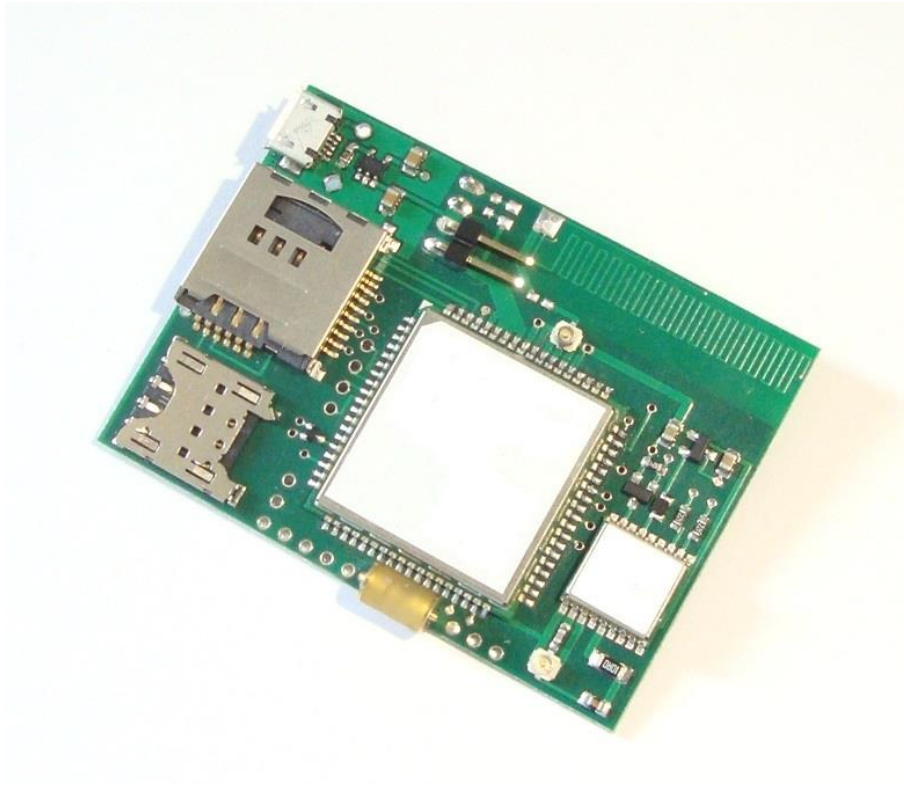


Micro GPRS-GPS easy-finder2



INDICE

1. IL MICRO GPRS-GPS EASY-FINDER 2	3
1.1. INTRODUZIONE	3
1.2. DESCRIZIONE GENERALE.....	4
1.3. PASSI OPERATIVI D'AVVIO	7
1.4. GUIDA RAPIDA	7
1.4.1. Modalità standby a basso consumo.....	8
1.4.2. Modalità di ricerca/inseguimento	8
1.4.3. Modalità investigativa, pedinamento start/stop	9
1.7.4. Invio dati e funzioni periodiche	10
1.8. COORDINATE IN FORMATO GOOGLE MAPS	11
2. GUIDA ESTESA.....	12
2.1. IMPOSTAZIONI GENERALI.....	12
2.1.1. Definizione e programmazione numeri in rubrica	12
2.1.2. Conferma di esecuzione comandi.....	13
2.2. MODALITÀ DI RICHIESTA DELLA POSIZIONE GPS	14
2.2.1. Definizione ed impostazione del messaggio di default.....	14
2.2.2. Richiesta con squillo telefonico.....	14
2.2.3. Interrogazione dei messaggi NMEA	15
2.2.4. Connessione gps real-time	16
2.2.5. Funzionalità di geo-fence: intrusioni e sconfinamenti	17
2.2.6. La localizzazione gsm.....	19
2.3. DOTAZIONI HARDWARE	20
2.3.1. Descrizione dell'interfaccia I/O.....	20
2.3.2. Ingressi digitali d'allarme.....	21
2.3.3. Il sensore di movimento.....	23
2.3.4. Comandi per il controllo del gps.....	24
2.3.5. Spegnimento e riavvio dispositivo	25
2.3.6. Interrogazioni di stato	26
2.3.7. Interfaccia audio ed ascolto ambientale	27
2.3.8. Datalogger su memoria microSD.....	28
2.4. MODALITÀ MONO E DUAL-SIM	29
2.4.1. Utilizzo con una sim unica	29
2.4.2. La modalità dual sim.....	30
2.4.3. Gestione del/dei pin di protezione	32
2.4.4. Configurazione dei messaggi di posizione automatici	33
3. FUNZIONALITÀ E TRASMISSIONI DATI GPRS.....	34
3.1. CONFIGURAZIONE DEI SERVIZI GPRS – IMPOSTAZIONE APN	34
3.2. UTILIZZO DELLA CONNESSIONE DATI GPRS	34
3.3. TRASMISSIONE DATI SU WEB E PROTOCOLLO HTTP.....	35
3.4. IMPOSTAZIONI E SETTAGGI HTTP	36
3.5. TRASMISSIONE DATI MEDIANTE CONNESSIONE TCP-IP.....	38
3.6. IMPOSTAZIONI E SETTAGGI PER L'INVIO MAIL	39
4. APPENDICE.....	41
4.1. IL FORMATO NMEA.....	41
4.1.1. \$GPGGA – Posizione GPS.....	41
4.1.2. \$GPRMC – Dati minimi raccomandati.....	42
4.1.3. \$GPVTG - velocità e direzione a livello del suolo	42
4.2. GOOGLE EARTH	43
4.3. SINTESI DEI CODICI D'ERRORE MAIL.....	44

1. IL MICRO GPRS-GPS EASY-FINDER 2

1.1. Introduzione

Il micro gprs-gps easy-finder2, è un dispositivo che integra in un unico circuito la tecnologia dei localizzatori satellitari gps e dei telefoni cellulari gsm-gprs.

Il localizzatore individua in modo preciso la posizione in cui si trova il dispositivo, il gsm consente di inviare questa informazione via sms o con una trasmissione dati gprs.

Questo prodotto ha molteplici applicazioni e viene usato per tracciamento a distanza di persone, oggetti e mezzi di locomozione, come dispositivo antifurto o anti-smarrimento.

Easy-finder2, doveva inizialmente indicare la seconda versione hardware del gprs-gps easy-finder; in realtà, il nuovo prodotto è completamente differente e il numero "2" è stato utilizzato per indicare l'innovazione che caratterizza la scheda, ossia la possibilità di supportare 2 sim telefoniche.

Un'altra miglioria significativa è la possibilità di ottenere una stima approssimativa della posizione anche quando il gps non ha la visibilità dei satelliti, persino senza antenna gps, utilizzando le tecniche di localizzazione basate sulla rilevazione delle celle gsm.

Il gprs-gps easy-finder2 non lascia mai l'utente senza informazioni: persino al chiuso, in un box auto, in un centro commerciale (purchè in presenza di campo gsm), può fornire una indicazione sommaria, della zona in cui si trova, senza le pretese di un vero gps ma con alcuni picchi di approssimazione che desteranno una piacevole sorpresa.

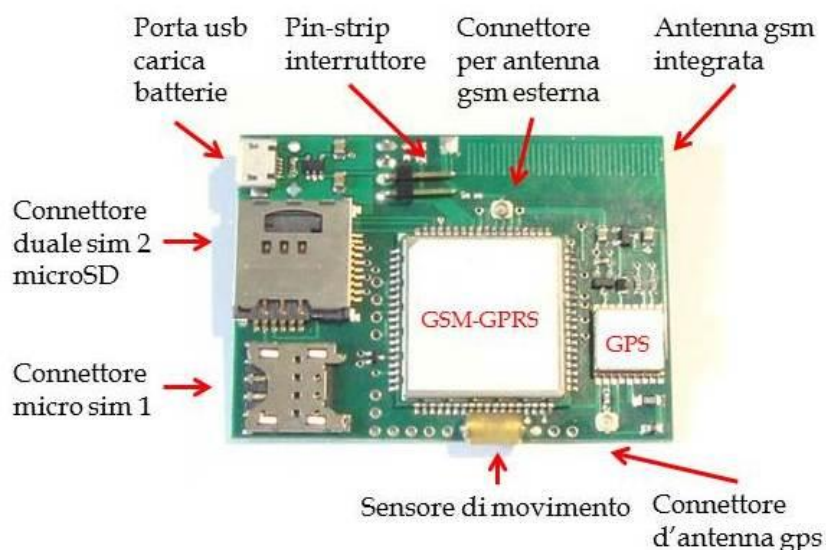
Il gprs-gps easy-finder2 è stato concepito per essere un dispositivo semplice ed economico, riducendo all'essenziale le dotazioni hardware ed aggiungendo nuove opzioni che mantengono conveniente il rapporto funzionalità/prezzo.

Tuttavia il dispositivo ha caratteristiche superiori, rispetto ai prodotti di fascia base; infatti implementa le funzionalità di trasmissione gprs, può inviare i dati mediante protocollo http e tcp/ip, è compatibile con le più importanti piattaforme cartografiche online, può memorizzare lo storico delle posizioni registrandolo su memoria microSD e spedirlo all'utente come allegato via mail.

1.2. Descrizione generale

Il micro gprs-gps easy-finder2 è un circuito elettronico dotato di un microprocessore, che contiene il software di funzionamento e che controlla l'attività dei moduli gsm e gps.

L'assemblaggio è compatto e miniaturizzato, per una dimensione di 45x62mm, ed uno spessore minimo di soli 4mm, a cui va aggiunta la dimensione della batteria e dell'antenna gps (variabile in funzione del tipo d'antenna e della capacità e grandezza della batteria).



Per utilizzare il modulo gsm integrato nel dispositivo, è necessario utilizzare una scheda telefonica valida, inserendola, a dispositivo spento, nel vano porta-sim 2 (slot di default), con l'angolo smussato verso l'esterno del connettore.

Il micro gprs-gps easy-finder2 supporta l'uso opzionale di una seconda sim di tipo micro, che può essere inserita nel connettore micro sim 1 con l'angolo smussato verso l'interno.

Le micro-sim sono normali sim telefoniche, adatte all'inserimento nei cellulari di nuova generazione, ma utilizzabili con qualche accorgimento anche negli slot porta-sim più grandi; le nuove sim sono vendute con una intagliatura che permette di trasformare la sim in micro-sim e viceversa.

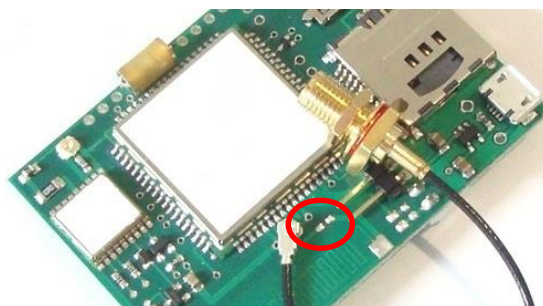
Il verso di inserimento delle sim e della scheda di memoria microSD è indicato in foto.



L'interruttore generale è costituito da un cappuccetto nero (jumper) che collega/scollega una coppia di contatti pin-strip.

