

Application Note

tecniche di localizzazione cartografica

**metodi di visualizzazione su mappa dei dati di
localizzazione ricevuti dai dispositivi gsm-gprs gps**

INDICE

1. NOTE PROPEDEUTICHE	3
1.1. INTRODUZIONE	3
1.2. LE SENTENZE NMEA	4
1.2.1. \$GPGGA – Posizione GPS.....	4
1.2.2. \$GPRMC – Dati minimi raccomandati	5
1.2.3. \$GPVTG velocità e direzione a livello del suolo.....	5
1.2.4. Altri messaggi.....	6
2. MODALITÀ DI COMUNICAZIONE DATI.....	7
2.1. I MESSAGGI SMS	7
2.2. LE CHIAMATE DATI	7
2.3. LA POSTA ELETTRONICA	7
2.4. LA TRASMISSIONE DATI FTP	8
2.5. IL PROTOCOLLO HTTP ED IL WEB-MONITOR	8
2.5. NOTA CONCLUSIVA	8
3. TECNICHE DI VISUALIZZAZIONE CARTOGRAFICA	9
3.1. CARTOGRAFIA GRATUITA DISPONIBILE SU INTERNET	9
3.2. SERVIZIO PIC-SMS WEB	10
3.1. VISUALIZZAZIONE CON SOFTWARE CARTOGRAFICI	12
3.2. COORDINATE IN FORMATO GOOGLE MAPS	13
3.3. USO DI STRUMENTI DI NAVIGAZIONE.....	14
4. ACCESSORI A SUPPORTO DELLA CONNESSIONE AUTOMATICA.....	15
4.1. COMUNICAZIONE DATI MEDIANTE MODEM	15
4.2. CONNESSIONE REAL-TIME CON CELLULARE/PALMARE.....	16

1. NOTE PROPEDEUTICHE

1.1. Introduzione

Combinando insieme la tecnologia dei gsm-gprs e la tecnologia dei ricevitori satellitari è possibile realizzare interessanti applicazioni legate al movimento ed alla posizione di una entità: i ricevitori gps rilevano i dati di localizzazione (latitudine, longitudine, velocità...) di un oggetto (mezzo, persona, animale...) su cui sono posti, i moduli gsm-gprs li inviano ad un utente o una centrale operativa.

L'interfacciamento a distanza di un dispositivo gps può essere fatto con strumenti più tradizionali (sms e chiamate dati) o con tecniche più innovative (mail, ftp e trasmissioni http su web) che utilizzano la modalità di comunicazione gprs.

Nella maggior parte dei casi i dati gps sono espressi in formato numerico, secondo lo standard NMEA, una codifica non interpretabile a mente e che pone l'interrogativo ai meno esperti, di come fare a trasformare tali coordinate in punti su una mappa o indirizzi su una cartina.

Lo scopo di questa guida è proprio quello di indirizzare questa domanda, fornendo indicazioni su come risalire ad una posizione o ricostruire un tragitto, disponendo dei dati NMEA (latitudine, longitudine...), in modo semplice, con alcuni strumenti di supporto.

Saranno descritte varie modalità alternative, dalle più immediate ed intuitive alle più tecniche, adattabili alle esigenze più disparate.

1.2. Le sentenze NMEA

Il termine NMEA è l'acronimo di "National Marine Electronics Association", l'ente che ha creato, sin dagli anni '80, lo standard di comunicazione dati tra dispositivi elettronici, costituito da stringhe di dati denominate sentenze.

Le sentenze NMEA sono dunque uno standard di comunicazione, si sottolinea il termine "standard" per l'implicazione importantissima che sott'intende: non si tratta di un formato proprietario, inventato a piacere dal singolo produttore, ma di un tracciato dati preciso che consente e garantisce l'interscambiabilità tra dispositivi elettronici e software che aderiscono a questa convenzione.

Le sentenze NMEA sono di seguito elencate con un esempio che ne facilita la comprensione.

