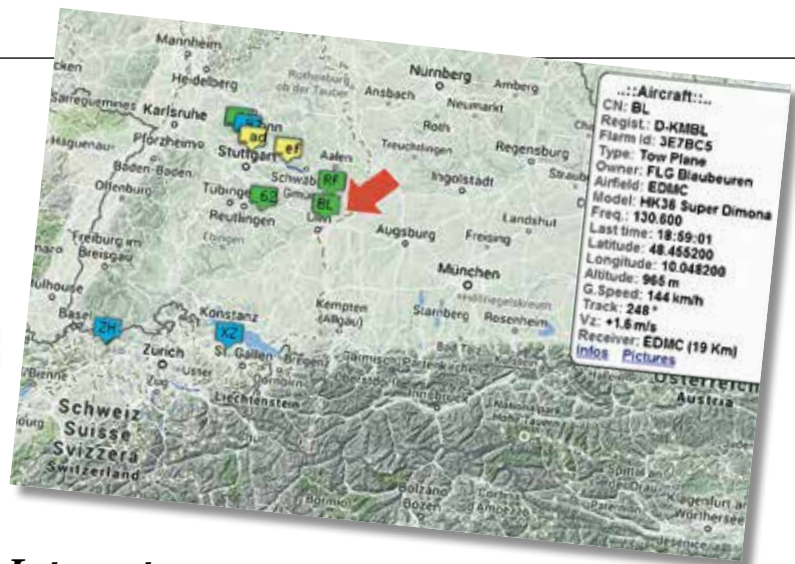


Radars mondiale anticollisione



*I voli visualizzati in tempo reale, su Internet
Sperimentazione e sviluppi per il tracking
Un po' di precauzioni per conservare la privacy*

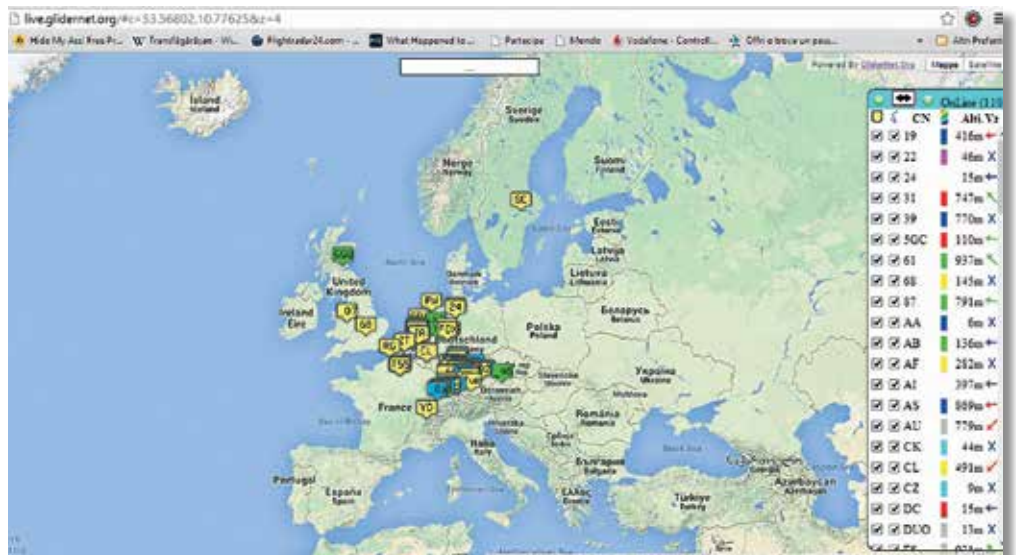
Didascalìa

Da un paio d'anni, alcuni tecnici hanno iniziato a utilizzare le proprietà dei sistemi di avviso di traffico, per analizzare i dati ricevuti da stazioni terrestri mettendoli a disposizione di apparati locali di gestione dei movimenti su uno specifico aeroporto, o anche caricandoli su appositi siti Internet. Per esempio, da qualche mese l'ACAO di Calcinate (VA) sperimenta con successo un software di compilazione della "tabella voli giornaliera" che sfrutta un'unità Flarm, installata sulla finestra della segreteria del club quale stazione ricevente dei movimenti degli aeromobili nell'area di traffico.

