

IMPRESSIONI DI UN PARTECIPANTE SUL CONGRESSO DELLA SOCIETA' INTERNAZIONALE DI FOTOGRAMMETRIA

OTTAWA - 24 LUGLIO - 4 AGOSTO 1972

Alcuni dati statistici sono necessari, all'inizio, per comprendere l'ambiente di questo XII Congresso della Società Internazionale di Fotogrammetria e rendersi conto dell'atmosfera.

Circa milleduecento delegati provenienti da una cinquantina di paesi del mondo costituivano la popolazione fluttuante delle due aule del Congresso e delle molte sale della mostra strumentale distribuita su di un'area di alcune decine di migliaia di metri quadrati.

I lavori scientifici presentati e distribuiti in copia ai partecipanti erano qualche centinaio. Le casse con cui questi lavori sono giunti alla direzione del Congresso, non erano ancora state tutte aperte il giorno della sua chiusura.

Le ditte espositrici, in numero di 54, hanno allineato negli stand che invadevano anche gli anditi più isolati e comunque tutti i corridoi dell'ampio edificio del « Civic Center » ove si teneva il congresso, un numero enorme di strumenti. La gamma degli strumenti e la varietà dei prodotti esposti era vastissima, ad ulteriore e chiara dimostrazione dell'interesse che il mondo industriale ha nei riguardi della fotogrammetria e quindi dell'importanza via via crescente di questa tecnica.

Nelle due aule del Congresso si sono tenute le sedute delle sette commissioni scientifiche della società per un totale di 110 ore. Ovviamente non a tutte queste sedute era possibile partecipare, sia perchè le sedute di alcune commissioni erano contemporanee, sia perchè ciascun partecipante seguiva solo sedute di quelle commissioni che, per competenza personale, per curiosità scientifica, o per libera scelta, risultavano più congeniali. D'altra parte la mostra strumentale, i contatti sia pur affrettati ma cordiali ed amichevoli, con conoscenti e colleghi, richiedevano un po' di tempo da sottrarre naturalmente alle riunioni e discussioni scientifiche.

Ma il congresso è anche questo continuo e sporadico contatto con uomini e cose che lasciano poi un'impressione sulla quale riflettere, una volta ritornati ai propri paesi.

Ecco perchè queste non possono che essere delle impressioni captate al congresso più che una minuziosa e meditata rassegna di comunicazioni scientifiche o di novità strumentali.

Da un congresso così numeroso, vasto, denso, eterogeneo e sotto molti aspetti nuovo ed entusiasmante non si può tornare con idee chiare e precise sulla situazione, ma solo con impressioni, non sempre razionalmente giustificabili, delle tendenze e degli sviluppi futuri.

L'unico ordine che imporrò nell'espore queste impressioni personali (sottolineo il personali) sarà quello della logica delle operazioni fotogrammetriche, o meglio della successione delle Commissioni scientifiche.

Entrambe incominciano dalla presa.

Le novità strumentali in questo campo non sembrano particolarmente vistose. L'incremento tecnologico nelle macchine da presa, ormai ridotte a due soli tipi, c'è stato ma non rilevante. Vale forse però la pena di annotare un fatto: dopo la comparsa sul mercato delle camere « supergrandangolari » (l'angolo di campo lungo la diagonale del formato $23 \times 23 \text{ cm}^2$ è di 120°) con focale di 88 mm circa, la cui affermazione sul piano pratico è però ancora incerta, in questi ultimi anni c'è stato un tentativo di ritorno alle camere con campo normale (formato di $23 \times 23 \text{ cm}^2$, con focale di 210 mm). Alcune case hanno poi costruito camera ad angolo più piccolo mantenendo il formato $23 \times 23 \text{ cm}^2$ ed aumentando la distanza focale (300 mm).

