

Nella situazione più tipica delle investigazioni si utilizzano le informazioni disponibili a livello di rete mobile per la localizzazione delle utenze. La stima della posizione di un telefonino con la sola "cella" presente nel tabulato telefonico o telematico non può essere sufficiente per confermare se lo stesso risulti in un determinato punto del territorio, in quanto rappresenta una stima "probabilistica" e non "deterministica". Diverso è invece il caso per il quale si richiede una localizzazione "in tempo reale" che si fonda sul metodo di triangolazione delle celle, anche utilizzata nell'ambito dei servizi di emergenza del Numero Unico Europeo per le emergenze. Esistono infine altre tecnologie, di precisione molto maggiore, che consentono una migliore localizzazione del telefonino.

di Paolo Reale

## LA LOCALIZZAZIONE DEI TERMINALI MOBILI NELLE SITUAZIONI DI EMERGENZA

**Paolo REALE** è consulente nell'ambito dell'ICT ed esperto in Digital Forensics, Presidente dell'Osservatorio Nazionale di Informatica Forense e Presidente della commissione ICT dell'Ordine Ingegneri di Roma. Keynote speaker a conferenze internazionali su tematiche di telecomunicazioni, relatore e docente di Digital Forensics presso Organizzazioni ed Università.



La possibilità di utilizzare le informazioni disponibili a livello di rete mobile per formulare delle ipotesi di localizzazione geografica è un ambito di particolare interesse per l'Autorità Giudiziaria, e in generale nelle investigazioni. Nella situazione più tipica, l'attività si fonda sulle informazioni provenienti dal tabulato di traffico telefonico o telematico, ove è riportata la "cella telefonica" che era connessa all'apparato in corrispondenza di un evento di comunicazione (una chiamata, un SMS, una connessione dati). Di fatto, si tratta di un'attività effettuata 'a posteriori', ovvero temporalmente dopo i fatti per i quali viene effettuato l'approfondimento di indagine. Rimandando per maggiori dettagli all'articolo [1], vogliamo qui in sintesi ricordare come per cella telefonica s'intende una porzione irregolare e discontinua di territorio, ovvero che non rispetta una copertura geometrica omogenea ma che è subordinata all'orografia del terreno e all'ambiente urbano, dove la copertura radioelettrica è presente con intensità sufficiente da consentire una comunicazione tra il telefonino e l'antenna preposta ad irradiare il punto in cui ci si trova.

Essere all'interno della suddetta copertura è prerogativa per poter utilizzare la cella che la genera. **Pertanto, in prima analisi, il telefonino che aggancia una determinata cella può trovarsi come posizione in tutti i punti che ricadono all'interno di essa.** Da ciò deriva che il grado di precisione, secondo questa logica, **risulta approssimabile alla superficie di copertura della cella stessa:** in altri termini, la precisione è maggiore se la cella è piccola, tipicamente microcella urbana, o il contrario se siamo di fronte ad una macrocella, tipicamente in ambiente extraurbano.

In realtà, per ragioni di ottimizzazione delle risorse di rete, di smaltimento traffico cellulare, di copertura ed altre, solitamente **ogni punto di territorio presenta più celle telefoniche disponibili che si differenziano oltre che per tecnologia, (2G, 3G, 4G, ecc.), per intensità di campo elettromagnetico,** ovvero parlando in termini usuali, alcune arrivano più forti ed altre più deboli. In tale scenario, in un determinato punto, **la scelta di una cella piuttosto che un'altra,** anche se determinata dalla tecnologia utilizzata dal telefonino, ovvero solo 2G, solo 3G o automatica, **è determinata sia dalla forza del segnale ricevuto che dai parametri di cella che la rete impone, oltre al fatto che il comportamento risulta differente se il telefonino si trova fermo o in movimento.** Da ciò si comprende che la stima della posizione di un telefonino con la sola indicazione della cella agganciata presente nel tabulato non può essere sufficiente per confermare se lo stesso risulti in un determinato punto del territorio, in quanto, con la molteplicità delle variabili in gioco, è solo possibile una stima "probabilistica" e non "deterministica" in un punto servito da più celle telefoniche.

