

Evoluzione del GNSS ed i nuovi mercati

di Mirko Antonini



I sistemi GNSS hanno subito negli ultimi 15 anni una fondamentale evoluzione, da sistemi utilizzati principalmente per applicazioni militari e professionali, ad infrastruttura di utilizzo pubblico per una miriade di applicazioni di tipo mass market. Nuove applicazioni, principalmente in ambito consumer e professionale, anche grazie al sistema Galileo potranno nei prossimi anni migliorare la qualità della vita. Si evidenziano a giudizio dell'autore, le principali criticità che il Sistema Italia dovrà affrontare nel medio e lungo periodo, per cogliere le opportunità di business che le applicazioni GNSS potranno riservare.

Il sistema Galileo è entrato ufficialmente nella sua fase operativa iniziale il 15 dicembre scorso, a seguito della dichiarazione formale della Commissione Europea. I satelliti in orbita utilizzabili erano, e sono al momento della stesura del presente articolo, in numero di 18. Da quel periodo, gli utilizzatori del sistema hanno cominciato a ricevere, in maniera abbastanza sistematica, i primi NAGU (*Notice Advisory to Galileo Users*), cioè informazioni ufficiali sullo stato di operatività dei satelliti e dei servizi associati. Al momento della scrittura dell'articolo (marzo 2017), solamente 10 dei 18 satelliti risultano pienamente operativi [GNSS1] per diversi

problemi tecnici, che è fuori dallo scopo di questo articolo specificare, ed ulteriori lanci di satelliti per il completamento della costellazione, sono previsti già nel 2017. Il sistema Galileo, una volta raggiunta la piena operatività, garantirà quattro servizi [GNSS2]: *Open Service* (OS), *Commercial Service* (CS), *PRS* (*Public Regulated Services*) e *Search and Rescue Service* (SAR). Non è più presente il *Safety of Life service* (SoL), ipotizzato già nelle prime versioni della documentazione tecnica di Galileo. I servizi PRS afferiscono ad un mercato istituzionale e regolamentato, pertanto fuori dallo scopo di trattazione di questo articolo. Il servizio SAR invece interessa un mercato di nicchia (al momento principalmente marittimo) ed anch'esso fortemente regolamentato.

Pertanto, verranno principalmente analizzate le potenzialità dei servizi OS e CS, e verranno illustrati i principali elementi della catena del valore.

Progettazione e messa in servizio del sistema Galileo ed operazioni

La Commissione Europea lanciò delle consultazioni già nel 1998 [EU1998] per delineare la possibilità di realizzare un Sistema di Navigazione alternativo al GPS e GLONASS e nel 1999 lanciò ufficialmente la sfida, attraverso un documento [EU1999] che già delineava i tratti del sistema Galileo, così come lo conosciamo oggi. Già nel 1999, molti studi finanziati sia dall'ESA che dalla Commissione Europea furono avviati, solo per citarne qualcuno, GALILEI, GEMINUS, GALA, etc. Questa digressione storica serve ad identificare un preciso momento temporale in cui, le aziende Europee, pur non potendo ancora beneficiare dei servizi e delle applicazioni di Galileo, hanno potuto ricevere commesse e finanziamenti per tutti gli studi preliminari, le ricerche, studi esecutivi, progettazione, realizzazione e messa in opera del sistema Galileo. Il costo del Sistema Galileo fino alla dichiarazione di fase iniziale di dicembre 2016, è stato stimato in oltre 10 miliardi di Euro [GSA2015] ed è difficile prevedere i costi totali fino al completamento della costellazione, che dovrebbe avvenire salvo ulteriori ritardi, nel 2019. Le aziende coinvolte in questa

