



Questo articolo è stato pubblicato su....





# PICCOLO GPS COLLEGATO AL PC



*Daniele Cappa*

L'oggetto in questione è un eTrex prodotto dall'americana Garmin, il collegamento al PC è realizzato via seriale. Il problema è esclusivamente nel connettore che va autocostruito.

## **Cos'è il GPS e a cosa serve**

Il ricevitore GPS è un apparecchio dotato di un display LCD grafico di ragguardevoli dimensioni (128 per 64 punti per il piccolo eTrex), contiene un ricevitore a più canali e la logica necessaria per calcolare la nostra posizione sulla superficie terrestre.

La rete GPS è formata da 24 satelliti in orbita a circa 20.000 Km che trasmettono a 1575 MHz con una potenza di 500 W circa, le orbite sono calcolate in modo tale che in qualsiasi momento e in qualsiasi punto del globo ci siano sempre alcuni satelliti visibili. Di proprietà degli Stati Uniti ha origini militari, il suo uso civile si sta diffondendo sempre di più anche in Italia.

In orbita è già presente un'altra costellazione di satelliti che ha fini analoghi, si tratta dei russi Glonass, hanno un'orbita lievemente più bassa, ma il loro uso non è a noi accessibile, almeno per ora.

Il ricevitore calcola la propria posizione avven-



Foto 1 - Immagine del GPS, ricavata dal manuale di istruzioni.

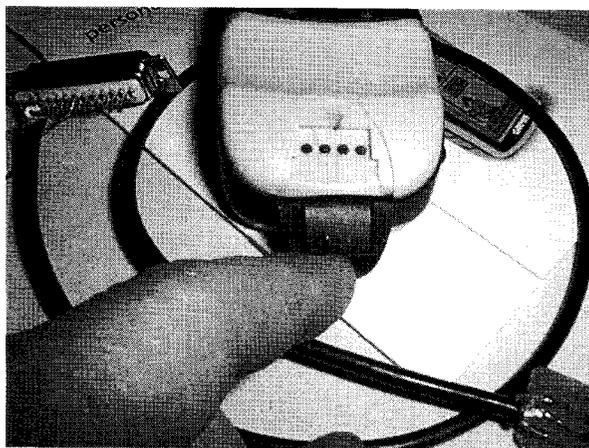


Foto 2 - Connettore posteriore del GPS, coperto dal tappo in gomma.

do come riferimento almeno tre satelliti di cui conosce la posizione grazie alle effemeridi che ha calcolato partendo dagli elementi kepleriani che sono trasmessi dai medesimi insieme a un riferimento temporale molto preciso, i ritardi temporali dei segnali in arrivo permettono al terminale di calcolare la propria posizione con una precisione che può scendere sotto i dieci metri, ora che l'errore indotto (!) è stato eliminato. Fino alla primavera 2000 il governo degli Stati Uniti imponeva la trasmissione di dati con lievi errori, quanto basta per mantenere la precisione dei GPS civili intorno ai 100 metri. Ora questo errore non viene più usato e la precisione dello strumento riflette quella fornita dal sistema e dalle nostre condizioni di acquisizione dei satelliti.

Il punto in cui ci troviamo sulla superficie del pianeta è calcolato con alcune triangolazioni rispetto ai segnali provenienti dai satelliti e i loro rispettivi ritardi. Come detto sono necessari almeno tre satelliti perchè il sistema funzioni, con quattro o più si ottiene una maggiore precisione e una indicazione altimetrica che è comunque molto meno precisa delle indicazioni della posizione. Se i satelliti in acquisizione, quelli che il nostro GPS riesce a "vedere", sono bassi sull'orizzonte e sono disposti in direzioni diverse rispetto al nostro punto di osservazione allora avrà la precisione maggiore. Al contrario se i satelliti sono tutti molto alti sull'orizzonte, come se fossero raggruppati sopra la nostra testa, allora avremo una minor precisione.

La posizione è fornita in latitudine e longitudine o in altri formati tra cui il nostro WWlocator, maidenhead per il GPS.

Ogni ricevitore ha una schermata in cui visualizza la direzione e l'elevazione di ogni satellite che dovrebbe essere in acquisizione, un cambio di contrasto, alcuni cerchi concentrici e un diagramma a barre informano quali sono i satelliti effettivamente ricevuti, la direzione, l'elevazione e l'intensità del segnale ricevuto.