1.2.1. \$GPGGA - Posizione GPS

Una delle sentenze NMEA più complete, riporta le coordinate gps ed alcuni utili dati aggiuntivi:

\$GPGGA, 172346.000, 3705.8173, S, 01731.1317, E, 1, 05, 2.5, 607.75, M, 47.6, M,, *57	
Identificativo del messaggio (Global Positioning System Fix Data)	
Ora, in coordinate universali (17h, 23m, 46.000s)	
Latitudine (37 gradi - 05.8173" direzione Sud) S=sud / N=nord	
Longitudine (17 gradi - 31.1317" direzione est) E=est / W=ovest	
Validità dato gps: 1=valido, 0=invalido	
Numero satelliti in vista	
Precisione orizzontale	
Altitudine antenna sul/sotto il livello del mare	
Unità di misura: metri	
Separazione geoidale	
Unità di misura: metri	
Caratteri di controllo	

1.2.2. \$GPRMC - Dati minimi raccomandati

La sentenza fornisce un insieme dei dati più rilevanti:

\$GPRMC, 172346.000, A, 3705.8173, S, 01731.1317, E, 1.3, 171.8, 250206, 0.0, W, *57
Identificativo del messaggio (Recommended Minimum Specific GPS Data)
Ora , in coordinate universali (17h, 23m, 46.000s) Validità dato gps: A=valido, V= invalido
Latitudine (37 gradi - 05.8173" direzione Sud) S=sud / N=nord
Longitudine (17 gradi - 31.1317" direzione est) E=est / W=ovest
Velocità a livello del suolo, in nodi
gradi reali
data giorno,mese,anno
variazione magnetica in gradi
E=est / W=ovest
Caratteri di controllo

1.2.3. \$GPVTG velocità e direzione a livello del suolo

\$GPVTG, 171.8, T, „ M, 0.3, N, 9.5, K, *61
Identificativo del messaggio (Course Over Ground and Ground Speed)
orientamento in gradi Vero=T (true) Falso=F (false)
campo non supportato
Velocità in nodi
Unità di misura in nodi (knots)
Velocità in km /ora
Unità di misura in Kilometri
Caratteri di controllo

1.2.4. Altri messaggi

Si tratta di sentenze piuttosto tecniche dal significato poco intuitivo per i non addetti ai lavori, per completezza comunque vengono di seguito riportate, senza dettaglio tabellare:

- \$GPGSV - GPS Satellites in View, elenca il numero dei satelliti ricevuti e per ognuno di essi alcuni dati specifici (la posizione, il rumore del segnale ricevuto...)
- \$GPGSA - GPS DOP and Active Satellites, elenca l'identificativo dei satelliti ricevuti per definire la posizione gps in quel momento.

2. MODALITÀ DI COMUNICAZIONE DATI

2.1. *I messaggi sms*

Tra gli strumenti che un modulo gsm-gps ha a disposizione per comunicare la posizione in cui si trova, gli sms sono sicuramente lo strumento più semplice per l'invio a distanza delle coordinate geografiche.

Gli sms possono raggiungere un telefonino (dal quale poi vanno estratti con i programmi per pc) o un modem collegato ad un pc che interfaccia un software di gestione.

Ci sono poi alcune ditte che offrono a pagamento il servizio di gateway sms, ossia forniscono all'utente un numero telefonico virtuale al quale inviare tutti gli sms, che vengono poi raccolti e visualizzati su una pagina web riservata.

Gli sms sono semplici e pratici e vanno gestiti; il costo dipende principalmente dalle offerte dei gestori telefonici che offrono profili tariffari specifici a costo molto contenuto.

2.2. *Le chiamate dati*

Le chiamate dati sono paragonabili alle comuni telefonate, solo che in questo caso, la parte audio è disabilitata e la rice-trasmissione dei dati è effettuata mediante un modem gsm.

Si tratta di una modalità di comunicazione costosa e che ormai è quasi arcaica rispetto ai nuovi strumenti di recente implementazione.

2.3. *La posta elettronica*

Nei modelli dotati di memoria integrata è possibile storicizzare i dati ad intervalli periodici e scaricare il contenuto della memoria quando giunge alla saturazione.