Il perchè di questo ritorno va ricercato in alcuni problemi particolari che vengono più facilmente risolti: quelli relativi ai rilievi urbani, ma anche quelli relativi al raddrizzamento. Con camere ad angolo di campo più piccolo e focale maggiore si possono raddrizzare, con errori planimetrici ugualmente esigui terreni con accidentalità relativamente maggiori. Inoltre la maggiore distanza focale, permette di volare più alti, diminuire quindi il numero dei fotogrammi necessari per la copertura senza perdere in precisione nella definizione dei particolari, cioè a parità di scala media dei fotogrammi.

Dal punto di vista scientifico le diatribe sul criterio migliore, più corretto, per definire e quindi valutare la qualità dell'immagine non sono ancora terminate; la confusione pare ancora grande e la chiara visione degli obiettivi da raggiungere è ancora lontana.

Chi si è aggirato per le sale della mostra ed ha adocchiato i titoli delle molte comunicazioni sui problemi della presa non ha potuto evitare di esser « preso » (scusate il bisticcio di parole) dall'avanzata irruente del colore nella fotogrammetria metrica. Presa su negativo a colori; produzione di positive a colori, uso di queste diapositive per la produzione cartografica normale e di precisione. Sulle pareti degli stands, dentro il campo degli stereoscopi da tavolo o strumentali, non si vedevano che fotografie a colori, dalle quali era difficile distogliere lo sguardo per la nitidezza dei particolari visibili, per la chiarezza del dettaglio stereoscopicamente collimabile. Anche uno scettico, partito come me dall'Italia, con la convinzione che il Bianco e Nero fosse il supporto metrico più valido, e che il colore, con i suoi molteplici strati di emulsione sensibile, non potesse reggere all'indagine metrica sulla precisione, rimaneva affascinato dall'enorme numero di particolari che, dentro le ombre, entro la tonalità dei grigi del bianco e nero, il colore permette di scoprire. Documentate ricerche sperimentali illustrate in numerose memorie, assicurazione di colleghi che hanno iniziato ad usare il colore, ed ora non lo abbandonano più, attestano che non vi è perdita di precisione con il colore ma anzi un certo aumento.

Che la facilità e sicurezza nella collimazione stereoscopica dei particolari visti nel colore, compensino largamente la maggiore precarietà del supporto dell'informazione metrica?

Se ciò è vero, ed è molto probabile che lo sia vista l'unanimità e uniformità dei giudizi, il colore ben presto soppianderà il bianco e nero in tutta la fotogrammetria, sia quella qualitativa che quella quantitativa. Da una fotografia a colori si possono ricavare informazioni sull'oggetto fotografato, il terreno, di gran lunga più dettagliate, complete e numerose che non da una « piatta » fotografia in bianco e nero. Lo scotto da pagare è però un aumento poderosissimo di complessità nel trattamento del materiale. Una

fotografia a colori, sia negativa che positiva richiede un trattamento altamente qualificato, pena l'ottenimento di foto pessime non utilizzabili nè qualitativamente nè quantitativamente. Un laboratorio per lo sviluppo di negativi in colore e per la produzione di diapositive e positive in carta (ingrandite e no) a colori richiede attrezzature complesse, costose, delicate che l'artigianato fotogrammetrico nostrano non può, a mio giudizio, nè impiantare nè sostenere se non su scala industriale e quindi come prodotto della collaborazione di gruppi di imprese.

Dalla I si passa alla II Commissione; dalla presa alla restituzione.

Le impressioni sugli strumenti di restituzione nascono e si alimentano girando ed osservando quanto esposto alla mostra strumentale, chiacchierando con amici, commentando i vari stands, ascoltando qua e là qualche intervento e leggiucchiando qualche lavoro.

Senza la pretesa che quanto ho captato sia quantitativamente provabile, restando sempre a livello delle impressioni, mi sembra poter dire che:

— il XII Congresso ha segnato la fine della era dei grandi restitutori analogici universali,

— il XII Congresso può invece a buon diritto essere considerato l'anno dell'avvio più deciso e convinto dei restitutori analitici,

— gli strumenti analogici specializzati hanno trionfato,

— l'automazione nella osservazione stereoscopica segna il passo, anzi, è quasi dimenticata,

— gli strumenti per l'ortofotografia, e l'ortofotografia in generale hanno avuto un impulso ma non così ampio e dirompente come forse qualcuno aveva previsto.

