



MONITORAGGIO CON CELLE DI CARICO DE-S

I tiranti possono essere integrati con una strumentazione di monitoraggio. Quando una struttura è sensibile alle variazioni di tiro o ai movimenti del terreno, si può usare una strumentazione per sorvegliare il comportamento durante la vita di progetto. Allo scopo occorre specificare il numero di tiranti da sorvegliare e la cadenza di misurazione.



Nota:

In alcuni casi derivati da movimenti strutturali, può essere necessaria una periodica rimessa in tiro dei tiranti per mantenere la forza residua di ancoraggio sopra il livello minimo richiesto. La protezione anticorrosione delle parti accessibili della testata deve essere periodicamente ispezionata e se necessario rinnovata.



Ancoraggio TTR-E dotato di cella di carico tipo **DE-S** applicata su un tirante provvisorio. Ancoraggio non ritesabile.



Ancoraggio TTR-E dotato di cella di carico tipo **DE-S** applicata su tirante provvisorio dotato di protezioni elementari. Ancoraggio non ritesabile.



Ancoraggio TTR-E dotato di cella di carico tipo **DE-S** applicata su tirante provvisorio dotato di protezioni elementari e CAP corto di protezione.

Ancoraggio non ritesabile.



Ancoraggio TTR-E dotato di cella di carico tipo **DE-S** applicata su tirante provvisorio dotato di protezioni elementari di tipo lungo.

Ancoraggio ritesabile.



Ancoraggio TTR-E dotato di cella di carico tipo **DE-S** applicata su tirante provvisorio o permanente dotato di protezioni elementari di tipo lungo e CAP di protezione lungo.

Ancoraggio ritesabile.

Caratteristiche celle DE-S



Le celle sottoposte a un carico subiscono una deformazione rilevata dagli estensimetri, i quali variando il loro valore di resistenza, generano un segnale elettrico proporzionale al carico applicato.

Le celle di carico toroidali a compressione **DE-S**, trovano applicazione nel controllo della tesatura di tiranti installati in roccia o nel terreno; possono inoltre essere impiegate per tenere sotto controllo eventuali rilasci o sovraccarichi tensionali.

Le celle **DE-S** sono dotate di un connettore a vite IP67 e cavo schermato di lunghezza variabile. Sono realizzate in acciaio inox per cui non richiedono protezione e possono essere lasciate esposte sotto la piastra d'ancoraggio.



Cella di carico **DE-S** fissata tra la piastra di ripartizione e una testata 6TTR-E, con CAP di corto protezione.

Portata fs/Capacity fs	from 500 to 2.500 kN
Sensibilità nominale /Nominal sensitivity	2,0 mV/V \pm 0,1%
Alimentazione/Nominal excitation range	2÷15 Vcc/ca
Resistenza di uscita/Output resistance	700 \pm 5 Ω
Resistenza di ingresso/input resistance	700 \pm 20 Ω
Isolamento/Insulation	> 5 G Ω
Errore combinato/Combined error	\pm 0,10 % f.s.
Ripetibilità/Repeatability	\pm 0,02 % f.s.
Creep a pieno carico (20°)/Nominal load creep (20°)	\pm 0,03 % f.s.
Effetto della temperatura sullo zero/Temperat. Effect on zero balance	< \pm 0,005 % f.s./°C
Effetto della temperatura sul f.s./Temperat. Effect on rated output	< \pm 0,005 % f.s./°C
Campo di temperatura compensato/Compensated temperature range	- 10 °C ÷ +50°C
Campo max. di lavoro/Operating temperature range	- 20 °C ÷ +70°C
Max. carico ammissibile/Max. safe load	150% f.s.
Carico di rottura/Ultimate load	> 300% f.s.
Grado di protezione (EN60529)/Protection class (EN 60529)	IP67
Freccia massima a carico/ Deflection at rated capacity	0,4 mm
Materiale/Material	Acciaio Inox/ stainless steel
Lunghezza cavo/cable Length	A richiesta/on request

Strumento di lettura per celle DE-S



Circuito elettrico di collegamento/Wire diagram		
Wire		Cavo
White	- OUT	Bianco
Green	+ OUT	Verde
Red	+ IN	Rosso
Black	- IN	Nero
Blue	+ REF	Blu
Brown	- REF	Marrone

