PuntoSicuro

ARTICOLO DI PUNTOSICURO

Anno 17 - numero 3676 di giovedì 10 dicembre 2015

Radio determinazione satellitare: una panoramica mondiale

Quali sono i sistemi di radio determinazione satellitare, che già oggi funzionano e che funzioneranno sempre meglio negli anni a venire? Di Adalberto Biasiotti.

PuntoSicuro ha ricordato più volte in questi anni quanto sia importante che nelle aziende le diverse funzioni aziendali collaborino all'obiettivo comune della gestione e della tutela della sicurezza intesa sia nel senso di "safety" che di "security", anche con riferimento al rinnovato ruolo all'interno delle organizzazioni aziendali del " professionista della security".

E proprio per facilitare la gestione integrata della safety e della security aziendale e supportare la prevenzione e la gestione dei rischi riconducibili alla security, abbiamo deciso di ospitare sul nostro giornale alcuni contributi di un esperto come l'Ing. ***Adalberto Biasiotti****.*
L'Ing. Biasiotti cura da lungo tempo gli aspetti di prevenzione e protezione da atti criminosi ed accidentali, in difesa dei beni materiali ed immateriali, con riferimento anche al crimine informatico.

La continua assistenza prestata alle aziende, alla magistratura inquirente e giudicante, alle compagnie di assicurazioni, la sua vasta e specifica esperienza ci permetteranno, dunque, di approfondire una realtà, quella della security, da cui non si può prescindere in ogni politica aziendale.

Il primo articolo scritto per PuntoSicuro riguarda in particolare i sistemi di radio determinazione satellitare.
Buona lettura...

Pubblicità
<#? QUI-PUBBLICITA-SCORM1-[EL0143] ?#>

Nel dare il benvenuto ai miei lettori su questo bollettino, ho cercato di trovare un argomento che lasciasse un segno duraturo. Ho scelto quindi di offrire ai lettori una panoramica mondiale degli attuali sistemi di radio determinazione satellitare, che continueranno ad ampliarsi e migliorarsi fino almeno al 2020, permettendo quindi a questo articolo di mantenere una relativa giovinezza anche negli anni a venire.
Mi preme innanzitutto chiarire che è del tutto erronea la espressione che normalmente viene utilizzata, che chiama radiolocalizzazione l'utilizzo di ricevitori satellitari, che determinano la posizione del ricevitore stesso.
La radio determinazione è una funzione che viene svolta dall'apparecchio, mentre la radiolocalizzazione è una funzione che viene svolta da un soggetto terzo, che identifica la posizione dell'apparato sotto controllo. La radiolocalizzazione è la tipica operazione che viene fatta dai gestori telefonici, che possono triangolare i segnali inviati da un telefono cellulare, giungendo a localizzare con una discreta approssimazione, dell'ordine di parecchie centinaia di metri o anche meno, la posizione del telefono cellulare sotto controllo.
Ciò premesso, vediamo di passare in rassegna i numerosi sistemi di radio determinazione satellitare, che già oggi funzionano e che funzioneranno sempre meglio negli anni a venire.
Con l'espressione generale di sistemi globali di navigazione satellitare-GNSS, si fà riferimento ad un qualsiasi sistema di radio determinazione che, grazie alla ricezione di segnali provenienti da satelliti orbitanti, è in grado di determinare la posizione, sulla crosta terrestre, dell'apparato ricevente. Sistemi più evoluti non si accontentano di ricevere e individuare solo la posizione geografica, ma permettono anche di calcolare la quota e la velocità di spostamento.
Non v'è alcun dubbio che il sistema di lunga oggi più conosciuto e diffuso sia il sistema GPS, anche se altri sistemi sono già operativi a cura della Russia, della Cina e della Unione Europea.

Un tempo l'utilizzo principale di questi dispositivi era per scopi militari, ma oggi le applicazioni civili hanno superato di gran lunga le applicazioni militari. Posso affermare che oggi la stragrande maggioranza degli smartphone è dotata di un sistema di radio determinazione, e che questo stesso sistema è installato a bordo di quasi tutte le autovetture di nuova produzione.
Per chi l'autovettura l'ha già, prima di questo dispositivo, esistono dozzine e dozzine di ricevitori di prezzo anche di poco superiore ai 100 euro, che permettono di avere a disposizione lo stesso servizio, anche senza predisposizione.
Gli aerei militari erano un tempo i principali utenti nel settore aeronautico, ma oggi non esiste velivolo commerciale che non sia dotato di questi apparati, con prestazioni oltretutto assai più elevate, rispetto a quelle di un apparato terrestre.
Passiamo ora in rassegna i vari sistemi satellitari oggi esistenti.