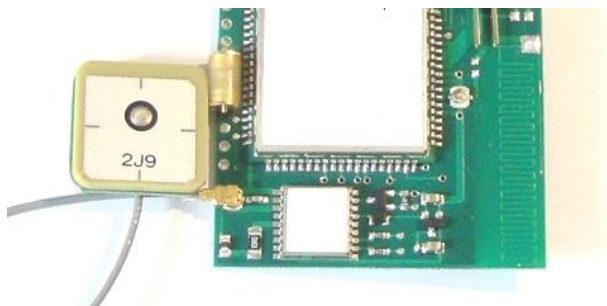
L'antenna gsm integrata è costituita da una serpentina disegnata sul circuito stampato ed è l'antenna standard normalmente fornita; è collegata al modulo gsm mediante una saldatura che unisce due piazzole di connessione appositamente predisposte (in figura).

In alternativa, è possibile deselezionare l'antenna integrata (rimuovendo la saldatura) e collegare un'antenna esterna o un connettore da pannello per antenna esterna.



L'antenna gps è fornita di tipo miniatura; la forma dipende dalle disponibilità di magazzino e da eventuali richieste del cliente.

Anche in questo caso, in alternativa, è possibile utilizzare un connettore adattatore sma da pannello, per la connessione di una antenna esterna, con cavo prolunga sino a 5m.



Sul lato inferiore della scheda, un connettore bianco sagomato consente il collegamento della batteria ricaricabile al litio che alimenta il circuito.

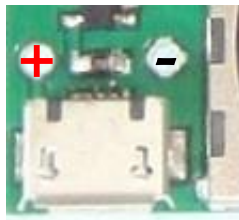
Il connettore è posizionato in modo da creare ostacolo al collocamento della batteria troppo vicino al bordo della scheda, dov'è posizionata l'antenna gsm.



Un piccolo led posto sullo stesso lato della batteria, utile specialmente nelle fasi di prova più che nel funzionamento normale, viene utilizzato per segnalare alcune fasi di funzionamento particolari, come l'avvio della scheda o per segnalare altri eventi chiave.

Il micro gprs-gps easy-finder2 è dotato di un circuito carica-batterie integrato che consente di ricaricare la batteria mediante un cavo usb.

Nel caso di veicoli a 12/24Vcc, l'alimentazione esterna può essere utilizzata per alimentare la scheda in modo permanente, con la batteria al litio usata in tampone, utilizzando un comune adattatore carica-cellulari per auto.



In alternativa, è possibile fornire al circuito la tensione stabilizzata di 5Vcc, mediante i pin predisposti in parallelo al connettore usb.

1.3. *Passi operativi d'avvio*

Per utilizzare il micro gprs-gps easy-finder2 occorre:

- dotarsi di una sim telefonica valida (con un credito sufficiente, se prepagata, o con un abbonamento attivo)
- disabilitare il pin di accensione della sim (se presente), utilizzando un comune cellulare
- cancellare tutti i messaggi presenti sulla sim (qualora fosse già stata usata)
- inserire la sim nel vano porta sim 2 (le operazioni di inserimento e di estrazione devono essere effettuate a modulo spento)
- inserire il jumper interruttore per accendere il dispositivo

Se i passi precedenti sono stati eseguiti correttamente, il piccolo led di accensione presente sul fondo del circuito emette alcuni flash e resta acceso per circa un minuto, sino al completamento della fase di avvio.

Al termine della fase di start-up, il dispositivo è operativo ed il led si spegne per limitare i consumi; chiamando il numero della sim utilizzata, si sentirà uno squillo di telefono e la chiamata verrà immediatamente rifiutata.

Se il gsm risulta irraggiungibile significa che la fase di avvio si è arrestata: può dipendere dal fatto di non aver seguito le avvertenze precedenti (ad es. è stata usata una sim con pin) oppure la batteria non è sufficientemente carica ed il gsm non si è acceso.

1.4. *Guida rapida*

Per poter utilizzare il gprs-gps easy-finder2 è necessario innanzitutto configurare il numero di telefono al quale verranno inviati gli sms con la posizione localizzata.

Questa operazione può essere effettuata inviando un sms con il seguente testo:

tel1 numero ricevente (ad es. tel1 3351231234 oppure tel1 +393351231234)

Se questa operazione è stata eseguita correttamente, viene confermata con uno squillo gratuito senza risposta.

Chiamando easy-finder2 con il numero programmato, ed interrompendo la chiamata al primo squillo, si riceverà un messaggio con i dati gps; il cellulare chiamante deve aver abilitato la visualizzazione del numero chiamante per poter essere riconosciuto.

Il dispositivo è concepito per minimizzare i consumi e prolungarne l'autonomia, pertanto normalmente, la sezione gps è spenta ed il sensore di movimento è disabilitato.

Sono disponibili varie modalità d'uso, descritte nei prossimi paragrafi.

1.4.1. Modalità standby a basso consumo

Normalmente il dispositivo è in standby per minimizzare i consumi energetici e prolungare l'autonomia della batteria; il ricevitore satellitare viene spento ed il modulo gsm è in una modalità operativa che gli consente di ricevere i comandi sms di impostazione o di interrogazione.

Nella fase di standby è possibile interrogare il gprs-gps easy-finder2 via sms o tramite uno squillo gratuito; il gps viene attivato temporaneamente per rilevare la posizione, il gsm la invia via sms, ed al termine viene ripristinato lo stato di standby.

In caso di attivazione di una delle modalità di localizzazione successivamente descritte, è possibile effettuare la disattivazione e ritornare nello stato di standby con il comando:

Standby (pone il dispositivo in standby)

1.4.2. Modalità di ricerca/inseguimento

Qualora occorresse ritrovare con urgenza un mezzo o una persona smarrita, è possibile attivare la modalità operativa di ricerca continua che consiste nell'attivazione del ricevitore gps accompagnata dall'invio periodico della posizione.

Questa modalità può essere attivata mediante il comando sms seguente:

Cerca (attiva il dispositivo in modalità di ricerca continua)

In questa modalità operativa il gps è permanentemente attivo alla ricerca dei satelliti e può essere interrogato con uno squillo o inviare i messaggi automatici impostati con i comandi val1 e val2 (descritti in seguito).

La massima reattività operativa è ottenuta con un livello più elevato di consumo di batteria; una volta conclusa la fase di ricerca, il dispositivo può essere messo nuovamente a riposo.

1.4.3. Modalità investigativa, pedinamento start/stop

L'attivazione/disattivazione del localizzatore può essere gestita automaticamente in base allo stato del sensore di movimento: quando il sensore rileva una vibrazione, il gps si attiva ed il gsm inizia a trasmettere la posizione rilevata secondo le modalità impostate; quando la sollecitazione cessa, il gps viene messo in standby.

In tal modo, si ottiene il migliore compromesso consumi/reattività, in quanto l'assorbimento di corrente è maggiore solo durante gli spostamenti del dispositivo e minimo nella condizione di stop.

Questa modalità operativa, molto utilizzata in campo investigativo, si attiva con uno dei comandi sms seguenti:

Segui (attiva il dispositivo in modalità pedinamento)

Gli eventi critici "start" e "stop" possono essere segnalati esplicitamente mediante un sms; questa opzione di funzionamento, abilitata di default, può essere gestita mediante il comando seguente:

StaStoY (start/stop Yes, invio sms di start e di stop)

StaStoN (start/stop NO, nessun sms di start e di stop)

Lo stato dell'abilitazione del messaggio di start/stop, può essere letto mediante il comando di interrogazione "par?", descritto successivamente.

1.7.4. Invio dati e funzioni periodiche

Il gprs-gps easy-finder può essere interrogato con uno squillo di telefono (terminando la chiamata immediatamente al primo squillo) oppure può essere impostato per l'invio autonomo di una stringa di posizione a cadenze programmabili.

A tal fine sono stati definiti una serie di timers ciclici, impostabili mediante i comandi sms di seguito descritti.

- Val1 n - imposta il timer 1 per l'invio di una posizione ogni n minuti, quando il gps è attivo (ossia è uscito dallo standby, attivato dall'utente o dal sensore di movimento).
- Val2 n - imposta il timer 2 per l'invio di una posizione, ogni n minuti, quando il gps è attivo ed in movimento, al superamento della velocità di soglia v, impostata col comando val3
- Val3 v - imposta la velocità di soglia v utilizzata dal timer 2
- Val4F n - imposta il timer per la registrazione della posizione all'interno del file di log, contenuto sulla microSD, quando il dispositivo è fermo
- Val4M n - imposta il timer per la registrazione della posizione all'interno del file di log, contenuto sulla microSD, quando il dispositivo è in movimento
- Val8 n - imposta un timer per l'invio della posizione ogni n minuti, indipendentemente dallo stato del gps; se il gps è in standby, il timer accende il gps, preleva la posizione, la invia e rimette il gps in standby.

L'invio della posizione viene effettuato nella/e modalità abilitata/e; sono previsti comandi specifici per l'invio via sms (vedasi comandi sms#y/sms#N) e/o via gprs.

Quando il dispositivo è in movimento e si desidera ottenere una tracciatura puntuale più fitta, ossia una frequenza maggiore rispetto al valore minimo programmabile (val1 = 1 minuto), è possibile impostare una particolare modalità operativa veloce, che ripete l'invio della posizione a ciclo continuo, con la frequenza massima possibile nella/e modalità impostata/e, sino allo stop del dispositivo:

MaxfY/MaxfN (abilita/disabilita la trasmissione ciclica alla massima frequenza).

La durata del ciclo e la frequenza delle posizioni dipendono dal tipo di trasmissione (sms, http, tcp/ip), dalle condizioni della rete gprs, dal tempo di risposta del server utilizzato e dal tipo di trasmissioni attive contemporaneamente.

Il riepilogo dei valori programmati può essere richiesto mediante il comando di interrogazione:

Val? (per richiedere il riepilogo dei valori impostati).

Il messaggio fornisce anche indicazione sullo stato dell'opzione e altre informazioni utili, quali ad es. i numeri master programmati e la versione firmware del dispositivo.

2. GUIDA ESTESA

2.1. *Impostazioni generali*

2.1.1. **Definizione e programmazione numeri in rubrica**

Il gprs-gps easy-finder dispone di una mini-rubrica di tre numeri telefonici, due dei quali detti master, un terzo denominato numero operativo (di servizio), che possono essere impostati mediante un sms di inserimento.

Tale sms è costituito dal testo "tel# numerotelefonico", dove # è la cifra 1, 2 o 3 indicante rispettivamente il primo, secondo o terzo numero da memorizzare:

tel# numerotelefonico (per inserire in rubrica un numero telefonico)

Es.: Tel1 335123456, Tel2 +39338112233

Il numero può essere anche scritto in formato internazionale (preceduto da +39 per l'Italia) e non deve contenere caratteri intermedi (punti, separatori etc.).

I numeri master possono scatenare la richiesta della posizione gps con uno squillo e riceverla in forma di sms, ricevono le segnalazioni di allarme e gli start/stop del dispositivo (se abilitati).

Per modificare un numero telefonico esistente è sufficiente sovrascriverlo con un altro numero, per cancellarlo occorre inviare un messaggio costituito dal testo

tel# no (per cancellare un numero telefonico dalla rubrica)

L'esecuzione dei comandi (inserimento, modifica, cancellazione) viene confermata da uno squillo di conferma.

