



Estensimetri a corda vibrante



STRUMENTI E MISURE GEOTECNICHE
E STRUTTURALI

INDICE

Avvertenze	5
Applicazione	6
Descrizione generale	7
Modello ed identificativo	8
Installazione	9
Ri-Pressurizzazione della cella	11
Esecuzione misure	12
Calcoli e Formule	13

Estensimetri a corda vibrante



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 utilizzare lo strumento a contatto con acque in cui è in atto una dispersione elettrica;



Non utilizzare in presenza di gas potenzialmente esplosivi;
Non sovraccaricare la cella;



Non inserire lo strumento di misura in liquidi che non siano acqua, non utilizzare in liquidi infiammabili od in presenza di gas potenzialmente esplosivi;



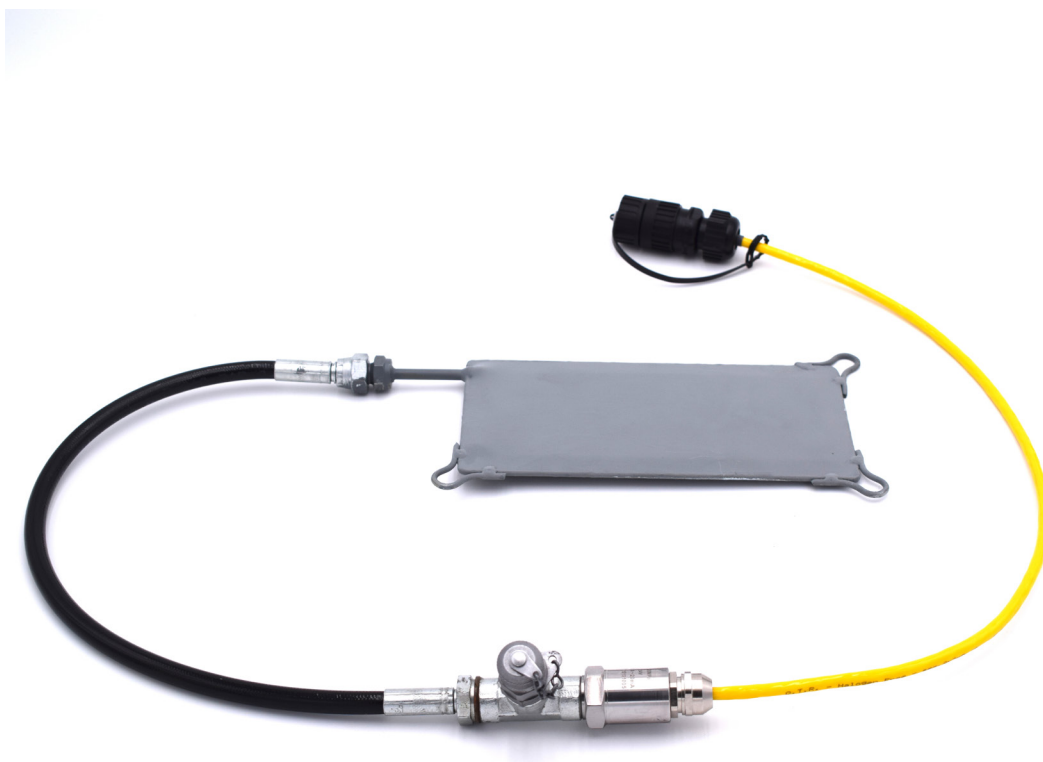
Utilizzare guanti di protezione durante l'utilizzo del cavo di misura.
Non piegare la corda, non tirarla o comprimerla a mano;
Utilizzare filo di ferro per fissare il modello embedment.

