

Uso di camere aeree nadirali per l'acquisizione di immagini semi-oblique

D. Poli^(a), K. Moe^(a), K. Legat^(b), I. Toschi^(c), F. Remondino^(c)

^(a) Terra Messflug GmbH, Eichenweg 42, 6460 Imst, Austria – (d.poli, k.moe)@terra-messflug.at

^(b) Vermessung AVT ZT GmbH, Eichenweg 42, 6460 Austria – k.legat@avt.at

^(c) 3D Optical Metrology Unit, Bruno Kessler Foundation (FBK), Trento, Italy – (toschi, remondino)@fbk.eu

Terra Messflug è una società di fotogrammetria che opera nel mercato delle immagini aeree oblique dal 2015. Oltre ai progetti realizzati con camere aeree oblique, tipo Vexcel UltraCam Osprey, la ditta ha studiato la possibilità di sfruttare le parti laterali delle immagini nadirali, dove, per effetto della geometria prospettica centrale, sono visibili edifici o altri oggetti verticali da angolazione obliqua. La sfida era pertanto di usare solo una camera fotogrammetrica nadirale a grande formato, preferibilmente grandangolo, per acquisire immagini cosiddette semi-oblique in cinque direzioni di vista (nadir, in avanti, indietro, destra e sinistra). Il sensore ottico preso in considerazione è la UltraCam Eagle Mark 1 (M1) con lunghezza focale 80 mm e dimensione pixel 5,2 μm , e l'area di progetto il centro storico di Norcia (PG), dopo la serie di terremoti verificatisi nel centro Italia nell'estate e autunno 2016.

Per realizzarlo, sono stati considerati i seguenti aspetti operativi:

- a) geometria del piano di volo. Data la dimensione dell'immagine di 20010 x 13080 pixel, con la dimensione più lunga perpendicolare alla direzione di volo, le parti laterali dell'immagine possono essere utilizzate come viste semi-oblique laterali (Figura 1). Pertanto, un piano di volo composto da due blocchi, ruotati di 90°, potrebbe fornire le quattro viste pseudo-oblique desiderate. Il primo blocco, ad esempio volato in direzione est-ovest, fornirà le viste "sinistra" e "destra", e il secondo, volato nord-sud, le viste "indietro" e "avanti".

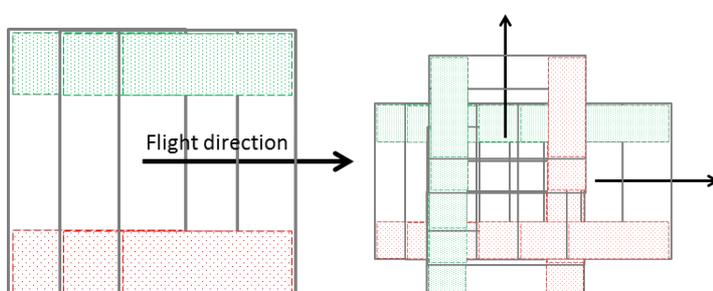


Figura 1. Schema del piano di volo per la creazione di immagini semi-oblique.

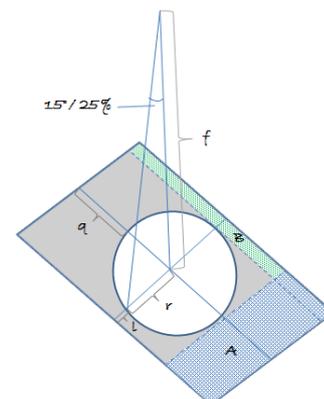


Figura 2. La parte di immagine (A) come funzione della lunghezza focale (f) e l'angolo minimo di pendenza dell'edificio.

b) determinazione della porzione laterale A, ovvero % della larghezza dell'immagine nadirale utilizzabile per la restituzione obliqua. Essa dipende dalla lunghezza focale della camera e dall'angolo dell' "effetto pendenza" minimo degli oggetti verticali desiderato (effetto *building leaning*). Per questo progetto, è stata fissata una pendenza minima di circa 14° o 25% (la cima di un oggetto alto 10 m è traslata di 2,5 m verso l'esterno dell'immagine). Il raggio della parte "inutilizzabile" dell'immagine è dato da $r = f * \text{pendenza minima} (\%)$. Per la camera corrente la sezione laterale "q" corrisponde a 32 mm da ciascun lato e una sezione "L" di 14 mm (Figura 2).

Il volo è stato eseguito nel Novembre 2017 con ricoprimento 80% tra le immagini della stessa strisciata e 60% tra le strisciate adiacenti. Dalle immagini nadirali (GSD 5 cm) sono state estratte le immagini "semi oblique" (in avanti, in indietro, verso sinistra e verso destra) ed è stata sviluppata una

versione ad-hoc del software GEOBLY (Moe et al., 2016) per: a) estrarre e visualizzare le immagini semi-oblique secondo il valore q stimato ed b) eseguire operazioni di restituzione (Figura 3). Inoltre le immagini nadirali sul centro storico di Norcia e Castelluccio di Norcia sono state utilizzate per estrarre il modello digitale della superficie (DSM), ricampionato a una griglia con dimensione XY di 2 x GSD, la nuvola a punti 3D con risoluzione spaziale media di 1 GSD e un modello mesh 3D a una risoluzione di 10 cm (Figura 4). Il lavoro, finanziato da Energie SpA, aveva lo scopo di mettere a disposizione del Comune di Norcia dati e software per valutare in modo quantitativo i danni causati dal terremoto.

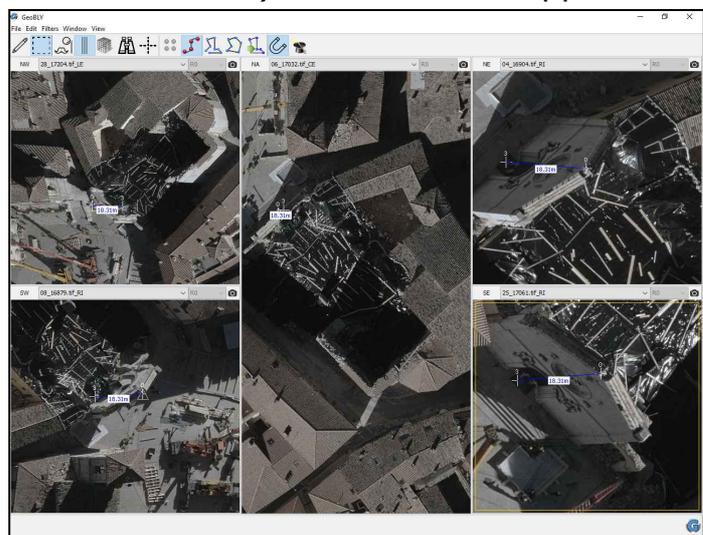


Figura 3. Visualizzazione e misurazione nelle immagini semi-oblique con software Geobly.



Figura 4. Mesh del centro storico di Norcia visualizzata nel software SURE.

Riferimenti bibliografici

Moe K., Toschi I., Poli D., Lago F., Schreiner C., Legat K., Remondino F. (2016), "Changing the production pipeline - use of oblique aerial cameras for mapping purposes". *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XLI(B4): 631-637.