Ognuna di queste impressioni merita poche parole di chiarimento.

La prima impressione trova la sua concreta riprova nel fatto che nessuna casa costruttrice ha esposto strumenti universali anche quando era ben nota la presenza di uno strumento di questo tipo nella gamma della propria produzione.

La giustificazione logica sta invece nella complessità degli strumenti analogici universali, quindi del loro costo, della loro maggiore delicatezza e quindi minore stabilità, quando per contro le funzioni di triangolatore non sono più così fondamentali in vista del trionfo della triangolazione analitica, semianalitica, e a modelli indipendenti. Quest'ultima richiedente strumenti anche non universali ma dotati soprattutto di grande stabilità.

L'universalità nelle funzioni non va però perduta, perchè di essa se ne impossessano i restitutori analitici, cioè quei restitutori che risolvono il problema fondamentale della restituzione non con analogie meccaniche od ottiche, ma in maniera numerica ovvero, come si suol dire, « digitale » per mezzo di elaboratori elettronici. E' infatti concettualmente facile immaginare, anche per il non esperto, quanto sia più flessibile ed adattabile alle varie condizioni operative un programma di calcolo elettronico, che non una struttura meccanica od ottica. Non vi è praticamente nessuna caratteristica della presa che non possa essere riprodotta, non vi sono limitazioni dimensionali che vincolano e quindi impediscono certe restituzioni. Le possibili applicazioni di questi restitutori, sicuramente sempre più ampie di anno in anno, non solo risolvono problemi vecchi o recenti, ma rendono attuabili tecniche operative ed organizzative cui prima non si era neppure pensato.

In questo campo gli stands delle case italiane erano ad Ottawa in primo piano.

La Ottico Meccanica Italiana (OMI) rappresentata dalla consociata americana (OMICA) presentava una recente versione del primo restitutore analitico per uso commerciale costruito nel mondo: l'APC. In questa nuova versione, è stata migliorata soprattutto la parte elettronica con un calcolatore più potente e flessibile, e la parte meccanica con l'aggiunta opzionale della possibilità di produrre ortofotografie. La letteratura mondiale già da anni si è occupata di questo strumento per metterne in luce la precisione operativa, la praticità e semplicità d'uso, e la alta produttività.

Le Officine Galileo di Firenze presentavano nel proprio stand, in mezzo ai tradizionali restitutori della linea Santoni, il prototipo del DS. Questo restitutore stereoscopico digitale, nel principio non dissimile dall'APC, ma con soluzioni originali dei vari problemi, consente di operare come con un restitutore tradizionale, utilizzando però tutta la precisione e tutte le possibilità del calcolo elettronico. Il DS che pur avendo una vastissima gamma di possibilità operative, è di costo più ridotto, ha suscitato la curiosità prima, l'interesse dopo ed anche i consensi più lusinghieri, non solo dei « big » della scienza e della tecnica fotogrammetrica, ma anche di moltissimi operatori pratici di più modeste possibilità. Davanti al DS v'era sempre qualcuno attento a seguire i movimenti e le operazioni del restitutore, o ad ascoltare le spiegazioni del Prof. Inghilleri. E' infatti opera del Prof. Inghilleri e della sua equipe di Torino lo studio, la progettazione e la preparazione dei programmi di calcolo sui quali opera questo strumento.