GPS

Questo sistema satellitare è iniziato come progetto militare nel lontano 1973 ed è divenuto pienamente operativo nel 1995. Oggi esso è gestito dallo US Air Force Space Command, e questo fatto ha fatto storcere il naso a molti utenti. L'architettura GPS può essere divisa in tre settori fondamentali.
Il primo settore è costituito dalla costellazione dei satelliti, si tratta di satelliti orbitanti in una bassa orbita terrestre, che trasmettono in continuazione segnali codificati e messaggi relativi a dati di navigazione.
Il secondo settore è costituito da una rete di stazioni terrestri di controllo, distribuite in varie parti della superficie del pianeta, che tengono sotto controllo le condizioni operative del satellite, la configurazione orbitale e l'integrità del segnale. Le stazioni terrestri sono anche incaricate di correggere i segnali orari e aggiornare altri parametri funzionali, necessari per determinare la posizione, la velocità e il tempo.
Infine, il terzo settore è costituito dall'apparato di utente, vale a dire il ricevitore GPS di uno smartphone o quello dell'automobile, oppure in un aereo commerciale in volo.
Questa architettura in tre settori è praticamente simile in tutte le altre architetture di radio determinazione satellitare.
Nell'arco di decenni, il sistema GPS è stato continuamente migliorato e viene oggi considerato un componente sempre disponibile e scontato di qualsiasi sistema di radio determinazione, non solo negli Stati Uniti, ma nel mondo intero.
Gli Stati Uniti stanno già lavorando su un nuovo sistema, che migliorerà le prestazioni dell'attuale sistema GPS, specialmente mirato e soddisfare le esigenze degli aerei commerciali, in modo da consentire una navigazione di area, invece che la convenzionale navigazione sulle aerovie, come fatto da 80 anni a questa parte.
Secondo la Federal Aviation agency, la navigazione per area, invece che per aerovie, potrebbe portare una riduzione del 35 percento dei tempi di volo, in quanto vengono ottimizzati i percorsi e ridotti i ritardi.

GLONASS

Si chiama GLONASS- global navigation satellite system, il sistema equivalente GPS che è stato lanciato dalla Russia e che è gestito dalle forze russe di difesa aerospaziale. Questo sistema è stato più volte pubblicizzato come l'alternativa russa al GPS americano, con copertura mondiale e precisione simile.
In realtà la situazione è un po' diversa.
L'unione sovietica cominciò a sviluppare il sistema GLONASS nel 1976, continuando a lanciare satelliti dal 1980, finché la costellazione venne completata nel 1995. Negli anni successivi il sistema venne trascurato e non venne effettuata manutenzione e non vennero lanciati satelliti supplementari. Nel 2001, Vladimir Putin si fece un punto d'onore nel ripristinare la piena funzionalità del sistema GLONASS ed oggi esso ha raggiunto il 100 percento della copertura del territorio russo ed è stata completata la costellazione di 24 satelliti orbitanti, che permettono di coprire il mondo intero.
Anche in questo caso, i satelliti vengono costantemente migliorati e attualmente e in essere l'ultima versione, chiamata GLONASS -K. Il vantaggio per gli utenti nasce dal fatto che è possibile trovare sul mercato ricevitori in grado di ricevere sia i segnali GPS, sia i segnali GLONASS, permettendo di superare alcuni problemi di radio determinazione, che si presentano ad esempio nelle cosiddette forre urbane, vale a dire nelle strade che sono circondate da altri edifici, che bloccano la visibilità dell'antenna nei confronti dei satelliti. Il raddoppiamento dei satelliti che possono essere catturati dall'antenna indubbiamente riduce i problemi di insufficiente copertura o schermatura.
Di particolare interesse è il fatto che nel 2012 il Ministro dei Trasporti russo ha pubblicato un'ordinanza, che obbligava tutti i mezzi mobili, dagli aeroplani civili, agli elicotteri, ai mezzi di trasporto terrestre di merci pericolose, di essere dotati di ricevitori in grado di ricevere i segnali provenienti da entrambi i sistemi satellitari.
A questo proposito, vale la pena di rammentare che i sistemi GPS e GLONASS non necessariamente danno prestazioni similari e quindi occorre comprendere le differenze tra questi due sistemi, quando si deve ottenere una posizione, frutto appunto della combinazione delle due posizioni così determinate.