In alternativa alla chiamata dati, questa operazione può essere eseguita molto più comodamente mediante l'uso di uno strumento di uso quotidiano ed elementare: l'e-mail.

Quando la memoria è piena, il gprs-gps compone automaticamente una mail con i dati memorizzati e la invia al proprietario del dispositivo, in modo automatico.

Inoltre l'uso della trasmissione dati in modalità gprs consente di inviare il contenuto della memoria (circa 480 posizioni) al costo di un sms.

2.4. La trasmissione dati ftp

Il termine ftp è l'acronimo di file transfer protocol, un protocollo di trasmissione dati particolarmente adatto a trasferire i dati su file.

Si tratta di un tipo di trasmissione che consente di scrivere direttamente su un file di testo le stringhe nmea o di scaricare su un file il contenuto della memoria storica.

E' di facile configurazione ma richiede di disporre di un indirizzo ftp.

2.5. Il protocollo http ed il web-monitor

I moduli gprs di nuova generazione implementano al loro interno il protocollo http, utilizzando il quale il dispositivo gprs-gps può inviare i dati direttamente su web.

Chi ha dimestichezza con lo sviluppo di software, sa già come realizzare un semplice script in grado di recepire questi dati, memorizzarli su un file e renderli visibili su una apposita pagina internet.

Per gli utenti non tecnici è stato predisposto un servizio gratuito per visualizzare via web dei dati inviati dalla periferica gprs-gps: il web-monitor.

Il servizio viene attivato su richiesta specifica del cliente al quale viene comunicata la pagina riservata su cui visualizzare i dati.

Per i dettagli operativi, consultare la documentazione dei moduli gprs-gps a catalogo.

Richiedendo l'attivazione del servizio di hosting, offerto a titolo gratuito, il cliente sottoscrive automaticamente la clausola liberatoria da qualsiasi disservizio, cessazione della continuità di servizio, perdita o furto di dati, problemi di accesso sul server ospitante e/o sulle reti internet e qualsiasi altro cavillo di natura legale possa scaturire dall'attivazione e dall'uso del web-monitor.

2.5. Nota conclusiva

Generalmente i metodi di rice-trasmissione dati analizzati (sms, chiamate dati, email, ftp, connessione gprs-http) forniscono il dato in formato alfanumerico (stringhe nmea pure).

Nel prossimo capitolo si vedrà come tradurre queste stringhe alfanumeriche in un punto su una mappa.

Recentemente è stato implementato l'invio sms dell'url alle mappe di google, una innovazione che fornisce agli utenti uno strumento operativo semplice e potente.

3. TECNICHE DI VISUALIZZAZIONE CARTOGRAFICA

3.1. Cartografia gratuita disponibile su internet

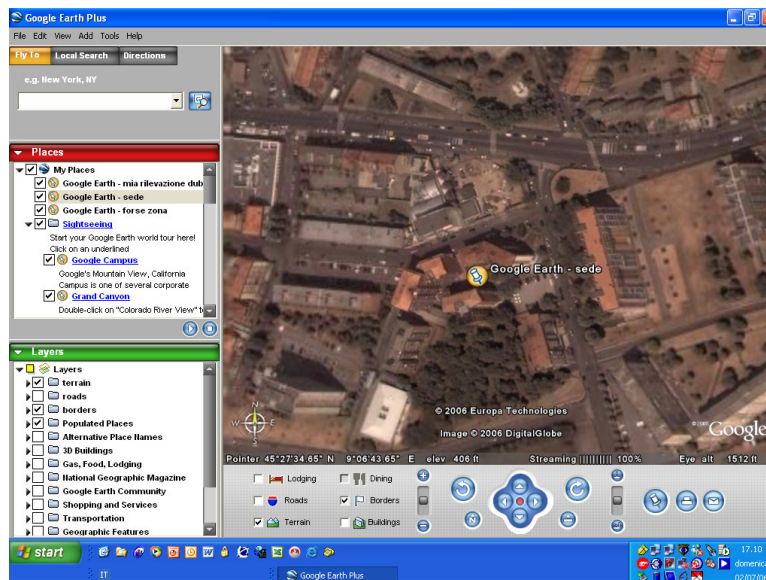
Chi dispone di un modello qualsiasi di gsm-gprs gps, potrà avere un riscontro immediato della potenza e precisione di questi dispositivi, visualizzando in modo semplice la posizione ricevuta. Il metodo in questione utilizza un applicativo spettacolare, per effetti grafici, semplicità d'uso, efficacia ed economicità: google earth (<http://earth.google.com>).

