

I SERVIZI DI POSIZIONAMENTO BASATI SU RETI DI STAZIONI PERMANENTI GNSS

Fernando Sansò (*), Ludovico Biagi (*), Mattia Crespi (**), Ambrogio Maria Manzino (***)

(*) DIAR - Politecnico di Milano, c/o Polo Regionale di Como,
via Valleggio 11 – 22100 Como, tel. 031.3327518, fax. 031.332.7519, fernando.sanso@polimi.it
(**): DITS – Area di Geodesia e Geomatica, Università di Roma “La Sapienza”, via Eudossiana 18 - 00184 Roma
(***): DIGET - Politecnico di Torino, p.zza S. Eusebio, 1 – 13100 Vercelli

Lo sviluppo di reti permanenti di ricevitori GNSS a scopi di servizio prosegue come previsto impetuoso e caotico in Italia. Non si può guardare al GNSS (oggi prevalentemente GPS) e alle sue reti permanenti senza avere chiari quali sono i termini della gestione di tutti i sistemi che lo compongono a livello globale. In tal senso distinguiamo fra:

1. segmento spaziale, ovvero la costellazione dei satelliti: attualmente GPS e Glonass, in futuro Galileo;
2. segmento di controllo: ad un primo livello, le reti di gestione del segmento spaziale e, soprattutto ai fini dei servizi di posizionamento, la rete e i centri di analisi e distribuzione di prodotti dell’International GNSS Service;
3. segmento dell’utenza, ovvero tutte le categorie di fruitori dei servizi: queste sono eterogenee sia per tipo di applicazione, dalla navigazione al controllo di deformazioni, sia per requisiti di sistema, dal tempo reale al postprocessamento, sia per richieste di accuratezza che vanno dall’ordine metrico a meglio del centimetro.

Un servizio di posizionamento fornisce all’utenza (civile e scientifica, pubblica e privata) gli strumenti (dati, procedure, etc.) per stimare posizioni con un’accuratezza e una prassi operativa definite dall’utenza stessa, in funzione delle sue applicazioni. I servizi di posizionamento GNSS materializzano e costituiscono le “infrastrutture” dei sistemi di riferimento: si noti che, a differenza delle reti geodetiche tradizionali, la gerarchia spaziale delle reti permanenti GNSS non è più dettata dalla necessità di ridurre le distanze fra i punti fondamentali ma dalla necessità di elaborare contemporaneamente e analizzare quantità significative di dati e dalla necessità di valutare in modo semplice e a diverse scale spaziali le deformazioni nel tempo.

Un servizio di posizionamento si compone dei seguenti elementi:

1. le infrastrutture: le stazioni permanenti, a loro volta composte da strumentazione GNSS, manufatti di monumentazione, apparati ausiliari (ad es. orologi esterni) e di alimentazione;
2. gli apparati, il software, le modalità di comunicazione e di trasmissione in rete dei dati;
3. il centro di controllo, che:
 - a. verifica la qualità dei dati e la regolarità di funzionamento,
 - b. archivia e distribuisce i dati e i relativi indici di qualità,
 - c. esegue elaborazioni in tempo quasi reale e ne diffonde i risultati.

Relativamente ad un servizio di posizionamento si pongono immediatamente alcuni problemi fondamentali: come si giudica la qualità di un servizio e dei suoi dati in funzione della sua struttura e infrastruttura? Come si lega questo tipo di informazione a quella storica delle reti “statiche” (siano esse state realizzate con metodi terrestri o spaziali) piuttosto che ad altre reti che man mano vengono realizzate?

In Italia esiste un’esperienza storica sulle reti di stazioni permanenti, ovvero quella legata alla rete ASI, che però non si è mai posta scopi di servizio; parallelamente a quella di ASI vi è stata un’altra esperienza significativa su scala nazionale, quella di TIM. Per rispondere sistematicamente ai