Inoltre

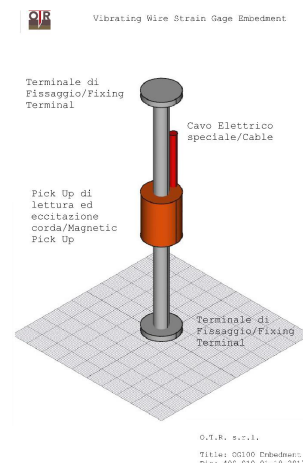
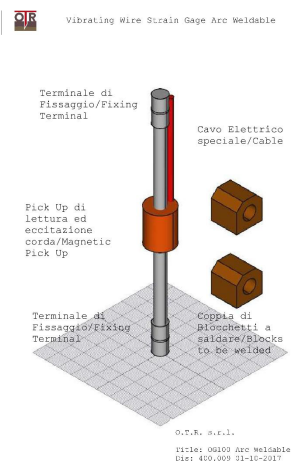
- Non aprire lo strumento: per ogni riparazione rivolgersi al costruttore;
- Tenere lontano dalla portata dei bambini;
- Non eseguire i cablaggi della strumentazione con le mani umide o bagnate;
- Pulire lo strumento ed il relativo cavo con alcool o acqua, non utilizzare acetone o liquidi aggressivi per le materie plastiche o etichette;
- In caso di installazioni con cavi non protetti per misure superiore ai 30 metri utilizzare degli scaricatori di sovratensione.
- Durante la fase di installazione scollegare lo strumento da dispositivi di misura o apparecchi connessi alla rete elettrica;
- Non saldare i blocchetti del modello arc weldable con la corda installata, usare una dima di fissaggio;

Applicazione

Gli estensimetri a corda vibrante sono utilizzati per la determinazione delle deformazioni di elementi strutturali in calcestruzzo o in acciaio, lo strumento è costituito da un filo in acciaio tensionato alle estremità tra due supporti che vengono ancorati alla struttura da monitorare e messo in vibrazione da un elettromagnete. Le deformazioni della struttura in esame provocano il movimento dei due supporti di ancoraggio facendo variare il tensionamento del filo. Questa variazione di tensione provoca la variazione della frequenza di vibrazione del filo che viene rilevata tramite apposita centralina di lettura.



Descrizione generale



Gli Estensimetri a corda vibrante si compongono da un corpo in acciaio inox (tubo) provvisto di due blocchi alle estremità per l'ancoraggio alle strutture. All'interno del tubo si trova il filo in acciaio che viene messo in vibrazione da un elettromagnete alloggiato all'interno di un involucro di resina fissato al centro del tubetto.

Sono disponibili i seguenti tipi di estensimetri:

- Estensimetro da annegare (Embedment type) adatto ad essere inglobato nel getto di calcestruzzo dotato di due piattelli circolari alle estremità, pretensionato in fabbrica per poter misurare nel campo $1500 \mu\text{Strain}$.
- Estensimetro da saldare (Weldable type) adatto ad essere applicato su blocchetti di ancoraggio saldati o incollati sia sulla gabbia d'armatura sia sulla superficie. In tal caso il tensionamento avviene in fase di installazione durante il fissaggio ai blocchetti d'ancoraggio.
- Estensimetro da saldare con puntatrice (Weldable type) adatto ad essere applicato su tubi in acciaio con apposita spot welder

Modello e Identificativo

Gli strain gauge sono corredati da un documento che contiene:

- Lotto/Batch relativa calibrazione;
- Indicazione del modello;
- Indicazione del fondo scala;
- Indicazione del Gage Factor nominale

Caratteristiche Tecniche

Fondo scala	$\pm 1500 \mu\text{Strain}$
Modello	Embedment/Arc Weldable/Spot Weldable
Uscita	Corda vibrante
Termistore	Integrato
Gauge Factor Embedment Type	3.304
Gauge Factor Arc Weldable Type	4.062
Gauge Factor Spot Weldable Type	0.390



Installazione

Gli estensimetri a corda vibrante sono normalmente installati in calcestruzzo in due modi:

- Installazione Estensimetro a corda vibrante da annegare (Embedment type) direttamente nel getto di calcestruzzo
- Installazione Estensimetro a corda vibrante da saldare (Weldable type)



Installazione modello Embedment/ Da Annegare

Durante l'installazione l'estensimetro a corda vibrante da annegare viene inglobato direttamente nella struttura, badando a non creare pressioni alle estremità dello stesso durante la procedura. Il modello adatto per questa installazione può essere posizionato mediante legatura al tondino (fig.4) con filo di ferro che non deve essere troppo tesato. L'estensimetro può anche essere posizionato direttamente nel getto avendo cura di orientarlo correttamente.

