

Telefonia mobile e GIS: potenzialità, aspettative e disponibilità di servizi

Guglielmo CRESCI^(*), Luciano FORTUNATI^(**)

Istituto di Scienza e Tecnologia dell'Informazione (ISTI-CNR), Via Moruzzi 1, 56124 PISA, fax +39 050 3138091

^(*) tel: +39 050 3152937, e-mail: guglielmo.cresci@isti.cnr.it

^(**) tel: +39 050 3152943, e-mail: luciano.fortunati@isti.cnr.it

Riassunto

Il telefono cellulare si avvia a diventare un dispositivo di comunicazione globale per gestire non solo servizi di telefonia tradizionali (voce, segreteria telefonica, etc.) e non (sms, immagini, video), ma anche servizi web, siano essi ereditati dall'ambiente cablato o del tutto nuovi perché legati alle specifiche caratteristiche del telefono cellulare (del tipo: servizi web integrati con servizi telefonici classici, per esempio risposte vocali a interrogazioni web).

Tra i nuovi servizi, quelli basati sulla posizione (generalmente riferiti come Location Based Services: LBS), rappresentano un settore particolarmente interessante per le aspettative degli utenti e per le potenzialità della tecnologia. Questi servizi sfruttano la conoscenza della posizione del telefono cellulare per fornire servizi specifici; ad esempio segnalando soltanto oggetti e/o eventi "vicini" al richiedente. E' evidente che le tecnologie dell'informatica geografica offrono a questi servizi contributi essenziali.

Il decollo dei servizi Location Based è tuttora ostacolato da problemi di natura tecnica e non, tra cui la carenza di standard consolidati, la situazione nazionale del mercato della telefonia mobile, la tutela della riservatezza.

Abstract

The mobile phone is going to become a global communication device to handle not only traditional telephone services (voice, sms, images, video, ...) but also web services, integrated with classical telephone services.

The services based on the localisation of the handset (referred as Location Based Services: LBS), represent a very interesting sector, either for the end users expectations, either for the power of the technology. They make use of the mobile phone location to give a variety of specific services. It is clear that the GIS technology give an essential support to these services.

The take-off of LBS is up to now blocked by various problems (technical and not), as lack of consolidated standards, the national situation of the mobile market, some aspects about privacy.

Telefonia mobile e GIS: un matrimonio da fare

Se è vero che il trattamento della posizione dell'apparecchio rilevata dal gestore di telefonia con tecnologie GIS è un settore molto promettente, è altrettanto vero che questa integrazione di tecnologie non si è ancora concretizzata; in altri termini:

- il matrimonio è necessario, quindi s'ha da fare, se si vogliono offrire servizi evoluti, che includano elaborazioni tipiche degli ambienti GIS, qual'è ad esempio il calcolo (e la restituzione grafica) di un percorso;

- il matrimonio è ancora tutto da sperimentare, anche se esistono tutte le premesse tecniche perché si possa ... consumare.

In una prospettiva di medio-lungo periodo, i dispositivi mobili di comunicazione (globale, multicanale, integrata) promettono uno sviluppo notevole, ancora difficile da identificare nelle modalità, nelle quantità e anche nel tempo. Il telefono cellulare ha avuto un successo rapido e pervasivo, ma ancora limitato a tipologie di servizi tipici della telefonia classica con alcune estensioni (SMS, MMS). Le limitazioni sono sostanzialmente imputabili a limiti tecnologici dell'infrastruttura, in primis di banda comunicativa, che sono in via di rapido superamento. Nonostante questi limiti il telefono cellulare è un dispositivo universalmente diffuso che ha modificato radicalmente gli scenari strategici della telefonia, ma soprattutto, ha inciso profondamente sulle abitudini di moltissimi individui. Si configura pertanto come un'innovazione tecnologica che ha innescato un vero e proprio fenomeno sociale paragonabile, addirittura superiore per diffusione, a quelli prodotti dall'avvento del personal computer e di Internet.

Questo successo è stato finora legato prevalentemente ai servizi di telefonia, rappresentando i servizi web ancora una piccola nicchia sul cui decollo hanno pesato in modo determinante limiti tecnologici e costi. Tra i primi, oltre ai limiti di banda trasmissiva già citati, un ruolo importante gioca l'affidabilità del servizio. La copertura del territorio è ancora lacunosa e questo aspetto penalizza le connessioni di lunga durata (come molte sessioni web) e quelle che impongono garanzie di sicurezza (transazioni che implicano flussi di denaro). Queste operazioni sono possibili già da tempo, ma hanno avuto una diffusione limitata (rispetto a quella dei dispositivi).