2.1.2. Conferma di esecuzione comandi

L'esecuzione di tutti i messaggi di comando e di impostazione viene confermata mediante uno squillo di telefono gratuito.

In alternativa, è possibile richiedere conferma di esecuzione inviando i messaggi preceduti dal seguente testo: "ID=" seguito da un numero, rappresentante l'identificativo del messaggio inviato e da uno spazio separatore.

ID=# comando (per richiedere la conferma di esecuzione via sms)

Ad es.: "ID=2 par7" invia il comando par7 e richiede che il modulo invii un sms di conferma dell'esecuzione del messaggio identificato dal progressivo 2.

Se il messaggio di comando viene eseguito senza problemi, un sms avente come testo "ID=# OK", ne conferma l'esecuzione; # è l'identificativo del messaggio eseguito (nell'esempio, ID=2 OK).

2.2. Modalità di richiesta della posizione gps

2.2.1. Definizione ed impostazione del messaggio di default

Il messaggio di posizione che viene inviato dal gprs-gps easy-finder2 al verificarsi di eventi stabiliti (interrogazioni con squillo, timers programmati, eventi di start/stop...) è detto messaggio di default. La posizione può essere espressa in vari modi, in formato nmea (preferibile se i messaggi vengono elaborati per interfacciare direttamente un software cartografico) oppure in formato googlemap (più fruibile per visualizzare il punto direttamente sulla mappa, disponendo di un tablet, uno smartphone e simili).

L'impostazione viene selezionata inviando uno dei testi seguenti:

- **Set1** - seleziona l'invio della stringa NMEA \$GPRMC "Dati minimi raccomandati"
- **Set3** - seleziona l'invio del link alla posizione gps in formato googlemap; se il fix dei satelliti non è disponibile, invia in alternativa l'ultima posizione gps rilevata (contraddistinta dal testo NO FIX) ed anche il link alla posizione ricavato mediante localizzazione gsm (*);
- **Set5** - seleziona l'invio del link alla posizione gps in formato googlemap; se il fix dei satelliti non è disponibile, invia in alternativa l'ultima posizione gps rilevata (contraddistinta dal testo NO FIX). Il link alla posizione ricavato mediante localizzazione gsm viene inviato comunque, indipendentemente dal fix gps (*); si tratta di una modalità di test, utile per confrontare il livello di approssimazione della localizzazione gsm con la posizione reale gps.

(*) La localizzazione basata su cella gsm viene accordata solo se la sim in uso è abilitata al traffico dati gprs.

2.2.2. Richiesta con squillo telefonico

La richiesta della posizione gps rilevata può essere effettuata inviando uno squillo telefonico gratuito al numero della sim utilizzata sul modulo.

La chiamata deve essere interrotta al primo squillo perchè, come descritto più avanti, il prolungamento della telefonata è utilizzato per la connessione remota audio/dati (ascolto ambientale / connessione real-time).

Una volta ricevuto lo squillo, il modulo leggerà la posizione rilevata dal chip gps e comporrà un sms di risposta con il messaggio nel formato selezionato (messaggio di default).

Solo i numeri programmati sono abilitati alla richiesta della lettura remota del gps mediante squillo telefonico.

2.2.3. Interrogazione dei messaggi NMEA

L'invio di una specifica stringa nmea standard, oltre che della posizione in formato googlemap, possono essere richiesti mediante un sms di interrogazione; questo metodo è particolarmente utile nel caso si utilizzi una sim dati o quando il rilevamento dei dati è effettuato mediante centrali software automatizzate.

Ad ogni stringa è assegnato un messaggio diverso, secondo l'elenco che segue:

- **Msg1** (richiede l'invio del messaggio "\$GPRMC - Dati minimi raccomandati")
- **Msg2** (richiede l'invio del messaggio "\$GPGGA - Posizione GPS")
- **Msg3** (richiede l'invio del messaggio "\$GPGSA - Identificativo satelliti ricevuti")
- **Msg4** (richiede l'invio del messaggio "\$GPVTG - velocità e direzione a livello del suolo")
- **Msg5** (richiede l'invio del link alla googlemap)

Il tracciato dati delle stringhe nmea è dettagliato in appendice.

2.2.4. Connessione gps real-time

Il gprs-gps easy-finder può essere interfacciato a distanza mediante una chiamata csd, ossia una chiamata dati effettuata mediante un modem gsm collegato ad un pc; questo tipo di connessione consente di visualizzare i dati del gps, come se il localizzatore fosse fisicamente collegato al computer in modo diretto.

Di seguito viene descritta una procedura manuale per la connessione remota, utilizzando il programma "hyperterminal" come strumento di comunicazione seriale.

Il programma deve essere configurato alla velocità di 19200bps o superiore, 8bit, no parità, no controllo e richiede che sulla porta seriale del pc sia collegato un modem gsm in grado di effettuare una chiamata dati.

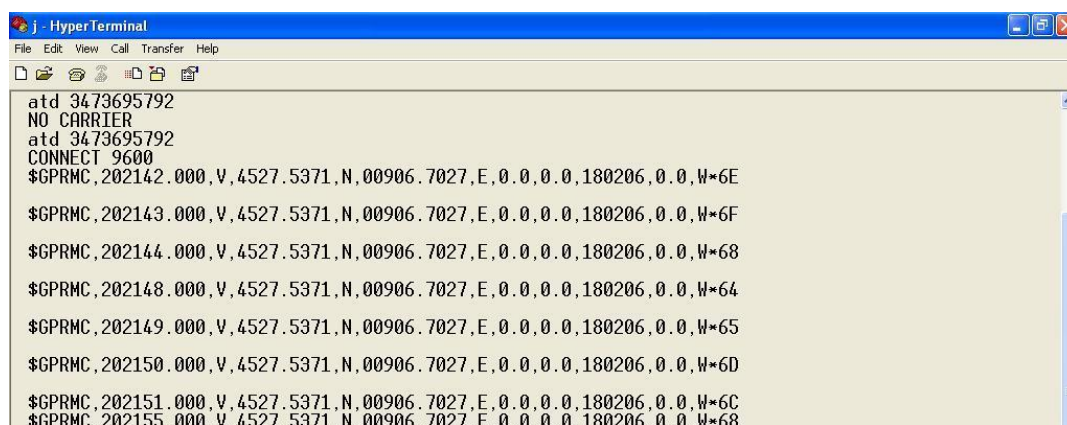
Una volta predisposto il sistema (pc+hyperterminal+ modem), occorre digitare, sulla schermata del programma, il testo ATD # seguito da invio (dove # è il numero della sim utilizzata sul gprs-gps):

ATD numero tel. del gprs-gps

La chiamata deve essere effettuata mediante un numero master, ossia il numero della sim utilizzata nel modem gsm deve essere stato programmato come tel1 o tel2 o tel3.

Digitando il comando ATD si verificheranno gli eventi seguenti:

- il gprs-gps riceve la chiamata e riconosce il chiamante
- se il collegamento ha esito positivo, su hyperterminal appare la scritta CONNECT e la velocità di connessione, seguita dopo alcuni secondi dall'invio delle stringhe gps
- se l'esito è negativo (il gsm non è raggiungibile, la rete è intasata...) su hyperterminal appare la dicitura NO CARRIER ed occorre ritentare la connessione; se la connessione continua a risultare impossibile, occorre indagare su altre cause (sim utilizzata non abilitata al traffico dati, gprs-gps spento o fuori campo, chiamata effettuata con un numero non autorizzato...)



```
j - HyperTerminal
File Edit View Call Transfer Help
atd 3473695792
NO CARRIER
atd 3473695792
CONNECT 9600
$GPRMC,202142.000,V,4527.5371,N,00906.7027,E,0.0,0.0,180206,0.0,W*6E
$GPRMC,202143.000,V,4527.5371,N,00906.7027,E,0.0,0.0,180206,0.0,W*6F
$GPRMC,202144.000,V,4527.5371,N,00906.7027,E,0.0,0.0,180206,0.0,W*68
$GPRMC,202148.000,V,4527.5371,N,00906.7027,E,0.0,0.0,180206,0.0,W*64
$GPRMC,202149.000,V,4527.5371,N,00906.7027,E,0.0,0.0,180206,0.0,W*65
$GPRMC,202150.000,V,4527.5371,N,00906.7027,E,0.0,0.0,180206,0.0,W*6D
$GPRMC,202151.000,V,4527.5371,N,00906.7027,E,0.0,0.0,180206,0.0,W*6C
$GPRMC,202155.000,V,4527.5371,N,00906.7027,F,0.0,0.0,180206,0.0,W*68
```

2.2.5. Funzionalità di geo-fence: intrusioni e sconfinamenti

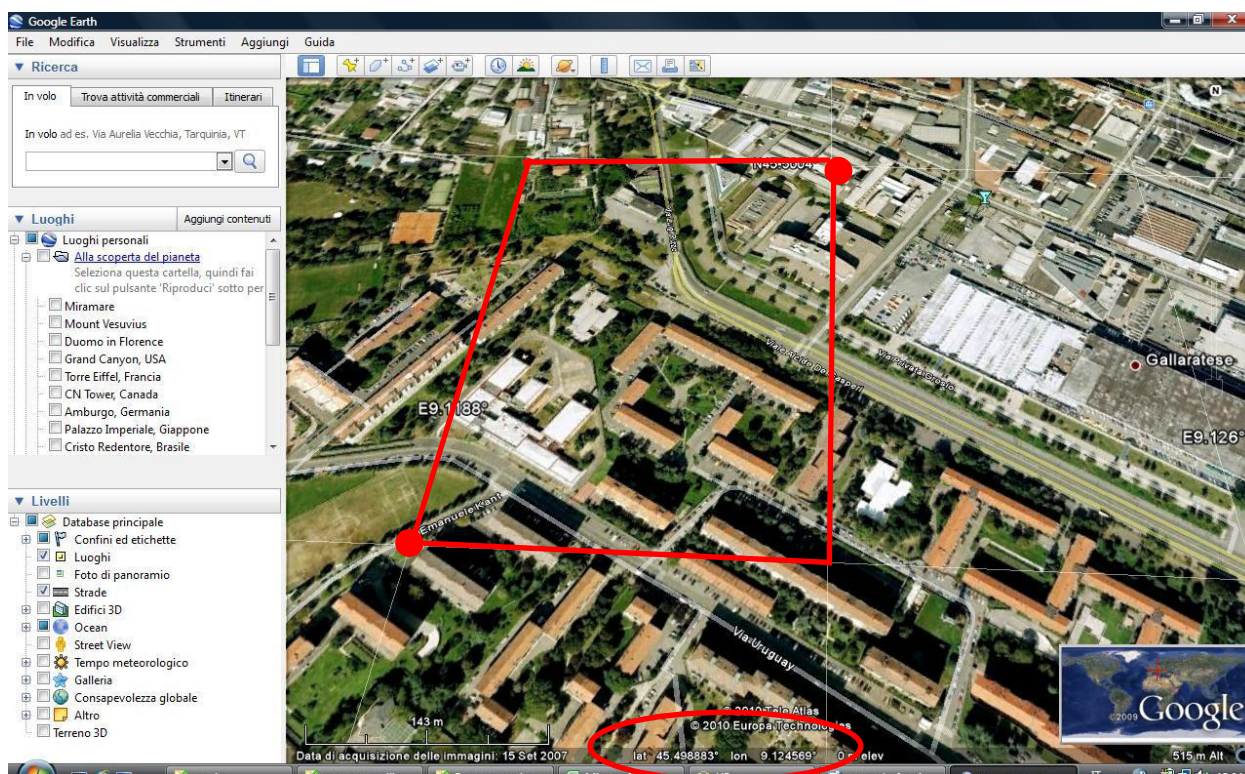
Una funzione d'allarme correlata alla localizzazione satellitare consente all'utente di ricevere una segnalazione sms se un oggetto in movimento entra o esce da un'area definita.

