

AIRLINE

Estratto dal n. 241/243 - APRILE/GIUGNO 2010 - anno XXI

Il programma Galileo

pag. 52

Sono stati firmati i primi tre contratti industriali che avviano finalmente il programma di navigazione satellitare verso la fase operativa; questa darà vita al primo sistema di navigazione globale europeo, completamente sotto il controllo civile
di Diego Bigolin

ISSN 1120-4214

Riproduzione vietata

© Copyright

Edizioni Monografie srl

C.P. 2118 - 00100 Roma A.D.

tel. 06.51.80.534

fax 06.51.60.00.13

e-mail: aerodife@tin.it

Direttore responsabile:
Claudio Tatangelo

**EDIZIONE
ITALIANA**

AIRLINE

Aviazione Commerciale & Turismo Aereo - The Magazine for the Airline Industry

Aeroporti come alberghi

I grandi scali aerei del mondo sono diventati cittadelle in cui si può fare di tutto: passare il tempo, comprare, mangiare, fare fitness, dormire e sposarsi

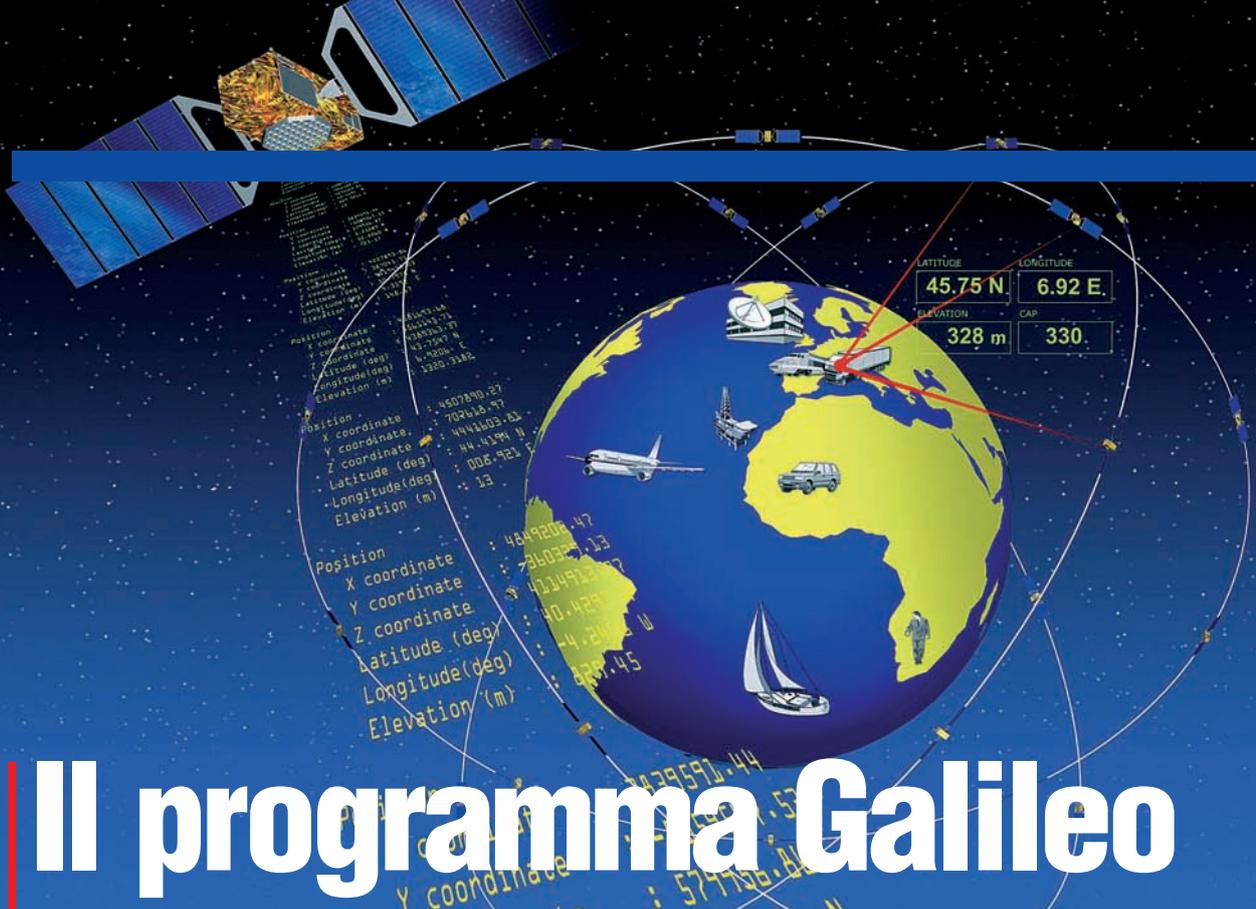


Vola il nuovo Jumbo

Sono già tre i 747-8, l'ultimo modello dell'inossidabile "Jumbo"

Aerei e vulcani

Non era mai successo che il traffico andasse in blocco per tanti giorni



Il programma Galileo

Sono stati firmati i primi tre contratti industriali che avviano finalmente il programma di navigazione satellitare verso la fase operativa; questa darà vita al primo sistema di navigazione globale europeo, completamente sotto il controllo civile

Fin dall'antichità gli uomini hanno osservato gli astri per determinare la loro posizione. Ai giorni nostri sono invece le costellazioni di satelliti artificiali ad affermarsi come veri e propri fari, indispensabili per l'orientamento. Il termine GPS, acronimo di Global Positioning System, ovvero sistema globale di posizionamento, è ormai noto a tutti. Persino molti telefonini che utilizziamo quotidianamente lo hanno incorporato e sono quindi in grado di fungere da veri e propri navigatori. Le applicazioni del GPS sono molteplici: le più conosciute riguardano la conduzione di mezzi

