogrammetriche del Porto di Napoli, e di pubblicare in seguito sia in Italia (Rivista del Genio Civile Settembre 1955) sia all'estero (La Houille Blanche, Ottobre 1956), provocando interesse vivissimo negli ambienti competenti, sarebbe estremamente presuntuoso, ed addirittura temerario.

Mi limiterò qui, con forma più consona al carattere delle comunicazioni presentate in questa seduta, a riassumere in forma elementare, per coloro tra i miei ascoltatori cui l'argomento fosse ancora nuovo, i dati del problema, le soluzioni che si possono immaginare ed alcune realizzazioni pratiche di tali soluzioni, nelle loro caratteristiche, rinviando chiunque volesse addentrarsi veramente nello studio del problema ai già citati articoli del Prof. Greco e a quello di Wilbur Marks e di Claude Ronne (Photogrammetric Engineering - vol. XXI - n. 1) e, ove necessario, all'abbondante bibliografia da loro citata.

### *Quali sono i dati di base del problema ?*

Lo scopo perseguito è quello di procedere al rilievo di un fluido in movimento, di fornire, in altre parole, le caratteristiche morfologiche e di comportamento di un fenomeno, che Leonardo da Vinci ha definito una fuga senza spostamento.

Un tale rilievo, che non può essere concepito altrimenti che intantaneo, è reso possibile soltanto dall'impiego del metodo fotogrammetrico. È soltanto con l'esame all'apparecchio stereo-comparatore e sul restitutore di copie fotografiche stereoscopiche che si può giungere infatti a misurare a posteriori le mutevoli forme assunte da una stessa onda in rapide successioni di tempo.

Passiamo ad esaminare quali siano i procedimenti da adottare per giungere alla coppia stereoscopica, primo elemento del rilievo fotogrammetrico.

### *È necessario che le prese si effettuino da una posizione dominante.*

Non è possibile infatti, nel caso delle onde frontali, di raccogliere in un fotogramma preso a livello, l'immagine completa dei cavi, e di evitare l'occultamento delle creste minori da parte delle maggiori e vicini, come non è possibile di abbracciare, senza prender quota, un campo sufficientemente vasto per permettere lo studio delle modifiche subite dalle onde del largo nel loro avvicinarsi alla costa ed alle opere, studio di particolare importanza tra l'altro per quella che è indubbiamente all'ora attuale, una delle applicazioni più interessanti nei suoi risultati del rilevamento della superficie marina, cioè la fornitura di elementi per la ricerca dell'azione delle onde sopra la costa o sopra le opere marittime.

Né si deve perder di vista la maggior omogeneità nella precisione delle misure, che sempre si ottiene dall'alto. Si è immediatamente condotti quindi a pensare all'utilizzazione del metodo aerofotogrammetrico. Ed infatti rilevamenti della superficie marina sono stati condotti, all'estero, procedendo alla presa di fotografie aeree scattate con rigida simultaneità da bordo di due aeroplani radiocomandati, indirizzati su due rotte parallele e sulla

stessa rotta a distanza invariata l'uno dall'altro, e sui quali, grazie ad opportuni accorgimenti, si era assicurata la simultaneità di scatto degli otturatori delle due camere.

L'impiego di un tale metodo si urta tuttavia, per il momento almeno, ad un inconveniente difficile ad eliminare. Per alcuni dei fini per i quali il rilevamento della superficie marina può presentare maggior interesse, è necessario procedere a più rilievi in condizioni atmosferiche diverse, e specialmente in momenti di vento fortissimo e di tempesta, quando il fenomeno offre le più importanti caratteristiche, momenti nei quali, appunto, allo stato attuale della tecnica aviatoria, è più difficile e pericoloso far volare degli apparecchi alla base di volo, *necessaria per realizzare la coppia stereoscopica.*

*Altre soluzioni sono state cercate nel campo della fotogrammetria terrestre.*

Esse comportano l'impiego di due camere fotogrammetriche, piazzate ad una certa distanza dal mare e fra di loro (base stereoscopica) su basamento fisso o comunque in posizione nota, circondate dalle necessarie precauzioni per renderle stagne alla salsedine ed all'umidità dell'atmosfera od eventualmente agli spruzzi delle onde, che offrano una focale ed assicurino un formato dei fotogrammi suscettibili di permettere la restituzione delle coppie con normali apparecchi di restituzione, ed il perfetto sincronismo dell'apertura degli otturatori delle quali, nonché il comando a distanza, siano opportunamente assicurati a mezzo di dispositivi elettrici.

Per la soluzione del problema dell'istallazione delle camere in posizione dominante, varie formule possono essere suggerite. Nel caso dell'istallazione stereofotogrammetrica realizzata dalle Officine Galileo per il porto di Napoli, descritta dal Prof. Greco, ed a cui accenneremo ancora in seguito, i due fototeodoliti furono piazzati, all'interno di cabine in muratura, sulla collina di San Martino, a 1 Km circa in linea d'aria dal mare ed a 190 metri di altezza.

Per rilevamenti da eseguire partendo da una costa sabbiosa e piana è stata esaminata, sempre dall'Ing. Santoni delle Officine Galileo, la possibilità di porre i fototeodoliti all'interno di cupole di protezione rette da piattaforma di sostegno sulla cima di antenne della altezza di 200 m. In tale ipotesi, una sistemazione antivibrante provvederebbe a neutralizzare l'influenza delle oscillazioni e delle vibrazioni cui i fototeodoliti verrebbero ad esser sottoposti. Altre soluzioni potrebbero esser suggerite, sulle quali l'aspetto necessariamente succinto di questa relazione non mi permette di estendermi.