Segue il procedimento per l'installazione dell'estensimetro sospeso tra due strutture, direttamente nel getto di calcestruzzo:

- Se necessario avvolgere uno strato di nastro di gomma auto vulcanizzante attorno all'estensimetro a circa 3 cm dall'elettromagnete, nei due punti mostrati in figura 4 (attorno ai punti in cui viene legato il filo). Lo strato di gomma serve per assorbire gli shock e attenuare ogni vibrazione del sistema di sospensione. Fare due spirali sul filo di ferro su entrambi i lati dell'estensimetro, alla distanza di circa 3 cm dal corpo dell'estensimetro.
- Posizionare l'estensimetro tra i ferri d'armatura ed avvolgere il filo di ferro per ottenere il fissaggio.
- Fissare il filo di ferro e mediante le due spirali orientare lo strumento nel modo voluto.
- Legare il cavo dello strumento usando una fascetta ad uno dei ferri d'armatura.

Gli estensimetri a corda vibrante da annegare sono da assemblare con l'elettromagnete e pertanto si esegua un controllo preliminare nel seguente modo prima del getto:

- Connettere il terminale del cavo strumentale l'Unità di lettura Geotester 2, mettere l'Unità di lettura Geotester 2 in modalità di lettura
- Leggere sul display la misura, i valori dovranno essere compresi tra 800 e 1000 Hz
- Una leggera pressione sulle estremità dell'estensimetro, dovrebbe fare decrescere il valore visualizzato.
- Controllare la misura della temperatura verificandone la congruità.



Installazione modello Arc Weldable/ Da Saldare

L'estensimetro a corda vibrante da saldare è collegato a due blocchi di ancoraggio che devono essere saldati alla superficie della struttura che deve essere misurata. Una dima di posizionamento (da acquistare obbligatoriamente) è utilizzata per collocare i due blocchi alla giusta distanza.

Posizionare i due blocchi di ancoraggio alle estremità della dima, e avvitare le viti per fissarli alla stessa, i blocchi di ancoraggio sono forniti in coppia

- Pulire la superficie di acciaio sulla quale bisogna fissare l'estensimetro, con una spazzola metallica per eliminare irregolarità, ruggine, sporco e olio.
- Posizionare i blocchi di montaggio contro la superficie in acciaio usando la dima di posizionamento come impugnatura. E procedere alla saldatura dei blocchi di fissaggio
- Evitare che la saldatrice raggiunga temperature eccessive. Non saldare le superfici terminali piatte poiché questo impedirebbe la rimozione della dima.
- Dopo la saldatura, lasciare raffreddare i blocchetti, quindi allentare le viti di fermo ed estrarre la dima di posizionamento.
- Togliere la saldatura in eccesso usando uno scalpello ed una spazzola metallica.
- Una volta che i blocchi di montaggio sono stati saldati in posto, posizionare l'estensimetro con l'elettromagnete, allentando le due viti del blocco di ancoraggio ed inserire l'estremità della barretta, nel foro del blocco di ancoraggio;
- Introdurre l'estremità della barretta estensimetrica, nel foro del blocco di montaggio e con una sola vite di fermo a punta conica;
- Una volta inserita la barretta, serrare a fondo tutte le viti dei due blocchi di ancoraggio;
- Connettere lo strumento alla centralina. Accendere la centralina e posizionare il display su Hz
- Quando la lettura desiderata è stata ottenuta, bloccare l'ancoraggio stringendo a fondo le due viti di fermo. Le letture possono alterarsi leggermente durante questa operazione.



