Al campus CNR di Pisa... si vola

IL DRONE DELL'AREA E LE SUE APPLICAZIONI NEI PROGETTI DI RICERCA

Erina Ferro



SAPR

Sistema **A**eromobile a **P**ilotaggio **R**emoto (DRONE)

Il regolamento ENAC definisce SAPR un mezzo aereo senza persone a bordo, non utilizzato per fini ricreativi e sportivi, con i relativi componenti necessari per il controllo e comando da parte di un pilota remoto.

L'impiego dei SAPR è soggetto al possesso di appropriate autorizzazioni rilasciate dall'ENAC all'Operatore.

Caratteristiche tecniche del SAPR area CNR

- SARP autocostruito con elettronica commerciale
- Peso massimo al decollo: 9 kg
- Dimensioni di massima: 125x125x50(misure in cm)
- Alimentazione: numero 2 batterie 4 celle da 14,4V
- Autonomia di volo: fino a 17 min (in funzione del upload)
- Motori: 14pol Brushless Outrunner High Torque
- Eliche: APC 13x6,5 (8 eliche)
- Radiocomando: Groupner MC-32 (16 canali)
- Altezza di volo: Vincolato dal Regolamento ENAC
- Raggio volo automatico: Vincolato dal Regolamento ENAC



Finanziato da

- Laboratorio Segnali e Immagini
 - > ISTI, Ovidio Salvetti
- Laboratorio Visual Computing
 - > ISTI, Roberto Scopigno
- Laboratorio Wireless Networks
 - **► ISTI, Erina Ferro**
- Compartecipazione della direzione d'area
 - > Area, Ottavio Zirilli







I PROGETTI DI RICERCA CHE HANNO...VOLATO

Pianificare con il Drone

Laboratorio Segnali e Immagini ISTI

Ovidio Salvetti, Davide Moroni, Massimo Martinelli, Massimo Magrini



Ricostruire, analizzare, pianificare

- OBIETTIVO: Rilievo del traffico veicolare mediante rete di sensori wireless cooperativi dotati di telecamere intelligenti
 - Tecnologia avanzata: pervasive computing + visione artificiale
 - Rispetto della Privacy
 - i sensori trasmettono solo il risultato delle elaborazioni
 - Non archiviano immagini



Sensor planning ottimale:

- Necessaria pianificazione accurata della dislocazione dei sensori per avere:
 - Copertura radio (IEEE 802.11, IEEE 802.15.4,...)
 - Copertura visiva

Utilizzo del drone:

- Fotogrammetria aree urbane
- Ricostruzione di modelli 3D per simulazioni e pianificazione
- Identificazione di modifiche architettoniche

Progetti: **EU** FP7 CIP Mobiwallet, FP7 ICSI







Comunicare con il Drone

Laboratorio Reti Wireless ISTI

Erina Ferro, Alberto Gotta, Manlio Bacco

Comunicazione Affidabile con i Droni

Obiettivi di progetto:

- Fornire informazioni geo-referenziate relative all'inquinamento ambientale e alle condizioni microclimatiche nelle aree urbane e suburbane attraverso postazioni fisse e mobili di rilevamento.
- Realizzare una Infrastruttura di Comunicazione
 - I dati rilevati dai nodi sono trasmessi attraverso una Wireless Sensor Network ad una base di dati.
 - Dove la copertura della rete WSN è insufficiente, i nodi mobili sono preposti alla raccolta delle informazioni.

Utilizzo del drone:

- Testing della comunicazione Veicolo->Infrastruttura (V2I) e Infrastruttura-> Veicolo (I2V)
- Raccolta dei dati da sensori dislocati in luoghi difficili da raggiungere









Ricostruire con il Drone

Laboratorio Visual Computing ISTI

Roberto Scopigno, Marco Callieri, Matteo Dellepiane, Gianpaolo Palma

Drone per il rilievo 3D

- Obiettivo: testare il drone per applicazioni di rilievo
 3D e produzione di modelli digitali con tecnologia fotogrammetrica/SfM (Structure from Motion)
- Case study: Parco minerario di S. Silvestro (Toscana), rocca di difficile accesso dal suolo, complesso urbano
- Rappresentativo per:
 - Applicazioni di rilievo urbano, che presenti difficoltà di accesso all'area di rilievo
 - Azioni time-critical (il rilievo deve essere più veloce di una campionatura mediante scanner 3D al suolo)
 - Azioni a basso costo

Il processo di ricostruzione 3D

- Dati di input: 400 frames estratti dai filmati acquisiti, a risoluzione 1920x1080
- Elaborazione tramite software di multi-view stereo matching e MeshLab
- Modello finale: 4M triangoli, con texture map 8192x8192
- Prima attività di georeferenziazione attraverso documentazione fornita dal parco





Tecnologia consolidata o stimolo alla ricerca?

La sperimentazione col drone ha suggerito idee per ricerca futura su metodologie di campionamento e ricostruzione 3D

- Acquisizione interattiva (il pilota ha un feedback quasi-realtime della ricostruzione)
- Acquisizione "intelligente" (il sistema di controllo del drone analizza l'area e si sposta autonomamente per coprire le parti mancanti)
- Acquisizione di geometrie non rigide (i.e. analisi del movimento di porzioni di spazio durante l'acquisizione stessa)

Fly&Sense

Generare un Servizio Istituzionale dell'Area della Ricerca di Pisa basato sulla proposta del Premio Innovazione 2013 presentata da Andrea Berton che prevedeva un supporto per le attività di Ricerca dove si riteneva necessario l'uso del drone. Il servizio prevede:

- Gestione completa dei SARP
- Personalizzazione dei sistemi di bordo in funzione dei dati da acquisire
- Team di pilotaggio qualificato
- Gestione autorizzativa per ogni singola attività di volo
- Invio in real time dei dati acquisiti grazie all'attrezzatura e banda satellitare

A chi è rivolto il Servizio?

CNR

DIPARTIMENTI

ISTITUTI Dell' Area della Ricerca di Pisa

Modalità di utilizzo

- Volo manuale: controllo del drone è completamente gestito dal pilota e dal copilota
- Volo semi-automatico: il controllo del drone è affidato al piano volo precaricato sulla scheda NAVI Control del modello con priorità di controllo del telecomando del pilota

(Visualizzazione software Gestione Missioni)

 Volo FollowMe: La NAVI Control del modello segue il segnale GPS ricevuto da una seconda scheda GPS a terra





Vi ringrazio della vostra attenzione!

Vi aspetto alle 15.40 all'aperto per farvi vedere come so volare bene e come seguo ubbidiente i comandi del mio Capo....Andrea!

Firmato: IL DRONE!