La precisione è dunque indipendente dal GPS usato, anche se il ricevitore di classe elevata fornisce una interfaccia utente più gradevole e un uso più versatile.

La scelta spazia dal mio piccolo eTrex (Foto 1), in assoluto il più economico e quindi anche il meno dotato, fino agli ultimi cartografici con display a colori. I modelli recenti sono in grado di ricevere fino a 12 canali paralleli che sono ricevuti contemporaneamente, mentre i modelli più datati ricevono su un canale solo ed eseguono una scansione tra i canali possibili, si soffermano su quello acquisibile per proseguire sul successivo dopo aver ascoltato i dati. In questo caso l'acquisizione dei quattro satelliti necessari per una buona precisione può richiedere più tempo.

Anche il più piccolo fornisce dati utili quali la velocità attuale, quella di punta e la media, se è stato stabilito un percorso ci fornisce il tempo stimato necessario all'arrivo o al prossimo waypoint, il tempo trascorso dall'inizio del viaggio, e l'ora attuale con una ottima precisione. Tutto sommato è utile anche in auto!

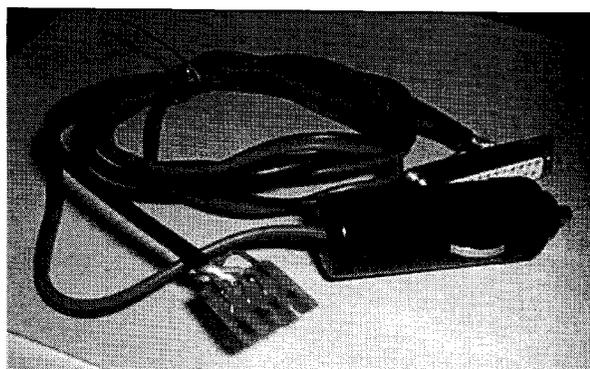


Foto 3 - Cavo a realizzazione ultimata, manca il copri connettore canon.

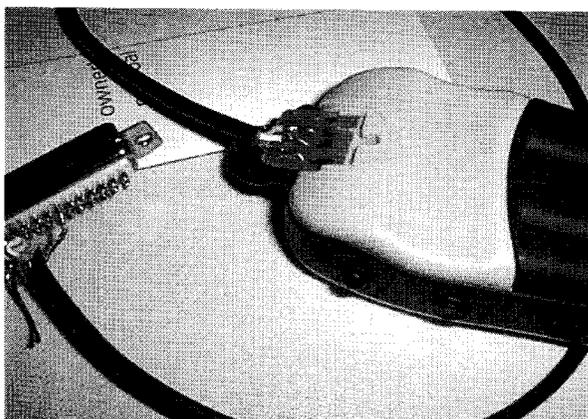


Foto 4 - Connettore inserito, manca ancora l'alimentazione esterna.

### Il collegamento con il PC, come realizzarlo e a cosa serve

Tutti i GPS della Garmin prevedono la connessione al PC via seriale, nei modelli che ho avuto occasione di vedere la connessione è diretta, il GPS incorpora una porta RS232 standard a tre fili. La connessione è semplicemente realizzata con un cavo intestato con un connettore canon adatto alla seriale del PC e uno adatto al GPS.

Il connettore dell'eTrex si trova nella parte superiore, sotto a un coperchio in gomma, sono quattro contatti dorati tra due guide e una chiave in plastica che ne impedisce l'inserzione non corretta (Foto 2). Qui avviene la connessione seriale verso il PC e l'alimentazione esterna che deve essere compresa tra 5 e 8 volt. Tra gli accessori commercializzati in Italia vi sono i due cavi separati, uno per la seriale e l'altro per l'alimentazione alla bella cifra di 150.000 lire l'uno. L'accessorio proposto ricalca l'originale Garmin sul catalogo RS ha il n.010-10268-00. Il mio sistema è certamente più artigianale (Foto 3), ma la spesa si mantiene entro le 10mila lire.

Il GPS è in grado di "guidarci" da un punto all'altro della superficie terrestre. Se fossimo in mare la cosa sarebbe, dal punto di vista topografico, più semplice: dal punto di partenza a quello di arrivo seguendo più tratte rettilinee, una sorta di linea spezzata che ci porta a salti verso la nostra destinazione. Il GPS può aiutarci nella rotta che dobbiamo seguire se conosce il punto di partenza, quello di arrivo e i

punti intermedi. Tutti questi sono i waypoint, possiamo introdurre a mano, tramite la minuscola tastiera del GPS, le coordinate dei punti in questione; è un lavoro atroce, ogni carattere è scelto tra un elenco usando i due tasti cursore e il tasto di enter. I punti sono poi uniti in un percorso che chiameremo route. Dalla partenza all'arrivo seguiremo le indicazioni del nostro piccolo amico lasciandoci dietro una traccia, track appunto, come fossimo tante lumache.

