

### **3. Teoria e Normativa.**

#### **3.1 Estensimetro da foro a base lunga**

L'elaborazione delle misure estensimetriche ha lo scopo di condurre all'individuazione degli spostamenti effettivi a partire dal momento in cui è stata eseguita l'installazione dell'apparecchiatura. Si ha quindi una lettura iniziale alla quale poi si dovranno riferire tutte le letture successive, dette letture di esercizio.

Nel caso le letture siano state eseguite in millimetri, non sarà necessario procedere ad alcuna conversione e lo spostamento sarà fornito direttamente dalla relazione:

$$\Delta S(mm) = (S_i - S_0) + \Delta S_t$$

dove:

$S_i$ (mm)	= lettura d'esercizio
$S_0$ (mm)	= lettura iniziale
$\Delta S_t$ (mm)	= spostamento dovuto alla dilatazione termica del materiale costituente l'ancoraggio della base.

Viceversa, dove le letture siano condotte con l'uso di trasduttori elettrici di spostamento, si dovranno convertire le misure, eseguite in mV o in mA, in millimetri, dividendole per una grandezza ,detta fattore di calibrazione o sensibilità (FC):

$$\Delta S(mm) = \frac{1}{FC} (S_i - S_0) + \Delta S_t$$

Applicare la correzione dello spostamento dovuto alla dilatazione termica equivale a ricondurre tutte le letture ad un'unica temperatura di riferimento, quella della lettura iniziale. La grandezza  $\Delta S_t$  si ricava dalla seguente relazione:

PROGRAM GEO -I.M.Es. Win ver.1.1 per Windows

$$\Delta S_i (mm) = (T_0 - T_i) \omega L_a$$

in cui:

$T_i$ (°C)	=temperatura alla quale si esegue la lettura d'esercizio
$T_0$ (°C)	=temperatura alla quale si esegue la lettura iniziale
$\omega$ (1/°C)	=coefficiente di dilatazione termica dell'ancoraggio
$L_a$ (mm)	=lunghezza dell'ancoraggio.

La grandezza  $\Delta S_i$  è negativa nel caso in cui la temperatura della lettura d'esercizio è superiore a quella iniziale (aumento di lunghezza), positiva nel caso contrario (diminuzione di lunghezza).

Riferendo però lo spostamento misurato a quello della base più profonda, si ha la compensazione automatica della dilatazione termica:

$$\Delta S_{i-n} (mm) = \Delta S_i - \Delta S_n$$

Questo modo di rappresentare gli spostamenti può essere utile nel caso in cui lo spostamento della base più profonda sia praticamente nullo.

Si può anche scegliere di riferire gli spostamenti alla testa del gruppo estensimetrico. In questo caso lo spostamento totale sarà dato dalla relazione:

$$\Delta S_{tot} (mm) = \Delta S + \Delta S_{testa}$$

### 3.2 Estensimetro a corda vibrante

Anche in questo caso l'interpretazione delle deformazioni avviene rispetto ad una lettura iniziale effettuata nel momento dell'installazione della strumentazione.

$$\Delta S(\text{micron}) = (S_i - S_0) + \Delta S_t$$

dove:

PROGRAM GEO -I.M.Es. Win ver.1.1 per Windows

$S_i$ (micron)	= lettura d'esercizio
$S_0$ (micron)	= lettura iniziale
$\Delta S_t$ (micron)	= spostamento dovuto alla dilatazione termica del materiale costituente l'estensimetro e del calcestruzzo.

$$\Delta S_t (\text{micron}) = (T_0 - T_i)(\omega_e - \omega_{cls})$$

in cui:

$T_i$ (°C)	=temperatura alla quale si esegue la lettura d'esercizio
$T_0$ (°C)	=temperatura alla quale si esegue la lettura iniziale
$\omega_e$ (micron/°C)	=coefficiente di dilatazione termica dell'estensimetro
$\omega_{cls}$ (micron/°C)	coefficiente di dilatazione termica del calcestruzzo.