I casi applicativi tipici sono legati al monitoraggio dell'allontanamento di un oggetto al di fuori di un perimetro consentito e/o all'avvicinamento dello stesso ad una zona proibita.

Quando il localizzatore rileva una variazione di stato, intesa come ingresso o uscita dall'area definita, effettua l'invio di un messaggio di segnalazione ai numeri master, contenente la descrizione dell'evento (ingresso in area / uscita da area).

La definizione dell'area va effettuata avvalendosi di un software cartografico; si consiglia l'uso di google earth.

L'area viene delimitata dalle coordinate dei due punti posti agli angoli opposti della stessa; ciò equivale a disegnare idealmente sulla mappa un trapezio, i cui lati sono allineati ai paralleli e meridiani intersecati dai punti stessi.



Le coordinate devono essere espresse in formato "gradi, minuti decimali". In figura un'area di esempio individuata su google earth: i punti p1 e p2 sono evidenziati da un pallino rosso in basso a sx ed uno in alto a dx; dopo aver impostato il formato corretto dal menù strumenti/opzioni, posizionando il cursore del mouse su ogni punto, è possibile leggere le coordinate sul fondo della mappa (evidenziato in basso dall'ellisse rossa).

La programmazione delle aree viene effettuata mediante il messaggio di comando seguente:

area= LatP1,LonP1-LatP2,LonP2 (programmazione di un'area di monitoraggio).

I parametri sono così definiti:

- lat/lon sono la latitudine e la longitudine dei punti p1 e p2
- le coordinate dei punti 1 e 2 sono separate dal carattere “-”
- latitudine e longitudine sono separati da una virgola e scritti senza alcun simbolo separatore
- I gradi sono espressi mediante due decimali per la latitudine e tre decimali per la longitudine (l'ultimo decimale non va considerato).

In sintesi, il comando ha la forma seguente: `area# xxyyzzz,xxxxyzzz-xyyyzzz,xxxxyzzz`

Se si utilizza Google Earth, è sufficiente posizionarsi col cursore sui punti chiave e copiare i dati riportati sullo schermo del pc in basso.

Ad esempio, dati i punti P1 = 45° 27.507 N - 9° 6.324 E e P2 = 45° 27.588 N - 9° 6.721 E, il comando di programmazione dell'area è: area= 4527507,00906324-4527588,00906721.

Un altro metodo per definire l'area può essere adottato se è possibile recarsi fisicamente nei punti di confine dell'area da delimitare; occorre in questo caso posizionarsi in due punti opposti ed interrogare in tali punti il gprs-gps con un comando di lettura (ad es. msg1).

Il messaggio di comando va composto utilizzando come LatP1 la latitudine più bassa dei due punti; come LonP1 la longitudine più bassa dei due punti; come LatP2 la latitudine più alta tra le latitudini dei due punti; come LonP2 la longitudine più alta tra le longitudini dei due punti.

Se occorre riprogrammare un'area, è sufficiente sovrascriverla con un nuovo dato; invece per cancellare definitivamente un'area è possibile programmare un'area “impossibile”, ad es. inviando il messaggio `area= 0000000,00000000-0000000,00000000` che corrisponde ad un punto dell'oceano all'equatore.

Il monitoraggio delle aree programmate non è attivo di default ma va abilitato; l'utente può abilitare e disabilitare la funzione all'occorrenza mediante le stringhe di comando seguenti:

AreaY (monitoraggio area = yes)

AreaN (monitoraggio area = no)

Il monitoraggio d'area viene eseguito solo quando il localizzatore è in movimento; se il gps è stato messo in stand-by, il sensore di movimento deve essere attivo, in modo da riattivare il localizzatore appena viene rilevato uno spostamento.

Il comando di interrogazione, consente di verificare se la funzione è attiva e quale area è stata impostata:

Area? (richiede lo stato delle impostazioni della funzione geo-fence)

La verifica del geo-fence viene eseguita ciclicamente ogni 30 secondi.

2.2.6. La localizzazione gsm

La localizzazione gsm è una forma approssimativa di determinazione della posizione, basata sull'analisi delle celle gsm disponibili in una zona.

La precisione di questo tipo di rilevazione dipende dal gestore utilizzato e dalla densità di celle presenti, perciò può variare da qualche decina di metri nelle zone urbane a qualche centinaio di metri nelle aree extra urbane.

Il risultato dunque non è paragonabile alla precisione assoluta del gps, ma è comunque apprezzabile nelle localizzazioni indoor, cioè quando il gps non ha la copertura satellitare (al chiuso) o in caso di cattiva collocazione o guasto dell'antenna gps; in questi casi è meglio avere una idea sommaria della posizione che non averla per niente.

La localizzazione gsm viene effettuata mediante una connessione dati gprs, tramite la quale si accede ad un database contenente il censimento di tutte le celle degli operatori mobili e la relativa collocazione geografica.

Questa affermazione può avere delle implicazioni importanti in termini di costi, perché se la sim non ha un profilo flat gprs, la maggior parte degli operatori addebita alcuni euro di costo al giorno o ad ogni connessione gprs effettuata.

La posizione basata sulle celle gsm viene espressa in modalità googlemap, ossia mediante il link alla mappa di google, e può essere richiesta mediante un apposito comando; in questo caso, si rimarca che il gsm effettuerà una connessione gprs:

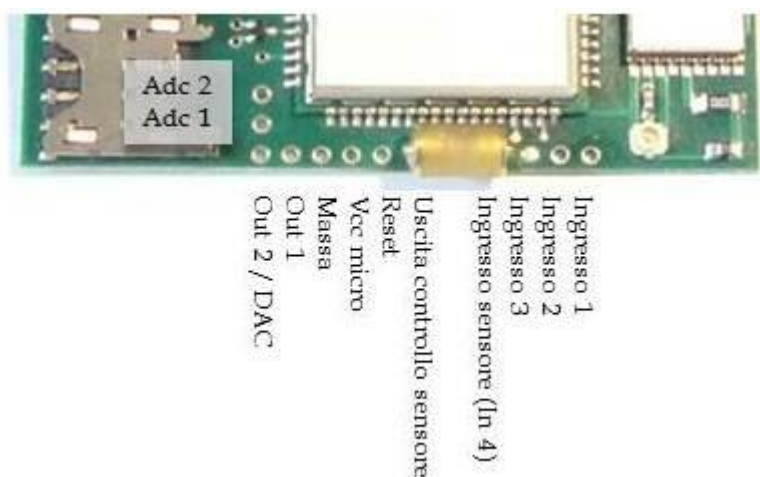
Cell? (richiede la localizzazione gsm)

In alcune modalità operative (vedasi comandi set3 e set5) l'invio della localizzazione gsm, può essere impostato automaticamente, congiuntamente all'invio della posizione gps; in questi casi, la rilevazione viene effettuata solo se è abilitata anche l'opzione gprs per la sim in uso.

2.3. Dotazioni hardware

2.3.1. Descrizione dell'interfaccia I/O

Il micro gprs-gps easy-finder2 dispone di alcuni pin di I/O (input / output) per l'interfacciamento con il mondo esterno: gli ingressi sono quei pin che consentono al dispositivo di acquisire informazioni dall'ambiente circostante; le uscite consentono di portare una informazione all'esterno, tipicamente una tensione.



Gli ingressi possono essere di due tipi, digitali ed analogici.

Gli ingressi digitali 1,2,3 rilevano una condizione binaria e sono usati per le funzionalità d'allarme descritte nei paragrafi successivi; sono 3 e sono posti vicino al connettore d'antenna del gps.

Un quarto ingresso digitale, dedicato a rilevare le variazioni del sensore di movimento, lavora congiuntamente all'uscita di controllo del sensore stesso.

Quando il sensore è disabilitato, l'uscita di controllo è allo stato alto, l'ingresso del sensore è posto allo stato alto da un pull-up interno al micro; qualsiasi variazione del sensore, non provoca perciò cambiamenti di livello sull'ingresso in4.

Quando il sensore è abilitato, l'uscita di controllo è allo stato basso; in caso di movimento, il contatto interno al sensore si chiude e l'ingresso in4 rileva il movimento perché cambia di stato.

Gli ingressi analogici adc1 e adc2 sono posti alle spalle del connettore micro sim 1 e non implementano alcuna funzione, sono stati predisposti per eventuali funzionalità custom future.

Si tratta di particolari tipi di ingressi che possono misurare una tensione variabile in un range continuo, come l'uscita di un sensore di temperatura, la tensione di una batteria, e simili.

Le uscite out1 e out2 possono essere comandate via sms per assumere uno stato basso (livello massa = 0V) o alto (livello Vcc-micro = 3.3V); possono essere dunque utilizzate per alimentare o spegnere un piccolo dispositivo esterno (ad es. un sensore pir) oppure, amplificati con un circuito di potenza dotato di relè, per accendere/spegnere un carico elettrico.

L'uscita out2 è anche di tipo DAC a 5 bit e può assumere 32 valori d'uscita intermedi, compresi tra 0 e 3.3V; la funzionalità può essere implementata a richiesta per applicazioni particolari.

Altri pin di servizio sono i punti di test per misurare la tensione di lavoro del microcontrollore (massa e Vcc-micro=3.3V) o per resettare il dispositivo, mettendo il pin di reset a massa.

2.3.2. Ingressi digitali d'allarme

Il micro gprs-gps dispone di 3 ingressi d'allarme, in grado di scatenare l'invio di un allarme ai numeri master tel1 e tel2, a fronte di una variazione del livello logico ad essi applicato.

Gli ingressi sono normalmente polarizzati allo stato alto e possono essere azionati mediante un contatto che li colleghi/scollegi a massa, oppure mediante una tensione low-ttl (0-3.3V).

Il testo relativo allo stato degli ingressi digitali è impostato in fase di produzione con un testo predefinito che può essere riprogrammato e personalizzato con una stringa lunga sino a 16 caratteri.

Ogni pin di ingresso dispone di 2 stringhe riprogrammabili, una viene inviata quando l'ingresso passa dal livello alto a quello basso, l'altra quando l'ingresso passa dal livello basso a quello alto; in tal modo è possibile differenziare la segnalazione.

La programmazione del testo messaggi viene effettuata inviando un sms composto dai caratteri *msg*, seguiti da una lettera che caratterizza l'ingresso, da uno spazio separatore e dal testo da programmare racchiuso tra virgolette (di lunghezza max 16 chars, i testi più lunghi vengono troncati):

msg# "testo" (per programmare il testo dei messaggi d'allarme)

= A o B rispettivamente per modificare il testo predefinito per l'ingresso 1

= C o D per i livelli basso / alto dell'ingresso 2;

= E o F per i livelli basso / alto dell'ingresso 3

= G o H per i livelli basso /alto dell'ingresso 4.