Se il prossimo futuro è dei restitutori analitici, il presente però è dei restitutori analogici specializzati. Intendo per restitutore analogico specializzato un restitutore, progettato e costruito con caratteristiche tali che gli permettono di adempiere ad un compito particolare con vantaggio sia tecnico che economico. Tutte le case hanno presentato nei propri stands uno strumento di questo tipo, vuoi di progettazione non più recente, vuoi come novità assoluta. Con una classificazione che riconosco essere assai grossolana, possiamo ripartire questi strumenti in tre ampie categorie:

- a) gli strumenti per la restituzione di alta precisione ed in particolare per la restituzione numerica;
- b) gli strumenti per la restituzione cartografica, particolarmente studiati per una alta produttività nella formazione di cartografia alle scale medie e grandi;
- c) gli strumenti studiati con accorgimenti semplificativi particolari per la formazione di cartografia alla piccola scala.

Questo indirizzo costruttivo, mi si dirà, non è una novità nell'ambito degli strumenti analogici. E' vero: la novità sta nel fatto che la classificazione in base alla funzione, ha soppiantato, con ragione, la precedente classificazione in base alla precisione.

Della automazione degli strumenti di restituzione si è soprattutto parlato molto nelle sedute di commissione; una specie di tavola rotonda, che gli anglosassoni chiamano « Panel », è stata dedicata a questo argomento. Io però non l'ho seguita. Più che le parole degli esperti, l'osservazione degli strumenti esposti mi ha convinto di una cosa: l'automazione spinta nella restituzione, quella foga di toglier di mezzo appena possibile l'occhio dell'operatore, si è un poco ridimensionata. Massima automazione nelle operazioni di calcolo (soprattutto per gli strumenti digitalizzati) e di disegno (come vedremo più oltre), ma nessun nuovo tentativo di sostituire con occhi elettronici quelli dell'osservatore.

L'occhio umano in collegamento diretto (« on line ») si direbbe in lin-

guaggio tecnico) con il calcolatore elettrofisiologico del cervello è ancora uno strumento di affidabilità, selettività e prontezza per ora insuperate, e soprattutto più economico.

I problemi dell'ortofotografia, strumentali, operativi ed applicativi, già al centro l'anno scorso di un importante convegno a Parigi, del quale su questo Bollettino è comparso un resoconto (1), mi è parso che al convegno di Ottawa venissero trattati in sordina. Dal punto di vista strumentale ho visto, tra gli stands, una sola novità, l'applicazione del sistema ortofoto al restitutore Wild A 8. Lo stesso simplex Santoni III, con l'applicazione del sistema ortofoto, una novità per il consumo internazionale, non era una novità per me che lo avevo già visto operare in Italia. Molti gli esempi di applicazioni concrete, molte anche le discussioni in sede di congresso, soprattutto sui problemi organizzativi e su quelli economici, ma il punto di riferimento più sconcertante rimane sempre la bella ortofotocarta alla scala 1/5000 della regione « Nord Westfalia » della Germania Occidentale ottenuta con gli strumenti ed il procedimento Zeiss.

Come si sa il gran vantaggio economico della ortofotografia, sta nell'evitare la restituzione ed il disegno, sempre molto complessi e lunghi, dei particolari planimetrici di una carta. Nel campo dell'automazione del disegno si sono sentite al Congresso e, soprattutto alla mostra, voci nuove; e non solo in senso figurato. Spesso l'ampia volta del « Civic Center » risuonava del rumore assordante di un congegno meccanico al massimo della sua velocità operativa. Anche il fracasso, ma soprattutto la novità tecnica dei congegni, la loro velocità, la loro flessibilità e perfezione operativa richiamavano sempre parecchi attenti osservatori. Erano le nuove macchine per disegnare.

