

Analisi preliminare dei raw data da ricevitori smartphone GPS/GALILEO

Gabriele Pirazzi^(a), Augusto Mazzoni^(a), Ludovico Biagi^(b)

^(a) DICEA – Sapienza Università di Roma

^(b) DICA – Politecnico di Milano

Il lavoro ha come scopo principale l'analisi preliminare delle prestazioni del posizionamento di precisione attraverso dati grezzi provenienti da ricevitori smartphone GPS/GALILEO.

Il campo d'indagine è il posizionamento di precisione in tempo reale in singola frequenza, con particolare attenzione ai benefici dell'utilizzo di più costellazioni e alla qualità delle osservazioni ottenibili tramite smartphone. L'analisi è condotta attraverso algoritmi sia per il codice che per la fase in scenari differenti: simulato, statico, pedonale e veicolare.

Allo stato attuale, gli smartphone utilizzano solo una frequenza (L1): questo è un vincolo importante da tenere in considerazione negli algoritmi di posizionamento di precisione principalmente a causa dell'effetto ionosferico. In questo contesto, il lavoro è basato su due algoritmi principali: il primo utilizza le osservazioni di fase in approccio differenziale (statico o cinematico) supportato da reti di stazioni permanenti GNSS; il secondo è basato sull'approccio variometrico implementato nel software VADASE in grado di elaborare le osservazioni di fase e le effemeridi trasmesse, disponibili in tempo reale da un unico ricevitore, senza la necessità di dati accessori.

I chipset di ultima generazione sono in grado di ricevere segnali provenienti da più costellazioni (GPS, GLONASS, Galileo, Beidou) ed il crescente numero di satelliti che possono essere tracciati consente sia la riduzione del tempo di convergenza necessario alla stima sia l'aumento della accuratezza ottenibile. In questo lavoro, è stata analizzata la combinazione delle due costellazioni GPS e Galileo. La finalità è quella di valutare i benefici derivanti dalla ricezione di segnali da più costellazioni in termini di accuratezza e tempo di convergenza. La disponibilità di osservazioni di fase e di codice è alla base sia dello sviluppo di software in grado di effettuare questo tipo di posizionamento sia dell'utilizzo di software esistente. In linea di principio, dopo il rilascio della versione N del sistema operativo Android, è possibile ottenere le osservazioni grezze da smartphone o da tablet. In ogni caso, da un punto di vista prettamente tecnico, le osservazioni grezze, in special modo le osservazioni di fase, non sono direttamente disponibili in formato standard e devono essere opportunamente ricostruite.

Successivamente, sulla base delle osservazioni ricostruite, il lavoro analizza le principali fonti di errore dei chipset GNSS operanti degli smartphone. La fonte primaria di errore sugli smartphone non risiede propriamente nel chipset stesso, che di fatto offre significative prestazioni in termini di capacità di

tracciamento dei segnali e di accuratezza nel posizionamento tramite codice, ma nell'antenna. Il punto debole di quest'ultima può essere identificato nella scarsa capacità di soppressione del multipath. Il posizionamento di precisione necessita di una posizione stabile dell'antenna a cui attribuire la posizione. Nel caso degli smartphone si hanno continui cambi di assetto (che impattano anche sulla ricezione dell'antenna), di altezza (per esempio quando lo smartphone è tenuto in mano lungo il corpo o di fronte al volto per la lettura) e di presenza di ostruzioni. Al fine di quantificare l'impatto di questi scenari, sono stati condotti test sia con antenna interna che con antenna esterna. L'utilizzo di smartphone multi-costellazione permette il miglioramento sia dell'accuratezza che della disponibilità della soluzione. In particolare, lo smartphone utilizzato nella sperimentazione è in grado di raggiungere una accuratezza dell'ordine di grandezza del decimetro in condizioni statiche e sub-metrica nel caso di scenario veicolare in ambito urbano; inoltre, con l'approccio variometrico è possibile descrivere spostamenti rapidi degli smartphone a partire da una accuratezza nella stima della velocità migliore del centimetro/secondo. Le osservazioni analizzate sono di buona qualità, in special modo gli pseudorange di codice. Relativamente alle osservazioni di fase è stata riscontrata, dopo alcuni minuti di utilizzo, una progressiva degradazione della qualità dovuta al subentro di cicli di inattività imposti a livello del chipset per il risparmio energetico (power duty-cycle). Al stato attuale la disattivazione di questa impostazione non è consentita all'utente ma è prevista nella prossima generazione di smartphone.