In aggiunta, al testo personalizzabile viene accodata anche la posizione gps rilevata al momento della variazione di stato degli ingressi.

Ciò consente di realizzare funzioni di localizzazione in situazioni di emergenza, sia in modalità manuale (un utente preme un pulsante anti-panico o di richiesta soccorso ed invia la propria posizione ad un parente o ad una centrale operativa), sia in modalità automatica (ad es. tramite un sensore di urto che scateni l'invio della posizione alla rilevazione di un urto violento ed improvviso).

Normalmente gli allarmi sono inviati in forma di sms ad ogni variazione dello stato degli ingressi; è possibile richiedere l'invio degli allarmi in forma di squilli di telefono, disabilitare gli allarmi sms e configurare l'allarme solo su un fronte di variazione (quando l'ingresso passa dallo stato alto allo stato basso, e non viceversa).

I parametri configurabili sono i seguenti:

- Par6 - attivazione / disattivazione dei messaggi d'allarme via sms (default=sms on)
- Par7 - attivazione / disattivazione degli squilli telefonici d'allarme (default=squilli off)
- Par8 - attivazione / disattivazione degli allarmi su un solo fronte di variazione ingresso (default=entrambi i fronti di attivazione)

Per attivare/disattivare i parametri descritti, occorre inviare un messaggio di comando costituito dal testo:

par# (per attivare/disattivare l'impostazione #)

dove # è il numero del parametro da variare, come da elenco precedente.

Il comando è bistabile cioè lo stesso comando commuta il parametro, se è attivo lo disattiva, se è inattivo lo attiva.

Volendo ad es. risparmiare sugli sms d'allarme, e ricevere le segnalazioni mediante uno squillo, occorrerà inviare i messaggi seguenti: *par6* (disabilita allarmi sms) e *par7* (abilita allarmi mediante squillo).

Il riepilogo dello stato delle parametrizzazioni programmate può essere richiesto con il comando di interrogazione:

Par? (per richiedere il riepilogo delle impostazioni parametriche)

2.3.3. Il sensore di movimento

Sebbene il ricevitore gps sia già di per se un sensore di movimento, si tratta anche di un componente elettronico attivo che consuma una corrente di circa 20-30mA, un assorbimento basso ma che comunque limita l'autonomia complessiva del sistema gprs-gps nelle applicazioni a batteria.

Per tale ragione, easy-finder è dotato anche di un sensore di movimento aggiuntivo, di tipo elettromeccanico, che non consuma corrente ed ha semplicemente il compito di generare una segnalazione di movimento gestita opportunamente dal microprocessore della scheda.

Utilizzando questo componente è possibile minimizzare i consumi del dispositivo: il gps può essere posto della modalità stand-by (ossia in una condizione di inattività a consumo trascurabile) e riattivato solo quando il sensore rileva un reale spostamento; successivamente, quando il sensore non rileva più alcun movimento, il gps si riporta nella condizione di stand-by.

Quando il movimento cessa, il processore attende un tempo di sicurezza programmabile, detto tempo di persistenza, per assicurarsi dello stato di fermo del sensore e porre il gps in stand-by.

Il valore di default del tempo di persistenza è impostato di default a 3 minuti e può essere modificato mediante il comando sms:

Val7 nn (per modificare il tempo di persistenza)

Il sensore è gestito automaticamente dal micro gprs-gps: quando il gps viene messo in stand-by, il sensore viene attivato; quando il gps viene usato in modalità continua, il sensore viene disabilitato.

Se l'opzione è abilitata, l'inizio e la fine del movimento vengono segnalati ai numeri master mediante l'invio di messaggi di start e di stop, contenenti anche la segnalazione della tensione di lavoro del gsm, ossia del livello di carica della batteria al litio, e la posizione rilevata.

In alternativa a questo tipo di automatismo, è possibile abilitare e disabilitare manualmente il sensore con i comandi **on/off** seguiti dalla lettera **s**, acronimo di sensore:

ons (attiva il sensore di movimento) offs (disattiva il sensore di movimento)

Il comando offs, congiuntamente al comando di spegnimento del gps, ha la funzione di rendere inattivo il sensore anche in caso di movimento.

Questa modalità di lavoro consente di minimizzare i consumi e prolungare al massimo l'autonomia della batteria; il gps verrà attivato solo in caso di reale necessità, ad es. per rintracciare una vettura solo in caso di furto, per recuperare un oggetto smarrito, per individuare la posizione di un oggetto o un individuo in caso di scomparsa...

Si consiglia di evitare l'uso dei comandi per la gestione del sensore e del gps; utilizzare preferibilmente i comandi automatici "stop", "cerca" e "seguì", descritti nella sezione "guida rapida" del manuale.

2.3.4. Comandi per il controllo del gps

Il ricevitore gps può essere posto nella condizione di attività continua (full-on) o nello stato di stand-by (consigliata); l'impostazione può essere modificata a distanza mediante due appositi comandi sms costituiti dalle stringhe **on/off** seguite dalla lettera **g**, acronimo di gps:

ong (attiva permanentemente il gps)
offg (pone il gps in stand-by)

I comandi on/off sono facili da ricordare e richiamano l'idea di accensione e spegnimento; si tratta però di un uso improprio dei termini perché in realtà il gps non viene mai spento ma posto in una condizione di stand-by molto particolare detta di ibernazione.

L'ibernazione del gps attiva automaticamente il sensore di movimento, mentre il pieno ripristino dell'attività del gps disabilita l'azione del sensore.

Per variare le modalità di funzionamento, si consiglia l'uso dei comandi automatici descritti nella guida rapida ("stop / standby", "cerca / inseguì" e "segui / start").

Quando il gps è in stand-by, gli ultimi dati satellitari ricevuti vengono ricordati in una memoria ram interna; il consumo energetico del dispositivo è praticamente trascurabile.

Quando il gps torna in piena attività, i dati in ram vengono utilizzati come base di partenza per riacquisire molto più velocemente il fix dei satelliti (nell'ordine di pochi secondi); la loro utilità inoltre decade progressivamente sino a perdere completamente di validità entro alcune ore, se nel frattempo non viene aggiornata da una riattivazione del gps.

Se un gps viene posto in stand-by ed interrogato dopo molto tempo, il tempo di riacquisizione dei satelliti è pari al tempo di acquisizione in caso di partenza "a freddo" (25-35 secondi), come se il gps si accendesse per la prima volta.

In pratica, il risparmio energetico che si ottiene spegnendo il gps, viene pagato in termini di velocità iniziale di risposta, perché la riaccensione del gps richiede un intervallo di acquisizione per riagganciare i satelliti, tanto maggiore quanto meno frequente è il refresh del dato gps.

Quando il gps in stand-by viene riattivato a fronte di una richiesta di localizzazione, il processore lascia trascorrere un intervallo di tempo necessario al gps per riacquisire il segnale.

La durata massima dell'intervallo è definita mediante una variabile programmabile via sms con il comando:

val6 n (imposta il tempo di acquisizione a livello n)

Il parametro n può assumere un valore numerico compreso tra 1 e 255, in cui ogni unità rappresenta uno step di mezzo secondo.

Si ottiene così un tempo di attesa massimo variabile da mezzo secondo a poco oltre i due minuti, che comunque termina immediatamente prima della sua scadenza se nel frattempo viene ricevuta una stringa gps valida.

2.3.5. Spegnimento e riavvio dispositivo

I micro gprs-gps possono essere spenti definitivamente, a distanza, mediante il messaggio sms seguente:

OffT (comando spegni tutto)

Una volta spento, il dispositivo può essere riavviato solo scollegando e ricollegando l'alimentazione.

E' possibile resettare e riavviare il micro gprs-gps, ossia comandarne lo spegnimento seguito da una riaccensione mediante il messaggio sms seguente:

ResT (comando di reset, riavvia tutto)

Il gprs-gps può essere programmato per riavviarsi periodicamente in modo automatico, una specie di reset ciclico che può servire come misura cautelativa.

Il comando consiste nel programmare un timer, allo scadere del quale viene spento, resettato e riavviato il sistema; si effettua col comando sms seguente:

Val5 mm (per programmare il riavvio ciclico ogni mm minuti)

Il timer ciclico può tornare utile in ultima istanza per limitare ad un arco temporale ristretto (allo scadere del timer) l'indisponibilità del dispositivo o del modulo gsm (in blocco a fronte di eventi di rete abnormi ed imprevedibili).

2.3.6. Interrogazioni di stato

Per controllare remotamente lo stato complessivo del gprs-gps, è possibile inviare il comando di **interrogazione** seguente:

In? (per interrogare remotamente lo stato del gprs-gps)

Il modulo interrogato comporrà ed invierà un messaggio sms di risposta, indicando:

- lo stato degli ingressi d'allarme
- la tensione di batteria
- lo stato di accensione/spegnimento del modulo gps
- l'impostazione di abilitazione/disabilitazione del sensore di movimento
- la modalità operativa impostata con i comandi predefiniti (standby, start, stop...)

Esempio di messaggio:

IN: ingresso 1 alto, ingresso 2 basso, ingresso 3 alto; Vbatt: 4,06V; GPS = on, SENS = off

Per controllare invece lo stato del modulo gsm, inteso principalmente come livello di segnale captato dall'antenna, è disponibile il comando seguente:

Gsm? (per interrogare remotamente lo stato del modulo gsm).

Il comando è utile ad es. per confrontare la resa dell'antenna integrata con una eventuale antenna sostitutiva; oppure per rilevare differenze prima e dopo l'inscatolamento del dispositivo.

Il livello di campo è espresso da un numero compreso tra 0 (-113db o meno) e 31 (-51db o oltre), per step di 2db (ossia, 1=-111db, 2=-109db,...30=-53db).

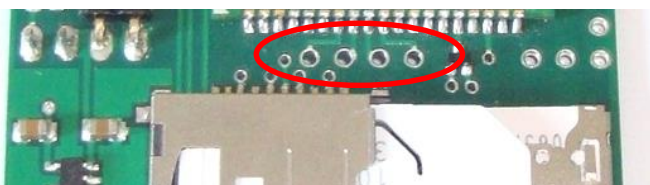
Vengono inoltre fornite indicazioni su altre impostazioni gsm, come il canale audio attivo ed il livello di sensibilità impostato per le due interfacce microfoniche del modulo gsm.

2.3.7. Interfaccia audio ed ascolto ambientale

Come anticipato nei paragrafi precedenti, le chiamate vocali hanno uno scopo duplice in funzione della loro durata: una chiamata interrotta al primo squillo viene considerata come una richiesta di posizione gps; una chiamata prolungata per oltre 3 squilli viene considerata come una richiesta di connessione voce (come se fosse una comune telefonata), perciò viene accettata dal dispositivo, che attiva la sezione audio, consentendo l'ascolto ambientale del luogo in cui è posto.

Per poter effettuare l'ascolto ambientale, occorre che il numero chiamante sia stato impostato come numero master; inoltre il telefono master deve essere abilitato alla trasmissione dell'identificativo chiamante, in modo che il gprs-gps possa riconoscerlo ed accettarlo.

Il gprs-gps è dotato di due ingressi audio, costituiti dai pin posti tra il modulo gsm ed il connettore sim 2, evidenziati in figura.



