Certificazione spazio-temporale di dati digitali con supporto Galileo OSNMA: il sistema ATLHAS

Michele Donatacci*, Gabriele Amendola*, Luca Amendola*, Jaume Cunill**, Livio Rossi**

*ATLHAS; ** ATLHAS consultant

Fotografie, video e dati di tracciamento acquisiti a terra, da aeromobile o da drone sono sempre più utilizzati nei processi di verifica, monitoraggio, audit e documentazione tecnica. In questo contesto non è sufficiente associare al dato una posizione geografica e un timestamp: diventa necessario poter verificare anche successivamente **dove e quando il dato sia stato acquisito, la sua integrità e la coerenza delle informazioni utilizzate per determinarne la collocazione spazio-temporale**.

È su questo aspetto che si concentra ATLHAS. Nei tradizionali sistemi di geotagging, posizione e tempo sono normalmente memorizzati come metadati associati al file e possono però essere modificati, sostituiti o separati dal contenuto originario. **ATLHAS realizza invece una certificazione spazio-temporale del dato digitale**, costruendo un legame verificabile tra contenuto acquisito, posizione, data/ora e informazioni prodotte durante il processo di acquisizione.

La piattaforma combina dati GNSS, autenticazione dei messaggi di navigazione Galileo mediante OSNMA (Open Service Navigation Message Authentication), controlli sul processo di acquisizione e tecniche crittografiche. Il risultato non è quindi un semplice dato geolocalizzato, ma un contenuto digitale accompagnato da **evidenze verificabili della propria origine spazio-temporale e della propria integrità**, controllabili anche successivamente e indipendentemente dal dispositivo che ha effettuato l'acquisizione.

ATLHAS è disponibile attraverso API e SDK e può essere integrato in applicazioni mobili e piattaforme software esistenti. La certificazione viene quindi incorporata direttamente nel flusso operativo di acquisizione, senza richiedere la sostituzione dei sistemi applicativi già utilizzati.

Nel caso di acquisizioni fotografiche, ad esempio per control point tematici, statistici o topografici, il sistema può associare allo scatto informazioni verificabili relative a posizione, data/ora, orientamento e campo visivo, collegandole al contenuto fotografico e ai dati prodotti durante l'acquisizione. L'impiego di smartphone dotati di capacità GNSS avanzate e, quando disponibili, di correzioni RTK consente inoltre di sviluppare applicazioni per misure geometriche e rilievi ad elevata precisione, comprese misure di distanze e altezze (edifici, alberature ecc.) in condizioni operative controllate.

Le possibili applicazioni comprendono i settori agro-ambientale, forestale, geo-archeologico, assicurativo, legale e logistico, oltre al monitoraggio di infrastrutture, cantieri e veicoli terrestri o aerei. In tali contesti ATLHAS permette di associare ai dati territoriali elementi indipendentemente verificabili relativi alla loro provenienza, integrità e collocazione spazio-

temporale, rendendoli utilizzabili anche in processi nei quali la semplice presenza di coordinate geografiche non costituisce una prova sufficiente.

Il sistema supporta inoltre modalità di posizionamento e tracking ad alta precisione, integrando tecniche GNSS avanzate, incluse correzioni RTK, utilizzabili sia tramite dispositivi mobili compatibili sia attraverso ricevitori GNSS esterni cost-effective, compatti e facilmente trasportabili, inclusi dispositivi USB plug-and-play. In scenari operativi controllati tali configurazioni possono consentire accuratezze fino al livello centimetrico.

ATLHAS introduce quindi un livello ulteriore rispetto alla semplice geolocalizzazione del dato: il dato non viene soltanto geotaggato, ma viene accompagnato da una prova digitale verificabile della propria origine spazio-temporale e della propria integrità. Questo approccio consente di utilizzare fotografie, video e dati territoriali all'interno di processi tecnici, amministrativi e probatori nei quali è necessario verificare non soltanto il contenuto, ma anche dove, quando e in quali condizioni esso sia stato acquisito