

L'impiego di *mobile GIS open source* in Archeologia. I progetti *Tellus* e *Total Open Station*

di Francesco de Virgilio*

* Dipartimento Geomineralogico, Università degli Studi di Bari; fradeve11@gmail.com.

The use of mobile open source GIS in Archaeology. The Tellus projects and Total Open Station

This paper shows that the software included in the open source Tellus Project is a valid tool to create a network of real-time communication between field and office, enabling archaeologists to share geographic informations using a full featured portable GIS. Tellus can be executed also on cheap open-hardware mobile devices, and in general provides a series of useful features (possibility to work in disconnected mode, synchronization engine, works with any type of database, etc.). Tellus software suite in combination with open source server-side software like PostGIS and MapServer offers the possibility to generate near-real-time WMS, accessible through the Internet from all the world both for view and database query. The community-driven Total Open Station free software on GNU/Linux powered devices offers the possibility to transfer data directly from total station to office, avoiding computers and proprietary software.

GIS liberi e Archeologia

L'obiettivo di questo scritto è riassumere alcune delle esperienze registrate negli ultimi anni a proposito della transizione dei sistemi GIS dal laboratorio all'area di scavo su dispositivi portatili, che ha portato ad un evidente snellimento dei tempi di raccolta dei dati.

In questa breve introduzione alla sincronizzazione dei dati tra cantiere e laboratorio si tralasceranno alcuni aspetti tecnici del *software*, per porre l'accento sugli aspetti più utili ed interessanti nel contesto archeologico. È ampiamente dimostrato quanto l'archeologia stratigrafica sia legata ai metodi informatici per la documentazione, organizzazione, analisi e comunicazione dello scavo archeologico; è tuttavia interessante notare come alcuni passaggi tra queste fasi vadano notevolmente accorciandosi, grazie al contributo dell'ICT ed in particolare modo delle tecnologie *open source*, o comunque libere¹.

Un numero sempre maggiore di archeologi decide di adottare *software* libero per organizzare il *workflow* archeologico, e non è raro che il contributo sempre crescente di molte realtà, in questo grande "calderone" del *software* libero per l'archeologia, porti allo sviluppo di applicazioni all'avanguardia nel settore rispetto ai *competitor closed source*. Allo stato attuale, lo scenario –

non necessariamente futuristico – della velocizzazione dei processi di rilievo/analisi a livello archeologico e dell'assenza di rivali commerciali simili sul mercato del *software* chiuso, vede il coinvolgimento di due attori: gvSIG Mobile e Open Mobile IS.

Dall'unione di questi *software* è nato il progetto *Tellus*. L'idea di *Tellus*, che interseca le esperienze sul campo di Oxford Archaeology², è proprio quella di trasformare dei palmari economici in strumenti di documentazione/comunicazione in tempo reale, con l'obiettivo di trasmettere "al volo" tutti i dati georiferiti dal cantiere di scavo all'ufficio. Questi risultati possono essere ottenuti soltanto progettando un'infrastruttura *hardware* e *software* adatta allo scopo, ed utilizzando programmi che supportino tutti i protocolli di comunicazione necessari al trasferimento e alla sincronizzazione dei dati. Entrambe queste caratteristiche sono facilmente ottenibili dal processo di sviluppo comunitario diffuso in ambito *open source*.

gvSIG mobile, OpenMobile IS e Tellus³

gvSIG⁴ è un programma scritto in Java, multiplatforma, per la gestione d'informazione geografica (GIS) con precisione cartografica, distribuito con licenza GNU GPL. Permette di gestire dati vettoriali e *raster* e di con-

¹ Con la presente affermazione si intende aderenti ad una delle licenze riconosciute come "libere" dalla *Free Software Foundation*.

² <http://openarchaeology.net>.

³ Ulteriori informazioni a proposito dell'integrazione dei due

programmi nel progetto *Tellus* possono essere reperite in un *paper* disponibile *online* ad opera degli autori di *Tellus*: si veda Gomez, Delrieu, Domínguez 2009.