parte iniziale della catena del valore, sono state le più disperate comprese molte PMI, in quanto è stata precisa volontà della Commissione Europea e di ESA, non solo di finanziare lo sviluppo e l'operatività del sistema, ma anche tutti gli sviluppi tecnologici e gli studi preliminari per la messa in opera di servizi ed applicazioni basati su Galileo. Si può prevedere che in un prossimo futuro le risorse verranno dirottate sul completamento ed il rinnovamento della costellazione e su tutte le operazioni per il mantenimento del sistema e le sue evoluzioni. Inoltre, sono stati già attivati dei contratti per lo studio della seconda generazione di satelliti Galileo. Pertanto verranno molto probabilmente coinvolte nelle prossime fasi, grandi aziende o partnership di grandi aziende anche con enti pubblici, al fine di garantire l'operatività e le evoluzioni del sistema. Già nel periodo 2014/2020, attraverso lo strumento dei finanziamenti europei H2020, le risorse stanziare su progetti di ricerca per Galileo sono state piuttosto modeste (circa 70 milioni di Euro), messe soprattutto a confronto con gli stanziamenti precedenti. Pertanto si ritiene fisiologico che le attività di ricerca, soprattutto a vantaggio di PMI saranno con il tempo ridotte, privilegiando grandi *General Contractors*. Le grandi aziende italiane sono tradizionalmente molto presenti in questo elemento della catena del valore, sia sfruttando le competenze

che le infrastrutture di telecomunicazione satellitare presenti sul territorio. Ne è prova il recente contratto del valore di 1.5 miliardi di Euro acquisito da Spaceopal, joint venture tra DLR e Telespazio, ma anche i vari contratti per la progettazione del sistema aggiudicati negli anni da Thales Alenia Space Italy. Il valore economico di tale segmento, pur sembrando alto in termini assoluti, non è alto considerando in corrispondenza il valore economico delle applicazioni.

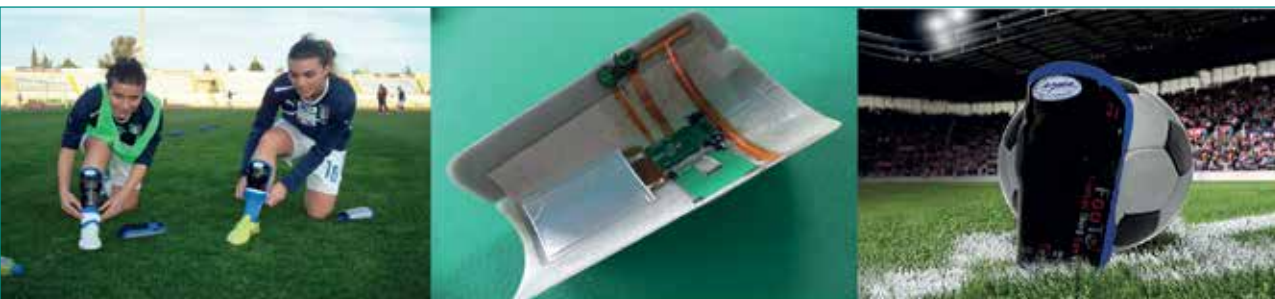
Produzione chipset e sottosistemi

Nella catena del valore del Sistema Galileo, la produzione dei chipset e dei sottosistemi ha un ruolo cruciale. Solo nel 2015 [GSA2015] la GSA ha cominciato ad emettere dei bandi specifici sullo sviluppo di ricevitori e chipset, forse non considerando adeguatamente i ritmi di sviluppo dei sistemi concorrenti. Purtroppo, i ritardi del programma Galileo hanno portato molti produttori di chipset a disinvestire nello sviluppo di ricevitori multicostellazione GPS+GALILEO. Inoltre, già da metà anni 2000, il sistema GLONASS ha ripreso gradualmente ad essere pienamente operativo, dopo un lungo periodo in cui la costellazione è stata solo parzialmente funzionante. Pertanto, molti sforzi dei produttori di chipset, specialmente nel settore mass-market sono stati indirizzati a sistemi GPS+GLONASS. Inoltre negli

ultimi anni, il sistema Cinese di navigazione satellitare Beidou è stato dispiegato con incredibile velocità, molto più rapidamente di Galileo e con piani di sviluppo molto stringenti e concreti (attualmente sono 20 i satelliti in orbita); pertanto anche i produttori di chipset europei ed americani hanno velocemente implementato Beidou nei loro chipset multicostellazione. Lo sviluppo di ricevitori GNSS prevede un forte know-how e grandi investimenti, e la contrazione del mercato verso pochi ed importanti players è iniziata da alcuni anni ed è già evidente. Il valore economico della produzione è molto alto ed è presente solamente l'azienda franco/italiana STM tra i players, anche se il suo ruolo è al momento non è tra i top vendors [ABI2016].