Google è estremamente noto agli utenti di internet per il suo potente motore di ricerca. Non tutti invece sanno che Google ha "scannerizzato" il globo terrestre e lo ha messo su web, realizzando un software cartografico tridimensionale, con immagini reali, dall'effetto sorprendente.

Una volta ricevuta una delle stringhe nmea di localizzazione precedentemente analizzate, occorre copiare le coordinate geografiche nella barra di google ed avviare la ricerca.

Non occorre ricordare la struttura del messaggio, è sufficiente prendere i due numeri che precedono "N" (nord) e "E" (est) ed inserirli separando con uno spazio le prime due cifre (i gradi).

Ad esempio data la stringa \$GPGGA,121554.000,4527.5028,N,00906.6846,E... occorre inserire: 45 27.5028 N 9 06.6846 E (in figura una delle possibili visualizzazioni con google earth)



Tra le varie opzioni, è possibile visualizzare il nome delle strade, navigare, zoomare, selezionare la modalità grafica preferita, fissare luoghi di riferimento e molto altro.

I vantaggi di questa tecnica sono stati già citati: l'estrema semplicità, immediatezza ed efficacia d'uso, l'economicità.

Ovviamente l'inserimento manuale dei dati è esposto a scopo didattico; in realtà google earth offre agli sviluppatori di software una serie di strumenti di interfaccia (API) per l'inserimento automatico dei dati, per la visualizzazione dei percorsi, della direzione di spostamento e molto altro.

Per interfacciare un telecontrollo (in questo caso un gsm-gps) al sistema pic-sms web occorre:

- Sottoscrivere un abbonamento annuale o triennale al servizio
- Comunicare via mail il numero della sim utilizzata nel gsm-gps, in modo da abilitarlo all'uso del pic-sms web (i messaggi dei numeri non configurati vengono scartati)
- Comunicare via mail una user e password desiderate per l'accesso (in alternativa il sistema le assegnerà in automatico)
- Programmare (sul gsm-gps) come numero operativo (tel3), il numero virtuale ricevuto via mail (assieme ad user e password)
- Configurare il gsm-gps in modo che il numero operativo tel3 sia riconosciuto numero del pic-sms web; per far ciò occorre inviare un sms col testo Telw (acronimo di **telefono web**). Il comando è bistabile, per riconfigurare un numero operativo normale è sufficiente reinviare un sms col testo telw.

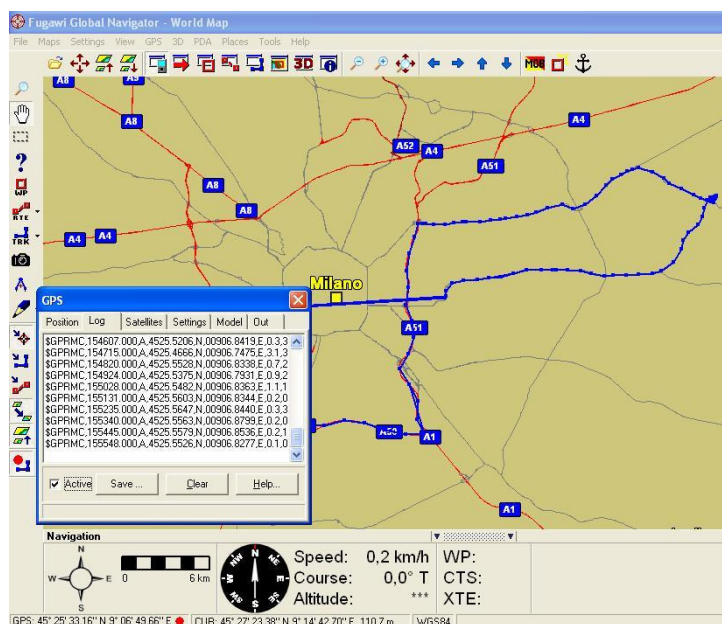
Il sistema pic-sms è in grado anche di ricevere le stringhe in formato gprs (dunque è un sistema bi-canale in grado di gestire sia la comunicazione mediante sms che tramite protocollo http).