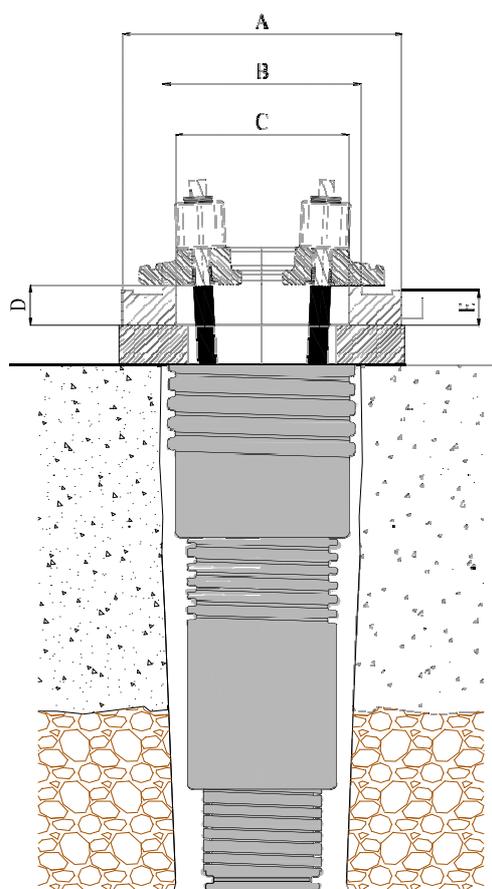
Le celle di carico **DE-S** devono appoggiare su un piano liscio e indeformabile tale da permettere il perfetto trasferimento del carico dall'ancoraggio al piano (sono da evitare accoppiamenti con superfici irregolari).

Per il corretto funzionamento il carico applicato dovrà essere perpendicolare alla cella, e il foro di perforazione eseguito con particolare cura, senza errori d'angolo rispetto al piano d'appoggio.

La lettura del carico applicato risente di diverse perdite dovute al sistema, pertanto utilizzando una centralina di tesatura tarata, all'applicazione del carico, si rileverà una perdita, dopo incuneaggio, del 30% - 40%, direttamente proporzionale all'allungamento del tirante e tanto maggiore quanto più corta sarà la parte libera e più basso il valore di tesatura applicato.

Dovendo recuperare la perdita di carico rilevata, si può procedere alla ritesatura del tirante avendo cura di non superare i limiti di tesatura del cavo.

Dimensioni celle DE-S



Sigillare con silicone la zona compresa tra CAP di protezione e cella di carico.

Cella tipo	Codice	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)	Peso (kg/pz.)	Trefoli	Carico max. (kN)
DE-S 750kN	40070	229	150	125	45	40	9	2-3-4	750
DE-S 1200kN	40071	275	195	170	45	40	14	5-6	1200
DE-S 1500kN	40072	320	250	225	45	40	20	7-8	1500

Monitoraggio con celle di carico DI

I tiranti possono essere integrati con una strumentazione di monitoraggio. Quando una struttura è sensibile alle variazioni di tiro o ai movimenti del terreno, si può usare una strumentazione per sorvegliare il comportamento durante la vita di progetto. Allo scopo occorre specificare il numero di tiranti da sorvegliare e la cadenza di misurazione.



Nota:
In alcuni casi derivati da movimenti strutturali, può essere necessaria una periodica rimessa in tiro dei tiranti per mantenere la forza residua di ancoraggio sopra il livello minimo richiesto. La protezione anticorrosione delle parti accessibili della testata deve essere periodicamente ispezionata e se necessario rinnovata.
Le celle di carico **DI**, di tipo idraulico, sono prive di guarnizioni e realizzate completamente in AISI 304. Queste caratteristiche le rendono particolarmente idonee per essere impiegate con tiranti permanenti nel monitoraggio dello stato di tensione a lungo termine.

	<p>Ancoraggio TTR-E dotato di cella di carico tipo DI applicata su tirante provvisorio e fornito di protezioni elementari. Ancoraggio non ritesabile.</p> <p>Ancoraggio TTR-E dotato di cella di carico tipo DI applicata su tirante provvisorio o permanente fornito di protezioni elementari e CAP corto di protezione. Ancoraggio non ritesabile.</p>
---	--



Ancoraggio TTR-E dotato di cella di carico tipo **DI** applicata su tirante provvisorio fornito di protezioni elementari di tipo lungo. Ancoraggio ritesabile.