In conseguenza della soddisfacente sperimentazione, dal prossimo anno 2015 l'accesso a Calcinate sarà riservato solo agli aeromobili equipaggiati con un trasmettitore compatibile col protocollo Flarm. L'obbligo di avere a bordo un tale sistema è per ogni tipo di aeromobile, e il pilota noterà che, anche se l'aeroporto fosse deserto, il proprio Flarm emetterà probabilmente un allarme di potenziale collisione, durante la fase finale o più spesso durante il rullaggio al suolo.



Didascalìa



Didascalìa

Nulla di diverso da quanto avviene quando un altro aliante al suolo abbia il suo Flarm ancora attivo.

Il sito del club, nella sezione “webcam”, offre le classiche viste sulla pista, riprese da due telecamere (una a sud, l'altra sul piazzale), ma anche una visualizzazione dell'area di traffico aeroportuale con gli aeromobili in sovrapposizione in tempo reale. È inoltre possibile ascoltare in streaming le comunicazioni radio sulla frequenza dell'aeroporto. Fantastico, soprattutto per chi deve rimanere a lavorare o a casa col raffreddore, magari in una giornata “bomba”! Servirà da stimolo, o



Didascalìa

sarà un forte motore d'invidia? Per me è una fonte di allegria vedere che si vola, magari poco, quasi tutti i giorni.

Massima sensibilità

SDa Internet si scopre però che è possibile utilizzare una stazione ricevente appositamente realizzata. Non serve quindi sacrificare un'unità Flarm: si annullano gli allarmi in finale e si guadagna un'incredibile sensibilità di ricezione se al ricevitore è collegata un'antenna ben fatta e ben posizionata. L'hardware è semplice ed economico: un adattatore-ricevitore per la televisione digitale terrestre, del tipo da collegare a un computer tramite la porta USB; un piccolo processore indipendente basato per esempio sul modulo Raspberry Pi (o Banana Pi, Cubieboard 2, Odroid U3, o una partizione apposita su un PC); un'antenna con buona visibilità dello spazio aereo circostante, sia essa autocostruita o acquistata pronta dai siti per radioamatori. La ricezione raggiunge, nelle condizioni migliori, l'impressionante distanza di 100 chilometri. Per esempio, mentre scrivo queste righe mi trovo in Germania, sotto la nebbia della pianura, ma attraverso il sito <http://live.glidernet.org> vedo che sull'Engelberg (Svizzera, presso Interlaken) c'è un Super Dimona che spirala a 2.900



Didascalìa

metri; il suo segnale è ricevuto dalla stazione di Lucerna-Beromunster, che si trova a 49 km di distanza da Engelberg. In Scozia, un Twin Astir sta galleggiando a 600 metri con un debole “+1”. Le informazioni che sono visibili, cliccando sull'icona di ogni singolo aeromobile, dipendono da quanto indicato dal proprietario del Flarm nelle impostazioni del proprio apparato. Si va dalla massima indeterminazione a dati specifici come le marche civili, marca e modello, persino il nome del pilota.

In mancanza di una sigla identificativa, il software di visualizzazione assegna un codice identificativo casuale. Non solo gli alianti sono visibili, ma tutti gli aeromobili dotati di un apparato Flarm compatibile. Accade sempre più spesso, infatti, che anche aerei a motore, motoalianti, e persino elicotteri ne siano dotati, soprattutto nel territorio alpino e in Germania.



Didascalìa

Software e analisi dei dati

Il software è disponibile gratuitamente tramite il gruppo di sviluppatori volontari Open Glider Network, che intanto sta pure lavorando alla creazione di una piccola trasmittente per offrire un sistema di tracking in tempo reale, senza alcuna intenzione di invadere il “territorio” delle allerte di prossimità e di traffico.

Altri sviluppi potrebbero vedere persino un'integrazione nei sistemi di controllo del traffico in zone dove gli aianti si trovino spesso in stretta vicinanza con altri traffici importanti. È mia opinione che gli enti di controllo non utilizzeranno questa pur valida risorsa, a causa della congenita mancanza di certificazioni.