Produzione dispositivi ed apparati

La produzione di dispositivi ed apparati, sia mass market come navigatori satellitari, smartphone, trackers, braccialetti fitness, o professionali come ad esempio ricevitori per aeromobili, per agricoltura di precisione, per il rilevamento geodetico, etc. sono ad appannaggio di aziende di progettazione e produzione elettronica che partendo dai chipset, creano un dispositivo completo per una applicazione specifica. Le dimensioni di queste aziende ed il know-how necessario per la realizzazione dei dispositivi, sono normalmente direttamente proporzionali



La soluzione SpaceEXE per le partite ufficiali di calcio, capace di inviare i dati delle prestazioni degli atleti (velocità, accelerazione e potenza metabolica) e della tattica (posizionamento accurato dei giocatori in campo) in tempo reale, tramite un dispositivo miniaturizzato inserito all'interno dei parastinchi.

alle dimensioni ed ai margini del mercato di riferimento. Pertanto la produzione di smartphone è generalmente di competenza di grandi aziende, mentre ad esempio anche piccole aziende sono state in grado di integrare dei trackers per applicazioni specifiche, come ad esempio il tracciamento di giocatori di calcio, oppure sistemi professionali per il monitoraggio statico di infrastrutture critiche. Il valore economico di tali produzioni è di assoluto interesse, e l'Italia è abbastanza presente specialmente in applicazioni di nicchia, mentre non è presente (se non con ruoli assolutamente marginali) nel ricco mercato degli smartphones.

Progettazione, produzione ed installazione di sistemi

Una importante e relativamente nuova opportunità di business, è la creazione di soluzioni basate su GNSS, che integrano diverse componenti. Tali soluzioni, spesso vendute al cliente finale come un servizio, utilizzano dispositivi ed apparati GNSS commerciali o con minima customizzazione ed integrano strati di telecomunicazione e di servizio propri. Un esempio di questi sistemi, è il tracciamento flotte, laddove l'utente finale gestore della flotta vuole unicamente l'informazione, ed il system integrator si occupa dell'installazione e della progettazione HW e SW. Un altro importante mercato è quello dell'automotive, in quanto sia le compagnie assicurative che i produttori di automobili, per motivi diversi ma complementari, hanno la necessità di conoscere lo stile di guida, rilevare eventuali frodi, coadiuvare sistemi di guida autonoma e fornire servizi a valore aggiunto. Esempi di sistemi basati su GNSS sono molteplici ed è

prevedibile che nuove aziende, partendo da idee innovative e creative, possano proporre sul mercato sistemi nel prossimo futuro, neanche immaginabili al momento. Attualmente molti di questi sistemi sono affidati ad aziende di medie/grandi dimensioni e l'Italia è spesso presente come system integrator specialmente in applicazioni di carattere professionale.

Operazioni e servizi

Un crescente mercato che si è sviluppato principalmente negli ultimi anni, è quello delle applicazioni basate sull'utilizzo intelligente dell'informazione di posizionamento, in particolare a supporto di servizi personali installati in applicazioni per smartphone. Un esempio su tutti è Uber, che ha generato tante applicazioni simili derivate per condivisione dei più svariati servizi e beni, basando il proprio algoritmo sulla posizione. Esistono poi molteplici esempi di applicazioni ludiche, che nonostante possano essere considerate di basso profilo, generano giro di affari di miliardi di Euro, in particolare per la semplice intrinseca scalabilità a livello mondiale. Esempi di questo tipo sono l'applicazione Pokemon-Go, oppure i vari social network che basano i loro algoritmi sulla posizione o anche i servizi LBS commerciali. Sebbene la crescita di aziende di successo che basano il loro servizio su applicazioni smartphones sia velocissima, ed il know-how necessario molto basso, non abbiamo avuto esempi importanti di aziende Italiane che siano state in grado di aggredire mercati internazionali con delle applicazioni basate sulla localizzazione. Tradizionalmente, gran parte di queste aziende sono multinazionali nate negli USA.