Un altro elemento da tener presente è l'interfaccia uomo – telefono, che è rimasta fondamentalmente impostata sui servizi telefonici. Tale interfaccia complica l'interazione web, perché il visore ha dimensioni molto contenute e per l'assenza di un dispositivo di puntamento equivalente al mouse del PC. In questa situazione le selezioni sono possibili solo tramite un cursore comandato da tastiera operante su liste annidate, che non sono facilmente navigabili. Per questo motivo, all'inizio di questo paragrafo si è parlato di dispositivi mobili di comunicazione globale, e non di telefoni cellulari, proprio per significare che, in una prospettiva di lungo termine, è possibile una progressiva trasformazione delle caratteristiche esterne e, conseguentemente, delle modalità di interazione, fino a configurare qualcosa che potrebbe essere profondamente diverso dal telefono cellulare che conosciamo oggi.

Aspettativa e tipologie di servizi basati sulla posizione

Una delle sfide dell'informatica odierna risiede nel "filtraggio dell'informazione". L'informazione archiviata nei sistemi informativi (e, di conseguenza, quella disponibile via web) ha raggiunto dimensioni tali da richiedere interventi mirati ad ottimizzarne la fruizione attraverso filtri e personalizzazioni delle risposte.

Succede a tutti di eseguire ricerche su web con un motore di ricerca e ricevere migliaia di risposte; in questi casi la reazione comune è quella di riformulare la richiesta in modo più circostanziato nel tentativo di portare il numero di risposte ad un valore accettabile, senza però perdere informazione. L'eccesso di informazione equivale ad assenza di informazione visto che non è possibile esaminare manualmente tutte le risposte in tempi ragionevoli, per cui sono giustificati investimenti e tecnologie che consentano di eseguire filtri automatici (ad esempio Semantic Web).

In molti servizi la significatività della risposta del sistema dipende in modo determinante da considerazioni di carattere spaziale e temporale. E' chiaro che, se cerco un ristorante o un albergo, il mio interesse è confinato ad un periodo di tempo e un'area limitata, circostante alla mia posizione attuale o a quella prevista in un tempo futuro; viceversa non nutro alcun interesse per tutte le informazioni che cadono in finestre spazio – temporali diverse.

Se il dispositivo di comunicazione è un telefono cellulare, la collocazione spaziale dell'utente è nota al gestore di telefonia (almeno con una certa approssimazione), quindi è possibile un filtraggio automatico delle risposte. Quando questo si realizza si parla di servizi basati sulla posizione (LBS).

Il caso preso ad esempio è relativo ad uno specifico tipo di servizi LB: quello dei servizi che coinvolgono soltanto la posizione del richiedente che si configurano come servizi particolarmente semplici da realizzare anche perché non sono soggetti a vincoli di riservatezza. A questa tipologia appartengono servizi di assistenza turistica e di navigazione (del tipo car navigator) e gli utenti sono sostanzialmente privati cittadini.

Esiste poi il caso di servizi LB destinati al monitoraggio (o controllo) da parte di un terzo di più soggetti fermi o, più generalmente, in movimento. Questo è il caso di applicazioni per controllo (tracking) di flotte di veicoli o di individui: ad esempio dipendenti, dislocati e in movimento su un territorio, per organizzarne al meglio il lavoro e gli spostamenti. Applicazioni di questo tipo si prestano pure al controllo di soggetti non del tutto autosufficienti (bambini, anziani, individui con problemi mentali, etc.). In questi servizi il richiedente vuole conoscere la posizione di altri soggetti, devono quindi essere superati i vincoli imposti dalle norme sulla riservatezza, il che presuppone specifiche autorizzazioni fornite al gestore di telefonia mobile. Gli utenti di questo tipo di servizi sono solitamente imprese o organizzazioni pubbliche o private, anche se è possibile ad esempio che un genitore controlli gli spostamenti del figlio minore.

Esiste poi una terza categoria di servizi, finalizzati alla pianificazione e al monitoraggio, anche in tempo reale, in cui è necessario conoscere la posizione di utenti di telefonia cellulare, di cui non interessa l'identità. Questi servizi possono consentire, ad esempio, il controllo in tempo reale del traffico veicolare su una arteria stradale, semplicemente registrando gli spostamenti dei telefoni cellulari degli automobilisti. In modo analogo si può monitorare il fenomeno del pendolarismo in un'area urbana e si possono costruire applicazioni di supporto alla pianificazione urbanistica. In questa categoria di servizi non si violano vincoli di riservatezza, perché non interessa l'identità dei possessori del telefono, ma l'eventuale esportazione di queste informazioni a un soggetto diverso dal gestore di telefonia, impone un'operazione di mascheramento volta a rendere anonimi i dati. Anche in questo caso l'utenza potenziale è costituita sostanzialmente da organizzazioni pubbliche e private.

