

LE PRESTAZIONI DI UNO STEREOSIMPLEX MOD. IIc

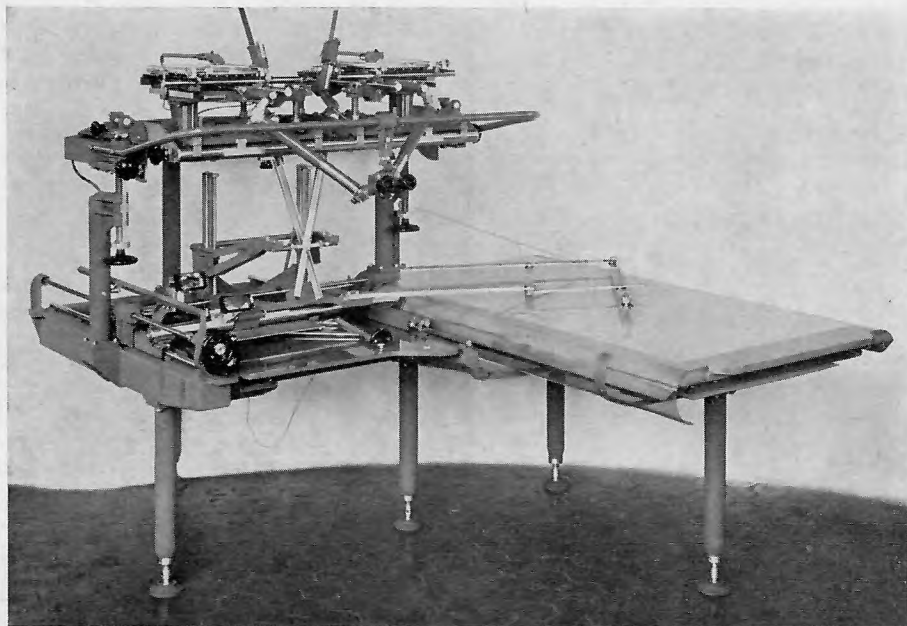
Dott. Ing. WALTER FERRI
Officine Galileo, Firenze

*Comunicazione inviata al X Convegno nazionale SIFET
Varese, Aprile 1965*

Lo Stereosimplex IIc, presentato ufficialmente al Congresso Internazionale di Lisbona, è il piú recente strumento concepito dal Santoni e realizzato in serie dalle Officine Galileo di Firenze.

Questo strumento, pur conservando un nome ormai classico e le strutture generali collaudate da lunghi anni di lavoro, ha prestazioni assolutamente nuove ed eccezionali: può impiegare stereogrammi eseguiti con le piú recenti camere supergrandangolari, è adatto alla aerotriangolazione ed alla fotogrammetria terrestre.

Evitando di ripetere descrizioni dello strumento già fatte in occasione dell'VIII Congresso SIFET a Roma e X Congresso SIP di Lisbona, intendo ora illustrare i risultati ottenuti con un apparecchio preso a caso tra gli ultimi realizzati: per la precisione il campione n. 00221. Le prove sono state eseguite in due tempi: le proiezioni planimetriche ed altimetriche alla fine del Gennaio 1965 e la prova di restituzione terrestre nel Marzo successivo.



Proiezione planimetrica

Al posto dei fotogrammi sono stati montati dei vetri reticolati di precisione, costruiti nelle nostre Officine, aventi passo delle maglie di 20 mm (scarto massimo $\pm 0,003$ mm).

Le condizioni di proiezione erano

- Distanza principale: $F = 150,00$ mm
- Distanza del piano proiettato dal centro di proiezione: $Z = 2F = 300$ mm
- Distanza fra i due centri di proiezione pari a 100 mm.

Dopo avere controllato l'orizzontalità delle guide del coordinatografo e delle camere mediante livelle a $10''$ sono stati dati piccoli ritocchi in ω , φ e K per annullare le inclinazioni residue.

Poiché il Simplex IIc, pur essendo utilizzabile per la triangolazione aerea mediante il trasferimento dei valori ω , φ e K da una camera all'altra, non ha la possibilità dell'inversione di base, l'analisi degli errori si è limitata alla parte delle camere che viene realmente utilizzata. Ciò è stata presa in considerazione una striscia di lastra lunga 200 mm secondo Y e 120 mm secondo X , posta dalla parte interna alle due camere proiettanti.

Come valori medi X_0 ed Y_0 rispetto a cui calcolare gli scarti nei vari punti sono state prese le medie delle letture X ed Y rispettivamente sulle linee verticali ed orizzontali passanti per i punti nadirali N_1 ed N_2 delle due camere.

Gli errori quadratici medi, riferiti al piano del fotogramma, sono stati calcolati con le formule:

$$\varepsilon_x = \pm \frac{f}{z} \sqrt{\frac{\Sigma \Delta x^2}{n-1}} \quad \varepsilon_y = \pm \frac{f}{z} \sqrt{\frac{\Sigma \Delta y^2}{n-1}}$$

ottenendo i valori: per la camera sinistra

$$\varepsilon_x = \pm 6 \mu$$

$$\varepsilon_y = \pm 7 \mu$$

per la camera destra

$$\varepsilon_x = \pm 6 \mu$$

$$\varepsilon_y = \pm 6 \mu$$

Proiezione altimetrica

Sono state eseguite due proiezioni altimetriche, la prima di queste con distanza focale $F = 150$ mm $Z = 300$ mm e base stereoscopica $b_x = 200$ mm. Dopo aver realizzato il modello ottico è stato letto sul contatore di quote il valore in altezza di 66 punti disposti come in figura. Vicino ad ogni punto è riportato lo scarto tra il valore misurato ed il piano teorico.