di trasporto come automobili, treni, navi ed aerei. La navigazione satellitare ha reso più agevoli e precise numerose applicazioni dove la sicurezza è fondamentale.

La guida satellitare ha trovato naturale impiego anche nel campo degli armamenti, diventando quasi lo standard nelle bombe "intelligenti". La guida laser, che richiede l'illuminazione del bersaglio, sta cedendo il passo a bombe del tipo "sgancia e dimentica", la cui guida finale sul target è assistita appunto dal GPS. Tali sistemi hanno una precisione assoluta, con uno scarto inferiore ai 2 metri. Va da sé che ogni bersaglio fisso, le cui coordinate sono state precedentemente memorizzate nella bomba, verrà distrutto.

Non dobbiamo dimenticare che il GPS è nato come sistema militare. Come tale è ancora sotto il completo controllo delle forze armate, nel caso specifico di quelle statunitensi. Per assurdo, ma di fatto possibile, basterebbe premere un interruttore oltre Oceano per oscurare l'intero sistema. Risultato: i navigatori delle nostre macchine resterebbero completamente muti e noi saremmo costretti a chiedere al primo passante o vigile urbano che incontra-

mo, come facevamo una volta: "scusi, per via Mazzini?". Visto che il GPS ha trovato moltissimi utilizzatori civili, anche il Vecchio Continente, forte della sua moneta unica, ha pensato di dare vita ad un proprio servizio di posizionamento globale sotto il controllo civile. La decisione è stata presa con lo stesso spirito con cui, negli anni Settanta, l'Europa ha deciso di realizzare il lanciatore Ariane e di creare i velivoli Airbus. La Commissione Europea (CE) e l'Agenzia Spaziale Europea (ESA) hanno unito le forze per la costruzione di questo sistema di navigazione satellitare, battezzato Galileo. Nel programma la CE è responsabile per la dimensione politica ed i requisiti ad alto livello della missione. L'ESA, invece, è responsabile della definizione, sviluppo e convalida in orbita del segmento spaziale e del corrispondente segmento a terra.