Tutti i servizi LB sono comunque fondati sulla stessa premessa: la disponibilità della posizione del telefono cellulare. Questa informazione è posseduta soltanto dal gestore di telefonia mobile, quindi le applicazioni LB o sono sviluppate direttamente dal gestore, che poi le commercializza come un qualunque Application Provider, o presuppongono la disponibilità del gestore a "cedere" il dato a terzi. Nel secondo caso, oltre ai problemi tecnici, devono essere affrontati e risolti quelli relativi alla riservatezza, laddove si pongano.

Aspetti tecnologici

□ ***I dispositivi mobili***

La notevole disponibilità da parte dell'utenza a recepire tutte le novità offerte dalla tecnologia, ha fatto sì che il mercato fosse invaso da una miriade di dispositivi aventi caratteristiche tecniche (dimensioni dello schermo, potenza di calcolo, consumo energetico, ...) sempre più avanzate e progressivamente adeguate alle crescenti capacità (larghezza di banda, tempo di risposta, ...) che le reti trasmissive GSM, GPRS, UTRAN sono in grado di offrire. Alcuni modelli di cellulare sono addirittura integrati con dispositivi (rilevatore di posizione GPS, fotocamera, riproduttori di musica) estranei al mondo della comunicazione, ma che ne accrescono la capacità di acquisizione dati e conseguentemente quella di generare traffico sulla rete.

□ ***La rilevazione della posizione***

Sono disponibili diverse tecnologie per determinare la posizione di un terminale, raggruppabili in due categorie principali:

- **Network-based:** in cui la posizione del terminale mobile viene determinata dalla rete e comunicata periodicamente all'utente.

- **Cell Of Origin (COO)**: viene determinata (in modo molto grossolano) dalla rete in base alla cella che lo gestisce.
- **Time Of Arrival (TOA)**: viene determinata dalla rete mediante la rilevazione del tempo di arrivo dei segnali scambiati tra terminale e almeno tre stazioni base.
- **Angle Of Arrival (AOA)**: viene determinata dalla rete mediante la rilevazione dell'angolo con cui i segnali trasmessi dal terminale raggiungono la stazioni base.
- **Terminal-based**: in cui è il terminale mobile stesso che determina la sua posizione attraverso triangolazioni tra segnali ricevuti da satelliti o stazioni base. Si hanno i seguenti sistemi:
 - **Enhanced Observed Time Difference (E-OTD)**: questo sistema utilizza un software, operante all'interno del terminale mobile, che determina la posizione dello stesso, rilevando ed elaborando il tempo impiegato dal segnale trasmesso dalle stazioni base a raggiungere il terminale stesso. Questo è possibile conoscendo a priori la posizione delle stazioni base della rete e sincronizzando i dati inviati dalle varie stazioni.
 - **Global Positioning System (GPS)**: è un sistema di localizzazione formato da un insieme di 24 satelliti in orbita circolare polare. Per determinare la posizione, il GPS si avvale del segnale inviato da almeno tre satelliti che, nel momento della rilevazione, si trovano "visibili" rispetto al terminale mobile, producendo un risultato con un errore di posizione che si riduce all'aumentare del numero di satelliti disponibili.
 - **Network Assisted Global Positioning System (A-GPS)**: sfrutta la stessa tecnologia del sistema GPS con l'aggiunta di un insieme di ricevitori GPS fissi posizionati sulla superficie terrestre in posizioni geografiche note. Questi hanno il compito di assistere i satelliti nella trasmissione al terminale mobile del segnale ed inoltre costituiscono un sistema per ridurre l'errore presente nel processo di localizzazione. Infatti, il ricevitore fisso calcola la sua posizione usando il segnale inviato dai satelliti e la confronta con la sua reale posizione, nota a priori. La differenza tra queste due misurazioni viene comunicata al terminale mobile che la userà per ridurre l'errore nel calcolo della sua posizione.

Non esiste una tecnologia migliore in assoluto, ma bisogna considerare le varie soluzioni in funzione del tipo di uso che se ne vuole fare. Infatti, la scelta di un sistema di rilevazione deve essere fatta considerando alcuni elementi tipici dell'applicazione, quali ad esempio la precisione richiesta, ogni quanto tempo occorre aggiornare la posizione o quanto occorre aspettare per avere questo tipo di informazione. Una soluzione soddisfacente è costituita da un sistema ibrido, terminal-based e network-based, in modo da sfruttare i vantaggi offerti da ciascuna tecnologia.