Nella memoria di un calcolatore elettronico vengono accumulate tutte le informazioni relative al disegno della carta, sia quelle riguardanti il contenuto metrico, sia quelle riguardanti il contenuto qualitativo, toponomastica compresa. Il calcolatore seleziona ed elabora le informazioni e le trasmette al coordinatografo che traccia la carta alla scala voluta, con tutti i dati numerici in essa contenuti e con tutti i nomi delle località scritti nel carattere desiderato. Tracciare i diversi controtipi, ciascuno con una particolare serie di elementi topografici per la stampa a più colori, oppure passare da una scala ad un'altra minore con un opportuno sfooltimento di particolari da riprodurre, è perciò operazione concettualmente semplice riducibile ad un comando preordinato da trasmettere al calcolatore anche se poi in pratica richiede programmi elaborati e complessi. Vedere lavorare queste macchine è fantastico e sconcertante; fantastico perchè il disegno si forma sotto gli occhi di chi guarda con una rapidità impressionante ed una uniformità e nitidezza del tratto veramente esemplari; sconcertante perchè questa mano scrive e descrive il terreno senza avere occhi per vedere. Almeno una decina erano, negli stands della mostra strumentale, gli esempi di « Plotters » ovvero di questi disegnatori automatici utilizzabili per uso cartografico. Ciò sta a dimostrare l'estremo interesse tecnico ed economico per questa direzione dello sviluppo operativo nel campo della produzione cartografica. Queste centrali elettroniche del disegno automatizzato sono il presupposto strumentale di quella grossa idea, teorica fino

(1) M. CUNIETTI, « Colloquio internazionale sulle ortofotocarte », Bollettino SIFET, N. 4, 1971.

a poco tempo fa, ma già ora realizzabile, della così detta « Banca dei dati ». Tutte le informazioni di qualunque tipo relative ad un territorio, da quelle sociologiche, artistiche e demografiche a quelle minerarie, geologiche, agrarie, vengono accumulate nella memoria a nastro o a disco di uno o più super calcolatori elettronici associati a tutti i dati sul posizionamento spazio temporale. Ogni qualvolta serve una informazione visualizzante una situazione territoriale, è sempre possibile costruire una carta che rappresenti graficamente alla scala voluta e con il prescritto simbolismo, quelle informazioni opportunamente selezionate.

In ogni congresso di fotogrammetria, gli argomenti a carattere più scientifico sono sempre stati quelli legati alla triangolazione aerea. I problemi relativi al calcolo ed alla compensazione delle strisciate e dei blocchi, i problemi della natura, del comportamento e della eliminazione degli errori di misura, hanno fatto della III commissione che si occupava appunto di triangolazione aerea, la commissione scientifica per eccellenza. D'ora in poi questo carattere viene ulteriormente sottolineato perchè alla Commissione III il nuovo ordinamento delle Commissioni tecniche della SIP attribuisce il compito di occuparsi e trattare tutti quei problemi della fotogrammetria che possono essere affrontati per via matematica.

Anche a Ottawa questa regola non è venuta meno. Le riunioni della Commissione III sono state dedicate, in molti casi, a problemi scientifici di livello assai alto. Strumenti analitici e statistici sempre più « sofisticati » ovvero astrusi per i non « addetti ai lavori » sono stati proposti per il trattamento dei dati e per il loro studio. Ciò ben inteso in connessione con l'uso di calcolatori elettronici sempre più potenti e quindi con programmi di calcolo sempre più complessi. Dalle sedute della Commissione III ho tratto l'impressione che segue. Essa è forse un po' parziale, perchè riguarda un argomento che mi ha interessato e continua ad interessarmi: quello delle cause degli errori e del loro comportamento. Superata brillantemente la fase di ricerca, di formulazione teorica, e di applicazione pratica delle metodologie di calcolo e di compensazione delle strisciate e dei blocchi, raggiunti con questi mezzi di trattamento dei dati, risultati sorprendenti, oggi la fotogrammetria di precisione si trova nuovamente di fronte al problema originario, quello delle cause e del comportamento degli errori. Ogni progresso futuro è oggi affidato ad una migliore conoscenza sia delle cause sia del comportamento degli errori per poter intervenire e trattare in maniera più efficace i risultati delle misure. Voci autorevoli durante le riunioni della commissione hanno indicato in un più approfondito studio del fenomeno fisico su cui si basa tutto il procedimento tecnologico, l'indirizzo della ricerca avanzata nel campo della fotogrammetria di precisione. Quanto al problema del comportamento degli errori la tendenza è oggi quella di riconoscere: che gli errori a comportamento sistematico svolgono un ruolo a volte molto importante nel concatenamento delle strisciate e dei blocchi: che la loro influenza non può essere eliminata interamente con le metodologie di calcolo basate sul solo principio dei minimi quadrati; che la loro presenza va ricercata e studiata per giungere ad una loro eliminazione, se possibile preventiva. Ciò riporta fatalmente alle cause ed alla « fisica » del fenomeno fotogrammetrico soprattutto di quello legato alla presa. E' sperabile che questo invito alla ricerca di base non resti inascoltato e che questi quattro anni di studi che precedono il congresso di Helsinki del 1976, portino frutti validi.