BeiDou

Anche se la Cina inizialmente era sembrata incline ad aderire al progetto europeo Galileo, successivamente ragioni di sicurezza e finanziarie indussero la Cina ad avviare un percorso autonomo.

Questo sistema di navigazione satellitare comprende due costellazioni separate di satelliti. La prima costellazione, chiamata BeiDou-1, o Satellite Application Experimental system, è essenzialmente un sistema di prova. In funzione sin dal 2000, è composta da tre satelliti che offrono una modesta copertura. Questo servizio, come accennato, è disponibile sin dal 2000 in Cina e in alcune regioni vicine.
Nel frattempo è stato messo a punto un sistema di seconda generazione, chiamato BeiDou-2, che ha cominciato a funzionare nel 2011 con una costellazione di 10 satelliti in orbita. Il servizio viene offerto a utenti che si trovano nella regione dell'Asia del Pacifico. Quando questo sistema sarà completato, sarà composto da ben 35 satelliti e offrirà un servizio globale entro il 2020.
Questo sistema satellitare offre un servizio aperto ed un servizio autorizzato. Le prestazioni del servizio aperto sono comunque molto interessanti, perché offrono un'accuratezza di determinazione della posizione di 10 metri, una accuratezza nella determinazione della velocità dell'ordine dei 0,2 metri al secondo e una accuratezza temporale dell'ordine dei 10 nanosecondi.

Galileo
Nei primi anni '90 la unione europea cominciò a valutare seriamente la esigenza di installare un sistema di radio determinazione satellitare gestito dall'Europa. Una caratteristica specifica del sistema Galileo è che esso viene gestito da organi civili, a differenza tra i due sistemi precedenti, tutti gestiti da organi militari.
Anche se la indipendenza europea in questi sistemi è stata una delle motivazioni principali, il sistema Galileo è del tutto compatibile con GPS e GLONASS.
Il sistema già sta già funzionando su base sperimentale e, quando sarà pienamente operativo, nel 2020, sarà composto da una costellazione di 30 satelliti, che offriranno servizi assai avanzati, che includono non solo l'accesso gratuito alla radio determinazione, ma anche un servizio commerciale criptografato, un servizio a tutela della sicurezza della vita umana, un servizio criptografato accessibile al pubblico e un sistema di soccorso e ricerca di persone o automezzi in difficoltà.
Uno dei problemi maggiori che ha dovuto superare questo progetto è legato alle politiche europee, che ancora oggi con difficoltà affrontano in modo unitario problemi tecnologici. Oggi l'azienda incaricata di gestire questo sistema è la European space agency, mentre la commissione europea ha la responsabilità finale per garantire la funzionalità del programma nei confronti della intera Europa. Questa funzione viene svolta grazie alla divisione della commissione europea, chiamata GSA-European GNSS Agency, con sede in Praga. Il programma Galileo ha coinvolto tutte le maggiori e più prestigiose aziende del settore aerospaziale europeo, ed è dotato di particolari capacità di assistenza ai servizi della navigazione aerea.

I miglioramenti in corso
I sistemi di radio determinazione satellitare sono diventati talmente importanti nella gestione della movimentazione degli aerei, delle automobili, delle merci e dei passeggeri, che sono stati messi allo studio dei sistemi che possano garantire un servizio sempre più evoluto e una sempre più elevata integrità del segnale.
È in questo contesto che si inquadrano alcune iniziative, che sono articolate in un sistema di miglioramento delle prestazioni, chiamato space based augmentation system SBAS.
Il principio di funzionamento è relativamente semplice, perché si tratta di utilizzare alcune stazioni di controllo che sono sistemate in una specifica area geografica. Queste stazioni riferiscono a una Stazione centrale di controllo e, poiché la posizione esatta delle stazioni di controllo è nota, si può controllare il dato di posizionamento calcolato dal ricevitore con il dato di posizionamento effettivo. Se si nota una differenza, essa può essere individuata e quantizzata. È quindi possibile inviare ai satelliti dei segnali di correzione e di integrità, che permettono di accrescere in maniera significativa l'accuratezza della determinazione di posizione.
Oggi i sistemi di tipo SBAS cominciano essere utilizzati sempre più spesso, come ora vedremo.