Le nuove sfide

Sebbene siano già presenti tantissime applicazioni basate sul GNSS, a giudizio dell'autore, ci sono ancora molti mercati inesplorati che stanno nascendo dalla rapida evoluzione tecnologica dei dispositivi, e dalla disponibilità di nuove costellazioni come Galileo. In questo paragrafo si vuole dare qualche spunto di riflessione per individuare opportunità di business per il Sistema Italia.

Vulnerabilità del segnale

GNSS. Il segnale GNSS è può essere facilmente reso inutilizzabile per jamming, e abbastanza facilmente attraverso spoofing. Le principali applicazioni critiche (e.g. aeromobili, treni, etc.) sono abbastanza resistenti a questo tipo di attacchi, perché basano il loro funzionamento su molti sistemi di misurazione interagenti; invece normalmente i ricevitori GNSS mass market sono vulnerabili. Attacchi di tipo cyber-terrorismo su segnale GNSS può avere effetti sia fatali per la salvaguardia delle persone (e.g. nei sistemi di guida autonomi, droni, etc.), ma anche effetti nocivi sulle attività economiche.

Alta accuratezza con chipset a singola frequenza.

Il miglioramento del segnale GNSS, dei ricevitori e degli algoritmi, permette di ottenere accuratezze di posizionamento dinamiche submetriche ed accuratezza statica dell'ordine del millimetro, attraverso dispositivi a bassissimo costo (non paragonabile con chipset a doppia/tripla frequenza). Pertanto tutta una nuova serie di applicazioni, in ambito sportivo o monitoraggio infrastrutture critiche, sono ora possibili.

Elementi della Catena del valore	Know How necessario	Presenza di SME o possibili new incomers	Valore aggiunto di Galileo	Presenza di Aziende italiane	Valore economico del mercato
Progettazione e messa in servizio del sistema Galileo ed operazioni	Alto	Basso	Alto	Alto	Basso
Produzione chipset e sottosistemi	Alto	Basso	Alto	Basso	Alto
Produzione dispositivi ed apparati	Medio	Medio	Medio	Basso	Medio
Progettazione, produzione ed installazione di sistemi	Medio	Medio	Medio	Medio	Alto
Operazioni e servizi	Basso	Alto	Basso	Basso	Alto

Infittimento delle reti di stazione di riferimento.

L'alta accuratezza su ricevitori a singola frequenza ha necessità di un infittimento delle reti di stazioni di riferimento, al fine di garantire un dato di correzione sul territorio entro 10-15km di distanza dal dispositivo richiedente. Anche il concetto di rete di stazione di riferimento, come ad oggi considerato principalmente per applicazioni specializzate di geodesia o rilevamento, deve essere completamente ripensato al fine di un contenimento dei costi.

Processamento cloud. Il processamento cloud del dato grezzo di posizionamento, permette in molte applicazioni che non richiedono un tempo reale stringente, molteplici vantaggi: maggior accuratezza, certificazione del dato, migliore continuità e disponibilità del servizio, storage dei dati.

Posizionamento attraverso acquisizioni snapshot. Con *snapshot* positioning si intende l'acquisizione e registrazione di una porzione molto piccola del segnale (alcuni millisecondi) e l'invio ad un server che, attraverso dati

ancillari, permette la ricostruzione della posizione. Tale tecnica permette di ottenere consumi di potenza minimi e può essere utilizzata in una varietà di applicazioni, che hanno necessità ad esempio di certificare una posizione, un tempo di una transazione, oppure che hanno requisiti di consumo estremamente bassi.

Integrazione dati con altri sensori. Al momento, sebbene il posizionamento continuo sia diventata una realtà negli smartphone, dove la localizzazione è effettuata attraverso GNSS, rete cellulare e Wi-Fi, non è invece presente una integrazione dati del GNSS con altri sensori, in particolare con IMU. Tale integrazione permetterebbe grandi vantaggi in termini di continuità del servizio, laddove l'algoritmo di posizionamento potesse utilizzare contemporaneamente misure grezze GNSS e IMU (e anche magnetiche), specialmente in ambienti difficili come quelli indoor od a elevato multi-path.

