

# Sistemi di IL GPS questo sconosciuto Navigazione

GPS è l'acronimo di Global Positioning System è un sistema che ci permette di rilevare, attraverso un ricevitore, la nostra posizione sul globo terrestre. In parole molto semplici i satelliti trasmettono informazioni tramite onde radio che sono raccolte da un ricevitore, a terra, e vengono elaborate. Il risultato finale è l'identificazione del punto in cui si trova il ricevitore. E' nel 1973 che il governo degli Stati Uniti decide di realizzare un complesso sistema di satelliti, ma solo nel 1995 diviene operativo.



Originariamente i satelliti orbitanti erano 24. Il GPS è mantenuto e sviluppato a spese del Governo Americano. Oltre al GPS esistono in uso o in fase sperimentale altri sistemi di navigazione come ad esempio il GLONASS (Russo), il Galileo (Europeo), un sistema cinese, uno indiano e uno giapponese.

## Storia

Il disegno del sistema GPS, affonda le proprie radici negli anni 40 grazie a degli studi effettuati dalla Royal Navy. Naturalmente con il passare del tempo il sistema è stato notevolmente migliorato. L'innovazione principe fu l'introduzione, nei satelliti, di orologi atomici.

Alcuni studi di fisica, sulla relatività generale, misero in evidenza dei bug del sistema. Gli orologi atomici posti sui satelliti erano più veloci, di circa 38 millisecondi, di quelli in campo gravitazionale sulla terra. Portando così un errore nella misurazione di circa 10 km al giorno. Nel complesso calcolo delle coordinate viene tenuto conto anche di questo.

Nel 1957 l'allora Unione Sovietica lancia il suo primo satellite lo Sputnik. Due scienziati americani nel tentativo di monitorare le trasmissioni radio del satellite si accorsero che grazie all'effetto Doppler potevano calcolare la posizione del satellite stesso. Da questa condizione si cercò di capire, se era possibile, calcolare la posizione di un oggetto (in questo caso si doveva identificare la posizione di un sommergibile) sulla terra. Questo sistema che nacque venne chiamato TRANSIT. Questo si avvaleva nel 1960 di 5 satelliti e forniva dati una volta in una ora.

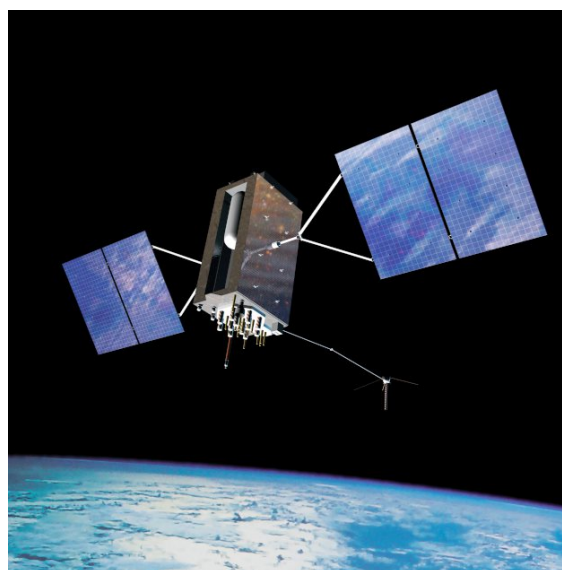
Nel 1967 vengono sviluppate satelliti Timation con orologi molto più precisi. Il periodo che diede un maggior impulso alla implementazione del GPS era durante la guerra fredda ed è proprio questo clima che spinge gli Stati Uniti ad indirizzare tante risorse verso la ricerca.

E' nel 1973 , da un incontro tra 12 ufficiali che nasce il sistema NAVSTAR GPS Sarà nel 1974 che verrà messo in orbita il primo orologio atomico.

Fino al 1983 il GPS è esclusivo appannaggio dei militari. Solo dopo che un boing della flotta koreana, con 269 persone a bordo, viene abbattuto, nei cieli dell'ex unione sovietica, per avere sorvolato zone interdette, che l'allora presidente Ronald Regan decide di aprire il GPS ad un uso civile. Ma inizialmente il segnale ad alta qualità venne riservato solo ad uso militare lasciando un segnale , intenzionalmente, degradato agli altri usi. E' con Bill Clinton che, nel 2000, vengono spente le apparecchiature detta Selective Availability (SA), che generavano un segnale degradato

Nella realtà qualche limitazione è rimasta: oltre i 18 km di quota ed oltre i 500 metri/sec di velocità la SA è ancora operativa e quindi il sistema GPS non si presta per la guida di missili.

Il sistema GPS viene mantenuto e sviluppato, per legge, dagli Stati Uniti, Attualmente , in orbita, sono funzionanti 31 satelliti, è prevista la spedizione di altri 36 che probabilmente sostituiranno o affiancheranno quelli esistenti.



