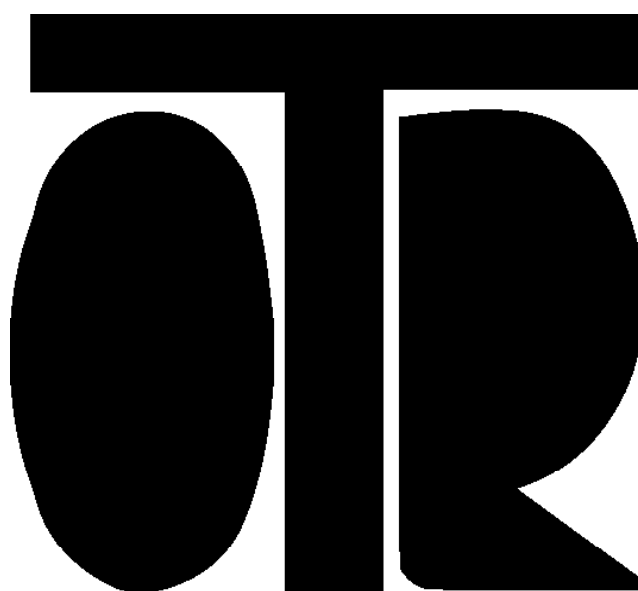




Estensimetro a filo



STRUMENTI E MISURE GEOTECNICHE
E STRUTTURALI



INDICE

Avvertenze	5
Applicazioni	6
Descrizione Generale	7
Modello e identificativo	8
Installazione	9
Esecuzione Misure	10
Calcoli e Formule	11

Estensimetro a filo



AVVERTENZE



Lo strumento deve essere utilizzato per la sola applicazione per cui stato costruito e progettato, OTR declina ogni responsabilità per un uso improprio della strumentazione.



Non lasciare scorrere il cavo velocemente ma accompagnarlo.



Non utilizzare in presenza di gas potenzialmente esplosivi;



Non utilizzare lo strumento in acque in cui in atto una dispersione elettrica.



Utilizzare guanti di protezione durante l'utilizzo del cavo di misura. Evitare di maneggiare velocemente il cavo senza guanti.

Inoltre

- Non aprire lo strumento: per ogni riparazione rivolgersi al costruttore;
- Tenere lontano dalla portata dei bambini;
- Non eseguire i cablaggi della strumentazione con le mani umide o bagnate;
- In caso di installazioni con cavi non protetti per misure superiore ai 30 metri utilizzare degli scaricatori di sovratensione.
- Pulire lo strumento ed il relativo cavo con alcool o acqua, non utilizzare acetone o liquidi aggressivi per le materie plastiche o etichette;

Poiché la tensione del cavo in acciaio può arrivare anche a 5-10 Kg fare particolare attenzione a questi particolari:

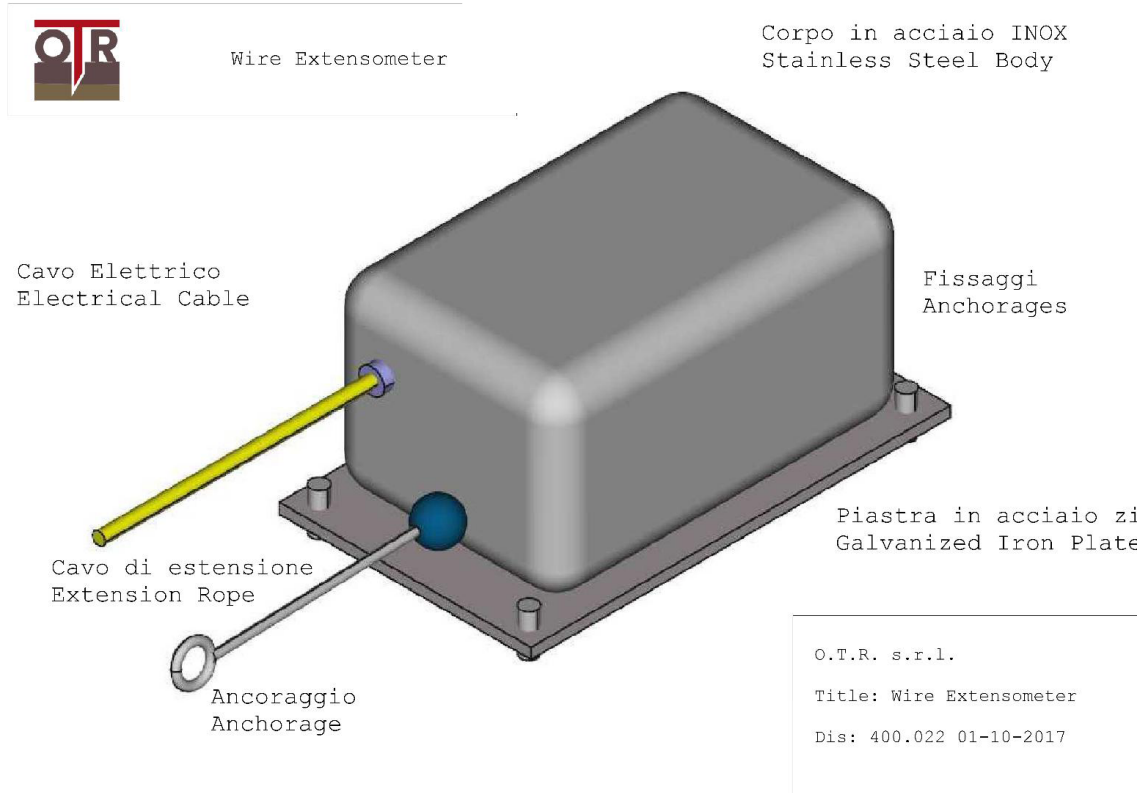
- Non rilasciare mai il cavo in acciaio in tensione ma accompagnarlo verso lo strumento lentamente, la fune in acciaio può essere abrasiva per le mani;
- Maneggiare la fune in acciaio sempre con dei guanti di protezione;
- Non aprire lo strumento, all'interno la fune è comunque in tensione;
- Prima di collegare la fune in acciaio al tassello/gancio di fissaggio assicurarsi che quest'ultimo possa reggere nel tempo una tensione di 5-10 Kg;
- Installare la fune in acciaio comunque in un tubo di protezione (Tubo per acqua o tubo rigido), in caso di distacco immediato o manomissioni questa eviterà che il cavo in acciaio scorra libero verso il trasduttore.

Applicazione

Gli estensimetri a filo di superficie vengono utilizzati per misurare movimenti di punti distanti qualche decina di metri, in particolare sono utilizzati per il monitoraggio di movimenti associati a frane, fratture in ammassi rocciosi instabili, versanti in frana.



Descrizione generale



L'estensimetro a filo di superficie è composto da una scatola contenente un tensionatore con cavo in acciaio inox che mette in rotazione una puleggia. Tale rotazione è poi rilevata da un potenziometro.

Il cavo standard del tensionatore è di 2 m di lunghezza ma può essere prolungato in funzione dell'installazione. Un ancoraggio funge da riscontro ed è utilizzato per il fissaggio dell'estremità libera del filo. Il collegamento dello strumento all'unità di lettura è assicurato da un cavo elettrico.

Per effettuare le misure si possono utilizzare diversi sistemi di lettura, sia manuali che automatici. L'unità di lettura Geotester 2 evidenzia sul display un valore in unità elettrica o fisica, se configurata. Per il loro utilizzo consultare i manuali del modello usato.

Modello e Identificativo

Ogni Estensimetro a filo ha delle targhette identificative riportanti:

- Numero di serie con associazione della calibrazione;
- Indicazione del modello;
- Fondo scala

Specifiche Tecniche

Materiale corpo	Acciaio INOX, Alluminio, Ferro zincato
Materiale fune	Acciaio INOX
Fondo scala	250 mm continuo fino a 2 m
Uscite	4-20 mA o raziometrica



Installazione

Una volta definita la posizione per l'installazione e identificati i punti di misura, deve essere montato lo strumento di misura, che contiene il potenziometro rotativo, e l'ancoraggio per il fissaggio dell'estremità opposta del cavo. Il cavo può avere una lunghezza variabile fino a 10-20 m; esso viene mantenuto in tensione da un tensionatore meccanico a molla avente una corsa massima di 2 m ed una forza di tensionamento fino a 8 kg tale da mantenere la catenaria del cavo entro valori accettabili di qualche centimetro.

Lo spostamento relativo di uno dei due punti di misura fa ruotare la puleggia sulla quale è avvolto il cavo in tensione, e conseguentemente varia la lettura del potenziometro rotativo. Ad uno spostamento totale di circa 240 mm, corrisponde un giro completo del potenziometro. Il campo di misura del potenziometro presenta un angolo morto di circa 4-5°, pertanto se gli spostamenti superano i 240 mm si avrà una zona morta di circa 4-5 mm, dopodichè la misura riprende partendo di nuovo da un valore elettrico pari a zero per ogni successivo spostamento di 240 mm, fino allo spostamento massimo di 2000 mm determinato dalla corsa del filo del tensionatore.