Va da sé che evidentemente il software è in grado di decrittare il protocollo delle trasmissioni Flarm, e l'esperienza dimostra che vengono ricevuti correttamente anche gli apparati compatibili come il DSX. Sembra quindi che l'attuale versione del protocollo Flarm (la 5.xx) non sia significativamente diversa dalla versione 4.xx già scaduta nel 2013. La descrizione del protocollo non è infatti difficile da trovare in rete, a seguito del lavoro di un informatico, apparentemente di nazionalità italiana, che ha infranto la crittazione attraverso un lavoro di analisi delle trasmissioni emesse da posizioni note. Il risultato è stato ottenuto già parecchi anni fa, e restano sconosciute le motivazioni che hanno portato la ditta svizzera a non intervenire con una crittazione più complessa, ma è probabile che si tratti di considerazioni sia commerciali, sia di eccessivo carico di calcolo per il piccolo processore incorporato.

Grande Fratello

Implicazioni etiche e di privacy non mancano: chiunque può oggi, attraverso Internet, osservare i traffici dotati di Flarm nelle zone coperte dai ricevitori che, a loro volta, diventeranno certamente sempre più diffusi sul territorio. Per quanto mi risulta, ma potrei essere smentito, il software mostra anche i traffici impostati in modalità "stealth", per i quali non riporta però i dati identificativi.

Ogni specifica identità Flarm può essere riferita a un determinato aeromobile soprattutto tramite le impostazioni del dispositivo, o anche attraverso il database Flarmnet, al quale ci si registra volontariamente. In entrambi i casi, si tratta di informazioni che sono messe a disposizione di chiunque dal pilota stesso, in piena consapevolezza (fatto salvo il caso d'eventuali interazioni automatiche tra software gestionali di un club e il suddetto database, che consiglieri ai club di non implementare). In meno d'un minuto, partendo dalle marche di registrazione indicate, ho verificato che l'aliante svizzero era un Super Dimona, e attraverso Google ho quindi trovato l'aeroporto di base e il nome dell'intestatario del velivolo. In altre parole, se avete a cuore la riservatezza, non abilitate la trasmissione del Flarm ID, né inserite le marche dell'aliante e il vostro nome nelle impostazioni dell'apparato anticollisione

installato sull'aliante che state per usare. Magari vi siete inventati una scusa per assentarvi dal lavoro, e il vostro capo vi osserva intanto svolazzare nei cieli europei! Improbabile, ma non se il capo è profondo conoscitore del nostro sport...

Se un pilota dovesse compiere un'infrazione dello spazio aereo, non dovrebbe invece rischiare sanzioni nel caso che l'unica evidenza fosse quella della trasmissione Flarm, in quanto per definizione occorrerebbero delle fonti di dati certificate, e di sicuro un sistema Flarm ricevuto da un software indipendente non risponde a questi requisiti. Mi sentirei quindi di tranquillizzare tutti gli utenti, mentre torno a ricordare quanto sia importante rispettare gli spazi aerei, soprattutto per i volumi crescenti di traffici commerciali e per le pressioni lobbistiche volte a segregare il volo a vista in territori sempre più confinati.



Didascalìa

La realizzazione

Chi vorrà entrare nel mondo della ricezione Flarm da casa propria, potrà dedicarsi alla sperimentazione e all'invenzione, o seguire dei passi standardizzati ben descritti sui siti che fanno capo a Open Glider Network. Chiunque abbia qualche competenza tecnica di base riuscirà senza problemi a realizzare una copia del marchingegno, mentre i più esperti potranno metterci del loro arricchendo la propria esperienza. La manualità serve in particolare per la costruzione dell'antenna e ancor più per la sua installazione. Un elenco delle stazioni registrate, con molti dettagli tecnici di ciascuna installazione e alcuni indirizzi per contattare i gestori, si trova qui: <http://wiki.glidernet.org/list-of-receivers>

Primo passo, l'acquisto al prezzo di circa 30 Euro di un modulo Raspberry Pi (meglio il modello B), in pratica un minicomputer grande come un pacchetto di sigarette, con processore ARM a 700 MHz, fino a 512 Mb di memoria RAM e una memoria di archiviazione basata solo su una scheda SD da almeno 4 GB, del tutto assenti gli hard disk. Nel modello B sono presenti due porte USB, un'uscita video HDMI e una porta Ethernet. Il sistema operativo è una delle tante varianti di Linux. La comunicazione tra il modulo e un PC casalingo, per impostare alcune preferenze personali, richiederà l'uso di un emulatore di terminale, come d'abitudine per i settaggi dei router e altre interfacce anzianotte. Tutto il software necessario è già impacchettato, bell'e pronto, in un'immagine della scheda SD da copiare dopo averla scaricata per esempio da qui: <http://ognconfig.onglide.com/>