STEREOSIMPLEX. IIc. N. 221
 F. 150 Z. 300 Bx. 200
 Scala modello 1:10.000

	+ 0.2	+ 0.1	+ 0.3	+ 0.4	+ 0.3	+ 0.3
	- 0.1	- 0.1	0	0	0	- 0.2
	- 0.2	- 0.2	- 0.1	0	0	- 0.1
	- 0.3	- 0.3	- 0.2	- 0.1	- 0.2	- 0.3
	- 0.3	- 0.5	- 0.2	- 0.2	- 0.3	- 0.4
N1	- 0.2	- 0.5	- 0.1	- 0.2	- 0.2	- 0.2
	- 0.2	- 0.3	0	- 0.2	- 0.2	- 0.3
	+ 0.1	- 0.2	0	- 0.1	0	- 0.1
	+ 0.2	- 0.1	0	0	0	- 0.3
	0	- 0.2	0	- 0.2	0	+ 0.1
	0	- 0.2	+ 0.1	+ 0.1	+ 0.3	+ 0.3

$$\sum \Delta h^2 = 2.93$$

$$\sqrt{\frac{2.93}{65}} = 0.212$$

$$\frac{2.92}{65} = \pm 0.106$$

L'errore medio riferito alla distanza Z di proiezione, calcolato con la for-

$$\text{mula } \epsilon z = \pm \frac{1}{2} \sqrt{\frac{\sum \Delta h^2}{n-1}} \text{ è risultato pari a } 0,07\% \quad \left(= \frac{0.212}{3} ? \right)$$

Dopo questa è stata eseguita un'altra proiezione altimetrica impiegando la focale di 88 mm. La distanza Z è stata portata a 2,5F, cioè 220 mm; e la base stereoscopica a 250 mm.

Senza fare nuove proiezioni planimetriche, cioè mantenendo lo strumento

nelle stesse identiche condizioni di rettifica giudicate migliori per la restituzione in grandangolare, è stato formato il modello stereoscopico nelle nuove condizioni di supergrandangolare e sono state lette le quote dei 66 punti prima detti.

L'errore medio quadratico riferito alla distanza Z di proiezione è risultato questa volta $\varepsilon z = 0,14\%$. Questo valore, già di per sé molto piccolo, potrebbe essere notevolmente diminuito tenendo conto, durante le operazioni di rettifica, delle proiezioni da eseguire anche con focale corta: la diminuzione di precisione che potrebbe derivarne a lunghe focali sarebbe piú che tollerabile, confrontata con i valori prima riferiti.

Saggio di restituzione terrestre

Una delle caratteristiche fondamentali dello Steresimplex IIc è la possibilità di impiego in fotogrammetria terrestre.

Le prestazioni in questo genere di lavoro sono illustrate dai risultati ottenuti in una prova eseguita con il solito strumento, ad un paio di mesi di distanza da quelle prima riferite.

Per questa prova è stata impiegata una coppia di lastre fotografiche, riprese con fototeodolite di formato 10x15 cm, $F = 16,5$ cm.

Prima è stata eseguita la proiezioni monoscopica di due reticoli montati al posto delle lastre fotografiche. Sono stati osservati 12 punti opportunamente disposti leggendo le coordinate strumentali X e Z rispettivamente per le coordinate lastra x ed y .

Le condizioni di proiezione erano: $F = 165$ mm, distanza dal piano proiettato pari a $2F = 330$ mm. Gli errori quadratici medi riferiti al piano del reticolo sono stati:

per la camera sinistra	$\varepsilon x = \pm 9 \mu$
	$\varepsilon y = \pm 12 \mu$
per la camera destra	$\varepsilon x = \pm 7 \mu$
	$\varepsilon y = \pm 14 \mu$

Sono state quindi montate sullo Stereosimplex IIc le due lastre fotografiche e formato il modello stereoscopico. Gli elementi di piazzamento sono stati i seguenti:

<i>Camera sinistra</i>	<i>Camera destra</i>
$K \dots\dots 165,99$ mm	165,99 mm
$\omega \dots\dots 202^{\circ},14$	202 ^g ,03
$\varphi \dots\dots 100^{\circ}$	104 ^g ,89
$F \dots\dots 99^{\circ},75$	99 ^g ,75

$$\begin{aligned} b_x &= 29,00 \text{ mm} \\ b_y &= 35,38 \text{ mm} \\ b_z &= 4,46 \text{ mm} \end{aligned}$$

Il modello è stato formato alla scala di 1:500 ed il disegno eseguito alla stessa scala. Sul contatore di quote è stato montato invece un rapporto che corrisponde ad un modello 1:5000, per poter leggere dislivelli fino ad 1 cm, invece che fino a 10 cm come sarebbe stato consentito senza questo artificio.

L'errore in planimetria è risultato, per ciascun punto, inferiore all'errore di graficismo (quest'ultimo pari a 0,2 mm circa).

Il valore quadratico medio degli scarti tra le quote strumentali e le quote reali è risultato di $\pm 0,10$ m.

I risultati prima detti sono stati ottenuti con uno strumento di serie, di caratteristiche assolutamente normali. D'altronde valori pressoché uguali sono stati ottenuti con gli altri apparecchi nel corso delle consuete prove di collaudo cui sono stati sottoposti.

L'esame di questi risultati ci consente di dichiarare lo Stereosimplex IIc Galileo-Santoni adatto a tutti i lavori di fotogrammetria (grandangolare, supergrandangolare e terrestre) ove sia richiesta la massima precisione ottenibile con strumenti non di primissimo ordine.

