

**Adozione del Sistema di riferimento geodetico nazionale**

**Allegato 2**

**Specifiche tecniche per le stazioni permanenti appartenenti alla Rete Dinamica Nazionale (RDN)**

## **Introduzione**

Scopo delle presenti linee guida è quello di mettere a disposizione dei gestori delle stazioni permanenti, i cui dati a 30 secondi verranno utilizzati nel monitoraggio della Rete Dinamica Nazionale, una sintesi delle specifiche internazionali IGS ed EUREF ritenuta il minimo indispensabile per la loro “buona gestione” nell’interesse che esse hanno acquisito divenendo anche punti fisici di materializzazione del nuovo Sistema Geodetico Nazionale.

*prima versione novembre 2009*

## Definizioni e acronimi

Si definiscono Stazioni Permanenti (SP) i complessi strumentali di misura costituiti principalmente da antenna e ricevitore satellitare di tipo Global Navigation Satellite System (GNSS), in grado di fornire, senza soluzione di continuità temporale, misure di fase e di codice ad un centro di calcolo. Le SP appartenenti alla Rete Dinamica Nazionale (RDN) si caratterizzano per l'elevato standard di qualità del dato GPS, per l'accurata monumentazione dell'antenna che ne garantisce una elevata stabilità di tipo geodetico, per la garanzia di continuità di funzionamento della SP.

Lo standard di riferimento per le SP appartenenti alla RDN italiana è quello IGS-EUREF. Questa proposta di linee guida si basa su quelle definite da EUREF per accogliere e mantenere una SP nella rete EUREF-EPN - Euref Permanent Network (<http://www.epncb.oma.be/organisation/guidelines/>).

## 1. ENTE GESTORE DELLA SP

La SP deve essere gestita da un Ente pubblico o privato che dimostri di possedere le conoscenze tecniche necessarie alla gestione di una SP e personale assunto in modo permanente e in numero adeguato; in particolare l'Ente Gestore dovrà sottoscrivere una lettera di intenzioni (un accordo di collaborazione) della durata di almeno cinque anni.

Preferibilmente saranno inserite nella RDN le SP già afferenti a reti permanenti piuttosto che singolarmente gestite.

### 1.1 Referente della SP

Per ogni SP devono essere specificati due referenti, i quali dovranno poter essere contattati tramite telefono ed e-mail, che garantiscano la manutenzione della SP e, in caso di variazioni della configurazione della stazione, provvedano a comunicarle al gestore della RDN e a modificare il sitelog relativo alla SP (<ftp://epncb.oma.be/pub/station/general/blank.log>). Ogni cambiamento delle persone e/o dei loro riferimenti deve essere comunicato tempestivamente al gestore della RDN pena esclusione della SP dalla rete stessa.

## 2. SPECIFICHE TECNICHE RELATIVE ALLE SP

### 2.1 Ricevitore:

- tracciare segnali GPS di codice e fase sulle frequenze trasmesse;
- campionamento dei dati ad almeno 1 Hz;
- capacità di trasferimento simultaneo delle osservazioni a uno o più centri di raccolta e generazione di file RINEX (nel formato Hatanaka e ulteriormente compressi con programmi di compressione UNIX e/o DOS) orari e giornalieri con campionamenti a 30 secondi (il trasferimento dati può essere eseguito in alternativa dal server di controllo della SP) ;
- registrazione osservabili con cutoff non inferiore a 3°;
- massimo errore del segnale temporale del ricevitore: 10<sup>-3</sup> secondi;
- capacità autonome di memorizzazione dati di almeno 3 giornate di osservazione;

#### caratteristiche opzionali (auspicabili) del ricevitore:

- possibilità di tracciare qualsiasi satellite GNSS visibile su eventuali nuove frequenze;

## 2.2 Antenna:

- di tipo Choke ring o con prestazioni certificate simili (si veda a proposito il documento [ftp://epncb.oma.be/pub/station/general/rcvr\\_ant.tab](ftp://epncb.oma.be/pub/station/general/rcvr_ant.tab));
- sia in posizione orizzontale e orientata a Nord;
- siano note e riportate nel site log le eventuali eccentricità (calcolate rispetto all'Antenna Reference Point) rispetto al riferimento stabile;
- sia noto il comportamento del centro di fase per ciascuna frequenza tracciata al variare della posizione dei satelliti (calibrazione assoluta EPN/IGS);
- l'eventuale uso di Radome è accettato solo se esiste la calibrazione assoluta dell'antenna con Radome;
- collegata al ricevitore mediante un cavo dotato di dispositivo di salvaguardia dalle sovratensioni.

## 2.3 Ulteriore Hardware presso la SP

### Strumentazione obbligatoria

- Gruppo di continuità connesso al solo ricevitore, tale da garantire almeno 3 giornate di autonomia per la registrazione continua dei dati.