Lettura della strumentazione

Per effettuare le misure si utilizzano alcuni sistemi di lettura, sia manuali che automatici. L'unità di lettura Geotester 2 evidenzia sul display un valore in frequenza. L'unità di lettura Geotester 2 rileva contemporaneamente la temperatura direttamente sul display in °C. Per il loro utilizzo consultare i manuali del modello usato.



Esempi Installazione

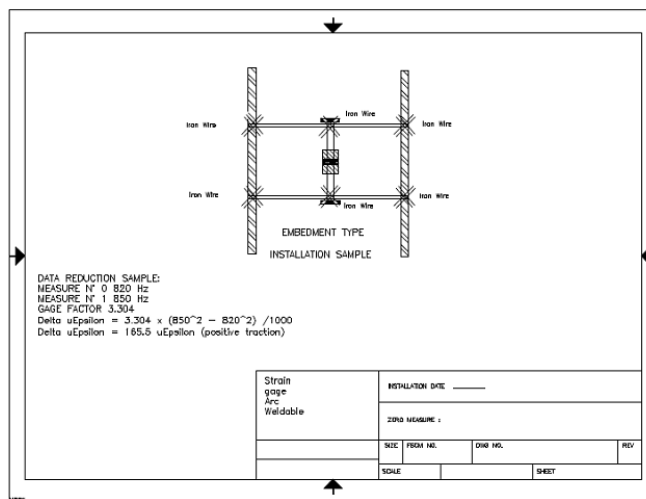


Fig.4 - Estensimetro da annegare (Embedment type) - Schema installazione

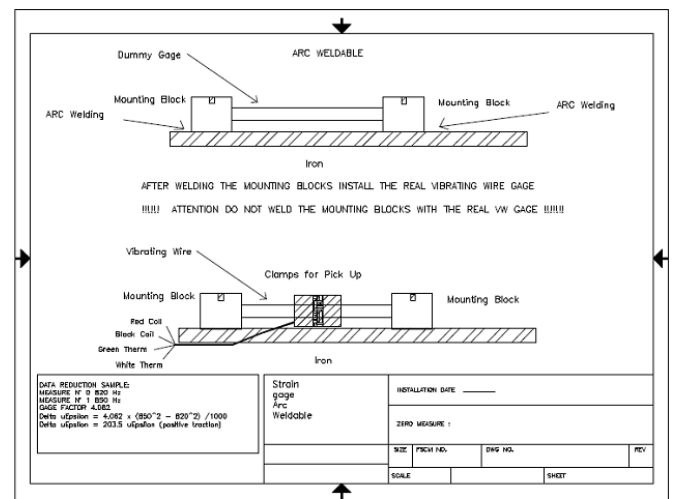


Fig.5 - Estensimetro da saldare (Weldable type) - Schema installazione

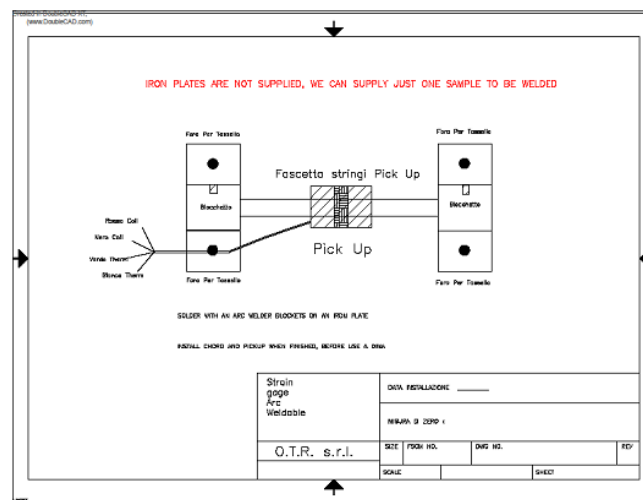


Figura 3 Vista dall'alto, Esempio montaggio superficiale