⁴ Sito ufficiale: <http://www.gvsig.gva.es>.



1. - Layer vettoriale di edificato urbano all'interno di gvSIG mobile su dispositivo Openmoko (elab. di F. de Virgilio).

nettersi a *server* cartografici con standard OGC⁵. gvSIG è nato nel 2003, quando la Direzione Infrastrutture e Trasporti della Comunità Valenziana ha deciso di realizzare un proprio SIT. Il progetto è finanziato dall'Unione Europea, Fondo europeo di sviluppo regionale (FEDER).

Recenti sviluppi del programma hanno portato alla creazione di una versione *mobile*⁶, con funzioni ridotte rispetto a gvSIG, ottimizzata per essere eseguita su dispositivi dotati di sistema operativo GNU/Linux (fino ad ora lo *smartphone* FIC Neo FreeRummer – in fig. 1, il *tablet* Nokia N800/N810 con sistema operativo Maemo – Debian GNU/Linux, ed ovviamente qualsiasi dispositivo *desktop*, *netbook* compresi, con tale sistema operativo).

Open Mobile IS (abbr. OpenMIS) è un progetto *open source* (licenza GNU GPL v. 2.1) che ha l'obiettivo di fornire un *framework* con tutti gli strumenti e le API per la creazione di applicazioni *mobile*. Open Mobile IS, in particolare, mette a disposizione:

- *database* integrato ottimizzato per funzionare con bassi consumi di CPU e RAM;
- motore di sincronizzazione che opera tra il *database* integrato del dispositivo e un *database* remoto (nel caso

archeologico un *database* geografico PostGIS); il sistema di tracciamento delle modifiche tra i due *database* è basato su un numero di sincronizzazione incrementale; si evita in questo modo di tracciare le modifiche in base alla data, eliminando la necessità che entrambi i dispositivi che ospitano i *database* abbiano orologi di sistema sincronizzati (caratteristica molto utile sul cantiere di scavo).

Dall'integrazione di OpenMIS in gvSIG *mobile* è nato il progetto *Tellus*⁷, che unisce le capacità di sincronizzazione e risoluzione dei conflitti dei dati geografici del primo con le caratteristiche GIS del secondo.

Applicabilità pratica

La flessibilità del *software* libero ed in generale il generoso *hardware* dei dispositivi supportati da gvSIG *mobile*, precedentemente citati, sono di fondamentale importanza per l'impiego in campo archeologico, considerate:

- le dimensioni notevolmente ridotte rispetto ad un *laptop* o ad un computer *desktop*;
- il costo mediamente contenuto per l'*hardware* (a cui si aggiunge la gratuità del *software*);
- la notevole autonomia energetica, incrementabile con batterie aggiuntive dal costo relativamente basso;
- l'alta connettività (in media tali dispositivi sono dotati di *Wi Fi*, *bluetooth*, e supportano connessioni dati GPRS; Neo FreeRummer e Nokia N810 hanno un ricevitore GPS integrato);
- le porte di comunicazione standard (mini-USB).

Questi due ultimi punti rivestono un'importanza fondamentale nel lavoro sul campo, soprattutto perché la connettività è il fulcro del nuovo modo di intendere la documentazione dello scavo archeologico.