Ho lasciato per ultima una delle impressioni più vivide che ho riportato dal Congresso di Fotogrammetria, non solo perchè, grosso modo, l'argomento cui si riferisce si può far rientrare fra quelli propri dell'ultima delle commissioni scientifiche della SIP, la settima « Fotointerpretazione »; si tratta della ricerca e della individuazione delle risorse della terra compiuta tramite fotografie prese da satelliti artificiali. Hanno concorso a suscitare questa forte impressione, vari fattori, sia di natura oggettiva sia di natura soggettiva. Fra quelli di natura oggettiva va annoverato il fatto che solo a questo congresso si è effettivamente potuto toccare con mano quali grandi possibilità abbia la fotografia del suolo terrestre presa da satelliti, quali validità abbiano le informazioni ricavate da riprese ottenute con energia proveniente da diverse bande dello spettro sia della luce visibile sia dell'infrarosso, quale balzo in avanti abbia fatto la tecnologia di rilevamento e quella di analisi e di interpretazione. Fra i fattori di natura soggettiva credo di dover annoverare la fortuna di aver incontrato ad Ottawa un amico mio e della SIFET il dr. Steffensen, che lavora presso un ente di stato canadese, ove questa tecnica di studio è sviluppatissima e sulle cui applicazioni pratiche si sta puntando per rispondere ad una serie di necessità inderogabili della comunità. Grazie alle illustrazioni, alle spiegazioni di questo amico io, e con me molti del gruppo di partecipanti italiani, abbiamo avuto la fortuna di visitare il centro canadese di ricerche che si occupa delle fotografie da satelliti e abbiamo potuto avere sotto i nostri occhi le prime fotografie trasmesse dal satellite a terra, giunte dai centri di ricezione proprio in quei giorni.

Lo schema del procedimento operativo su cui si basa tutta l'organizzazione del centro da noi visitato, poco diversa per altro da quella di altri centri di altre nazioni, è il seguente:

Un satellite di non grandi dimensioni, gira attorno alla terra con un'orbita quasi circolare e quota di quasi 1000 Km. Il periodo di rotazione è pari ad un giorno, cioè è sincrono con il sole. Questo satellite lanciato dagli americani e la cui sigla è ERTS (Earth Researches Technology Satellite), porta a bordo due sistemi di ripresa multispettrale. Il primo sistema è una triplice camera televisiva, davanti a ciascuno dei tre obbiettivi è posto un filtro diverso cosicchè l'intero spettro visibile è suddiviso in tre porzioni ciascuna registrata da una delle telecamere. L'immagine televisiva di ogni camera corrisponde ad una zona di terreno di 185 Km di lato. L'immagine televisiva ha il formato di 25 x 25 mm² ed è composta da 4125 linee di scansione. Ogni 25 secondi viene presa un'immagine del terreno che viene subito teletrasmessa o immagazzinata a seconda che il satellite è nel campo di ricezione di uno dei ricevitori disposti sulla superficie terrestre oppure no. L'immagine immagazzinata viene trasmessa più tardi.