Diverso è invece il caso per il quale si richiede una localizzazione "in tempo reale", sempre tramite le indicazioni che possono essere raccolte dai gestori di telefonia mobile, che necessariamente nell'esercizio della rete hanno contezza della connettività dell'apparato. Si tratta anche in questo caso di un problema, in generale, di una certa complessità, il cui obiettivo è l'individuazione della posizione del terminale, espressa mediante coordinate geografiche che individuano un'area il più possibile precisa all'interno della quale deve necessariamente trovarsi, ovviamente se e solo se questo è in effettiva connessione con la rete (non consideriamo quindi l'ipotesi del terminale spento o fuori copertura). In questo caso evidentemente si sfruttano altre funzionalità delle reti mobili, in particolare quelle relative alla localizzazione di precisione o *positioning* dell'apparato. Questo approccio di localizzazione è stato ben spiegato, sempre su questa rivista, nell'articolo [2], e si fonda sul metodo di triangolazione delle celle, il cui risultato più essere riassunto nel fatto che **più celle sono in grado di connettersi all'apparato, migliore sarà il livello di approssimazione della localizzazione così determinata.**

È utile anche ricordare come questa metodologia di localizzazione sia anche utilizzata nell'ambito dei servizi di emergenza del Numero Unico Europeo per le emergenze, il 112: tra i servizi attivi è presente anche la funzionalità di localizzazione del telefono chiamante sia da telefonia fissa sia da mobile, e nel caso della telefonia mobile viene utilizzata appunto la triangolazione tra le celle che sono in grado di "agganciare" il terminale cellulare.

Se affrontiamo quindi il tema della localizzazione di un cellulare in casi di emergenza per i quali la finalità è quella di riuscire ad individuare la posizione geografica di un soggetto che si trova in condizioni di pericolo, e che quindi potrebbe non essere neppure in grado di utilizzare il cellulare stesso, la prima possibilità che può essere attivata è proprio quella di richiedere (opzione che può esercitare l'Autorità Giudiziaria e di Pubblica Sicurezza) la localizzazione tramite il servizio di cui sopra, sebbene siano già diversi i casi di persone scomparse per le quali l'informazione così ottenuta non è stata sufficiente a consentire una tempestiva determinazione del luogo in cui si trovavano. A titolo esemplificativo, **un'area di pochi chilometri quadrati di incertezza, che di per sé su una mappa geografica appare ben circoscritta, in un contesto boschivo o montano (ma non solo) rende l'informazione ottenuta -per quanto importante- insufficiente a garantire un ritrovamento rapido.**

Esistono però anche altre tecnologie, di precisione molto maggiore, che consentono una migliore localizzazione del telefonino, come in particolare il GPS<sup>1</sup> (*Global Positioning System*). Il problema è che queste richiedono l'assenso dell'utilizzatore stesso, per esempio tramite l'installazione o consultazione di applicazioni specifiche che utilizzano i dati provenienti dal GPS integrato nel dispositivo cellulare.

Tuttavia, l'importanza che ha la possibilità di recuperare questo tipo di informazioni nei casi in cui è cruciale la tempestività, come specificamente nel soccorso alpino, ha portato ad un'interessante quanto efficace modalità di recupero di queste informazioni. Dietro richiesta del Corpo Nazionale Soccorso Alpino e Speleologico (CNSAS), struttura operativa del Servizio nazionale della Protezione civile, è stata realizzata, ormai da un paio d'anni, **la possibilità di utilizzare tecnologie che consentono di geolocalizzare un terminale, per ora solo smartphone, appartenente ad una persona infortunata o dispersa in montagna, indipendentemente dalla prestazione del suo consenso**, dalla sua collaborazione e dalla presenza di un apposito applicativo sul proprio terminale.