La disposizione degli ingressi è così definita: da sx a dx, mic2+ e mic2- (ingressi interfaccia audio 2), mic1+ e mic1- (ingressi interfaccia audio 1).

La presenza di due ingressi indipendenti, consente di collegare due capsule microfoniche distinte, ad es. una solidale con l'easy-finder2, l'altra posta a distanza con un cavo prolunga.

La selezione del canale attivo, viene effettuata con un apposito comando:

Aud1 / Aud2 (imposta il canale audio 1 / 2).

Anche la regolazione della sensibilità (volume) d'ingresso è indipendente e può essere programmata con il comando seguente:

Vol# n (imposta il volume del canale # al valore n)

dove # è il canale da impostare (1,2) e n è un numero compreso tra 0 (ingresso sordo) e 15 (sensibilità massima), es. vol1 5 oppure vol2 15.

Il riepilogo delle impostazioni effettuate può essere richiesto con il messaggio d'interrogazione "gsm?" già descritto.

2.3.8. Datalogger su memoria microSD

Il gprs-gps easy-finder2 è in grado di memorizzare lo storico delle posizioni rilevate ad intervalli periodici.

Per poter utilizzare questa funzione, occorre dotare il gprs-gps easy-finder2 di un supporto fisico per la registrazione dei dati, costituito da una memoria microSD, da inserire nel connettore duale che ospita anche la sim2; inoltre occorre abilitare la funzione datalogger, programmando un intervallo di acquisizione non nullo, con il comando val4F n e/o val4M n.

Quando entrambe le condizioni sono soddisfatte, il gprs-gps easy-finder2 acquisisce la posizione gps ogni n minuti e la accoda in un file di testo denominato Log.txt

Il file è composto dall'insieme di stringhe \$GPRMC ricevute dal gps; questo formato è facilmente manipolabile mediante vari tool di conversione, che consentono ad es. di trasformare le coordinate da formato nmea a formato importabile in google map.

Il log può essere prelevato o da remoto, come allegato contenuto in una mail, come descritto nel prossimo capitolo, oppure localmente, spegnendo il dispositivo, prelevando la microSD ed inserendola in un pc, per copiare il file di log.

Se lo storico memorizzato dal datalogger viene gestito solo da remoto, perché non si ha accesso fisico allo slot porta microSD, una volta verificato che lo scarico dati via mail ha avuto esito positivo, è possibile o cancellare il file (ripulirne il contenuto memorizzando nuove stringhe) oppure per sicurezza, archiviare il contenuto in un altro file, chiamato oldlog.txt

I comandi sms per effettuare queste operazioni sono i seguenti:

LogCanc (cancella il file di log e ne crea uno nuovo vuoto)

LogSave (copia il log in un file oldlog e crea un nuovo file di log vuoto)

2.4. *Modalità mono e dual-sim*

2.4.1. **Utilizzo con una sim unica**

Il gps-gprs easy-finder2 è dotato di un connettore per sim normali, definito come slot2, e un connettore per micro-sim, definito come slot1.

Lo slot di default, utilizzato all'avvio, è lo slot2, mentre lo slot1 è inizialmente disabilitato; pertanto, le impostazioni iniziali di fabbrica consentono di utilizzare il dispositivo come un normale tracker mono-sim, lasciando all'utente la possibilità di utilizzare opzionalmente una seconda sim.

Il gps-gprs easy-finder2 può essere riconfigurato come dispositivo mono-sim utilizzando solo lo slot1, impostandolo come slot di default e disabilitando la sim2, come descritto nei paragrafi successivi.

2.4.2. La modalità dual sim

Il dispositivo easy-finder2 è dotato di due slot per l'inserimento di sim card telefoniche, selezionabili in alternativa e commutabili a dispositivo acceso.

Pur trattandosi di un tipo di funzionamento differente rispetto alla tecnologia dei cellulari dualsim (dove le sim funzionano contemporaneamente), la possibilità di utilizzare due sim, seppure in modalità alternata, consente di beneficiare di alcuni vantaggi, ad es.:

- Possono essere implementate tecniche di commutazione automatica quando una sim non ha campo (se la sim in uso si trova in un'area in cui non ha connessione di rete gsm o gprs, attiva la sim alternativa, di un altro gestore);
- È possibile utilizzare due sim con profili tariffari differenti, ad es. una sim con messaggi a basso costo (per il tracking sms), una per la connessione ad internet (quando si vuole richiedere l'invio della mail con i dati storici).

La sim di default, utilizzata dall'easy-finder2 all'avvio, è quella inserita nello slot2; questa impostazione può essere variata con il comando sms seguente:

SimDef1 / SimDef2 (imposta lo slot 1 / 2 come sim di default all'avvio).

La collocazione di una sim nello slot, non ne abilita automaticamente l'uso, cioè è possibile riporre una sim in uno slot ed attivarla in un secondo momento, solo se necessario.

L'abilitazione/disabilitazione di una sim può essere gestito mediante i comandi sms seguenti:

Sim1Y / Sim1N (abilita / disabilita l'uso della sim nello slot 1)

Sim2Y / Sim2N (abilita / disabilita l'uso della sim nello slot 2).

Se entrambi gli slot sono dotati di sim e se entrambe le sim sono abilitate all'uso, la commutazione da una sim all'altra può essere effettuata manualmente mediante un messaggio di comando:

SimCom (il gsm commuta la sim in uso, passando da una sim all'altra).

La sequenza è caratterizzata da due squilli di conferma: il primo viene inviato col numero della sim in uso, per confermare la ricezione del messaggio di comando; il secondo viene inviato dall'altra sim, per confermare che l'operazione di commutazione ha avuto esito positivo (la sim precedente diventa ora irraggiungibile).

L'uso di due sim di due gestori differenti è utile per prevenire i casi di mancanza della connessione di rete. Questo evento, oggi meno probabile che in passato, data la diffusione capillare delle reti mobili, continua a persistere in alcune zone più remote ed isolate, in alcune aree montane e rurali a scarsa densità di popolazione (e dunque di servizi).

Il dispositivo easy-finder2 implementa un meccanismo di commutazione opzionale, che può essere abilitato per effettuare la commutazione automatica della sim in uso, quando un evento di trasmissione (sms o connessione gprs) fallisce oltre un certo numero di tentativi consecutivi.

L'evento (sms o gprs) che ha causato la commutazione viene perso (non viene ritrasmesso dopo la commutazione), per evitare un ciclo di commutazioni infinito, qualora entrambe le sim fossero impossibilitate a trasmettere.

Il contatore degli errori consecutivi viene ricaricato ad ogni commutazione ed il ciclo di controllo riparte, con la trasmissione degli eventi secondo le tempistiche programmate ed una nuova commutazione dopo alcuni tentativi falliti, fino al ritorno della connessione gsm.

Questa modalità operativa può essere abilitata mediante un apposito comando; analogamente, è stato predisposto il comando contrario per disabilitare la modalità automatica e ritornare alla modalità di commutazione manuale (col comando SimCom):

SimModA (commutazione Sim in Modalità Automatica)

SimModM (commutazione Sim in Modalità Manuale)

Il riepilogo delle impostazioni relative alle sim, può essere richiesto mediante il messaggio di interrogazione seguente:

Sim? (richiede lo stato delle impostazioni sim)

Il messaggio di risposta, oltre a riepilogare lo stato delle impostazioni precedentemente elencate, fornisce anche lo stato di alcune impostazioni dettagliate in altri paragrafi.

2.4.3. Gestione del/dei pin di protezione

L'uso del gprs-gps easy-finder2 può essere opzionalmente protetto mediante l'abilitazione del/dei pin della/e sim utilizzata/e.

La prima accensione deve essere effettuata inizialmente con la sim di default priva di pin. Lo step successivo consiste nella programmazione del/dei pin della/e sim utilizzata/e si esegue inviando un sms avente il testo seguente:

Pin1=nnnn (programma il pin della sim1 col valore nnnn)
Pin2=xxxx (programma il pin della sim2 col valore xxxx)

Il comando viene confermato da un sms di verifica che ripropone il pin ricevuto (es. inviando il comando pin1=1324, la conferma sms sarà del tipo new pin1 = 1324).

Qualora il pin non fosse corretto, può essere sovrascritto e riprogrammato.

La programmazione del pin non implica la sua attivazione; per abilitare la richiesta del pin di accensione, occorre inviare al dispositivo l'apposito comando:

Pin1Y/ Pin1N (pin di accensione sim 1 = yes / = no)
Pin2Y/ Pin2N (pin di accensione sim 2 = yes / = no)

L'abilitazione del pin va effettuata dopo aver verificato la correttezza della programmazione, con il messaggio di conferma.

Se il dispositivo è utilizzato in modalità dual-sim ed entrambe le sim verranno utilizzate con pin, si consiglia di procedere abilitando e verificando un pin per volta:

- 2a) Inserire la sim di default (ad es. sim2) senza pin ed impostare il pin dell'altra sim (sim1), avendone precedentemente abilitato il pin con un cellulare
- 2b) Verificare la correttezza del pin1 nel messaggio di conferma
- 2c) Riprogrammare il pin1 se è errato o abilitare il pin1 se è corretto (pin1y)
- 2d) Se il pin1 è corretto, commutare lo slot in uso (da sim2 a sim1) con il messaggio SimCom
- 2e) Se le operazioni sono state eseguite correttamente, dopo alcune decine di secondi, sarà possibile chiamare il numero della sim1 e verificare che squilli (mentre la sim2 sarà ora irraggiungibile)
- 2f) Se la commutazione della sim1 ha esito negativo (la sim1 è irraggiungibile anche se il gestore della sim1 ha campo), verificare di aver programmato il pin1 corretto; spegnere il dispositivo, estrarre la sim1, inserirla in un cellulare e verificare il pin
- 2g) Se la commutazione della sim1 ha esito negativo, riavviando il gprs-gps easy-finder2 ripartirà dalla sim di default (sim2), perciò è possibile eseguire le correzioni richieste, ripartendo dallo step iniziale 2a)
- 2h) Se la commutazione della sim1 ha esito positivo, impostarla come sim di default (simdef1) e ripetere gli step su elencati, riadattati questa volta per la sim2 (quanto scritto su va ora considerato con i termini sim1 e sim2 invertiti) ossia
 - 1a) estrarre la sim2, abilitarne il pin tramite un cellulare, e rimetterla nello slot2; con la sim1 (che ora ha il pin ed è attiva), impostare il pin della sim2
 - 1b) verificare la correttezza del pin2 nel messaggio di conferma... procedere dal punto 1c al punto 1g per la sim1, in maniera analoga agli step 2c - 2g
- 1h) Se la commutazione della sim2 ha esito positivo, entrambe le sim hanno il pin correttamente impostato; ridefinire perciò la sim di default da utilizzare nell'uso corrente e terminare le operazioni.