Il sistema Italia

L'Italia è stata presente nei lavori sul sistema Galileo fin dalla

sua ideazione. E' da considerarsi certamente un successo, principalmente per merito degli investimenti infrastrutturali effettuati nel passato, aver ottenuto che uno dei due centri di controllo di Galileo sia stato realizzato presso il Centro Spaziale del Fucino (AQ) ed aver ottenuto un contratto di servizio attraverso la Joint Venture Spaceopal. Ciononostante, è da rilevare la scarsa efficacia di una strategia unitaria, che vada oltre la ricerca di un ruolo importante all'interno dei contratti per la progettazione, sviluppo e gestione del sistema Galileo. In particolare, ogni analisi effettuata in questi anni, fin dai primi studi di PWC [GALILEO2001] fino alle proiezioni elaborate da GSA [GNSS2015] indicano che il mercato globale per il GNSS ha già dimensioni dell'ordine dei 250 miliardi di euro/anno, e che quindi sul mercato dei prodotti e delle applicazioni si sta giocando la partita più importante, più che sul mero sviluppo od operazioni del sistema Galileo. A tal proposito, una grossa parte del mercato GNSS si gioca sulla produzione di chipset e sulla vendita degli smartphone. Purtroppo, in entrambi i settori l'Italia non

è presente se non in maniera assolutamente marginale ed a causa probabilmente del continuo perseguimento di strategie di breve periodo. Nazioni anche più piccole dell'Italia, come ad esempio la Svizzera, hanno investito molto e per anni sui semiconduttori e sulla microelettronica, e si ritrovano un'azienda come u-blox AG, oggi incredibilmente tra i primi 3 vendors mondiali di chipset GNSS (dietro solo ai colossi Broadcom e Qualcomm). Altre importanti società del settore come TomTom, Teleatlas e Septentrio sono nate in paesi con economie meno importanti dell'Italia, come Belgio ed Olanda, ma che hanno dimostrato strategie chiare e di lungo periodo per lo sviluppo di applicazioni e ricevitori. Ad esempio, il fallimento dell'esperienza del GTR (Galileo Test Range), un laboratorio per lo sviluppo delle applicazioni di Galileo, ideato già nel 2004 e che avrebbe dovuto essere da volano per le piccole e medie imprese del territorio Laziale, e mai entrato in operatività, rende l'idea di come il Sistema Italia a volte pecchi di scarsa lungimiranza. In particolare nell'esperienza GTR si è palesemente pensato solo allo sviluppo dell'infrastruttura, travisando che fosse quello il business (come spesso accade in Italia per molte opere pubbliche abbandonate), ma non nell'utilizzo della stessa per creare know-how e valore. Il paradosso di un mercato così veloce ed alta concentrazione di conoscenza come quello delle applicazioni GNSS, è che la grande azienda, invece di essere un traino ed un aggregatore di idee e risorse provenienti dalle SMEs più innovative, è spesso invece un freno allo sviluppo, in quanto presidia mercati (specialmente nel settore pubblico, ma non solo) che non riesce

neanche a volte ad aggredire appropriatamente, per mancanza di competitività ed innovazione. Ad esempio, nel settore privato assicurativo, laddove la concorrenza è assolutamente feroce, vengono realizzate blackbox per il tracciamento di automezzi a costi di alcune decine di euro, con costi del servizio di alcuni euro/mese; questo tipo di tecnologia è affine a quella utilizzata per il tracciamento di mezzi pubblici o di mezzi per il trasporto rifiuti, che invece vedono appalti pubblici del valore di centinaia di milioni ad appannaggio solo di grandi imprese. Questo è solo un esempio di una consuetudine che, oltre a consumare denari pubblici, ha anche il difetto di rendere i nostri prodotti poco competitivi sui mercati internazionali e ridurre le velleità di innovazione del Sistema Italia. La sfida globale si gioca sull'innovazione. Il solo mercato interno dell'Italia può forse aiutare a mantenere per ancora qualche decennio i posti di lavoro esistenti, ma non può certo essere il volano per una seria ripresa dell'economia, necessaria per garantire un futuro in Italia alle nuove generazioni. Pertanto il dualismo non è tra *grande impresa* e *piccola impresa*, ma piuttosto tra *tradizione* ed *innovazione*. La misura dell'innovazione non è certo nei contratti acquisiti in Italia o all'estero per via di accordi di natura geopolitica, ma quelli acquisiti su mercati molto competitivi e ricchi come quelli del mercato consumer, naturale sbocco di gran parte del business legato al GNSS. Le applicazioni basate su GNSS (almeno quelle più remunerative) riguardano naturalmente il mercato consumer, ed è plausibile che una forte sinergia con il crescente mercato dell'IOT, possa in un prossimo futuro rendere il GNSS pervasivo in