Una volta operativo, Galileo sarà formato da una costellazione di 30 satelliti, 27 operativi più 3 di riserva, e sarà completamente interoperabile con GPS (Stati Uniti) e GLO-NASS (Russia), gli altri due sistemi di navigazione satellitare attualmente esistenti. Il sistema europeo è innovativo perché, offrendo fre-



quenze dual standard, fornirà una accuratezza di posizionamento, in tempo reale, fino al range di un metro, precisione senza precedenti per un sistema a disposizione del pubblico. I satelliti troveranno collocazione in orbita a 23.222 km di altitudine sopra la Terra. Saranno posizionati in tre Medium Earth Orbit (MEO) circolari ed avranno un'inclinazione di 56 gradi con riferimento al piano equatoriale. Galileo si prefigge di garantire una buona copertura dei segnali fino a 75 gradi Nord, andando oltre Capo Nord. Grazie al maggior numero di satelliti ed alla loro inclinazione sarà possibile usufruire del segnale anche nel cuore delle città, tra palazzi e grattacieli.

È prevista la realizzazione, in Europa, di due Centri di controllo (GCC) al suolo che garantiranno il pieno controllo della costellazione dei satelliti. Ci saranno pure una ventina di Galileo Sensor, cioè stazioni automatiche che, attraverso una rete di comunicazione ridondante, fornirà i dati in continuazione ai Centri di controllo. I GCC utilizzeranno i dati delle stazioni sensore per calcolare le informazioni di integrità e per sincronizzare il segnale orario dei satelliti. Lo scambio di dati tra le GCC ed i satelliti richiederà diversi up-link. Per questo motivo si pensa all'installazione, in tutto il mondo, di cinque stazioni per l'up-link in banda S e di ben dieci stazioni per l'up-link in banda C.

In apertura: sviluppato dall'ESA, in collaborazione con l'Unione Europea, Galileo è un sistema civile di posizionamento globale che garantirà precisione e sicurezza senza precedenti. In basso, Giuseppe Virgilio, direttore dell'ESA per le Telecomunicazioni e la Navigazione, durante il media day dedicato a Giove-B, tenutosi il 5 maggio 2008 presso l'European Space Research and Technology Centre. In questa pagina, in alto, una rappresentazione artistica del satellite Giove-B in orbita, con i suoi imponenti pannelli solari spiegati. Sotto, un'immagine di Giove-B quando si trovava ancora presso il Test Centre di ESTEC, con due tecnici dell'ESA al lavoro.



Aspetto innovativo del sistema Galileo sarà pure quello inerente l'utilizzo in missioni di ricerca e soccorso (SAR). Ogni satellite sarà infatti dotato di un trasponder in grado di trasferire i segnali, provenienti da un qualsiasi trasmettitore utente, direttamente al Rescue Coordination Center, che poi avvierà e coordinerà le operazioni di salvataggio. Contemporaneamente, il sistema invierà un segnale all'utente per informarlo che la situazione è stata rilevata e che l'assistenza è in corso. Pure quest'ultima caratteristica è innovativa e viene considerata un importante aggiornamento rispetto alla standard esistente.

Saranno complessivamente cinque le tipologie di servizi che Galileo potrà offrire, a partire dal 2014:

il servizio aperto (Open Service), in pratica quello che ci "regala" oggi il GPS americano, il servizio pubblico regolamentato (Public Regulated Service), il servizio di ricerca e salvataggio (Search and Rescue Service), il servizio per la sicurezza della vita umana (Safety-of-Life Service) ed il servizio commerciale (Commercial Service).