Secondo passo, la scelta del ricevitore DVB-t che deve essere basato sul chipset RTL2832U. Il programma in-



Didascalia

stallato sul Raspberry gestirà il ricevitore indicandogli le frequenze da sintonizzare, analizzerà i dati ricevuti e, se esiste un collegamento a Internet tramite Ethernet (o nei modelli più avanzati via WiFi), invierà tutti i dati a un server APRS per l'implementazione sulle pagine di visualizzazione.

Terzo passo, l'antenna. Le piccole antenne a stilo in dotazione ai ricevitori DVB-t sono sufficienti per qualche prova, ma solo raramente possono ricevere i Flarm da più di uno o due chilometri. Le stazioni riceventi oggi già attive si dividono tra quelle che usano un'antenna del genere "Ground Plane" (uno stilo verticale e quattro stili inclinati verso il basso, ben nota ai vecchi CB) collegata a un preamplificatore per antenne TV, e quelle più numerose che hanno scelto di installare una "Collineare", in pratica un tubo di plastica verticale lungo circa 1,5 metri, dentro al quale sono collegati in serie una dozzina di antenne "Dipolo a mezza onda", realizzate tagliando e saldando con cura degli spezzoni di cavo coassiale. Una realizzazione più accurata prevede di utilizzare solo il filo centrale col suo isolante, sostituendo la calza metallica del coassiale con dei tubetti di ottone di diametro adatto. Il lavoro va fatto con precisione e cura maniacale. Per chi volesse studiare il tema, un testo di riferimento è The ARRL Antenna Book, a pagina 248, leggibile anche online al link: <http://bit.do/TgXW>

Il Flarm opera in Europa su frequenze della banda 868 MHz, che condivide con ogni tipo di comunicazione a corto raggio come telecomandi e antifurto, e che si situa immediatamente dopo la banda televisiva (che si conclude a 860 MHz). Non è perciò difficile reperire prodotti industriali per la banda 868 e gli amplificatori TV vi operano appena fuori dai margini di progetto, di solito mantenendo buone prestazioni. In particolare, per ordini minimi di cinque antenne, è raccomandata una ditta artigianale cinese, raggiungibile tramite il sito Alibaba a questo indirizzo abbreviato: <http://bit.do/TgW3>