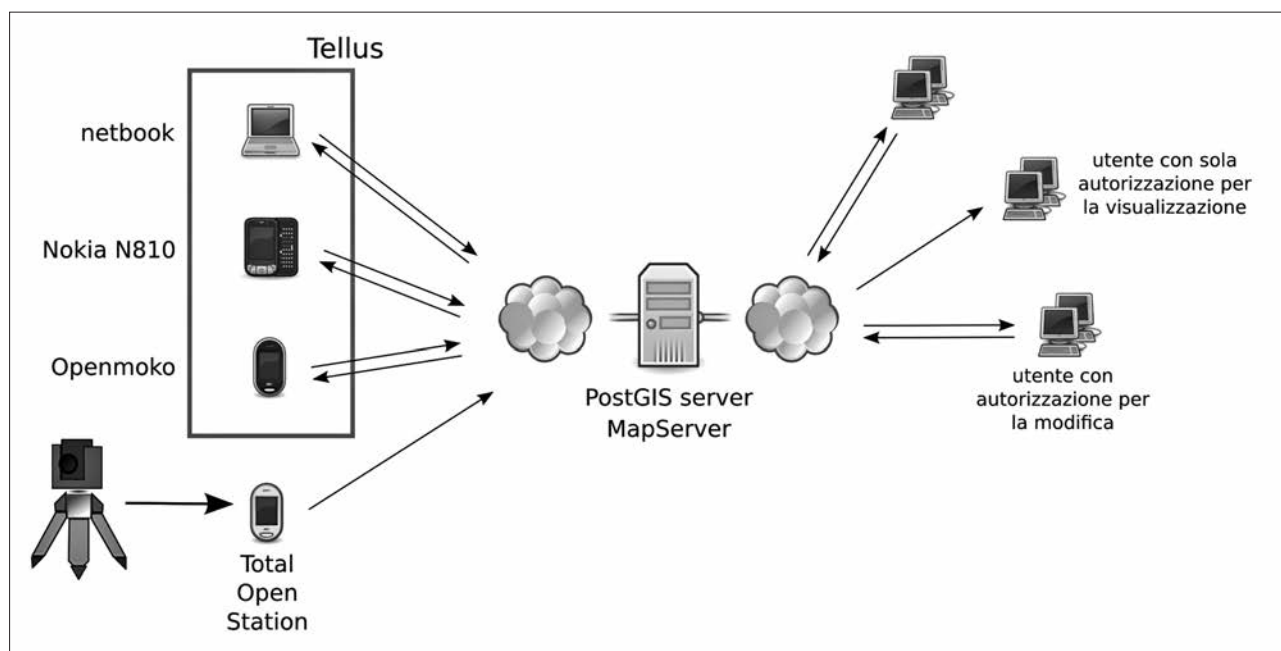
L'infrastruttura nel suo complesso, raffigurata schematicamente in fig. 2, è costituita da una serie di *client* (ovvero tutti i dispositivi utilizzati sul campo: palmari, *tablet*, *notebook* e *netbook*, raffigurati sulla sinistra) sui quali è stato installato *Tellus*, e da un *server* localizzato nel laboratorio, equipaggiato con sistema operativo GNU/Linux, su cui sono installati MapServer e un *database* PostGIS (entrambi *open source*). A questi due

⁵ Una delle principali caratteristiche di gvSIG è l'implementazione di servizi OGC: WMS (Web Map Service), WCS (Web Coverage Service), WFS (Web Feature Service).

⁶ Sito ufficiale: <http://www.gvsig.gva.es/eng/gvsig-mobile>; sito

di riferimento della versione non ufficiale per dispositivi GNU/Linux: <http://gvsigmobileonopenmoko.wordpress.com>.

⁷ Sito ufficiale: <http://tellusproject.blogspot.com/>.



2. - Raffigurazione schematica di un'infrastruttura di GIS *mobile* atta all'impiego in ambito archeologico (elab. di F. de Virgilio).

fronti di scambio del dato archeologico se ne aggiunge un terzo, quello dei computer degli operatori in ufficio, che collegandosi al *database* PostGIS sul *server* possono visualizzare in tempo reale il flusso dei dati dal campo, e quindi lavorare ed elaborare la documentazione “in diretta”. Tutti gli elementi di questa rete comunicano tra loro tramite una normale connessione ad internet.