Ovviamente questa modalità è stata oggetto di una puntuale delibera del Garante per la protezione dei dati personali, che - a gennaio 2015 - ha dato assenso all'uso di tali tecnologie, in quanto *"è lecito acquisire dati sulla localizzazione relativi alle persone medesime anche senza il loro consenso se vi è la necessità di salvaguardare la vita o l'incolumità fisica della persona"*.

Per diverse ragioni non sono pubblicamente disponibili i dettagli in merito alle modalità di realizzazione di questo tipo di servizio, ma è possibile darne una sintetica descrizione. Si tratta nello specifico di due differenti possibilità:

1. l'utilizzo di messaggi SMS di tipo "0", che consentono l'installazione di configurazioni automatiche (quindi senza dover esprimere il consenso), per trasmettere il dato relativo alla posizione GPS direttamente alla stazione ricevente gestita dal Centro Nazionale. Di fatto, questo messaggio consente l'esecuzione di semplici comandi che consentono di "leggere" e poi "trasmettere" le coordinate geografiche come rilevate dal modulo GPS (se presente nello smartphone);
2. utilizzo di messaggi SMS di tipo tecnico per trasmettere alla centrale operativa i dati relativi alle stazioni radio base visibili dal terminale stesso, anche se appartenenti a gestori diversi da quelli da cui l'utente riceve il servizio: *"in tal modo con tecniche di triangolazione rese più sofisticate dalla disponibilità di dati di geolocalizzazione delle stazioni base di diversi operatori è possibile individuare la posizione del terminale dell'utente disperso."*

Entrambe le tecnologie non richiedono l'intermediazione dell'operatore telefonico e quindi possono consentire una maggiore rapidità ed efficienza nella localizzazione e conseguentemente per le operazioni di soccorso. **Si tratta comunque di modalità il cui accesso deve necessariamente avvenire a valle della formale attivazione delle ricerche da parte delle Autorità di PS o di emergenza**, in una situazione in cui è a rischio la vita o l'integrità fisica della persona stessa, e unicamente per *"il tempo necessario alla localizzazione del terminale e che tali invii siano inibiti una volta realizzato l'intervento di soccorso"*.

Ovviamente, in tutti i casi finora descritti, è indispensabile che il terminale mobile stia interagendo con la rete, in quanto altrimenti non è possibile ottenere alcun risultato. E quando la situazione è tale per cui il segnale non riesce a raggiungere il cellulare?