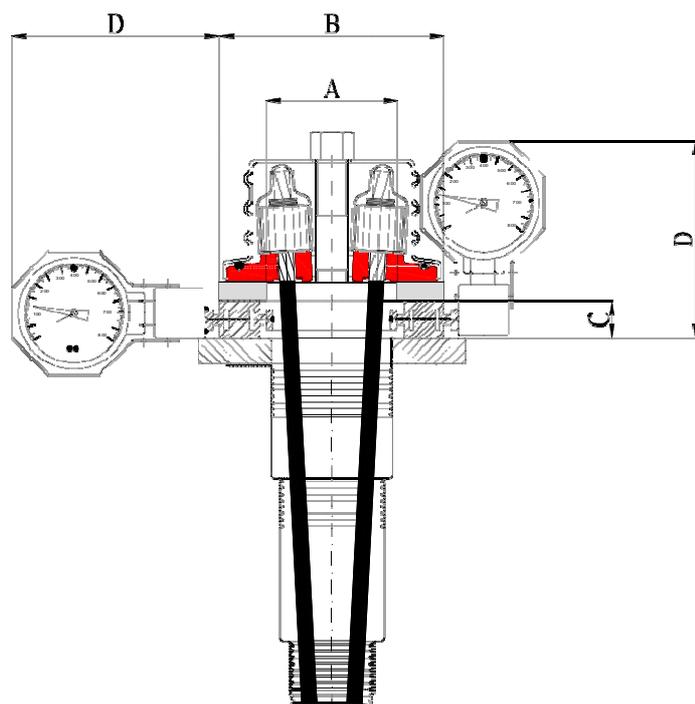


Ancoraggio TTR-E dotato di cella di carico tipo **DI** applicata su tirante provvisorio o permanente fornito di protezioni elementari e CAP di tipo lungo. Ancoraggio ritesabile.

Dimensioni celle di carico DI



Le celle di carico **DI** devono appoggiare su un piano liscio e indeformabile tale da permettere il perfetto trasferimento del carico dall'ancoraggio al piano (sono da evitare accoppiamenti con superfici irregolari).



Sigillare con silicone la zona compresa tra CAP di protezione e cella di carico.

Tipo (kN)	Modello	A (mm)	B* (mm)	C (mm)	D (mm)	Precisione	Sovraccarico	Materiale	Peso Unitario (kg)
1000	DI-1000SkN	135	250	40	195	+/- 1% F.S.	120 %	AISI 304	7,5
1500	DI-1500kN	160	300	40	195	+/- 1% F.S.	120 %	AISI 304	10
2500	DI-2500kN	180	360	40	195	+/- 1% F.S.	120 %	AISI 304	16
2500	DI-2500SkN	220	380	40	195	+/- 1% F.S.	120 %	AISI 304	16

* quota indicative

Ancoraggio	Cella tipo	Carico cella (kN)	Carico max. cella (kN)	Diam. ingombri trefoli (mm)
2TTR-E15	DI-1000SkN	1.000	1.200	125
3TTR-E15	DI-1000SkN	1.000	1.200	125
4TTR-E15	DI-1000SkN	1.000	1.200	125
5TTR-E15	DI-1500kN	1.500	1.800	145
6TTR-E15	DI-1500kN	1.500	1.800	168
7TTR-E15	DI-2500SkN	2.500	1.800	194
8TTR-E15	DI-2500SkN	2.500	3.000	215

Caratteristiche celle DI



Portata	da 750 a 2.500 kN
Precisione fondo scala per lettura analogica	± 1% fondo scala
Risoluzione	< 0,2% FS
Errore dovuto alla temperatura con 25 °C di differenza di temperatura	< 1,5% fondo scala
Sovraccarico ammissibile con scostamento dello zero < 2% del fondo scala	120%
Tipo di materiale	AISI 304

Per il corretto funzionamento il carico applicato dovrà essere perpendicolare alla cella, e il foro di perforazione eseguito con particolare cura, senza errori d'angolo rispetto al piano d'appoggio.

La lettura del carico applicato risente di diverse perdite dovute al sistema, pertanto utilizzando una centralina di tesatura tarata, all'applicazione del carico, si rileverà una perdita, dopo incuneaggio, del 30% - 40%, direttamente proporzionale all'allungamento del tirante e tanto maggiore quanto più corta sarà la parte libera e più basso il valore di tesatura applicato.

Dovendo recuperare la perdita di carico rilevata, si può procedere alla ritesatura del tirante avendo cura di non superare i limiti di tesatura del cavo.

Interpretazione lettura

La lettura del valore visualizzato sulla cella di carico è dato dalla somma delle seguenti perdite:

- Perdita per incuneaggio, (rientro dei morsetti $P_{\text{incuneaggio}}$).
- Perdite nel martinetto, (allungamenti del martinetto $P_{\text{martinetto}}$).
- Perdite per deviazione angolare, (deviazione nell'ancoraggio $P_{\text{dev. angolare}}$).
- Perdite per carico disassato, (piccole componenti trasversali $P_{\text{trasversale}}$).

$$P_{\text{Tot.}} = P_{\text{incuneaggio}} + P_{\text{martinetto}} + P_{\text{dev. angolare}} + P_{\text{trasversale}}$$

$P_{\text{Tot.}}$ rappresenta perdite di carico totale.

Tenendo conto della perdita di carico rilevata sul primo tirante, si procede a una nuova tesatura sovra tensionando il tirante in modo da recuperare la perdita del sistema e garantire il corretto carico applicato come da progetto. La sovra tesatura del tirante deve essere eseguita nel rispetto della norma **EN 1537-2013**.