Questo tipo di flessibilità, consente ai dispositivi di commutare dalla trasmissione dati gprs alla trasmissione dati sms, qualora la rete gprs non fosse disponibile in una località.

Il pic-sms è anche uno strumento multi-dispositivo, in grado di visualizzare più mezzi sulla stessa mappa. Inoltre è accessibile sia da internet (col pc) che da internet mobile (con cellulare/palmare).

3.1. Visualizzazione con software cartografici

I software cartografici sono programmi che svolgono la funzione di visualizzare le coordinate NMEA su cartografia locale, caricata su pc. Poiché le mappe sono memorizzate su files, non ci si deve collegare ad internet, occorre però disporre di un tale software o acquistarlo.



Di tali software ce ne sono svariati tipi e per tutte le tasche; i vantaggi e gli svantaggi dipendono dal tipo di applicativo e dalle funzioni di cui dispone.

Rispetto a Google Earth non richiedono competenze tecniche di programmazione perché dispongono di funzioni di interfacciamento predefinite.

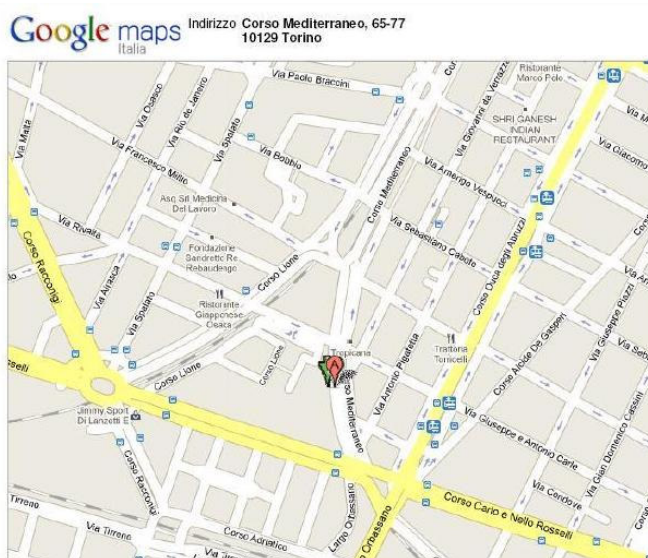
Tra i vari sw in circolazione, si cita ad es. il Fugawi, che è stato sperimentato direttamente ed è risultato estremamente funzionale; è acquistabile on-line ad un prezzo (in dollari, con un cambio al momento favorevole all'euro) economicamente più che sostenibile (www.fugawi.com).

3.2. Coordinate in formato Google Maps

I moderni cellulari sono in grado di interpretare se, all'interno del testo di un sms, è contenuto un tipo di dato che il destinatario del messaggio potrebbe voler utilizzare in modo automatico (ad esempio un numero di telefono da richiamare o un indirizzo internet a cui collegarsi).

Sfruttando questa potenzialità è stata realizzata una funzione di invio delle coordinate che esprime il dato nmea in formato google map, riformattandolo in un indirizzo url che punta direttamente alla cartina relativa al punto localizzato (<http://maps.google.it/?lat=xxx,long=yyy...>).

Disponendo di un cellulare in grado di accedere al web, è possibile aprire il messaggio sms e posizionarsi sull'indirizzo internet in esso contenuto, relativo alla localizzazione; il browser del telefonino si collegherà ad internet visualizzando la mappa di google, con l'indicazione della località ed il punto preciso posizionato sullo stradario.

