

# Localizzazione e gestione per applicazioni aviotrasportate



## Il progetto

Il progetto è nato dalla richiesta di un operatore del settore aereo di realizzare un sistema di base per il tracking e la gestione di dati georeferenziati relativi ad un aeromobile e/o ad un sistema aeroportato finalizzato alla acquisizione di coordinate geospaziali e alle relative informazioni derivate da sensori di rilevamento di coordinate e/o di altro tipo come immagini, sensori termici, etc.

Nell'ambito dello stesso progetto sono state ipotizzate sia la realizzazione completa del sistema sia la fornitura di un sistema diversamente composto a bordo dell'aeromobile con servizi di accesso al sistema di visualizzazione via web e di tracciamento su base cartografica.

Il progetto ha riguardato l'implementazione del sistema nella sua complessità e l'integrazione di diverse componenti come il GPS, il Pocket PC, il sistema di comunicazione con il Campo Volo e l'integrazione del software di base GeoREM sia nella componente client di acquisizione dati che in quella server di gestione dei dati in tempo reale e in post elaborazione. Sono state definite le specifiche realizzative e di implementazione delle diverse componenti così come gli schemi di installazione e cablaggio del sistema a bordo. Sono oltretutto state implementate specifiche opzioni "open"

atte ad integrare in futuro diversi altri sensori, compresa una fotocamera digitale.

## L'architettura

L'architettura del sistema è stata definita in tutte le sue componenti attraverso il sistema generale di funzionamento, che ipotizzava la gestione di più vettori contemporaneamente, considerati a tutti gli effetti dei veri e propri client del sistema di gestione e acquisizione a terra. La componente server è progettata per gestire contemporaneamente più sets di dati e di velivoli dando la possibilità di accesso alle funzionalità di gestione e

visualizzazione dei dati in maniera controllata, il tutto attraverso una interfaccia web ad accesso controllato da password e da profili personalizzati, seguendo una politica di accesso ai diversi servizi e profili utente definiti a priori dall'amministratore del sistema.

## Il sistema di rilevamento e acquisizione a bordo del velivolo

Il sistema a bordo del velivolo comprende la componente di determinazione di posizione GPS ed è predisposto per espansioni future allo scopo di integrare altri tipi di

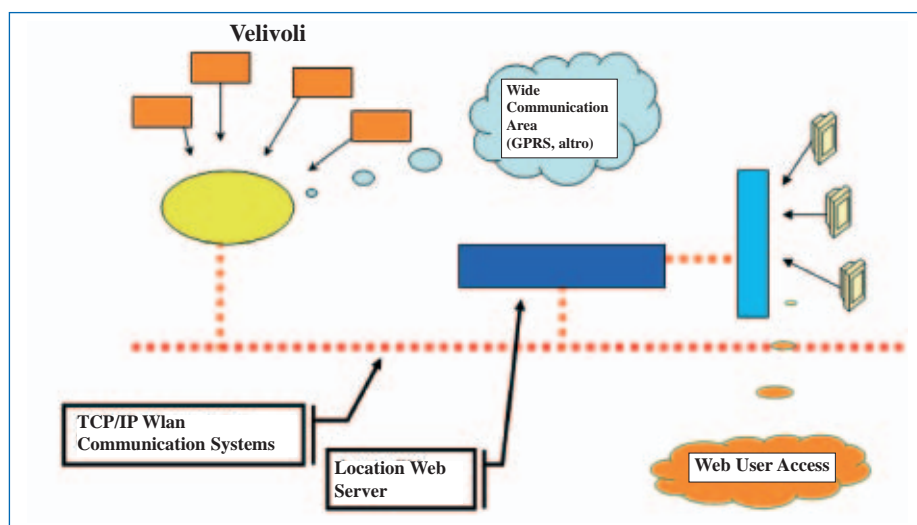


Figura 1 - Architettura generale del sistema

sensoristica (determinazione di assetto, camere di ripresa fotografica o video, etc.).

L'integrazione con altri tipi di sensori è stata realizzata gestendo una porta seriale di ingresso per qualsiasi segnale del sensore in grado di operare come un time marker a cui viene associato un *event code* GPS. Attraverso questa soluzione si è in grado di gestire i logs delle diverse sensoristiche associati al time code del GPS collocandolo sempre su coordinate GPS.