Il secondo sistema è un esploratore multispettrale a scansione continua del suolo. Uno specchio oscillante rimanda in un sistema ottico a doppia riflessione l'immagine del suolo. L'oscillazione è normale alla direzione orbitale del satellite cosicchè l'immagine captata dallo specchio copre con i suoi zig zag una fascia di terreno di 185 Km di larghezza. Il sistema ottico che riceve l'immagine la filtra poi suddividendo l'energia in 4 bande di frequenza che coprono l'intero spettro luminoso e l'infrarosso. L'immagine continua filtrata in ciascuna banda di frequenza, giunge poi ad un foto rivelatore che la trasforma in un segnale elettrico e questo viene in seguito numerizzato e teletrasmesso o registrato su nastro magnetico.

Le immagini delle tre telecamere, e i dati dell'esploratore multispettrale

vengono ricevuti a terra da diverse stazioni riceventi dislocate opportunamente sul territorio canadese e quindi ritrasmesse al Centro di Ottawa. Qui le informazioni subiscono un lunghissimo e delicatissimo cammino di riellaborazione, trasformazione e correzione, alla fine del quale escono come immagini fotografiche del terreno ottenute con luce di lunghezza d'onda diversa.

Queste fotografie del terreno possono essere riprodotte anche a colori mediante sovrapposizioni delle immagini ottenute con luce di diversa lunghezza d'onda ciascuna delle quali convenientemente colorata. Si ottiene così un effetto esaltante e quindi meglio si visualizzano alcuni fenomeni.

Ma quali risultati si spera di poter raggiungere con questa poderosa ma complicatissima e costosissima organizzazione? Innanzitutto quegli stessi risultati che si sarebbero potuti ottenere fotografando con gli stessi filtri lo stesso terreno da un aereo. Questi sono soprattutto informazioni: sulla natura geologica e morfologica del terreno, sul tipo, lo stato e lo sviluppo della vegetazione, sulle risorse idriche, sull'inquinamento termico e sulla polluzione in generale, sullo stato di glaciazione dei fiumi, dei laghi, degli estuari, sulle correnti marine, ecc. Ma in più la ripresa da grandi altezze permette di avere una visione più sinottica dell'intero territorio, permette di correlare meglio aree più distanti in quanto ottenute allo stesso istante con la stessa illuminazione; permette di ottenere immagini di regioni remote ove è difficile compiere qualsiasi missione aerea, di avere i risultati immediatamente, di ripetere a breve o a lunga scadenza la ripresa delle immagini di uno stesso territorio. Non mancano anche gli inconvenienti e questi sono: la scarsa definizione delle immagini, le interferenze dell'atmosfera ed in particolare di nebbia e nubi, la complicazione per ottenere dati metrici, la scarsa flessibilità del sistema ad adattarsi al mutare delle situazioni.

Un paese enorme, quasi ancora sconosciuto, con risorse di ogni genere, minerarie, forestali e idrologiche ancora ignorate si aspetta molto da questo sforzo organizzativo tecnico e scientifico immane. Si attende di poter meglio conoscere se stesso per poter meglio programmare il proprio sviluppo.

Di fronte a questo lavoro non si può fare a meno di provare ammirazione ed invidia. La fiducia, l'impegno, lo spirito d'avventura con cui una agguerrita equipe di tecnici, sostenuta da una avveduta amministrazione, ed alimentata da disponibilità finanziarie adeguate, sta affrontando questa impresa fa rivivere in noi Europei il ricordo dei pionieri alla conquista della inesplorata frontiera del West.

Il confronto poi con la realtà italiana in questo campo, a proposito della quale carità di patria ci induce a tacere, non può che portare ad un amaro senso di invidia.

Ho voluto dilungarmi su questo che può anche essere solo un episodio dell'avventura congressuale, per dare un'idea sensibile degli enormi spazi che si aprono alla fotogrammetria per ora nel suo aspetto qualitativo, ma in un non lontano futuro, anche quantitativo. Non posso negare di aver provato turbamento affacciandomi a questa finestra sullo spazio. E' stata senza dubbio una delle più forti impressioni che ho riportato da Ottawa e sulla quale sto ancora riflettendo alla ricerca del come operare per collaborare a rendere meno arretrata la situazione italiana.

Milano, gennaio 1973.

MARIANO CUNIETTI