Prima dello scavo l'intera cartografia a disposizione, omogeneizzata in un formato compatibile con gvSIG (ad esempio *Shapefile*, ma gli sviluppatori hanno documentato anche l'utilizzo di WKT) e opportunamente divisa in *layer*, viene caricata sul *server*. Durante le quotidiane operazioni di documentazione, i fogli quadrettati, i fili a piombo e lo scalimetro vengono sostituiti dai più veloci ed efficienti palmari, *netbook* e stazione totale; la carta cede il passo ad un *layer* sul GIS nel palmo della mano dell'operatore. Il dispositivo palmare connesso ad internet scambia in tempo reale informazioni con il *server*, aggiornando simultaneamente i *layer* vettoriali e *raster*.

Il rilievo viene effettuato:

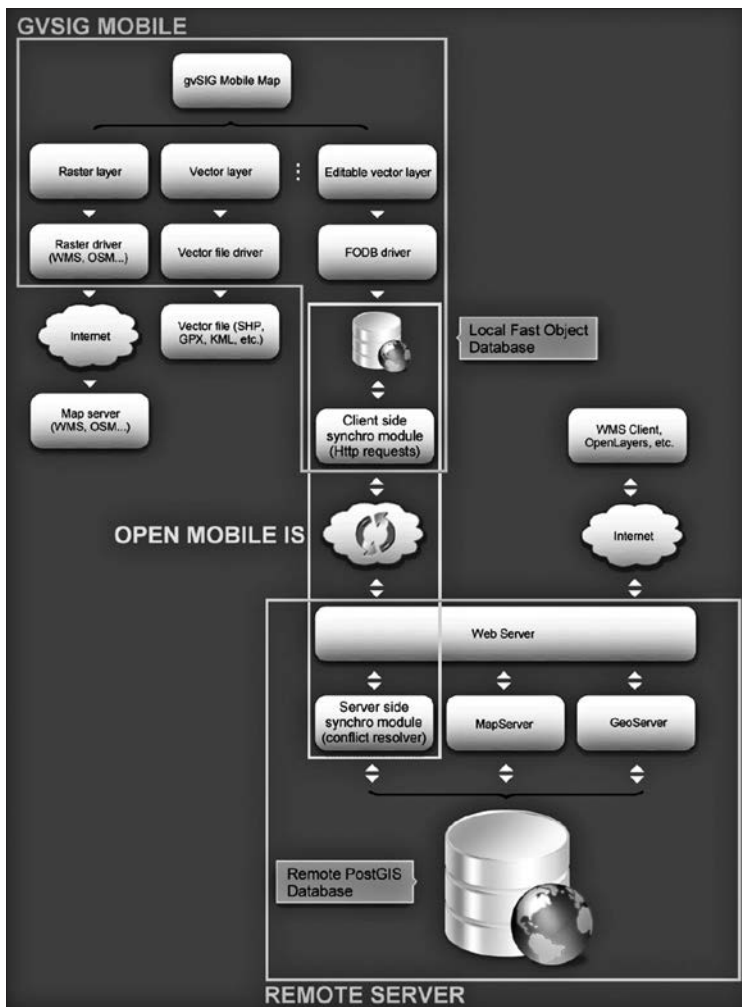
- con l'utilizzo della stazione totale;
- aggiungendo a mano direttamente sul *layer* del GIS *mobile* le informazioni.

Nel primo caso, non sarà necessario arrivare nel laboratorio sul campo per inviare i dati direttamente dalla stazione totale all'ufficio: gli sforzi di Stefano Costa e Luca Bianconi hanno portato alla creazione di *Total Open Station*⁸, *software* (ben integrato con Openmoko) che permette di scaricare i dati direttamente dalla stazione sul palmare, dal quale potrebbero essere eventualmente inviati in ufficio via *Wi Fi* o GPRS.

