



**POLITECNICO
DI TORINO**

Tesi meritoria

CORSO DI LAUREA MAGISTRALE

ARCHITETTURA PER IL PROGETTO SOSTENIBILE

A.A 2018-2019

Abstract

**Utilizzo di sistemi UAV multi-sensore
per la modellazione 3D e la realtà virtuale**

Relatore Candidato

Prof. Filiberto Chiabrando

Candidato

Davide Einaudi

Febbraio 2019

Abstract

Attualmente la ricerca nel campo della fotogrammetria si sta muovendo nella direzione di sperimentare l'integrazione delle informazioni ricavate attraverso l'impiego di soluzioni multi-sensore e sullo sviluppo di sistemi di *rapid mapping*, in grado di fornire velocemente dati accurati, prerogativa di molte applicazioni operative.

Nell'ultimo decennio si è assistito ad una crescita esponenziale del mercato delle camere commerciali a basso costo il cui sviluppo si è mosso parallelamente all'introduzione di nuove tipologie di sensori. In particolare, la nascita di soluzioni multi-sensore ha trovato impiego nella realizzazione di immagini panoramiche per finalità di visualizzazione, comunicazione e documentazione (video e foto 360°, applicazioni VR/AR).

Allo stesso modo, il mercato degli UAV (*Unmanned Aerial Vehicles*) utilizzati per scopi civili è cresciuto sensibilmente, permettendo, da un lato, un abbassamento dei costi e dall'altro la possibilità di trasporto di sensori sempre più avanzati. L'uso dei droni per applicazioni di aerofotogrammetria è una pratica ormai consolidata ed è stata applicata con successo in un gran numero di scenari operativi.

Il lavoro di tesi prova a dare una risposta a questi temi indagando le potenzialità di utilizzo dei panorami sferici per acquisizioni aeree finalizzate all'ottenimento di disegni architettonici, ortofoto, modelli tridimensionali, modelli digitali di elevazione (*DSM*) in tempi contenuti. L'uso di camere sferiche a basso costo per ottenere informazioni metriche è un tema attuale di ricerca nel campo della geomatica. Ad oggi risultano eseguite prime analisi di applicazione su casi studio terrestri, ma



Figura 1 – UAV e camera sferica utilizzata nei test.

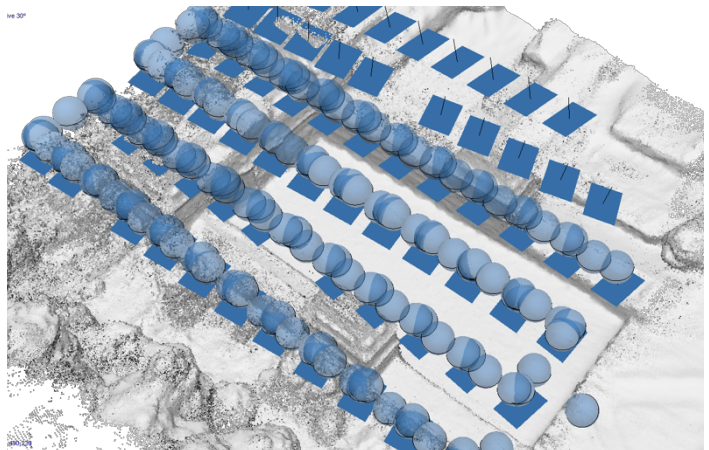


Figura 2 – Allineamento delle immagini sferiche e frame.



Figure 3 - Castello del Valentino, Modello 3D fotogrammetrico ottenuto con l'ausilio delle immagini sferiche.

non sono state trovate in bibliografia prove significative di applicazioni aeree di questa tecnologia per le finalità illustrate.

Nello specifico è stata presa in esame una camera sferica commerciale composta da due sensori *fisheye* ed una camera tradizionale (attraverso un approccio multi-immagine) al fine di testarne le potenzialità di ricostruzione tridimensionale.

La prima fase dello studio è stata la calibrazione di camera mirata alla stima di un modello matematico per ognuno dei sensori impiegati. Successivamente sono stati condotti test specifici per valutare l'accuratezza dei risultati ottenuti.

Particolare attenzione è stata posta allo sviluppo del sistema di connessione camera sferica/UAV testandone varie tipologie ed eseguendo la relativa attività sperimentale.

In ultimo sono stati condotti alcuni test su due casi studio (*Castello del Valentino* e *Borgo Medievale* a Torino) mirati ad indagare le potenzialità di utilizzo di questo approccio sui Beni Culturali. Saranno illustrate le soluzioni adottate per l'orientamento fotogrammetrico combinando immagini acquisite da camere 360° e tradizionali.

Infine sono state sperimentate applicazioni di *Virtual Reality* finalizzate alla comunicazione attraverso navigazione immersiva dei beni studiati.

Per ulteriori informazioni contattare:

Dott. Davide Einaudi
davide.einaudi@gmail.com