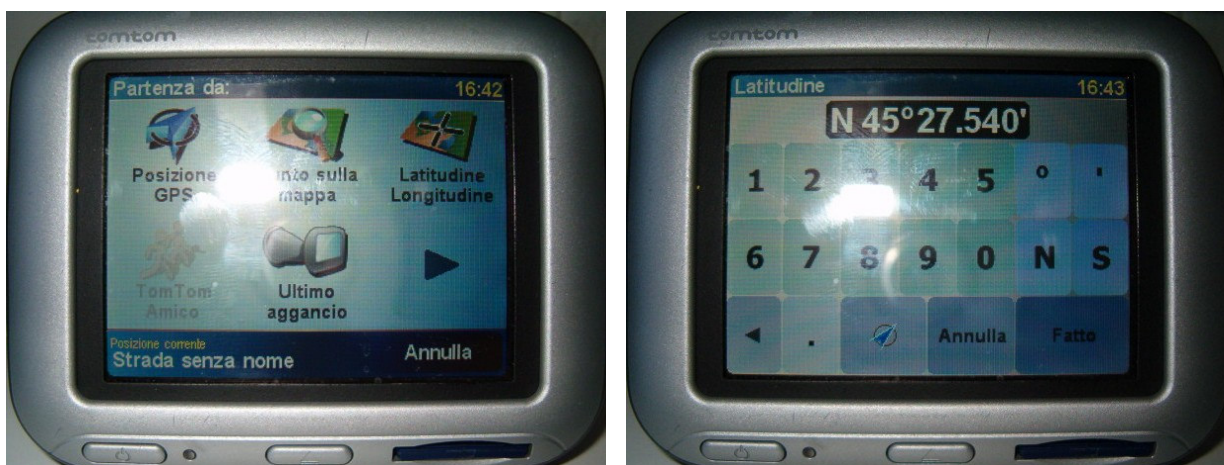


Rispetto alla gestione manuale del messaggio (apertura sms, copiatura di latitudine/longitudine, trascrizione dati su cartografia) e rispetto alla gestione automatizzata dei dati (effettuata con strumenti più sofisticati) questa funzione mostra di essere allo stesso tempo pratica e potente, perché la complessità della visualizzazione cartografica è gestita dal telefonino evoluto ed è resa semplice anche agli utenti meno esperti.

3.3. Uso di strumenti di navigazione

Su alcuni modelli di navigatori è possibile ricercare una località e pianificare il percorso per arrivarvi, inserendo le coordinate in formato numerico (latitudine e longitudine), come ricevute nel messaggio sms.

E' il caso ad esempio di alcune versioni recenti di TomTom: da vari menu (Navigazione verso..., Pianificazione anticipata, Scorri Mappa,...) è possibile accedere ad una schermata su cui inserire i dati NMEA.



Anche in questo caso, immediatezza e semplicità d'uso sono evidenti, inoltre non occorre disporre di un pc (che può essere scomodo da tenere in auto) e non occorre una connessione internet, è uno strumento utile non solo a localizzare un oggetto, ma anche a raggiungerlo nel più breve tempo possibile, aggiornando saltuariamente la schermata in caso di eventuali spostamenti.

Occorre però disporre di un navigatore che abbia la funzione di inserimento delle coordinate geografiche.

4. ACCESSORI A SUPPORTO DELLA CONNESSIONE AUTOMATICA

4.1. Comunicazione dati mediante modem

Le stazioni di ricezione dati di tipo tradizionale utilizzano un modem gsm collegato ad un pc; tale modem è in grado di ricevere e trasmettere sms e chiamate dati per interagire con la periferica costituita da un modulo gsm-gps.

Il modem è di tipo usb e viene alimentato direttamente dalla porta usb del pc.

La gestione automatizzata del modem deve essere svolta da un software specifico: il programma smsgps manager.

Tale software è in grado di ricevere gli sms, decodificarli e trasmetterli al programma di cartografia; inoltre gestisce la rice-trasmissione dei dati mediante chiamata dati, si connette con il gsm-gps e ne scarica e storicizza i dati memorizzati localmente o ricevuti in tempo reale.