L'elenco delle componenti a bordo del velivolo, sono così definite:

**Sistema GPS** – E' stato installato un sistema GPS non di tipo aeronautico, con antenna esterna e box di montaggio con relative porte di controllo, di alimentazione e di comunicazione.

**Modulo GPRS industriale** – Il sistema di comunicazione tra il velivolo e il Campo di Volo.

**PC palmare** – Il sistema di gestione del GPS, di acquisizione dei log e di visualizzazione cartografica è stato implementato su un sistema palmare di tipo professionale. Tale sistema ha provveduto a gestire anche le problematiche di comunicazione, sfruttando un modulo GPRS di tipo industriale appositamente installato, affiancato da altri sistemi di telecomunicazione come ICOM IC-F31GT BIIS o Motorola GP360, che hanno permesso di sfruttare un modem digitale interno e la connessione seriale per il collegamento diretto di apparati GPS o di altri dispositivi.

## Il sistema di acquisizione delle informazioni

Le informazioni di posizione e/o altri dati di telemetria del velivolo sono state acquisite a bordo con un adeguato sistema di memorizzazione montato sul pocket computer ed in tempo reale a terra presso il Campo Volo o presso il provider del servizio. L'accesso ad esse è stato realizzato attraverso un server web che permette

la visualizzazione e la consultazione attraverso i più comuni browsers internet.

Dal punto di vista funzionale, di dipendenza dell'architettura e delle dotazioni strumentali che si sono utilizzate durante il progetto esecutivo, il sistema di trasferimento dati potrà permettere di acquisire sia la posizione del velivolo sia altri dati di telemetria, tra i quali la riserva di carburante, i parametri di rotta, i parametri del motore (pressione, giri, etc.). Per questo il sistema era predisposto all'acquisizione dei dati significativi da altri sensori a bordo del velivolo; tale predisposizione è stata realizzata attraverso la personalizzazione del sistema di gestione GeoREM, che conteneva le funzionalità per l'archiviazione del "Time Code Events" secondo lo schema in tabella 1.

In sostanza, l'acquisizione dati è predisposta per la gestione di una matrice di informazioni, collegate al time mark GPS e all'unità di acquisizione Pocket PC a bordo, che ha funzione di interfaccia del sistema e di visualizzazione dei dati di rotta. In questo modo a parte le coordinate di posizione, utilizzando il solo event log del sistema, si è in grado di registrare quante informazioni si vuole.

## Sistema di gestione, precisioni e servizi di georeferenziazione

Il sistema di gestione, così come già descritto al precedente punto, si basa sulle procedure già definite e presenti nel sistema a bordo del velivolo ma anche sulle funzionalità di acquisizione in tempo reale e di download delle informazioni al termine del volo; in particolare il sistema di gestione delle informazioni prevede le seguenti modalità:

- Sistema di acquisizione a bordo.
- Sistema di invio in tempo reale a terra delle informazioni significative (posizione, telemetria, etc.).
- Sistema di download dei dati al termine del volo.
- Sistema di consultazione e trasferimento ad altri supporti dei dati, attraverso funzionalità di tipo server e di tipo client web.

La precisione finale del sistema in termini di posizione è stata

# EURATEC



## STRUMENTI DI MISURA PER TOPOGRAFIA E INGEGNERIA

ENTRATE A FAR PARTE DEL FUTURO

Assistenza tecnica, certificazioni e rettifiche strumenti ottico meccanici ed elettronici.



Rilascio di certificato metrologico secondo le norme ISO9001-2000

**Assogeo**

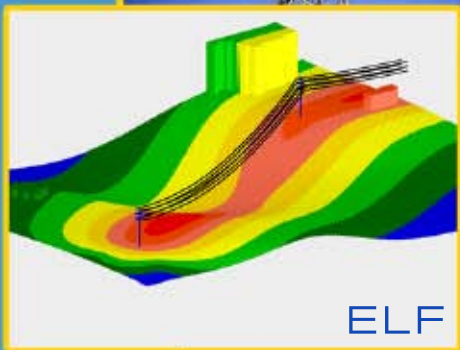
Eurotec S.n.c.