Terminata nel corso del 2003 la fase di definizione del programma, attualmente ci troviamo nella fase denominata Galileo In-Orbit Validation Element (GIOVE), che consiste nel porre in orbita i primi quattro satelliti di prova per testare le tecnologie critiche dell'intero sistema. Il primo satellite, Giove-A, fu posto in orbita mediante un lanciatore Soyuz dal cosmodromo di Baikonur, il 28 dicembre 2005. Il





suo compito fondamentale è stato quello di testare le tecnologie critiche, sperimentare e soprattutto far sì che la ITU (International Telecommunications Union) convalidasse l'assegnazione delle frequenze. Giove-A è stato costruito dalla SSTL UK (Surrey Satellite Technology Limited): satellite stabilizzato su 3 assi, è praticamente un cubo di 1,3 x 1,8 x 1,65 m, per una massa complessiva di circa 600 kg. L'assorbimento di energia è di circa 700 W, al quale fanno fronte due pannelli solari lunghi 4,54 m ciascuno. Giove-A è equipaggiato con due orologi atomici al rubidio: compatti e ridondanti, assicurano una stabilità incredibile superiore a 10 nanosecondi al giorno.

Il 27 aprile del 2008 è stato lan-

ciato Giove-B. Due giorni dopo, anche il secondo satellite aveva raggiunto la sua orbita e posizione pianificata. Il 7 maggio Giove-B iniziava con successo a trasmettere il segnale GPS-Galileo Common Signal, utilizzando un formato d'onda proprietario denominato MBOC (Multiplexed Binary Offset Carrier), in accordo con l'agreement siglato nel luglio del 2007 tra l'Unione Europea e gli Stati Uniti per i rispettivi sistemi, appunto Galileo ed il futuro GPS III. Giove-B è stato costruito da Galileo Industries, un consorzio europeo formato da Alcatel Space (Francia), Thales Alenia Space (Italia-Francia), Astrium GmbH (Germania), Astrium Ltd (Regno Unito) e Galileo Sistemas y Servicios (Spa-

gna). Anch'esso stabilizzato su 3 assi, è leggermente più piccolo rispetto al fratello Giove-A misurando 0,95 x 0,95 x 2,4 m, per una massa complessiva di 530 kg. I suoi due pannelli solari, lunghi ciascuno 4,34 m, garantiscono una potenza di ben 1100 W. Giove-B monta quattro orologi a bordo, due al rubidio e due all'idrogeno. Questi ultimi sono gli orologi più precisi in assoluto ad aver volato nello spazio: garantiscono una stabilità di 1 ns al giorno.

La presenza a bordo di tali orologi, super precisi, serve proprio per il perfetto funzionamento del sistema di posizionamento. In maniera molto semplificata, infatti, la determinazione della posizione avviene calcolando la distanza del ricevitore da un certo numero di satelliti. Per individuare la posizione, ogni ricevitore utente ha bisogno di almeno quattro satelliti "visibili" contemporaneamente per la navigazione, uno per ogni dimensione spaziale, più uno per quella temporale. Essa viene determinata misurando il tempo impiegato dal segnale a percorrere la distanza satellite-ricevitore. Ecco spiegato il fatto che una differenza temporale (cronometrata) di nanosecondi si tradurrebbe in parecchi decimetri al suolo. Discrepanza di secondi diventerebbero metri.



A sinistra, in alto, il vettore Soyuz sulla rampa di lancio numero sei, rifornito e pronto per il lancio di Giove-B. Le nuvole bianche che attorniano la base del razzo sono provocate dall'evaporazione dell'ossigeno liquido. In basso: il lanciatore Soyuz-Fregat viene trasferito al complesso di lancio dello spazioporto di Baikonour, Kazakistan, il 22 aprile 2008. A destra: il sito che ospita la stazione a terra per il controllo di Galileo nello Space Centre di Kourou, nella Guiana Francese. Inaugurato il 19 novembre 2009, svolge un ruolo fondamentale per la costellazione Galileo occupandosi di telemetria, tracciamento e comando.



Lo scorso 13 gennaio il team Galileo dell'ESA ha celebrato il quarto anniversario dalla prima trasmissione di un segnale Galileo dallo spazio. La vita utile dei due Giove si è dimostrata più lunga del previsto: entrambi i satelliti sono ancora operativi e hanno consentito il prolungamento della missione.