Tecnologia di rilevazione	Precisione
GPS	10 - 30 metri
GPS differenziale	> 2 cm
A-GPS	10 - 20 metri
E-OTD	50 - 150 metri
COO	10 - 500 metri
TOA	50 - 150 metri

Tecnologia di localizzazione e relativa precisione

Ad esempio si può implementare un servizio di localizzazione basato su GPS in modo da garantire un'elevata copertura e precisione, affiancandolo ad un sistema E-OTD o TOA, per le zone con scarsa copertura satellitare (come le città con vie strette e fiancheggiate da alti edifici), basato su di un tipo di rete, quale quella GSM, già largamente utilizzata in numerosi paesi, o UMTS, più capillarmente diffusa.

La determinazione della posizione del terminale mobile è affidata al Gateway Mobile Location Centre (GMLC) e al Mobile Positioning Centre (MPC), che si occupano anche di trasmettere l'informazione all'applicazione.

□ **Le tipologie dei servizi basati sulla posizione**

L'insieme dei servizi che sfruttano la posizione del terminale, è classificabile nelle seguenti categorie relative:

- **alla posizione del terminale**: per servizi di sicurezza e di emergenza (al fine di localizzare chi ha effettuato la chiamata), per servizi di informazione (distribuzione di mappe stradali, previsioni del tempo su base locale, informazioni sul traffico);

- **all'area intorno al terminale:** per servizi relativi a punti di interesse (POI) che si trovano nelle vicinanze del terminale (ospedali, hotel, ristoranti, cinema, parcheggi, bancomat, stazioni di rifornimento, strutture di interesse turistico, ...); forniscono informazioni relative al POI e/o il percorso stradale per raggiungerlo;
- **al tracciamento di persone o cose** in modo continuo, al fine di conoscerne la localizzazione nel tempo o i percorsi effettuati; particolarmente utile della gestione delle flotte e nel monitoraggio degli spostamenti di bambini e animali;
- **alla navigazione:** per servizi che consentono una guida continua verso la destinazione dell'utente.

La tutela della riservatezza e le sue implicazioni

Tutte le applicazioni che prevedono la localizzazione di un individuo comportano una percezione significativa delle abitudini individuali, delle preferenze, della vita personale e, in questo senso, rappresentano un'intrusione nella sfera privata che dovrebbe essere protetta. Di conseguenza si devono impedire utilizzi impropri, dannosi o pericolosi di queste informazioni (al ladro farebbe comodo conoscere la posizione degli abitanti dell'appartamento che intende "visitare").

Peraltro quella conoscenza, integrata con informazioni contestuali, consente ai fornitori di predisporre servizi personalizzati per varie tipologie di utilizzatori e questo può essere gradito all'utente che spesso è già tracciato nei suoi comportamenti commerciali (sono diffusissime le schede di fidelizzazione dei clienti che, a fronte di offerte commerciali, consentono al venditore di acquisire importanti informazioni sul comportamento del cliente).

In situazioni di emergenza poi la conoscenza della posizione assume un'importanza fondamentale per la sicurezza dell'individuo; in questi ultimi casi ovviamente non si applicano i vincoli di riservatezza.

Al di là delle norme della attuale legislazione in materia, esiste comunque una richiesta pressante degli utenti di poter eseguire un controllo sulla raccolta, l'uso e la diffusione delle informazioni cosiddette sensibili e, in particolare di quelle relative alla sua localizzazione.

Alcuni principi fondamentali riguardano:

- *Limitazioni alla acquisizione:* la localizzazione sarà acquisita solo quando la posizione del soggetto (target) è necessaria per fornire un certo servizio;
- *Consenso:* prima di acquisire la localizzazione, occorre ottenere il consenso informato dell'interessato. Possono aversi restrizioni del consenso legate ad una singola transazione, a specifici fornitori di servizi, Bisogna poi garantire la possibilità di ritirare il consenso dato in ogni momento e senza condizionamenti (costi, procedure, tecnologie);
- *Uso e diffusione:* l'elaborazione e la diffusione della localizzazione è limitata a chi ha ottenuto il consenso. E' possibile l'uso di uno pseudonimo quando l'identità della persona non è richiesta per il servizio offerto;
- *Salvaguardia della sicurezza:* le informazioni sulla localizzazione devono essere distrutte quando il servizio richiesto è stato espletato.