### Strumentazione opzionale

- orologio atomico esterno connesso al ricevitore;
- stazione meteo (pressione, temperatura e umidità) con caratteristiche riportate nel site log e interfacciata al ricevitore in modo che possano essere registrate le osservazioni e trasferiti ai centri di raccolta i file Rinex meteo (direttamente il ricevitore oppure attraverso un server);

## 2.4 Caratteristiche della monumentazione

- l'antenna deve essere rigidamente connessa alla riferimento stabile, così da avere movimenti inferiori a 0.1 mm in modo da garantire la stabilità della monumentazione con accuratezza pari almeno a 0.1 mm;
- inoltre la monumentazione deve essere stabile, in accordo agli standard internazionali di stabilità e durabilità a lungo termine;
- non devono essere presenti ostruzioni particolarmente importanti sopra i 15° di elevazione: al di sopra di tale soglia sono accettati ostacoli con elevazione non superiore a 30° solo azimut compresi tra  $\pm 30^\circ$ ;
- al marker deve essere associato un IERS DOMES NUMBER univoco, ottenuto tramite registrazione sul sito ([http://itrf.ensg.ign.fr/domes\\_request.php](http://itrf.ensg.ign.fr/domes_request.php))

## 2.5. Caratteristica Opzionale della monumentazione: rete locale di punti di controllo

Per il monitoraggio locale della stabilità della monumentazione dell'antenna, è opzionale la realizzazione di una rete locale di punti di controllo costituita da almeno tre vertici; i suddetti vertici devono:

1. permettere uno stazionamento di precisione;
2. essere ad una distanza inferiore a 50 m dalla SP e approssimativamente alla sua stessa quota;
3. preferibilmente costituire un poligono regolare, centrato sulla SP;
4. preferibilmente essere all'interno della proprietà in cui si trova la SP;

E' caratteristica utile che i vertici della rete di controllo e la SP siano strutturate in modo da permettere misure dai vertici alla SP, anche senza dovere smontare l'antenna. A tal fine è vantaggioso che sia materializzato un vertice della rete di controllo, nelle immediate vicinanze della SP e ad essa solidale. Le misure di controllo potranno essere sia di tipo plano-altimetrico, sia solo di tipo altimetrico.

### **3. DISTRIBUZIONE DEI DATI**

Il trasferimento dei dati al centro di calcolo della RDN potrà avvenire sia direttamente dalla SP tramite collegamento ethernet, sia per il tramite di un server al quale la SP è collegato.

In entrambi i casi la SP deve soddisfare i seguenti requisiti:

- gestione da remoto della SP, in particolare del ricevitore;
- scaricamento dei dati acquisiti dal ricevitore secondo una delle seguenti modalità:
  - in tempo reale, con capacità di recupero di eventuali dati memorizzati ma non scaricati;
  - periodico, effettuato a posteriori della ricezione del dato;
- backup dei dati (nella memoria del ricevitore ed opzionalmente su memoria di massa esterna collegata al ricevitore, per assicurare l'integrità del dato in caso di malfunzionamento del ricevitore);
- distribuzione dei dati al centro di calcolo della RDN mediante procedure standard automatizzabili (ad esempio ftp)

In ogni caso i dati distribuiti non dovranno essere derivati dai dati trasferiti in tempo reale per non incorrere in perdite di dati dovuti alle operazioni di trasferimento.

I dati distribuiti devono essere formattati in formato RINEX, preferibilmente compattati nel formato Hatanaka e ulteriormente compressi con programmi di compressione UNIX e/o DOS. Gli header dei file RINEX devono riportare correttamente i metadati relativi alla SP: a tale riguardo fanno riferimento gli standard IGS e EPN.

La periodicità di distribuzione dei dati della SP al centro di calcolo della RDN potrà essere giornaliera o oraria a richiesta dell'Ente gestore della RDN. Potrà essere richiesto un campionamento dei dati inferiori a 30 secondi ma non inferiore a 1 s.

Prima dell'accettazione della SP nella RDN, questa sarà testata dall'IGM (o da altro Ente a ciò deputato direttamente dall'IGM) per un periodo di 3 mesi nella sua piena operatività, per verificare la qualità dei dati trasferiti, la latenza degli stessi e eventuali altri problemi che dovessero intervenire. I referenti saranno avvisati in caso di inconsistenza nei dati o inattività della SP.

Nell'eventualità che la SP rimanga inattiva per oltre 1 mese senza giustificati e importanti motivi o nel caso in cui si verificano problemi particolarmente importanti nei dati, quali ad esempio elevati livelli di multipath non eliminabili, la SP verrà esclusa temporaneamente dalla rete fino alla soluzione del problema, e nel caso ciò non avvenisse sarà definitivamente rimossa dalla RDN.