Credo tuttavia opportuno accennare alle principali caratteristiche dell'istallazione stereofotogrammetrica Santoni-Galileo, annesse alla istallazioni dinomareometriche del porto di Napoli, la cui realizzazione fu condotta in stretta collaborazione col Prof. Greco, sì da renderla particolarmente atta a soddisfare interamente gli scopi, per i quali l'illustre mareologo la volle concepita. L'istallazione comporta due fototeodoliti speciali a film, la cui ripresa simultanea è assicurata sia in comando locale, sia a distanza mediante un comando elettrico posto nella cabina della stazione dinomareometrica del molo San Vincenzo. Ad ogni scatto degli otturatori fa seguito l'immediata messa in movimento di un complesso di congegni che assicurano l'avanzamento del film ed il nuovo caricamento degli otturatori stessi. Il ritmo di scatto è di circa 6 secondi. Un lampadino di spia avverte l'operatore del momento in cui una nuova ripresa è possibile. Il magazzino portapellicola ha una contenenza di 60 m che permette la presa di 300 fotogrammi circa.

Su ciascun fotogramma risultano impressi:

- 1) il numero della camera e la lunghezza focale dell'obbiettivo;
- 2) gli indici del quadro (répères) ed il punto principale della prospettiva;
- 3) il numero progressivo della presa;
- 4) l'ora della fotografia.

« Queste ultime indicazioni cronologiche, scrive il Prof. Greco, sono particolarmente utili per mettere in relazione i fotogrammi stessi con le indicazioni dinomareometriche. Esse possono servire anche a confermare il valore della velocità di propagazione delle onde ottenute con altre ricerche.

« La possibilità di eseguire a brevissimi intervalli, i rilevamenti della superficie del mare in agitazione, consentirà di poter seguire le vicende della mareggiata ».

L'asse delle camere di presa, a strumento livellato, risulta orizzontale. In realtà l'impiego dei fototeodoliti permetterebbe una maggiore libertà di presa. È stato considerato però opportuno il mantenere orizzontali i loro assi in modo da permettere eventualmente di procedere a misure utilizzando semplici comparatori e ricorrendo alla restituzione numerica per punti.

Gli assi dei due fototeodoliti possono essere disposti parallelamente tra loro (normali alla base od obliqui) o convergenti. Gli angoli azimutali relativi vengono letti su lembi graduati. Per il controllo dell'orientamento dei lembi graduati ogni fototeodolite è provvisto di un cannocchiale spezzato che consente la collimazione ad un segnale (scopo).

La camera fotografica vera e propria, di focale 215 e di formato 18×20 poggia su una duplice piattaforma girevole sostenuta su basamento a tricuspide da viti calanti. La direzione azimutale dell'asse di presa rispetto alla direzione dello scopo può quindi essere imposta in tutto il campo di rotazione della piattaforma, che è di 360°; (nel caso dei fototeodoliti disposti su antenna è stata invece prevista la opportunità di far ruotare, con più agevole manipolazione, la cupola di protezione intera).

Per facilitare la fase preparatoria degli esperimenti è stato provveduto ad un collegamento telefonico tra le cabine fotogrammetriche e la stazione dinomareometrica principale.

Il campo d'azione della stazione stereofotogrammetrica è di 4 Km. circa.

Come già detto si può procedere senz'altro all'utilizzazione delle fotografie ottenute procedendo a misure con semplici comparatori. Ma, come ho già detto altresì, la lunghezza focale ed il formato delle immagini sono state determinate in vista di consentire la normale restituzione dei fotogrammi con apparecchi del 1° e del 2° ordine, (per i lavori di Napoli è stato impiegato lo Stereocartografo Galileo-Santoni Mod. IV). A Napoli il problema dei segnali di controllo è stato facilitato dalla posizione panoramica del colle di San Martino che permette di utilizzare facilmente come punti di riferimento le installazioni portuali stesse. In altre circostanze si è pensato a completare l'installazione con un dispositivo ottico che permette di utilizzare l'immagine di segnali posti sul terreno retrostante all'installazione fotogrammetrica, cioè nel retroterra.

Naturalmente, in paragone a quanto avviene nella restituzione di una coppia normale di fotogrammetria terrestre, la visione stereoscopica può essere resa meno facile dall'uniformità delle immagini e dalla profondità del campo osservabile.

Un opportuno accorgimento che consiste a ridurre il campo limitandone la profondità a mezzo di mascherine opache interposte, nel caso dello Stereocartografo IV, tra l'illuminatore ed il trasporto ottico del restitutore, si da lasciare inalterata l'ampiezza trasversale del campo, pur riducendo abbondantemente quella longitudinale, si è rivelato perfettamente efficace per rimediare facilmente a quest'eventuale inconveniente.

Si giunge così alla costruzione di cartografie del tipo dei rilevamenti stereofotogrammetrici delle mareggiate magistralmente riprodotti ad illustrare le già citate pubblicazioni del Prof. Greco, o del rilievo esposto dall'E.I.R.A. nella mostra allestita in occasione di questo convegno, rilievi che permettono di distinguere perfettamente il piano delle onde di largo e quello delle onde di espansione nella zona dell'immediato avanporto e che saranno opportunamente messi in relazione con i diagrammi oscillografici delle pressioni delle onde e con i rilievi dinomareometrici si da stabilire (termino citando ancora una volta le parole del Prof. Greco) l'indispensabile « relazione tra gli effetti dinamici delle onde stesse ed i loro mutevoli parametri ».