Ovviamente essendo i nostri viaggi più terrestri che marittimi avremo bisogno di molti waypoint, tipicamente uno ogni bivio, o curva importante. Giocando in città è evidente quanto sia preciso questo GPS che è più piccolo di molti telefoni cellulari.

Tutti questi dati possono essere caricati e scaricati dal GPS tramite il cavo che ci stiamo accingendo a costruire. La cosa ci permette di visualizzare sul monitor del PC la traccia lasciata durante un viaggio sotto forma di coordinate, altitudini, velocità e tempi, se il programma usato non è cartografico, o di traccia sovrapposta alla cartina se il programma prevede la gestione della cartografia.

Con questi programmi è possibile scaricare l'almanacco, si tratta dell'insieme di keple-



Foto 5 - Stabilizzatore assemblato nel connettore accendino, è visibile il cambio di simbolo in basso a sinistra sul display.





Foto 6 - GPS montato sul cruscotto dell'auto.

riani che il GPS ha ricevuto dai satelliti. La sintassi è del tutto simile a quella a cui siamo abituati ad inserire nei programmi di calcolo delle effemeridi.

Non è mia intenzione descrivere in questa sede l'uso dei programmi, ricordiamoci di essere coerenti nei settaggi del GPS e del programma riguardo al sistema di coordinate usato pena una confusione con relative posizioni errate tra le indicazioni del GPS e la realtà.

Resta inteso che il discorso fin qui condotto è valido anche per altri modelli: lo Street Pilot, sempre della Garmin, è dotato di una presa posteriore a quattro poli, nella plastica del guscio sono impresse le connessioni verso l'esterno. In questo caso l'alimentazione esterna è direttamente a 12 volt.

### Come realizzare il connettore

Il connettore è realizzato sfruttando un ritaglio di pettine a passo 3.96 mm (0.15 pollici) proveniente da una piastrina millefori. Le dimensioni del connettore finito sono 17 mm di larghezza per 19 mm di lunghezza, quest'ultima non è necessario sia precisa, anzi alcuni millimetri in più aiutano ad inserire ed estrarre il connettore dal GPS. Tra il pin di alimentazione e il pin DATA IN è necessario praticare un taglio nella basetta per permettere il passaggio della chiave che impedisce l'inserimento non corretto del connettore.

A questo punto dobbiamo rendere più sottile il ritaglio di circuito stampato passando dai soliti 16/10 a 7/10 di mm circa. Un pezzo di carta abrasiva (con grana di 50-60), un tavolo o una superficie piana per appoggiare il foglio abrasivo su cui fregheremo il nostro francobollo di vetronite. Mezzora, dovrebbe essere sufficiente per ridurre lo spessore del futuro connettore al necessario e per ridurre di conseguenza alcuni polpastrelli dell'operatore.

Con una lima sottile rifiniamo i lati del ritaglio fino a che riesce a entrare nell'alloggiamento del GPS senza esercitare troppa forza.

Se abbiamo esagerato a rendere sottile lo stampato possiamo recuperare alcuni decimi riportando un po' di stagno sui contatti del pettine che successivamente limeremo fino a portarli tutti agli stessi spessori.

L'alimentazione esterna è ricavata da un 7806 montato, insieme ai pochi componenti esterni, direttamente nella presa accendino. Questa parte è stata realizzata successivamente perchè l'eTrex ha una autonomia di circa 22 ore con due pile stilo di tipo alcalino, se l'illuminazione del display è spenta ed è settato in power save.

Sullo schema elettrico del cavetto c'è ben poco da dire, i pin DATA IN e DATA OUT (figura 1) del GPS vanno collegati rispettivamente ai pin TXD e RXD della seriale (tabella 1), il pin di alimentazione va collegato al pin di uscita del 7806, le masse sono collegate tutte insieme.

Il 7806 preleva alimentazione direttamente dal contatto centrale della presa accendino. I due condensatori ai capi dello stabilizzatore sono ceramici; per ragioni di spazio è bene

Tabella 1 - Corrispondenza tra Pin seriale 9 - 25 pin.