### **Concetti base del GPS**

Il concetto del gps è basato sul tempo e sulla posizione nota dei satelliti. Gli stessi alloggiavano orologi atomici molto precisi e sono sincronizzati con quelli a terra. La loro sincronizzazione viene corretta quotidianamente. Analogamente la posizione dei satelliti è nota con grande precisione.

I ricevitori Gps hanno al loro interno orologi, ma essi non sono sincronizzati e sono meno precisi. Questa è una delle principali cause di errore.

I satelliti GPS trasmettono continuamente la loro ora e la posizione corrente . Un ricevitore gps controlla più satelliti, con un minimo di quattro, calcolando equazioni per determinare la propria posizione tenendo presente anche la deviazione del tempo satellitare.

Erroneamente viene definita la posizione di un ricevente nella intersezione di tre iperbole. Questo potrebbe verificarsi nel caso in cui il ricevitore possedesse un orologio atomico sincronizzato con gli emittenti, quindi basterebbero tre satelliti per avere una precisione molto elaborata. Questa condizione non è possibile sui normali ricevitori visto l'alto costo della tecnologia.

**Link consigliati:**

[www.gps.gov](http://www.gps.gov)

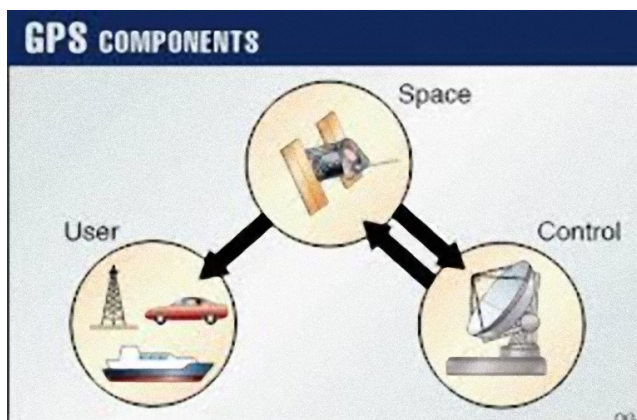
[Wikipedia.org](http://Wikipedia.org)

### **Come è strutturato il GPS**

Essenzialmente il sistema è composto da tre segmenti. Il segmento spaziale, quello di controllo e quello dell'utente finale. U.S. Air Force gestisce e mantiene il segmento spaziale e di controllo. Il segmento spaziale comprende i satelliti. Il segmento di controllo è composto da stazioni ed antenne di monitoraggio che fanno capo ad una unica centrale. Il segmento finale è composto dagli utenti sia civili che militari.

### **Il segmento spaziale**

Originariamente era composto da 24 satelliti disposti su tre orbite circolari, poi modificato a sei piani orbitali con quattro satelliti ciascuno aventi circa 55° di inclinazione rispetto all'equatore. Ogni satellite compie due intere rotazioni nell'arco di 24 ore. Le orbite sono disposte in modo che ogni punto della terra possa individuare almeno 6 satelliti. I satelliti sono posizionati ad una altitudine di circa 20 mila km circa. Dal 2012 i satelliti sono diventati 31 con orbite non più uniformi. Questa condizione ha migliorato notevolmente il risultato finale.



### **Segmento di controllo**

Il segmento di controllo è composto da:

1. una stazione di controllo principale (master control station);
2. una stazione di controllo principale alternativa (alternate master control station);
3. quattro antenne terrestri dedicate;
4. sei stazioni di controllo dedicate;

La stazione di controllo principale ha la possibilità, in caso di necessità di accedere ad altre strutture messe a disposizione dall'aeronautica militare. Le traiettorie dei satelliti vengono rilevate da apposite stazioni poste in vari punti dell'equatore. Tutte le informazioni di tracciamento vengono inviate alla stazione principale situata in Colorado.

Da qui partono i comandi destinati ai satelliti come ad esempio la sincronizzazione degli orologi e i vari aggiustamenti delle effemeridi dei livelli orbitali. Durante gli aggiustamenti dell'orbita il satellite viene messo fuori servizio e solo dopo riacceso.

### **Il segmento utente**

Il segmento utente è composto dalle centinaia di migliaia di ricevitori militari che usano il PPS e le decine di milioni di ricevitori degli utenti civili, commerciali e scientifici che fanno uso del SPS. In generale i ricevitori si compongono di una antenna, un microprocessore e una sorgente di tempo (come un oscillatore al quarzo o un TCXO).

La funzione del ricevitore, quindi, non è attiva ma passiva. In quanto il ricevitore non invia segnali né ai satelliti né alle stazioni di controllo.

**GAUDIO TONINO**