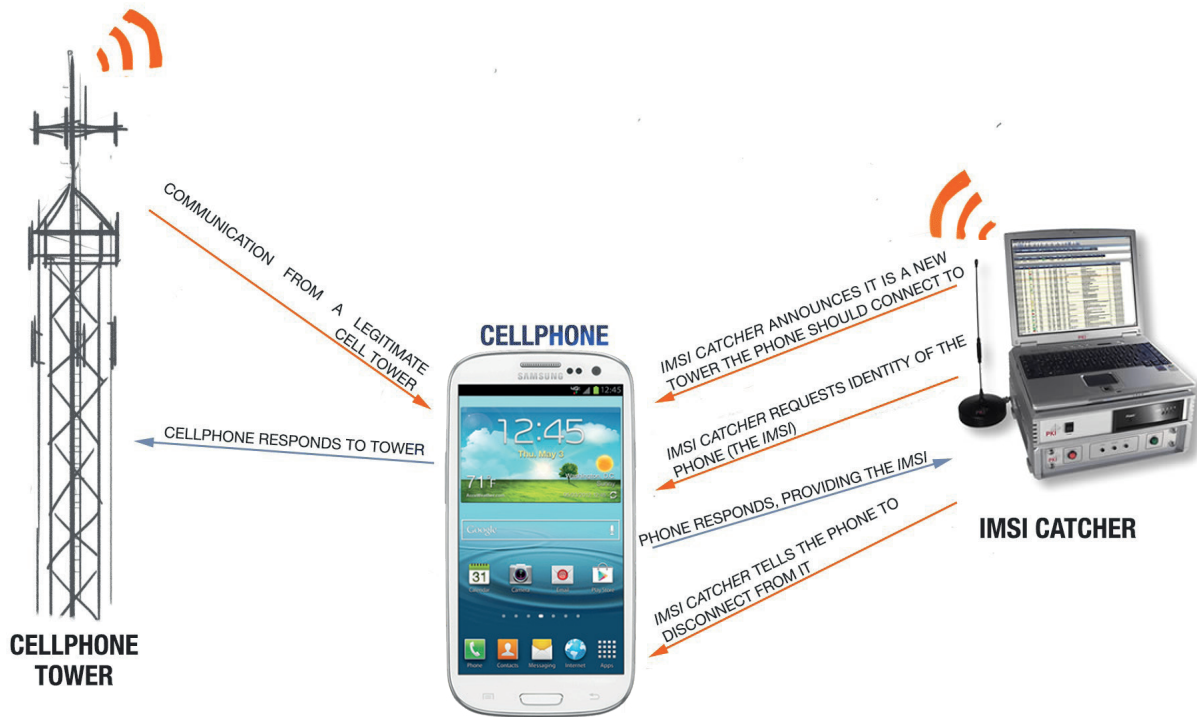
È di recente e dolorosa memoria quanto avvenuto nella tragedia dell'hotel Rigopiano, quando una valanga ha letteralmente "spazzato via" la struttura seppellendo al suo interno i suoi occupanti, in una zona caratterizzata già di per sé da una copertura radioelettrica non completa.

Ma, se possibile, è ancora più doloroso scoprire come alcune vittime, sopravvissute nell'immediatezza, hanno cercato aiuto e contatto con il mondo esterno tramite il proprio cellulare, purtroppo senza riuscirci. Solo a valle del loro ritrovamento, e della conseguente analisi forense dei loro dispositivi, sono emersi i disperati tentativi effettuati. Nel caso di uno di loro, sono risultate *"quindici telefonate, nessuna che poteva partire in assenza di campo. Ha spento e riacceso il telefono spesso, probabilmente per risparmiare la batteria. E neanche gli altri 13 messaggi e le 15 telefonate che ha provato a fare per avvertire i soccorsi"*

Come fare quindi in questi casi? Esiste una possibilità per entrare in contatto con i terminali radiomobili in queste situazioni di emergenza, dove il segnale è debole o assente? Potrebbe sembrare di no, ma in realtà un modo esiste. Chi avesse pensato ad una "cella portatile" ci è andato molto vicino: *l'IMSI catcher*.

L'IMSI catcher, in cui la sigla IMSI sta per *"International Mobile Subscriber Identity"* (il codice identificativo del contratto telefonico, a cui è associata la numerazione e ogni altro dato dell'utenza), è una sorta di "finta" cella telefonica che viene utilizzata dalle forze dell'ordine e dalle agenzie di *intelligence* per l'intercettazione telefonica. In estrema sintesi, è un dispositivo che agisce con l'approccio denominato *"Man in the middle"* (MITM), in quanto questo dispositivo di fatto si "interpone" tra il telefono cellulare e la cella.

<sup>1</sup> Il GPS è un sistema di posizionamento e navigazione satellitare civile che, attraverso una rete dedicata di satelliti artificiali in orbita, fornisce ad un terminale mobile o ricevitore GPS informazioni sulle sue coordinate geografiche ed orario, in ogni condizione meteorologica, ovunque sulla Terra o nelle sue immediate vicinanze ove vi sia un contatto privo di ostacoli con almeno quattro satelliti del sistema. La localizzazione avviene tramite la trasmissione di un segnale radio da parte di ciascun satellite e l'elaborazione dei segnali ricevuti da parte del ricevitore (fonte: Wikipedia).