9 pin	25 pin	segnale
—	pin 1	massa
pin 3	pin 2	TXD
pin 2	pin 3	RXD
pin 7	pin 4	RTS
pin 8	pin 5	CTS
pin 6	pin 6	DSR
pin 5	pin 7	massa segnale
pin 1	pin 8	DCD
pin 4	pin 20	DTR
pin 9	pin 21	Ring

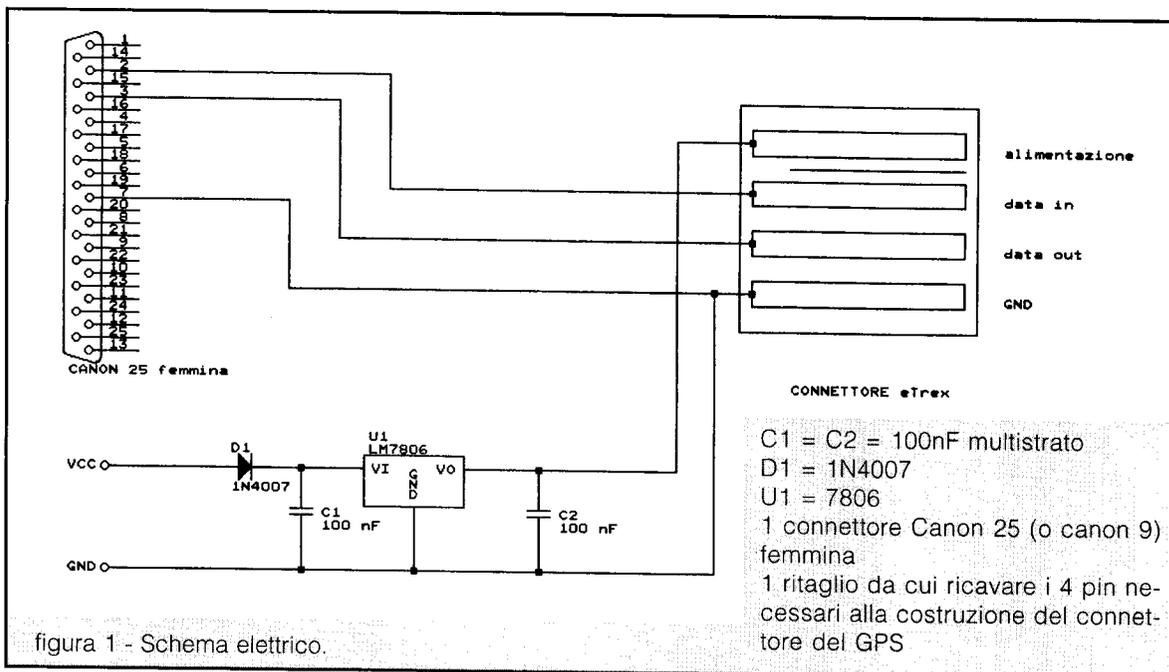


figura 1 - Schema elettrico.

siano del tipo multistrato. Il tutto è montato su una piastrina millefori 8 x 20 mm alloggiata direttamente nella presa accendino, il contatto di massa di quest'ultimo è saldato alla parte metallica dello stabilizzatore e funziona da minidissipatore. L'eTrex non assorbe molto e il 7806 si intiepidisce appena.

In presenza di alimentazione esterna il display sostituisce il simbolo della pila, che si svuota secondo il livello di carica, con una spina collegata a un pezzo di cavo.

**Ora che tutto è pronto...**

Appena finito il lavoro controlliamo con il tester che il connettore funzioni. Inseriamo il connettore nel GPS (Foto 4), lo accendiamo e misuriamo, con la seriale verso il PC non collegata, tra massa e il pin DATA OUT dobbiamo misurare poco più di 2V; mentre tra massa e il pin DATA IN dobbiamo misurare 0.10 - 0.15V. Questi valori non sono importanti se non per capire che il nostro connettore tocca regolarmente i contatti del GPS.