ogni oggetto connesso. Aziende come Facebook e Google, meno di venti anni fa non esistevano neppure e Apple esisteva, ma era sull'orlo del fallimento. Certamente è stata la capacità di creare innovazione che ha portato queste aziende ad essere leader nel proprio segmento di mercato. E' plausibile che le opportunità di business legate al GNSS possano, in un prossimo futuro, creare nuove aziende con vocazione internazionale.

BIBLIOGRAFIA

- [GNSS1] <https://www.gsc-europa.eu/system-status/Constellation-Information>
 [GNSS2] <https://www.gsa.europa.eu/galileo/services>
 [EU1988] GNSS-2 Forum
 [EU1999] European Commission: "Galileo – Involving Europe in a new generation of Satellite Navigation Services", Brussels, 9 February 1999.
 [GSA2015] https://www.gsa.europa.eu/sites/default/files/content/press_releases/PR-GSA-15-03%202015-Launch-of-Fundamental-Elements.pdf
 [ABI2016] ABI Research GNSS IC Vendors 4Q 2016
 [GALILEO2001] PriceWaterhouseCoopers "Inception Study to Support the Development of a Business Plan for the GALILEO Programme" November 2001
 [GNSS2015] GSA "GNSS Market Report, issue 4, 2015"

PAROLE CHIAVE

GALILEO; MASS MARKET; GNSS; GPS; MERCATO; RICEVITORI; APPLICAZIONI; SERVIZI;

ABSTRACT

GNSS systems have undergone over the last 15 years a fundamental shift from systems used primarily for military and professional applications to public use infrastructure for many types of mass-market applications. The article will focus on new applications, primarily in consumer and professional fields that thanks to Galileo system, in next years, will be able to improve quality of life. Will be also highlighted, in the author's opinion, the main problems that the Italian system will face in the medium and long term, to take advantage of business opportunities that GNSS applications may reserve.

AUTORE

MIRKO ANTONINI, PH.D.
 MIRKO.ANTONINI@SPACEEXE.COM
 CTO, SPACEEXE SRL
 VIA GIACOMO PERONI 442/444
 00131 ROMA - ITALY
 TEL: (+39) 06 98376227
 MOB: (+39) 338 7402907



CarriereChirazzi

Abbiamo dato ai dati un volto umano.

Da sempre ci occupiamo di dati, progettando soluzioni che rendano più semplice e immediato l'impiego delle informazioni da parte dei nostri utenti, permettendo loro di agire in modo consapevole e tempestivo. In ogni attività coinvolgiamo nei processi di innovazione i nostri clienti, siano essi funzionari pubblici, ricercatori, grandi industrie, imprenditori o singoli cittadini. Generiamo conoscenza declinando le nostre strategie sulle reali esperienze delle persone, cercando il punto d'incontro tra bisogni degli utenti, capacità tecnologiche e sostenibilità economica, sociale e ambientale. Operiamo nei più svariati ambiti applicativi: dalle missioni scientifiche di esplorazione dello spazio al monitoraggio dell'ambiente e territorio, dalle soluzioni di open-government alle smart city, sforzandoci di semplificare quel che è complesso, per perseguire un modello di sviluppo a misura d'uomo.

The logo for Planetek Italia features the word "planetek" in a dark blue, lowercase, sans-serif font. Above the letters "n", "e", "t", "e", and "k" are several small red squares of varying sizes, arranged in a pattern that suggests a satellite constellation or a data grid. Below "planetek" is the word "italia" in a smaller, red, lowercase, sans-serif font.

planetek
italia

www.planetek.it