P.le Lubiana, 11/a 43100 Parma  
Tel +39-521-244811 Fax +39-521-241565  
eurotec@eurotecparma.com  
www.eurotecparma.com

# Sistemi Territoriali

per le telecomunicazioni e l'ambiente

UN UNICO AMBIENTE PER LA SIMULAZIONE  
E LA VERIFICA DEI CAMPI ELETTRROMAGNETICI  
ALLE BASSE ED ALTE FREQUENZE



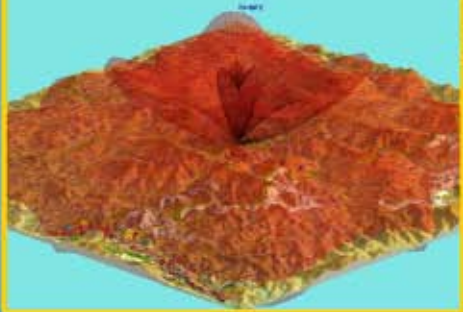
ELF

EXTREMELY LOW  
FREQUENCY

BTS PONTI RADIO  
IMPIANTI RADIO/TV



VICREM



3D



MODELLI URBANI 3D  
DELLE PRINCIPALI CITTA' ITALIANE

Visita il nostro sito  
e prova le funzionalità  
di calcolo online

| <i>Time PC</i> | <i>Time GPS</i> | <i>Lat/long/H</i> | <i>Sensore..1</i> | <i>Sensore..n</i> |
|----------------|-----------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Time..         | Time gps        | La...Ln..H        | Param...          | Param...          |
| Time..         | Time gps        | La...Ln..H        | Param...          | Param...          |

#### Modalità di acquisizione dei set di dati

diversificata in funzione del tipo di applicazione e del tipo di soluzione hardware e architetturale scelta. In sostanza, la precisione varia dai 10-15m di un sistema GPS a basso costo, ai 1-3m di un sistema GPS con opzione EGNOS e/o di un sistema inverted DGPS. Precisioni di livello submetrico si sarebbero potute ottenere impiegando tecniche DGPS e cinematiche anche di tipo avanzato ma più complesse e costose.

La georeferenziazione a livello di sistemi di coordinate e/o la georeferenziazione degli oggetti a terra ripresi durante il volo avviene direttamente attraverso la trasformazione delle coordinate GPS per via parametrica ma sarebbe potuta anche essere ottenuta attraverso sistemi più performanti, sulla scorta di procedure ad hoc messe a punto in funzione dell'applicazione finale.

### Sviluppi futuri

Dal punto di vista degli sviluppi futuri, il sistema proposto è stato realizzato con una architettura di tipo "open" che potrà evolvere con successive integrazioni. Ciò è possibile in sostanza avendo definendo un set minimo di funzionalità del sistema a bordo del velivolo (ovvero sulla piattaforma GeoREM installata sul pocket PC) che ha funzioni di un vero e proprio "pannello di navigazione" a cui sono stati collegati i due sistemi di base, ovvero il GPS e il sistema di telecomunicazione; oltre a queste dotazioni di base il sistema gestisce, su una specifica porta di comunicazione, l'acquisizione di eventi e dati che possono derivare da altri e successivi sensori ed acquisizioni (camera digitale, camera ad infrarossi...) per eventuali estensioni del sistema.

A livello di segmento a terra, il

sistema è predisposto con una stazione di acquisizione e visualizzazione sia in tempo reale che in modalità asincrona. Tale sistema consiste in una applicazione web based e in un sistema di telecomunicazione multicanale (diretto GPRS, internet, altro...) oltre alle funzionalità di gestione degli accessi e di gestione dei dati di telemetria del velivolo.

Lo sviluppo futuro in termini di protocolli viene garantito dall'uso della tecnologia TCP/IP che interviene come un sistema di base impiegato nelle diverse procedure di trasferimento dati, sia in upload che in download verso tutti i velivoli impiegati nelle operazioni di survey territoriale o di servizi alternativi.

### Conclusioni

Il progetto si basa sul concetto di fornitura di un sistema aperto a successive integrazioni e sulla dotazione minimale di un sistema di "gestione flotta aerea" di base, operando scelte tecnologiche e di componentistica minimale di fascia non aeronautica e reimpiegando la soluzione a terra con un sistema già testato e definito. Quest'ultima componente può essere anche pensata come un servizio prestato da un provider specializzato (sistemi web + telecomunicazioni) in risorse e servizi nel campo dei Mobile Location Services.

#### Autore

A CURA DELLA SEZIONE  
RICERCA E SVILUPPO  
A&C2000 s.r.l.  
www.aec2000.it



... dal 1980.



Geosystem Group  
Via Palmiro Togliatti, 1639  
00155 Roma  
Tel. 06 40801965  
www.geosystemgroup.it