Se il dispositivo è usato invece in modalità mono-sim si procede in modo analogo:

- Inserire la sim di default senza pin ed avviare il gprs-gps easy-finder2
- Programmare il pin e verificarne la correttezza nel messaggio di conferma, riprogrammandolo qualora fosse errato
- Abilitare il pin se è corretto (pin1y o pin2y in funzione dello slot utilizzato)
- Spegnerne il dispositivo, estrarre la sim ed inserirla in un cellulare per abilitarne il pin
- Reinscrivere la sim e riavviare il gprs-gps easy-finder2; al termine della procedura di avvio, la sim con pin dovrebbe essere raggiungibile
- Se così non fosse, spegnere il dispositivo e verificare la correttezza del pin inserendo la sim in un cellulare; in caso di pin errato, riprogrammare la sim col pin impostato, tramite cellulare

Per disabilitare la richiesta del pin, occorre accendere il dispositivo ed inviare un comando sms per ogni sim utilizzata (pin1n e/o pin2n).

Occorre poi spegnere il dispositivo, estrarre le sim e disabilitarne il/i pin tramite cellulare prima di reinserirle nel gprs-gps easy-finder2.

Lo stato dell'impostazione relativa ai pin di entrambe le sim può essere verificato con il messaggio di interrogazione "sim?" precedentemente descritto.

2.4.4 Configurazione dei messaggi di posizione automatici

L'invio degli sms di posizione allo scadere dei timers programmabili con i comandi val (val1, val2, val8...) può essere abilitato e disabilitato a livello di singola sim.

Questa opzione è utile quando si preferisce lavorare solo in modalità gprs, senza ricevere messaggi sms automatici, oppure se si vuole abilitare una sim solo al traffico gprs, ed un'altra solo al traffico sms.

I comandi di configurazione implementati a questo scopo sono i seguenti:

Sms1Y/ Sms1N (abilita/ disabilita l'invio degli sms automatici da parte della sim1)
Sms2Y/ Sms2N (abilita/ disabilita l'invio degli sms automatici da parte della sim2).

Lo stato della configurazione sms, è verificabile mediante il messaggio d'interrogazione "sim?".

L'impostazione si riferisce solo all'invio dei messaggi periodici temporizzati, non in senso assoluto a tutti i messaggi in genere.

Pertanto, non dipendono da questa impostazione le interrogazioni "squillo" (sempre abilitate), le risposte sms ai messaggi di interrogazione e i messaggi scatenati dagli ingressi d'allarme.

Per gli altri tipi di invio sms sono previste abilitazioni specifiche che consentono di ricevere messaggi particolarmente significativi (come lo start/stop della periferica, l'allarme geofence...) indipendentemente dallo stato dell'impostazione sms#Y/sms#N.

3. FUNZIONALITÀ E TRASMISSIONI DATI GPRS

3.1. Configurazione dei servizi gprs – impostazione apn

Il gprs-gps easy-finder2 deve essere configurato con la programmazione dell'apn, per poter effettuare trasmissione dati in modalità gprs.

L'apn (access point name) è quella particolare stringa che si imposta anche nei cellulari o sui tablet, richiesta dall'operatore mobile per l'accesso ai servizi gprs.

L'apn può dipendere dal tipo di profilo tariffario utilizzato (alcuni gestori hanno apn differenti per le sim ricaricabili e per gli abbonamenti), o dal tipo di dispositivo (cellulare, tablet, chiavetta...).

Una volta verificato l'apn da impostare per la sim utilizzata, la programmazione sul gprs-gps easy-finder2 viene effettuata mediante i comandi sms costituiti dalla parola chiave apn1 o apn2, seguita da uno spazio e dal valore dell'apn racchiuso tra virgolette:

Apn1 "valore da impostare per la sim1"

Apn2 "valore da impostare per la sim2"

Ad es. apn1 "ibox.tim.it", apn2 "internet.wind".

I valori programmati possono essere verificati con il comando "gprs?" descritto nei prossimi paragrafi.

3.2. Utilizzo della connessione dati gprs

Il gprs-gps easy-finder2 prevede la possibilità di abilitare o inibire l'uso della modalità di connessione gprs in modo indipendente per le due sim utilizzabili sul dispositivo.

E' possibile dunque utilizzare sim con profili tariffari differenti, abilitando il gprs su una sim e disabilitandolo sull'altra; l'inibizione della modalità di connessione gprs è importante per prevenire l'addebito di costi eccessivi quando non si dispone di una tariffa gprs flat.

I comandi predisposti per gestire questo tipo di opzione sono i seguenti:

Gprs1Y / Gprs1N (abilita / disabilita le funzionalità con traffico dati gprs da parte della sim1)

Gprs2Y / Gprs2N (abilita / disabilita le funzionalità con traffico dati gprs da parte della sim2)

Il riepilogo delle impostazioni gprs, lo stato delle abilitazioni, il valore degli apn programmati ed altri dati indicati nei parametri successivi, può essere richiesto mediante il messaggio di interrogazione:

Gprs? (richiede il riepilogo delle impostazioni riguardanti le connessioni gprs)

3.3. *Trasmissione dati su web e protocollo http*

Il gprs-gps easy-finder2 è in grado di trasmettere i dati di posizionamento direttamente su web, utilizzando il protocollo http.

A tale scopo utilizza il metodo GET, tramite il quale, le variabili ed il relativo valore, vengono passate ad uno script destinatario su un web server (ad es. una pagina php o asp), inserendole nell'url di connessione.

Per spiegare meglio le affermazioni precedenti, supponiamo di voler inviare i dati gps alla pagina posizioni.php, predisposta sul sito miosito.com, avente indirizzo ip 2.345.123.00.

Rispetto al programma sul server, il gprs-gps si comporta come un browser che si collega ad una pagina internet, utilizzando un url opportunamente composto, ad esempio:

`http://www.miosito.com/posizioni.php?ID=miogps&DATA=$GPRMC...(stringa nmea ed altro)`

In seguito a questa richiesta di connessione, la pagina php/asp cattura la stringa e preleva i parametri (l'identificativo del gps, la stringa di posizione ed eventuali altri dati), che possono poi essere elaborati per visualizzare la posizione tramite un programma cartografico.

Il formato attuale della stringa trasmessa è stato definito per essere compatibile con alcune note piattaforme di tracking su web, già disponibili e fruibili on-line.

Qualora si volesse sviluppare invece una propria piattaforma, che eventualmente gestisca anche dati aggiuntivi (stato di batteria, stato ingressi/uscite...) è possibile richiedere la personalizzazione del formato di trasmissione, ad es.

`imei=identificativo&DATA=IN:valore;VBAT:valoreV;&rmc=$GPRMC dati di posizione`

Per consigli sulle piattaforme compatibili e sulle impostazioni necessarie, contattare l'assistenza tecnica.

3.4. Impostazioni e settaggi http

I parametri chiave per la connessione http possono essere impostati con i messaggi di comando seguenti:

httpuser "identificativo del dispositivo" (ad es. il codice imei del gsm - max 16chars)

httphost "nome del sito in formato testo o numerico" (max 32 chars)

httpurl "indirizzo della pagina di connessione" (max 32 chars)

httpip "indirizzo ip del sito in formato numerico,porta di connessione"

Riprendendo i dati dell'ultimo esempio, la programmazione da fare risulterebbe essere la seguente:

```
httpuser "miogps"  
httphost "www.miosito.com"  
httpurl "/posizioni.php?"  
httpip "2.345.123.00,80"
```

Nelle versioni software precedenti, la porta di connessione era omessa in quanto era sott'inteso l'utilizzo della porta standard 80.

Questa nuova release rende possibile l'adozione di una porta qualsiasi, che dunque deve essere sempre espressa (anche quando è la porta 80), separandola dall'ip mediante una virgola (può essere omessa nell'host).

Se invece si utilizza una porta di connessione differente da quella standard, essa va programmata anche nell'impostazione host, questa volta separata dai ":", come previsto dal protocollo http; ad es.:

```
httpuser "mio_imei"  
httphost "http://193.193.165.166:20657"  
httpurl "/posizioni.php?"  
httpip "193.193.165.166,20657"
```

Nel formato attuale, la stringa trasmessa è composta nel modo seguente:

imei=identificativo&rmc=\$GPRMC dati di posizione

dove i dati in grassetto sono le parole chiave indicanti il parametro passato e il testo normale è il valore del parametro rilevato al momento della composizione della stringa; imei è la parola chiave che indica l'identificativo del dispositivo, che può essere il codice imei del gsm o qualsiasi altro carattere alfanumerico; DATA è la parola chiave che precede lo stato degli ingressi (IN) ed il valore di carica della batteria (VBAT), rmc è la posizione del gps, espresso mediante la stringa nmea \$GPRMC.

Un esempio di stringa reale inviata in modalità get, potrebbe dunque essere la seguente:

```
http://www.miosito.com/posizioni.php?imei=35409700000&rmc=$GPRMC,,,000,,0,0,0,,,,0,0,*12
```

Utilizzare il codice imei del gsm come identificativo del dispositivo è una prassi frequente, pertanto è stato predisposto un apposito comando alternativo al comando httpuser "imei":

httpim (imposta il codice imei del modulo gsm come identificativo del gprs-gps easy-finder2).

Le impostazioni programmate possono essere verificate mediante un messaggio di interrogazione:

http? (richiede il riepilogo delle impostazioni http via sms)

Il gprs-gps easy-finder effettua una trasmissione dati http alla scadenza dei timers impostati con i comandi val (si rimanda all'apposito paragrafo) a condizione che la funzione http sia stata abilitata con l'apposito comando; la gestione dell'abilitazione di questa funzione può essere effettuata con i comandi:

httpy / httpn (abilita / disabilita la trasmissione dati http)

I dati vengono inviati in modalità gprs, dunque deve essere stato preventivamente impostato l'apn della sim utilizzata e deve essere stato anche abilitato l'uso della modalità di connessione gprs.

L'effettuazione di una trasmissione dati http estemporanea può essere richiesta in qualsiasi momento, sia per testare le impostazioni effettuate, sia nell'uso corrente, mediante il comando seguente:

http! (richiede una trasmissione dati gprs in modalità http)

Lo stato dell'abilitazione relativa alla trasmissione dati in modalità http può essere verificato con il comando d'interrogazione "gprs?" precedentemente descritto.

3.5. *Trasmissione dati mediante connessione tcp-ip*

La modalità di trasmissione dati tcp/ip consente di trasmettere i dati via rete, ad un indirizzo ip, mediante connessione gprs.

Il micro easy-finder si comporta come un client e trasmette i dati ad un server nel seguente formato:

identificativo,batteria\$GPRMC...

dove "identificativo" è un nome (di fantasia, o tipicamente il codice imei gsm) associato al dispositivo, "batteria" è la tensione di alimentazione della batteria espressa in mV, \$GPRMC... è la stringa nmea acquisita dal gps. Ad es.: 762508029494831,406\$GPRMC,000045.799,V,,,,,0.00,0.00,060180,,,N*44

Le impostazioni di configurazione vanno effettuate mediante i messaggi seguenti:

tcpid "identificativo del dispositivo" (imposta un nome da associare al micro easy-finder)

tcpim (associa il codice imei come nome del dispositivo, in alternativa a tcpid "imei")

tcpip "indirizzo ip, porta" (imposta l'indirizzo di connessione e la porta relativa)

Per poter utilizzare questa funzione, occorre preliminarmente aver impostato il codice apn, avere abilitato l'uso delle funzioni gprs ed aver programmato uno dei timer di trasmissione impostati con i comandi val (si rimanda all'apposito paragrafo).