Altri due satelliti, a breve, faranno loro compagnia. Saranno quindi quattro i satelliti della costellazione, come quattro sono le lune di Giove che Galileo Galilei scoprì il 7 gennaio del 1610. Al termine della fase IOV, i satelliti, nella versione standard dal numero 1 al 30, misureranno 2,7 x 1,1 x 1,2 m e peseranno 700 kg. I pannelli solari saranno lunghi 13 m per garantire 1600 W ai trasmettitori di bordo che potranno trasmettere contemporaneamente 10 segnali per la navigazione nel range di frequenze da 1200 a 1600 MHz.

Lo scorso 7 gennaio Antonio Tajani, vice presidente della Commissione europea dei trasporti, ha annunciato l'imminente firma dei primi tre, su sei, contratti previsti per l'iniziale capacità operativa del programma Galileo. In effetti, pochi giorni dopo, precisamente il 26 gennaio 2010, René Oosterlinck, direttore del programma Galileo, li ha siglati con altrettanti soggetti privati i quali dovranno realizzare sistemi, satelliti e attività di lancio; opere insomma della fase di piena capacità operativa del programma. Conseguentemente, questa data ha segnato pure il via alla costruzione

delle infrastrutture operative. La cerimonia si è svolta presso il centro di ricerca spaziale e tecnologica dell'ESA di Noordwijk (Olanda), in presenza del direttore generale per l'energia ed i trasporti della Comunità Europea, Matthias Ruete e del direttore generale dell'ESA, Jean Jacques Dordain.

In particolare, il contratto siglato con l'italiana Thales Alenia Space comprende l'intero sistema industriale di supporto alle attività Galileo dell'ESA, cioè sistemi, performance, assemblaggio, integrazione e validazione, ingegneria dei segnali spaziali, sicurezza nonché assistenza sui prodotti. In pratica, all'azienda italiana è andata la "prime contractorship" per i sistemi, un contratto dal valore di 85 milioni di euro. Per il segmento spaziale, i primi due ordini sono stati firmati con OHB-System (Germania) e SSTL (Regno Unito) e comprendono la realizzazione di 14 satelliti, con la consegna del primo prevista per il luglio del 2012, seguita poi da un ritmo delle consegne di due satelliti ogni tre mesi. Per la loro realizzazione l'azienda tedesca incasserà 566 milioni di euro. Per quanto riguarda i servizi di lancio, è stato confermato l'approvvigionamento, da parte di Arianespace inizialmente di cinque lanciatori Soyuz con altrettanti stadi superiori Fregat (in grado ciascuno di posizionare in orbita due satelliti contemporaneamente). I lanci saranno effettuati tutti dallo spazioporto europeo in Guiana francese. Valore di

questo terzo contratto è di circa 400 milioni di euro.

La Commissione Europea si è adoperata molto per far procedere il programma negli ultimi due anni. Galileo, per problemi di natura tecnica e diplomatica, aveva rischiato di essere cancellato a causa del fallimento della Public Private Partnership. Questa prevedeva che il sistema venisse finanziato in parte dall'Unione Europea e in parte da privati, ma non ha funzionato. Nel 2008 l'UE ha deciso di finanziare completamente con fondi pubblici il sistema satellitare. Galileo diventerà la prima infrastruttura posseduta dall'Unione europea, un fatto di notevole importanza. Definire Galileo come il GPS europeo è riduttivo. È un sistema civile, nato per rendere autonoma l'UE nel settore della localizzazione satellitare sia per le applicazioni commerciali che per quelle destinate alla pubblica sicurezza. Il GPS, invece, come gli altri sistemi di navigazione satellitare esistenti o in costruzione, è nato quale sistema militare, poi utilizzato anche nel mondo civile, ma resta sotto il controllo militare. Galileo no.

Dopo anni di continui rinvii i primi passi per la creazione di Galileo sono stati compiuti. Ora le premesse sono ottime e Galileo sta diventando realtà. I prossimi quattro anni saranno fondamentali per dimostrare se il sistema riuscirà a garantire le prestazioni tecnologiche ed i servizi innovativi annunciati.

Diego Bigolin