quesiti sopra esposti vi era quindi un'esigenza di una più larga sperimentazione su scala nazionale. Questa è stata realizzata innanzitutto con l'implementazione di differenti reti regionali: fra queste ricordiamo la rete in Lombardia, la prima in Italia nata da una collaborazione fra Università (Politecnico di Milano) ed Enti pubblici (Regione Lombardia e IREALP) (www.gpslombardia.it) e le reti in Piemonte e Lazio, nate per le iniziative rispettivamente del Politecnico di Torino (www.vercelli.polito.it/civili/topo0103.htm) e dell'Università di Roma "La Sapienza" (w3.uniroma1.it/resnap-gps). Inoltre un folto gruppo di esperti universitari del settore ha formulato un progetto di ricerca allo scopo di discutere le procedure migliori per l'istituzione e la gestione di servizi di posizionamento. Il progetto, dal titolo *I servizi di posizionamento satellitari per l'e-Government*, è stato finanziato dal MIUR come progetto di rilevante interesse nazionale (PRIN) alla fine del 2004; ne fanno parte i seguenti gruppi di ricerca: coordinatore nazionale del progetto, prof. F. Sansò, Politecnico di MILANO; unità locali: Università degli Studi di TRENTO, resp. prof. G. B. Benciolini; Università degli Studi di PARMA, resp. prof. G. Forlani; Università degli Studi di BOLOGNA, resp. prof. S. Gandolfi; Politecnico di TORINO, resp. prof. A. M. Manzano; Università degli Studi di BRESCIA, resp. prof. G. Maternini. Università degli Studi di ROMA La Sapienza, resp. prof.ssa C. Nardinocchi; Università degli Studi di PADOVA, resp. prof. G. Salemi; Università degli Studi di PAVIA, resp. prof.ssa A. Spalla; Università degli Studi di PERUGIA, resp. prof. A. Stoppini; Università degli Studi di NAPOLI Parthenope, resp. prof. M. Vultaggio;

La ricerca vuole creare un riferimento che permetta, pur su base puramente volontaria, ai diversi Enti che intendono realizzare reti per erogare servizi di posizionamento, di concretizzare i propri progetti in modo soddisfacente e ragionevolmente uniforme. Obiettivi generali del PRIN sono quindi quelli di sperimentare l'efficacia, la precisione, la varietà, le modalità operative, la gestibilità centralizzata dei servizi di posizionamento per una rete di estensione regionale; tutto ciò in una visione di e-government da parte dell'Ente pubblico ed erogato con mezzi ICT ad una vasta platea di utenti pubblici e privati, caratterizzati quindi da diversi livelli di competenza scientifica e tecnica. Al termine del PRIN verrà prodotto un libro bianco sulla sperimentazione, suggerendo regole e standard scientificamente fondati per la realizzazione e la gestione dei servizi.

Il lavoro, organizzato a partire dalla fine del 2004, è iniziato nel 2005 con specifici progetti. In questo contesto si sono definiti diversi lavori sperimentali che comprendono il rilievo in modalità RTK di un numero statisticamente significativo di punti noti nelle regioni ove sono già operative a vario titolo reti permanenti GNSS. Inoltre è iniziata una discussione approfondita sul problema dei sistemi di riferimento materializzati da servizi di posizionamento e delle coordinate finali dei punti, offerte all'utente attraverso il servizio e il rilevamento.

La presente relazione fornisce una panoramica sui servizi di posizionamento, sugli obiettivi e sui risultati degli esperimenti e degli studi già condotti o appena iniziati nell'ambito del PRIN. Quanto ottenuto costituisce in effetti un materiale interessante che permette, se non di trarre ancora conclusioni definitive, almeno di aprire il dibattito sulle principali tematiche che saranno poi oggetto di approfondimento e costituiranno il contenuto del libro bianco sopra menzionato. In particolare tutto ciò indica che l'azione futura delle forze in campo potrebbe ragionevolmente basarsi su alcuni principi:

1. in Italia vi sono le forze per uno sviluppo ordinato e gerarchico di reti per servizi di posizionamento a differenti livelli e scale;
2. è necessario che tutte le forze interessate siano coinvolte in uno sforzo congiunto e coerente affinché i servizi funzionino a tutti i livelli;
3. è necessario avere un'autorità per i servizi di posizionamento e nessun Ente può avocare a sé questo compito senza cooperare con gli altri.

Le varie tematiche qui riassunte verranno proposte per la pubblicazione in forma estesa sul Bollettino della SIFET e sul Bollettino di Geodesia e Scienze Affini. Si ringraziano tutti i partecipanti al lavoro del PRIN, che hanno contribuito ai risultati discussi nella presente relazione; il lavoro è stato finanziato e si inquadra nelle attività di ricerca condotte nell'ambito del progetto PRIN-MIUR 2004 *I servizi di posizionamento satellitari per l'e-Government*.