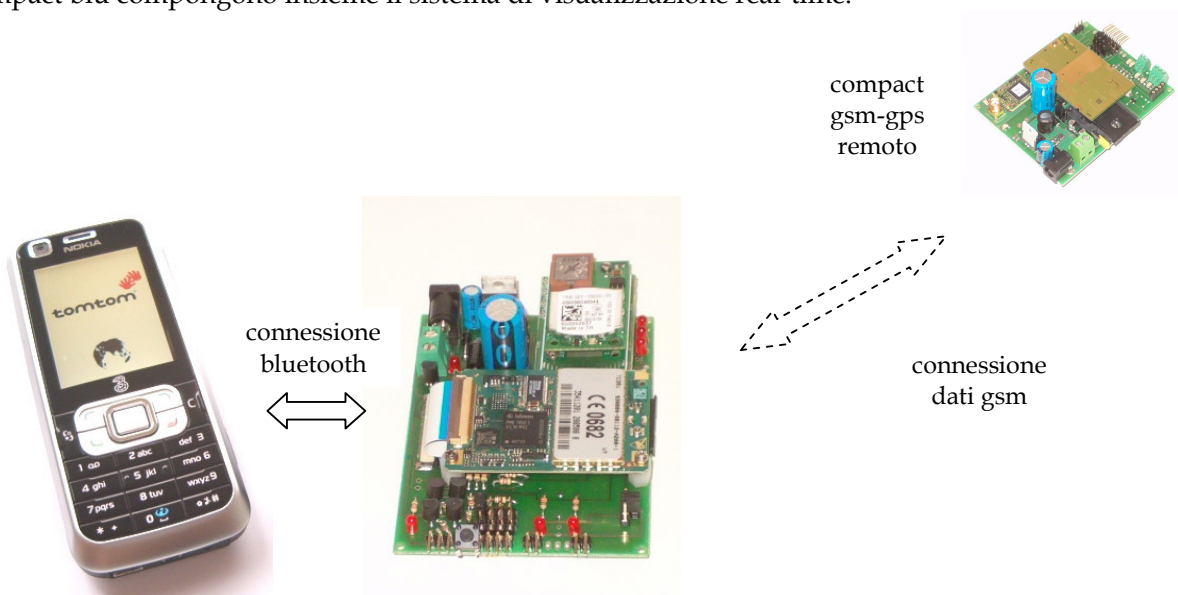
4.2. Connessione real-time con cellulare/palmare

Le tecniche precedentemente elencate possono essere applicate anche utilizzando strumenti più sofisticati, come i cellulari più evoluti ed i palmari.

Rispetto al computer, questi strumenti sono più maneggevoli e pratici quando è richiesto uno strumento portatile, possono far girare software cartografici e contemporaneamente collegarsi in modalità wireless al mondo internet.

L'unico problema da risolvere è quello dell'inserimento dei dati provenienti dal gsm-gps remoto; esclusa la modalità d'inserimento manuale, è stata implementata una modalità d'inserimento automatica grazie ad un modulo a connettività bluetooth: il compact blu.

Il cellulare/palmare bluetooth con software cartografico installato (ad es. TomTom) ed il modulo compact blu compongono insieme il sistema di visualizzazione real-time.



Il cellulare/palmare è l'elemento evoluto, dotato di sistema operativo, in grado di eseguire l'applicativo che gestisce e visualizza la cartografia; normalmente questi dispositivi richiedono il collegamento ad una antenna gps esterna in modalità bluetooth.

Il compact blu è un modulo bluetooth con gsm integrato che si collega contemporaneamente al cellulare (in modalità bluetooth) ed al compact gps remoto (mediante una connessione dati gsm). In pratica il compact blu svolge la funzione dell'antenna gps, ma visualizza sul cellulare i dati del localizzatore gsm-gps remoto.

Il sistema lavora in modo semi-automatico; la connessione al modulo gps remoto viene scatenata semplicemente dall'attivazione del software cartografico.

Quando la connessione dati gsm è stabilita, sul display del cellulare/palmare appariranno i dati del gps remoto, visualizzati in tempo reale.

Per i dettagli tecnici completi si rimanda alla documentazione specifica del prodotto.