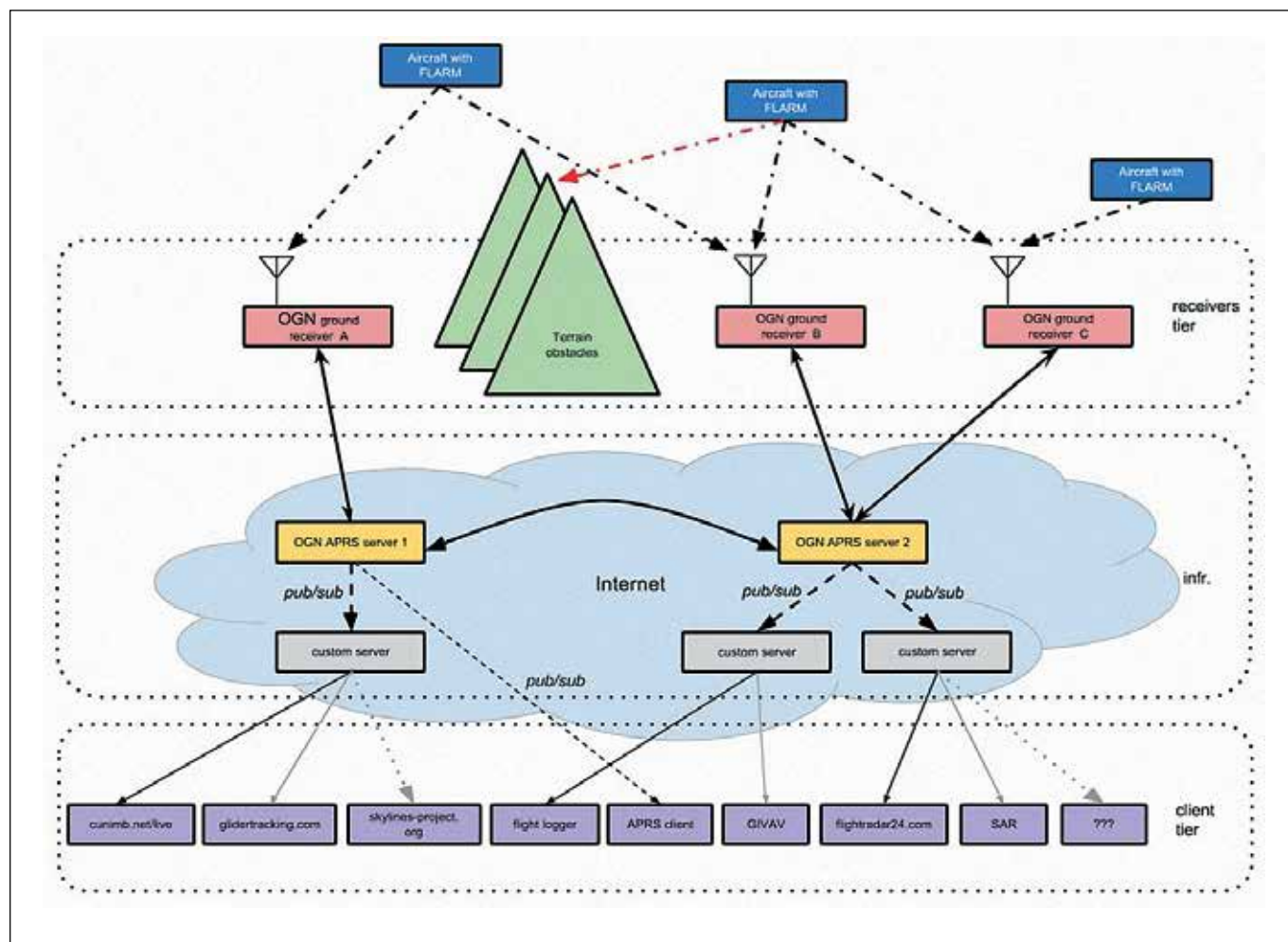
Didascalia

Quarta giunge l'installazione. Un sito ideale ha completa visibilità del cielo nella direzione desiderata, meglio se su un luogo sopraelevato; su una vetta di montagna si otterrebbe la migliore portata possibile, ma fornire al dispositivo alimentazione, collegamento di rete e assistenza potrebbe risultare molto impegnativo. Durante i temporali, con scariche elettriche, è come sempre altamente consigliabile disconnettere l'antenna dal dispositivo e/o dall'alimentazione; sarebbe invece controproducente fare un collegamento di terra dell'antenna o del ricevitore, in quanto trasformerebbe a tutti gli effetti l'antenna in un parafulmine che attirerà le scariche della zona limitrofa.

Conclusion

Lo sviluppo di questo sistema sarebbe stato inimmaginabile solo pochi anni fa. La tendenza a rendere pubblico ciò che una volta era considerato privato, si applica ad un sempre maggiore numero di ambiti, e

per quanto ciò possa non piacere, questa è la direzione verso la quale tutto il mondo sta marciando. Tra le applicazioni molto interessanti della ricezione Flarm a lunga distanza, c'è la possibilità di monitorare lo spazio aereo circostante, magari durante una manifestazione o una gara. Un direttore di gara potrebbe osservare molti dei concorrenti nelle fasi di aggancio e salita, o controllare le partenze sul percorso. Una sola stazione posta su una montagna potrebbe bastare per svolgere le funzioni di tracking con finalità di sicurezza, di visualizzazione della gara per il pubblico, o per il controllo della sportività di alcuni comportamenti. Nell'insieme, i vantaggi pratici sembrano eccedere gli svantaggi etici. In un mondo sempre più sensibile anche all'efficienza energetica, la stazione ricevente basata su minicomputer rappresenta il minimo del consumo elettrico (l'installazione su partizione di un PC assorbirebbe molta più energia), ma si deve prevedere un sistema di spegnimento e accensione automatica nelle ore volabili. ■



Didascalia