WAAS
Si chiama WAAS ? wide area augmentation system il primo sistema SBAS, che è stato installato negli Stati Uniti e copre gran parte di essi, dall'Alaska fino al Messico.
Questo sistema è stato sviluppato soprattutto per offrire un servizio sempre più incisivo ai velivoli commerciali, in tutte le fasi del volo, soprattutto nelle fasi più critiche, come l'avvicinamento alla pista.
Nel luglio 2000 il sistema è stato anche migliorato, introducendo un servizio di soccorso alla vita umana.

EGNOS
In Europa, il sistema equivalente viene chiamato EGNOS, che significa European GNSS Navigation Overlay system. Anch'esso offre informazioni di integrità e di miglioramento della accuratezza sul continente europeo e su parte dell'Africa settentrionale.
La commissione europea ha dichiarato che intende mantenere in servizio questo sistema per un minimo di vent'anni, offrendo ben sei anni di preavviso nel caso debba decidere di cambiare idea.
Questo sistema ha anche il vantaggio che sarà pienamente operativo, il 2020, con caratteristiche di compatibilità con tutti gli altri sistemi di radio determinazione satellitare esistenti.

MSAS
Il sistema di aumento della accuratezza e integrità del segnale è in funzione da 2007 in Giappone. Questo sistema viene correntemente chiamato MSAS ? multifunctional satellite augmentation system.
Il sistema è gestito dal ministero delle trasporti e dall'agenzia meteorologica giapponese.

GAGAN
Anche l'India ha pensato bene di sviluppare un sistema di questo tipo, che migliora le prestazioni del sistema GPS, chiamandolo GAGAN ? GPS aided geo augmetation system. È questo il quarto sistema che entrerà tra breve in funzione e che è stato sviluppato specialmente per soddisfare le sofisticate esigenze dell'aviazione civile.
Esso ha incontrato alcune difficoltà, legate alla fascia di anomalia ionosferica, che si trova nei pressi dell'equatore, dove alcuni processi fisici, come le bolle di plasma, la scintillazione e le anomalie geomagnetiche possono influenzare in modo negativo i segnali di correzione.

SDCM
Per non rimanere indietro, anche la Russia ha deciso di installare un sistema di miglioramento dei livelli di integrità ed accuratezza dei propri sistemi satellitari ed ecco perché essa ha attivato un sistema chiamato SDCM ? system for differential correction and monitoring.
Esso presenta un'interessante novità, perché è in grado di applicare le sue caratteristiche sia ai sistemi GPS, sia ai sistemi GLONASS.
Il sistema dovrebbe essere certificato nel 2016 e potrà rappresentare una soluzione allargata e avanzata per questi problemi.

SNAS
Ovviamente la Cina non poteva rimanere indietro ed anche essa ha messo a punto un sistema chiamato SNAS-satellite navigation augmentation system.
Ad oggi, non sono disponibili molte informazioni su questo sistema, anche se si sa che una azienda specializzata cinese aveva ricevuto, sin dal lontano 2002, un contratto per la installazione di 12 stazioni riceventi di controllo.

Il futuro
Come i lettori hanno visto, il futuro dei sistemi di radio determinazione è oltremodo promettente, non solo per il crescente numero di sistemi disponibili, ma anche per gli sforzi che varie nazioni stanno facendo per accrescere sempre più la integrità e la accuratezza dei segnali disponibili.
Questi sistemi ormai rappresentano un patrimonio irrinunciabile della cultura della sicurezza dei trasporti e dei passeggeri e gli spazi che essi occuperanno non potranno che crescere.

Un piccolo glossario

EGNOS - European GNSS Navigation Overlay system.
GAGAN ? GPS aided geo augmetation system
GLONASS- global navigation satellite system
GNSS ? global navigation satellite system
GPS ? global positioning system
MSAS ? multifunctional satellite augmentation system
SBAS - space based augmentation system
SDCM ? system for differential correction and monitoring
SNAS-satellite navigation augmentation system.
WAAS ? wide area augmentation system

Adalberto Biasiotti

Questo articolo è pubblicato sotto una Licenza Creative Commons.

www.puntosicuro.it