Per l'installazione procedere nel seguente modo:

- Se in presenza di materiale sciolto, realizzare due pozzetti 50x50x50 cm ai due punti estremi di misura, spianare l'interno del pozzetto con calcestruzzo per l'appoggio della scatola del trasduttore e del riscontro. Nel caso di installazione su roccia usare tasselli ad espansione per bloccare la scatola (equipaggio di misura);
- Quando il cemento ha fatto presa, imbullonare la scatola (equipaggio di misura) ed il riscontro;
- Collegare il cavo del tensionatore al riscontro, attraverso l'utilizzo di un cavo supplementare in inox da 1.5 mm di diametro da raccordare alle due estremità.
- Collegare il cavo elettrico all'unità di lettura consultando i manuali del modello usato.
- Regolare la posizione di partenza voluta della puleggia facendola slittare rispetto al filo, in funzione del campo di misura desiderato e dei movimenti previsti;
- Regolare la tensione voluta al filo seguendo le istruzioni specifiche del tensionatore;
- Muovere il filo per definire il segno del segnale in funzione del movimento e verificare il corretto funzionamento dello strumento;
- Compilare sul foglio d'installazione i valori misurati;
- Proteggere il cavo con idonee protezioni (un tubo metallico tipo conduit 100/300 mm) da agenti esterni (neve, ghiaccio, animali, cadute di rami, massi, ecc.)

Particolare attenzione va rivolta ai cavi elettrici, che non dovranno subire nessun tipo di danneggiamento in opera, come può avvenire, ad esempio, per cavi lasciati laschi al momento dell'installazione.

Si consiglia pertanto di proteggere i cavi all'interno di guaine passacavi da fare passare in un luogo riparato.

I cavi elettrici possono essere allungati tramite giunte, senza che ciò comporti problemi alle letture. La giunzione deve essere impermeabile e nell'esecuzione della stessa deve essere sempre rispettata la polarità, prestando attenzione ai colori dei vari conduttori.



Lettura strumentazione

Le misure allo strumento possono essere eseguite tramite una centralina portatile manuale oppure tramite datalogger (soluzione auspicata per il monitoraggio in continuo) ed espresse o in unità elettriche (mV) o convertite direttamente in angoli [°],
L'unità di lettura Geotester 2 permette di evidenziare sul display il valore in tensione (mV) e/o in grandezza fisica [°] Gradi. Per il loro corretto utilizzo consultare i manuali del modello utilizzato.



Esecuzione Misure

Per l'esecuzione delle misure si collega il cavo strumentale alla centralina avendo cura di seguire le istruzioni relative dello strumento di lettura utilizzato:
I segnali strumentali possono differire a seconda del tipo di convertitore (mV o mA).

Trasduttore di spostamento con segnale in uscita in mV:

Cavo Rosso	= + 15 volt
Cavo Nero	= GND
Cavo Verde	= Loop
Calza	= Terra da collegare alla terra del datalogger

Trasduttore di spostamento con segnale in uscita 4-20 mA:

Cavo Rosso	= + 15 volt
Cavo Nero	= Loop
Calza	= Terra datalogger

Elaborazione misure

- Le misure con gli estensimetri di superficie consistono nel rilievo dei segnali in corrente (in mA) in uscita, proporzionali agli spostamenti relativi tra i due punti di misura.

Calcoli e Formule

Per la conversione delle misure da unità elettriche a unità fisiche (mm),

 π

Spostamento = spostamento tra i due punti di misura (espresso in mm);
 L = misura in opera iniziale di riferimento detta 'di zero';
 L1 = misura successiva allo "zero"

+	-
x	=

S = fattore di conversione espresso in mA/mm (riportato nel foglio di calibrazione);
 L = variazione di lunghezza del filo, in funzione della variazione di temperatura.

 π

Per il calcolo preciso di ΔL è necessario tenere conto anche del coefficiente di dilatazione lineare del materiale costituente il filo. Tale coefficiente indica l'allungamento percentuale di un materiale rispetto all'aumento in °C della temperatura.

+	-
x	=

Riferirsi ai valori dei coefficienti di dilatazione lineare per i diversi materiali impiegati:
 es: Acciaio inox = 0,000017 = 1.7×10^{-5} [mm/mm °C]

 π

L[mm] si ottiene moltiplicando la lunghezza [mm] per il coefficiente di dilatazione e per i gradi [°C] di incremento della temperatura.

forniti con il rapporto di calibrazione del trasduttore.

+	-
x	=

$$\text{Spostamento [mm]} = (L1 - L)/S \pm \Delta L$$