Nel secondo caso, tutte le informazioni rilevate vengono sincronizzate con il *server* PostGIS via internet (quindi usando una connessione *Wi Fi* o GPRS laddove possibile) e messe a disposizione dei ricercatori collegati al *server* PostGIS, teoricamente da qualsiasi punto del mondo. Se nel *server* è installato ed opportunamente configurato MapServer, è possibile impostarlo per aggiornare ad intervalli regolari la mappa *raster* partendo dal *database*, in maniera tale da poter offrire ai ricercatori connessi un WMS quasi in tempo reale. La configurazione di un eventuale interfaccia *web* per la visualizzazione del WMS o in generale di cartografia archeologica gode di una tradizione ormai consolidata in ambito *open source*⁹, grazie all'utilizzo di *software* come p.mapper o OpenLayers.

⁸ Sito ufficiale: <http://tops.berlios.de/>.

⁹ Chaumet 2008 e Djindjian 2008.



3. - Schema riassuntivo del funzionamento di OpenMIS, come struttura di collegamento tra gvSIG mobile e un server PostGIS, https://svn.prodevelop.es/public/labs/gvsigmobileonopenmoko/webresources/media/tellus_article_5th_gvsig_conference.pdf (Gomez, Delrieu, Domínguez 2009).

Il dispositivo portatile con *Tellus* non invia solo dati, ma contemporaneamente può riceverne, sia in forma vettoriale che *raster*, poiché gvSIG integra il supporto al WMS. Il trasferimento dei dati cartografici tra gvSIG mobile, OpenIMS e il server viene effettuato tramite il protocollo SOAP (una specifica XML). Il trasferimento effettivo dei *file*, come si vede in fig. 3, può avvenire in due maniere:

- via HTTP, l'intero progetto cartografico viene trasferito in un unico archivio.
- via Bittorrent, il palmare funge non solo da *client*, ma anche da *server* momentaneo per l'invio dei *file* cartografici ad altri palmari connessi alla rete, sincronizzando i *file* sull'intero parco macchine portatile; questa opzione è raccomandata per la sincronizzazione di grandi quantità di dati, in quanto il *torrent* ha una migliore gestione della rete e di eventuali disconnessioni improvvise (fig. 3).

Conclusioni

Le applicazioni di un sistema di lettura e modifica di dati geografici in tempo reale sono molteplici e difficilmente riassumibili. L'applicabilità nel settore dei beni culturali, e particolarmente in quello archeologico, è limitata soltanto dal dover ottenere connettività sul cantiere di scavo, ma offre il vantaggio di unire i momenti del rilievo e dell'elaborazione dei dati, operazioni effettuate non necessariamente dagli stessi operatori, e non necessariamente nello stesso luogo fisico, accelerando il processo di ricerca e studio del patrimonio archeologico.

Si apre al contempo la strada al concetto di *open archaeology*, avvicinando il patrimonio archeologico al cittadino, che se non può fisicamente recarsi sul luogo di scavo, potrebbe osservare l'evoluzione della ricerca archeologica quasi "in diretta" via internet; in maniera simile, si potrebbe filtrare l'accesso ai soli addetti ai lavori, o distribuire l'analisi su più punti diversi del territorio, o in più centri di ricerca nel mondo.

La piena aderenza agli standard *de facto* internazionali dal punto di vista informatico e l'adozione di *software open source* realizzato in maniera collaborativa, garantiscono la continuità del processo di conoscenza, che in questo frangente diventa il filo conduttore tra Archeologia e Tecnologia.

Bibliografia

- Chaumet A. 2008, *Webmapping, archéologie et géoportail*, Archeologia e Calcolatori, 19, 79-86.
- Djindjian F. 2008, *Webmapping in the historical and archaeological sciences. An introduction*, Archeologia e Calcolatori, 19, 9-16.

Webgrafia

- Gomez M., Delrieu P., Domínguez J.L. 2009, *The Tellus Project. Remote GIS data editing and sharing using Open Mobile IS and gvSIG Mobile*, https://svn.prodevelop.es/public/labs/gvsigmobileonopenmoko/webresources/media/tellus_article_5th_gvsig_conference.pdf.