Ora è necessario reperire un software adatto, ho provato da un amico Map Source, il programma originale della Garmin, bello ma caro... Tra i cartografici è molto bello OZlexplorer, che funziona anche in versione libera anche se in modo ridotto. Per rimanere

su materiale meno appariscente, ma ugualmente valido, ho usato G7TOWIN. Questo programma permette di caricare e scaricare sul e dal GPS track, route, waypoint, tutto quanto serve alla gestione di un GPS non cartografico. Per stabilire le coordinate dei punti in cui vogliamo fissare un waypoint ho usato GID ROUTE 99, bel programma cartografico che non è possibile interfacciare con un GPS, ma che fornisce coordinate molto precise e attendibili che inserisco poi nel GPS tramite G7TOWIN tenendoli entrambi attivi sul desktop di windows.

Per tutti i programmi citati il protocollo di comunicazione del mio eTrex era settato in GARMIN a 9600 baud.

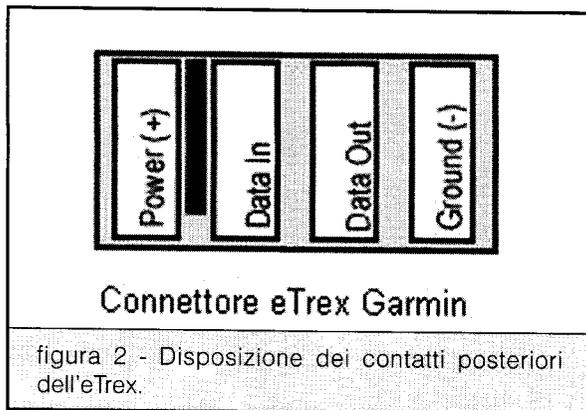


figura 2 - Disposizione dei contatti posteriori dell'eTrex.



Il secondo passo è recuperare, presso il sito della Garmin, l'upgrade del firmware del GPS, il mio eTrex era equipaggiato con la release 2.03, l'upgrade lo ha portato a 2.10 con cui ha guadagnato una precisione della traccia da 120 a 50 m/div, la schermata dei satelliti in acquisizione simile a quella dei fratelli maggiori e altre funzioni meno vistose.

Resta inteso che è assolutamente necessario trovare il firmware aggiornato del proprio ricevitore, non qualcosa di simile! Il risultato finale potrebbe essere un GPS che non funziona più. A questo proposito ricordo che la Garmin commercializza molti modelli in versione per gli USA e in versione europea, non sono affatto sicuro che le due versioni abbiano il firmware compatibile.

La versione del software è visualizzata nel menù di setup alla voce "system", dove viene anche fornito il sito in cui reperire gli aggiornamenti; la schermata di accensione fornisce l'anno di revisione del firmware.

### **Il supporto da auto**

L'eTrex è un GPS pensato per essere usato durante il trekking o in bicicletta, non ha cartografia, ma è in grado di riportarci ad un punto (waypoint) in cui siamo già passati e lo abbiamo memorizzato. Il produttore commercializza una staffa adatta al manubrio della bicicletta. La dotazione di serie si riduce ad una cinghietta lunga circa 30 cm con cui ci si può mettere l'eTrex al collo. Sfruttando l'attacco di questa, situato nella parte bassa dello strumento, e l'anello che ferma lo sportellino

delle pile ho realizzato una staffa in alluminio che permette di agganciare il GPS a un comune snodo recuperato da un supporto di un impianto vivavoce di un cellulare.

Due strisce di lamiera di alluminio da 1 mm sono state sagomate e unite da un paio di viti da 3 MA, le due estremità superiori delle staffe sono state rese un pochino più strette in modo da entrare rispettivamente nell'anello del fermo del vano pile e nella fessura che dovrebbe ospitare il cinghiello originale.

La posizione migliore andrà cercata in modo che il GPS veda più cielo possibile, una posizione centrale e più avanzata possibile verso la parte bassa del parabrezza è da preferirsi. Le vetture recenti hanno in parabrezza più inclinato rispetto a modelli più datati, questo aiuta il buon funzionamento del ricevitore (Foto 6).

### **Avvertenze**

Su tutti i manuali degli apparecchi che ho avuto modo di vedere, e più in generale su tutto il materiale che ho consultato, si insiste molto sul fatto che il GPS è un ottimo ausilio alla navigazione, sia marittima quanto terrestre, ma è assolutamente necessario non fidarsi esclusivamente del GPS, nè escludere altri mezzi meno tecnologici e più classici quali bussola e carta. In auto il GPS è più utile quale trip computer, non ci deve distrarre durante la guida, pertanto la posizione sul cruscotto è utile per avere la migliore comodità di esercizio possibile pur consultandolo esclusivamente quando le condizioni lo permettono in assoluta sicurezza.

*David*