E' evidente che i principi suddetti non si applicano nei casi di gestione dell'emergenza e delle intercettazioni legali disposte dall'autorità giudiziaria.

Quando il dato di localizzazione è trasmesso ad una applicazione o servizio, l'autenticazione può essere ottenuta o mediante username e password o tramite certificati. Un meccanismo di notifica con o senza conferma (o un permesso predefinito) può autorizzare la diffusione dell'informazione di localizzazione a terze parti.

Di particolare interesse è l'aspetto legale dei dati di localizzazione senza riferimento specifico al soggetto o con un riferimento impersonale in quanto abilita l'uso di tali dati per studi statistici senza una previa autorizzazione degli interessati.

Il panorama mondiale

In ambito internazionale il mercato di riferimento, in termini di tempi di attivazione e di diffusione e tipologia dei servizi, è quello giapponese (con i sistemi Genie, i-area, J-Navi, Vodafone live! NAVI). Quel mercato ha avuto un enorme incremento sin dall'attivazione ed oggi conta milioni di richieste giornaliere che consentono agli utenti di acquisire informazioni legate alla posizione ed al suo intorno (fermate di metro, negozi, ristoranti, parcheggi, stazioni carburante, traffico, meteo, ...) e di indicare percorsi per pedoni o auto. Tutti questi servizi sono resi su di una base cartografica e sono generalmente gratuiti, caricando sull'utente i soli costi di comunicazione.

E' infatti nell'ottica di generare più traffico che l'attivazione di nuovi servizi di marketing basati sulla pubblicità (mediante alert) consentirà di produrre un maggior ritorno economico per i gestori.

L'impegno a sviluppare questa tecnologia si riscontra infatti in più settori, relativi a:

- **disponibilità di servizi:** non solo i gestori, ma anche aziende specializzate possono essere coinvolte nella produzione di servizi (Zenrin, Navitime, Mapple Guide, Vodafone Map, ... in Giappone; Webraska in ambito mondiale; Ericsson e Tourism Victoria in Australia);
- **definizione di standard:** al fine di stabilire degli standard universali per le applicazioni alla base dei servizi mobili (J2ME, MIDP, Open Geospatial Consortium [OGC], Open Mobile Alliance [OMA], Location Interoperability Forum [LIF]) e per la visualizzazione grafica (Scalable Vector Graphics [SVG], Geography Markup Language [GML]);
- **disponibilità di componenti LBS:** al fine di creare le facilities (disponibili anche per l'utente finale) per operare con sistemi LBS. Il Mobile Positioning Centre (MPC) di Ericsson è un valido esempio di infrastruttura che integra le componenti di rilevazione della posizione della rete GSM e le applicazioni LBS.

Il panorama italiano

I gestori di telefonia mobile che operano nel mercato italiano non forniscono ancora servizi legati alla posizione (fatta eccezione per qualche raro esempio non automatico e realizzato con tecnologia datata), come invece avviene da tempo in molti paesi esteri. Questa situazione non è completamente motivabile con argomentazioni tecniche; infatti, se le soluzioni esistono e funzionano all'estero, non si vede perché non debbano funzionare anche in Italia.

E' certamente più probabile che i motivi risiedano nella situazione di mercato e/o nelle implicazioni di carattere tecnico e organizzativo richieste alle strutture dei gestori. Servizi di questo tipo potrebbero infatti essere considerati antieconomici, nel senso che gli investimenti richiesti per la loro attivazione potrebbero non essere compensati dalle previsioni di entrata conseguenti alla vendita dei servizi. In teoria una motivazione di questo tipo è plausibile, anche se non è chiaro quali siano le differenze del mercato nazionale rispetto ad altre realtà nazionali. Si consideri anche che il mercato italiano in passato è stato molto favorevole ai dispositivi di telefonia mobile che qui hanno avuto una diffusione molto più rapida e capillare di quella sperimentata in altri contesti nazionali.

Si potrebbe anche ipotizzare uno scarso interesse dei gestori per questa tipologia di servizi, ma anche questa ipotesi pare poco giustificabile. Infatti, se mancasse la vocazione strategica, il gestore avrebbe tutto l'interesse a delegare questi servizi a terze parti, assicurandosi un beneficio economico ed evitando gli investimenti e i rischi di fallimento dell'iniziativa. Ad oggi questo non è avvenuto, il che fa presumere una volontà strategica di operare in prima persona.

L'unica certezza, al di là delle ipotesi e delle interpretazioni personali, è la situazione statica del mercato nazionale nonostante esistano le premesse tecnologiche e interessanti esperienze estere.