

## **MAGNETOMETRO BENTOSFERA**

**Alimentazione: 12V (9V-18V), 200 mA**

**Dinamica magnetometro: +/- 50.000 nT**

**Sensibilità magnetometro: 50 pT**

**Accuratezza dati magnetici campionati: +/- 0.4 nT**

**Sensibilità clino: 6" d'arco**

**Accuratezza: 15" d'arco**

**Dinamica clino: +/- 30°**

**Componente clinometrica CLX:**

**0°=2550 mV**

**30°=5040 mV**

**-30°=20 mv**

**Componente clinometrica CLY:**

**0°=2500 mV**

**30°=5000 mV**

**-30°=0 mV**

**Convertitore analogico digitale AD24 bit, risoluzione 24 bit,  
accuratezza 18 bit.**

**Sistema a microprocessore PERSISTOR-P2-AD24**

**Protocollo di comunicazione porta RS232: 9600,N,8,1**

**Campionamento: 0.5 Hz**

**Una volta alimentato il sistema inizia a trasmettere i dati sulla linea RS232, una riga ogni 2 secondi. Nel contempo i dati vengono registrati nella compact flash interna nel medesimo formato. La memoria è configurata ad anello, mano a mano che si riempie cancella i dati più vecchi.**

**Formato dei dati: 7 colonne**

**1**

**2**

**3**

**4**

**5**

**6**

**7**

**YYYY-GGG    HH:MM:SS    X    Y    Z    CLX    CLY**

- 1 ANNO-GIORNO GIULIANO
- 2 ORE:MINUTI:SECONDI
- 3 COMPONENTE X MAGNETOMETRO (valori espressi in  $\mu\text{V}$ , 100  $\mu\text{V}=1 \text{ nT}$ , offset = 0)
- 4 COMPONENTE Y MAGNETOMETRO (valori espressi in  $\mu\text{V}$ , 100  $\mu\text{V}=1 \text{ nT}$ , offset = 0)
- 5 COMPONENTE Z MAGNETOMETRO (valori espressi in  $\mu\text{V}$ , 100  $\mu\text{V}=1 \text{ nT}$ , offset = 0)
- 6 COMPONENTE X CLINOMETRO (valori espressi in  $\mu\text{V}$ , 83333  $\mu\text{V}=1^\circ$ , offset = 2550000  $\mu\text{V}$  CORRISPONDENTE A  $0^\circ$ )
- 7 COMPONENTE Y CLINOMETRO (valori espressi in  $\mu\text{V}$ , 83333  $\mu\text{V}=1^\circ$ , offset = 2500000  $\mu\text{V}$  CORRISPONDENTE A  $0^\circ$ )

### **ROTAZIONE VIRTUALE DEL SISTEMA DI RIFERIMENTO DELLA BENTOSFERA**

La proiezione delle misure eseguite nel sistema  $X_m, Y_m, Z_m$ , solidale con la terna magnetometrica bentosferica, nel sistema di riferimento  $X, Y, Z$  orientato con gli assi  $X$  e  $Y$  parallelamente alla superficie terrestre e l'asse  $Z$  coincidente con la verticale apparente locale, viene effettuata ruotando i dati nel modo seguente:

$$\begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos(\theta) & \text{sen}(\phi)\text{sen}(\theta) & \cos(\phi)\text{sen}(\theta) \\ \text{sen}(\phi)\text{sen}(\theta) & \cos(\phi) & -\cos(\theta)\text{sen}(\phi) \\ -\text{sen}(\theta) & \text{sen}(\phi) & \cos(\theta)\cos(\phi) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X_m \\ Y_m \\ Z_m \end{pmatrix}$$

ovvero

$$\begin{aligned}
X &= X_m \cos(\theta) + Y_m \sin(\phi) \sin(\theta) + Z_m \cos(\phi) \sin(\theta) \\
Y &= X_m \sin(\phi) \sin(\theta) + Y_m \cos(\phi) - Z_m \cos(\theta) \sin(\phi) \\
Z &= -X_m \sin(\theta) + Y_m \sin(\phi) + Z_m \cos(\theta) \cos(\phi)
\end{aligned}$$

Dove  $X_m$ ,  $Y_m$  e  $Z_m$  sono i valori delle componenti misurati nel sistema di riferimento della terna magnetometrica,  $X$ ,  $Y$  e  $Z$  sono i valori proiettati in un sistema di riferimento in cui  $X$  e  $Y$  sono paralleli alla superficie terrestre.

**$\theta$  e  $\phi$  hanno il seguente significato:**

$$\theta = BE = \text{rotazione - nel - piano - XZ - } C_y$$

$$\phi = RO = \text{rotazione - nel - piano - YZ - } C_x$$

$$\phi = \arcsen \frac{C_x(mV) - 2550}{4}$$

$$\theta = \arcsen \frac{C_y(mV) - 2500}{4}$$

Per avere i dati nelle unità di misura proprie occorre dividere  $X_m$ ,  $Y_m$ , e  $Z_m$  per 100. In questo modo i dati vengono espressi in nT.

Una ulteriore rotazione dei sistemi di riferimento è necessaria ove si desiderasse avere i dati nel sistema di riferimento “geomagnetico”. L’orientamento della terna  $X, Y, Z$  nel sistema di riferimento geomagnetico HDZ comporta una ulteriore rotazione dei soli assi  $XY$  intorno all’asse  $Z$ , imponendo  $Y=0$ :

$$\begin{pmatrix} X' \\ Y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos(\chi) & \sin(\chi) \\ -\sin(\chi) & \cos(\chi) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X \\ Y \end{pmatrix}$$

Avremo così le misure nel sistema di riferimento  $X', Y', Z'$  coincidente con

il riferimento HDZ locale.

Se invece si desidera avere le misure nel sistema di riferimento geografico  $X_g$ ,  $Y_g$  e  $Z_g$  occorre ruotare  $XY$  intorno all'asse  $Z$  di un angolo pari alla declinazione magnetica locale che può essere desunta dell'IGRF più aggiornato.

Per concludere noi abbiamo 4 sistemi di riferimento:

- 1) riferimento delle misure  $X_m, Y_m$  e  $Z_m$**
- 2) riferimento orizzontale  $X, Y$  e  $Z$  non orientato**
- 3) riferimento "geomagnetico" HDZ**
- 4) riferimento "geografico"  $X_g, Y_g$  e  $Z_g$**

I riferimenti 2,3 e 4 hanno in comune la stessa componente verticale  $Z$ , le componenti orizzontali  $X$  e  $Y$  sono ovviamente diverse.

Il riferimento più comodo da adottare dovrebbe essere quello geomagnetico HDZ anche se presenta alcuni inconvenienti.

Il riferimento  $X_g Y_g Z_g$  è quello più versatile ma dipende molto dalla precisione con cui viene dedotta la declinazione magnetica locale dal modello IGRF.