## COMMUNICATION TO AND FROM A LEGITIMATE CELL TOWER VS TRACKING BY AN IMSI CATCHER

Le specifiche base del protocollo GSM infatti richiedono che il terminale si debba autenticare nei confronti della rete, nella fase di avvio della connessione alla rete mobile, ma non richiedono che anche la rete mobile debba autenticarsi verso il cellulare. Tramite questa riconosciuta lacuna di sicurezza, **l'IMSI catcher è quindi in grado di mascherarsi da stazione radio base, e raccogliere tutti i codici IMSI dei terminali presenti nell'area di azione che entrano in contatto.**

È certamente un sistema particolarmente invasivo, e il suo impiego segue rigidamente le stesse normative delle intercettazioni, per cui può essere utilizzato solo dietro autorizzazione del magistrato. Va anche sottolineato come per questo tipo di intercettazione, benché nella disponibilità delle nostre forze dell'ordine, si sappia ben poco a livello pubblico: se da un lato questa riservatezza è doverosa per evidenti ragioni, dall'altro non consente di proporre statistiche sul suo uso e sulla sua reale efficacia nell'azione di interdizione [3].

In base a quanto spiegato, risulta chiaro che l'utilizzo di un IMSI catcher nelle zone immediatamente limitrofe a quelle delle rovine dell'hotel di Rigopiano avrebbe creato due importanti e utili opportunità:

1. Consentire ai terminali mobili di tornare in collegamento con la rete, tramite l'IMSI catcher, e quindi rendere possibile a chi cercava soccorso di poter fornire indicazioni utili al suo recupero;
2. di raccogliere le informazioni relative ad ogni cellulare attivo e raggiungibile, per indirizzare le azioni di ricerca e per censire la situazione dei dispersi.

È stato adottato questo dispositivo, quando e con quali risultati nella tragedia di Rigopiano? È talmente elevato il riserbo delle Autorità su questo strumento che non è reperibile alcuna informazione, neppure semplicemente se sia stato effettivamente utilizzato, sebbene alcune dichiarazioni ufficiali lascino pensare che anche questa opzione sia stata tentata<sup>2</sup>. Fonti informate che hanno seguito la tragedia da vicino ritengono che un *IMSI catcher* sia stato trasportato appositamente fin là.

In generale, quindi, l'obiettivo di questo articolo, oltre a riepilogare tutte le possibilità che offre la rete mobile per tentare la localizzazione geografica degli apparati connessi, è anche quello di rendere evidente che esistono degli strumenti, pensati ed utilizzati per scopi differenti, che possono diventare particolarmente preziosi in casi di calamità, quali terremoti, valanghe, e dove vi sono dispersi da localizzare, o con cui tentare di entrare in contatto. Possiamo sicuramente auspicare che la loro adozione venga stabilmente adottata come ulteriore strumento di supporto e di soccorso in tutti questi casi. ©

### BIBLIOGRAFIA

- [1] "ANALISI DELLE CELLE TELEFONICHE: LIMITI ED OPPORTUNITÀ" di Paolo Reale, "Sicurezza e Giustizia", NUMERO IV /MMXI
- [2] "LA LOCALIZZAZIONE DEL TARGET PER L'AUTORITÀ GIUDIZIARIA" di Giovanni Nazzaro, "Sicurezza e Giustizia", NUMERO III / MMXII
- [3] "Privacy, con lmsi Catcher caccia al cellulare in diretta: 'Ora usato da polizia'", Il Fatto Quotidiano, 13 giugno 2015 (<http://www.ilfattoquotidiano.it/2015/06/13/con-lmsi-catcher-cellulari-a-rischio-attenzione-il-cacciatore-ti-ascolta/1770363/>).

<sup>2</sup> Il 31/3/2017 è stata esposta un'informativa dal Ministro Delrio, in cui viene precisato che "hanno lavorato nell'area duecento persone, con sonde a vapore e telecamere di ultima generazione, oltre che con gli strumenti più avanzati di localizzazione dei cellulari a disposizione delle forze speciali della Guardia di finanza."