In più, occorre che la funzionalità tcp sia abilitata con il comando:

tcpy / tcpn (abilita / disabilita la trasmissione dati tcp/ip).

Il riepilogo delle impostazioni programmate, può essere richiesto con il messaggio di interrogazione:

tcp? (richiede il riepilogo delle impostazioni tcp via sms).

Easy-finder è compatibile con le più note piattaforme web di tracking; affinché il punto sia visualizzabile sulla cartografia, occorre che il dato gps sia valido (cioè sia stato fatto il fix della posizione).

Per consigli sulle piattaforme compatibili e sulle impostazioni necessarie, contattare l'assistenza tecnica.

3.6. *Impostazioni e settaggi per l'invio mail*

Il gprs-gps utilizza la posta elettronica come strumento per l'invio del file di log, contenente lo storico delle posizioni memorizzate dal dispositivo secondo le tempistiche programmate.

Il log viene inserito come allegato in una mail, il cui testo è ridotto a pochi caratteri (al momento solo il valore della tensione di batteria) e spedito a 1-2 destinatari.

Le impostazioni per l'invio delle mail sono stati differenziati anche per sim, permettendo che il gprs-gps easy-finder possa usare un set di dati1 per la sim1 ed un set diverso di dati2 per la sim2.

Questa scelta è stata determinata dalle restrizioni che alcuni gestori telefonici potrebbero operare nei confronti dei servizi gestiti da operatori concorrenti.

Il gprs-gps si comporta a tutti gli effetti come un client di posta elettronica, che utilizza una casella mail per inviare la posta ad altre caselle mail.

Occorre perciò configurarne le credenziali d'accesso (user e password) ed impostare la casella mittente, la/le caselle destinatarie ed altri parametri, elencati di seguito in modo completo:

MailUser1 "utente1" utente della casella di posta utilizzato dalla sim1

MailUser2 "utente2" utente della casella di posta utilizzato dalla sim2

MailPass1 "password1" password della casella di posta utilizzata dalla sim1

MailPass2 "password2" password della casella di posta utilizzata dalla sim2

MailMitt1 "mittente1" indirizzo di posta completo utilizzato come mittente dalla sim1

MailMitt2 "mittente2" indirizzo di posta completo utilizzato come mittente dalla sim2

MailServ1 "indirizzo,porta" indirizzo del server smtp comprensivo di porta, utilizzato dalla sim1

MailServ2 "indirizzo,porta" indirizzo del server smtp comprensivo di porta, utilizzato dalla sim2

MailAut1Y / MailAut1N (impostazione autenticazione Yes / No per il set di impostazioni 1)

MailAut2Y / MailAut2N (impostazione autenticazione Yes / No per il set di impostazioni 2)

MailDest1 "indirizzo destinatario1" indirizzo del primo destinatario della mail

MailDest2 "indirizzo destinatario2" indirizzo del secondo destinatario della mail

MailOgg "oggetto della mail" testo utilizzabile come titolo della mail

Mail1? (richiede il riepilogo sms del set di impostazioni 1, password esclusa)

Mail2? (richiede il riepilogo sms del set di impostazioni 2, password esclusa)

Ogni impostazione va composta nel formato comando+spazio+testo racchiuso tra virgolette (ad es. mailuser1 "rossi1933"); il server smtp va espresso separando con una virgola l'indirizzo e la porta di connessione, che va sempre espressa, anche in caso si utilizzi 25, il valore tipico di default (es. mailserv1 "smtp.blu.com,465").

La simX utilizza i dati userX e passwordX della casella mittX, per inviare la mail ad uno o due indirizzi destinatari (che sono comuni sia al set di impostazioni della sim1 che al set della sim2); la maggior parte delle caselle di posta hanno l'utente costituito dalla parte di indirizzo che precede la @, alcune utilizzano come utente l'indirizzo completo.

Gli operatori di telefonia dispongono di un proprio servizio smtp ed offrono la possibilità di avere un account di posta elettronica, tuttavia tendono a complicarne l'uso con variazioni frequenti nel tempo e protocolli di sicurezza criptati, per cui se ne sconsiglia l'uso.

Si suggerisce invece di ricorrere a servizi indipendenti, magari utilizzando il servizio smtp del proprio sito internet (per chi ne dispone uno).

Tra i servizi liberamente accessibili, uno sperimentato con successo è costituito dal server smtp.aol.com con porta di connessione 587, da associare ad un account di posta elettronica sottoscrivibile gratuitamente sul sito www.aol.com

In aggiunta, un servizio consigliato, è fornito dal server smtp.gmx.com impostato su porta 25, associato ad una casella mail registrabile gratuitamente su sito www.gmx.com; se ne riporta di seguito un esempio di configurazione:

```
mailuser2 "paolorossi@gmx.com"  
mailpass2 "paoros55"  
mailmitt2 "paolorossi@gmx.com"  
mailserv2 "smtp.gmx.com,25"  
maildest2 "paolorossi@libero.it"  
maillogg "log-gps"  
mailaut2y (impostazione di default, lasciare invariata)
```

Il riepilogo delle impostazioni effettuate può essere richiesto mediante i comandi di interrogazione "mail1?" e "mail2?".

L'invio della mail con i dati storici può essere invece richiesto mediante il comando seguente:

Mail! (richiede l'invio di una mail con il file storico Log.txt allegato)

Poiché l'invio della mail non è soggetto ad automatismi (almeno per ora) ma richiesto espressamente, non è vincolato da abilitazioni di alcun tipo ed è cura dell'utente verificare che la sim utilizzata abbia un profilo tariffario adeguato al traffico dati gprs.

La ricezione del comando "mail!" viene confermata al mittente con uno squillo gratuito: se l'invio ha esito positivo, l'utente può verificare l'arrivo della mail dalla propria casella di posta; se la mail ha esito negativo, l'utente riceve un sms con un codice d'errore, il cui significato è riportato nella tabella riportata in appendice.

4. APPENDICE

4.1. Il formato 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 localizzatori, 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 più importanti sono di seguito elencate con un esempio che ne facilita la comprensione ed una tabella contenente la descrizione dei campi.

Per altri tipi di sentenze (\$GPGSV - GPS Satellites in View e \$GPGSA - GPS DOP and Active Satellites), molto tecniche, si rimanda il lettore alla documentazione ufficiale dello standard NMEA.

4.1.1. \$GPGGA - Posizione GPS

Una delle sentenze NMEA più usate, 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	

4.1.2. \$GPRMC - Dati minimi raccomandati

La sentenza fornisce un insieme completo 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

4.1.3. \$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

4.2. Google Earth

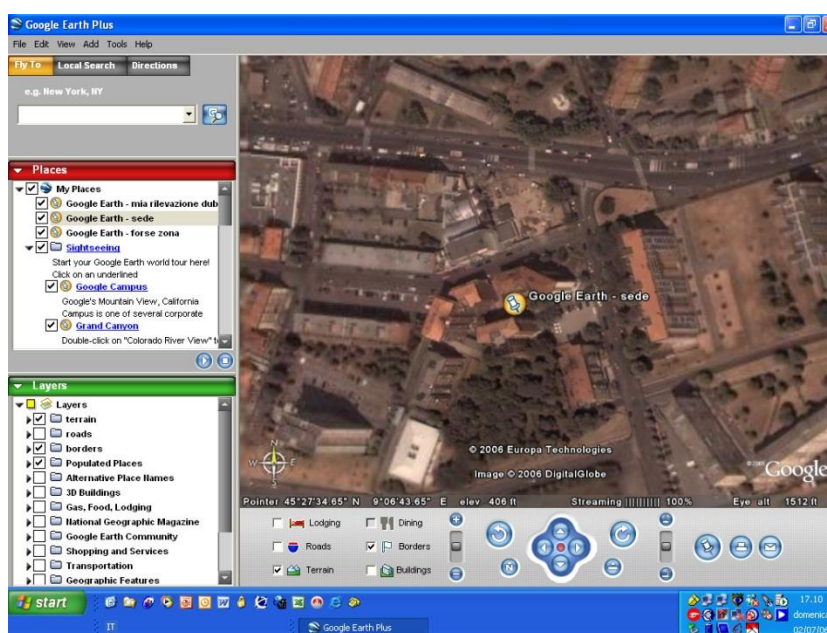
Inoltrando le stringhe NMEA ad un software cartografico, è possibile sfruttare le informazioni ricevute dai dispositivi gsm-gprs ed ottenere una rappresentazione grafica del luogo da cui provengono i dati gps.

In aggiunta ai vari software disponibili sul mercato, sono disponibili anche strumenti web ormai conosciuti e diffusi; si distingue in questo settore Google, che ha realizzato tools efficaci e scenografici come google earth (<http://earth.google.com>) e le cui mappe sono molto utilizzate da tutti i siti che necessitano di visualizzare una cartina su internet.

Chi non dispone di un software cartografico specifico, può sperimentare immediatamente la sensibilità e la precisione dei micro gprs-gps, interrogandoli sulla posizione rilevata ed inserendo le coordinate ricevute su google earth.

Facendo riferimento alle stringhe documentate nei paragrafi precedenti, occorre prendere le coordinate ricevute, ossia i due numeri che precedono "N" (nord) e "E" (est) ed inserirli separando con uno spazio le prime due cifre (i gradi).

Ad esempio ricevendo 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 molteplici tipologie di visualizzazione ottenibili)



Il programma ha varie opzioni e varie modalità grafiche, consente di visualizzare il nome delle strade, visitare virtualmente luoghi, percorrere tragitti e molto altro.

Apposite API di google earth consentono agli sviluppatori software di utilizzare al meglio le funzionalità disponibili, per realizzare una centrale cartografica accessibile via internet.

Per chi non volesse usare il pc, il micro gprs-gps è in grado di inviare direttamente il link alla mappa di google via sms; aprendo il messaggio con un comune smartphone e cliccando sul link in esso contenuto, è possibile accedere via internet alla cartina del luogo localizzato dal dispositivo.

4.3. Sintesi dei codici d'errore mail

<err>	Meaning
-1	Unknown error
-3	The SMTP service is busy. Such as, downloading body or attachment, sending email
-4	Failed to get IP address according to domain name
-5	Network error. Such as, failed to activate GPRS/CSD context, failed to establish the TCP connection with the SMTP server or failed to send email to the SMTP server, etc.
-6	Unsupported authentication type
-7	The connection for the SMTP service is closed by peer.
-8	GPRS/CSD context is deactivated
-9	Timeout
-10	No recipient for the SMTP service
-11	Failed to send email
-12	Failed to open file for attachment
-13	No enough memory for the attachment
-14	Failed to save the attachment
-15	The input parameter is wrong
-421	Service not available, closing transmission channel
-450	Requested mail action not taken: mailbox unavailable
-451	Requested action aborted: local error in processing
-452	Requested action not taken: insufficient system storage
-500	Syntax error, command unrecognized
-501	Syntax error in parameters or arguments
-502	Command not implemented
-503	Bad sequence of commands
-504	Command parameter not implemented
-521	<domain> does not accept mail (see rfc1846)
-530	Access denied
-535	Authentication failed
-550	Requested action not taken: mailbox unavailable
-551	User not local; please try <forward-path>
-552	Requested mail action aborted: exceeded storage allocation
-553	Requested action not taken: mailbox name not allowed
-554	Transaction failed