

# Sincronizzazioni di tempo per Radioastronomia – le misure

## Il ricevitore GPS da noi installato presso questo Visitor Centre:

•Rende disponibile l'ora UT locale con un'accuratezza di poche **decine di nanosecondi** rispetto al Tempo Coordinato Universale (UTC). *Il segnale orario fornito ad esempio dalla RAI ha un'incertezza di almeno un **millione** di volte superiore.*

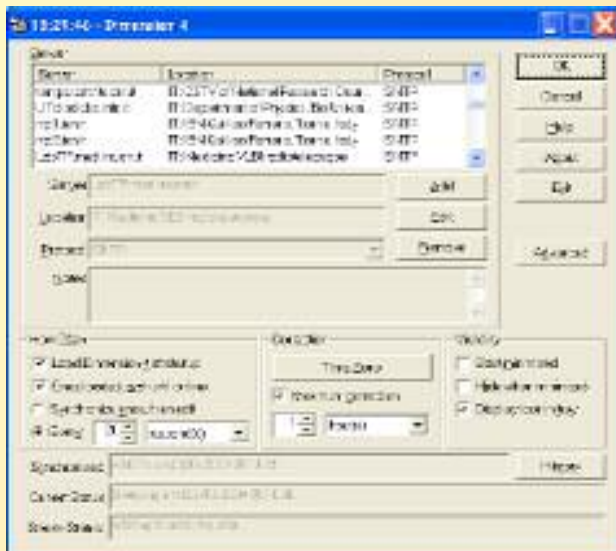
•Visualizza lo stato di **ricezione istantaneo** per ciascun satellite GPS indicandone nella parte destra del pannello: numero d'ordine (PRN), angoli di Elevazione ed Azimut, livello del segnale ricevuto.

•Dal Menu Display si può selezionare la visualizzazione o dell'ora UT locale o la **differenza di sincronizzazione** fra l'orologio del calcolatore ed il tempo GPS (a sinistra in alto).

•Può essere abilitato a distribuire segnali di tempo via rete Internet con funzionalità di **Time Server (TS)**, ovvero fornisce in risposta ad un PC remoto che lo interroga, un segnale orario adatto alla sincronizzazione dell'orologio del PC con la scala di tempo GPS e quindi alla scala di **tempo universale coordinato UTC**.



## Attività sperimentali che vi proponiamo di effettuare adesso



### Tramite l'utilizzo del programma D4 (\*):

#### • Seleziona un Time Server dalla lista e premi OK

- Controlla che da *Impostazioni*, *Pannello di Controllo*, *Data* e *Ora* siano corretti
- Inserisci ad arte un'ora sbagliata ed aspetta che D4 proceda alla correzione automatica (nel pannello a fianco impostata ogni 20 secondi).

•**Verifica che la sincronizzazione non cambia** anche se selezioni TS posti a distanze molto diverse come Nord Europa, USA, Giappone, etc. **Come pensi si possa ottenere questo risultato?**

•**Seleziona History** e visualizza la storia delle sincronizzazioni passate. **Che cosa puoi dire sulla stabilità dell'orologio di questo PC?** (Se vuoi esporta su file i dati ed analizzali a casa con un programma di analisi statistica).



### Analizza la struttura temporale della rete Internet:

#### • Apri una finestra DOS

- **Digita il comando** `tracert ntp1.ien.it`  
**Quanti calcolatori si trovano sul percorso per raggiungere quel TS?**
- **Usa il comando** `ping` seguito dal nome di vari TS situati in continenti differenti  
**Come varia il tempo di propagazione?**  
**Trovi una dipendenza con la distanza fisica?**

**Per saperne di più:** (\*) D4 è un programma "client", ovvero in esecuzione sul proprio PC. Interrogando programmi "server" remoti, come ad esempio TAC32plus, esso consente di sincronizzarne l'orologio interno con il segnale di tempo da quelli fornito, in modo indipendente dal ritardo complessivo fra i due calcolatori (se simmetrico in A/R). D4 è scaricabile gratuitamente da [www.thinkman.com](http://www.thinkman.com). Ripetete le prove qui suggerite anche dal vostro PC di casa, collegato via modem.

• Sui Time Servers: <http://tf.nist.gov/service/time-servers.html>; "GPS times the internet", [www.gpsworld.com/0600/0600schmidt.html](http://www.gpsworld.com/0600/0600schmidt.html)

• Sulle misure di tempo: M.Caporali e R.Ambrosini, "Time synchronization measurements with a combination of a GPS receiver and the internet", Eur.J.Phys.22 (2001), 351-359; "GPS and timing: didactic applications on how to choose the best clock", Eur.J.Phys.20 (1999), 243-252.