



## TUBO STABILIZZATORE PER RIVESTIMENTO DI FORI DI PERFORAZIONE

Il tubo stabilizzatore metallico fessurato viene utilizzato per rivestire i fori di trivellazione in parete rocciosa o mista, allo scopo di evitare fenomeni di intasamento da materiale clastico o convergenza del foro.

La perforazione viene effettuata per l'alloggiamento in parete di una chiodatura che può essere di vario tipo (barra in acciaio ad aderenza migliorata tipo B450C, tirante in fune in trefoli di acciaio, bullone di ancoraggio, etc...). Successivamente all'alloggiamento dell'elemento di rinforzo si inietta una boiaccia di cemento o malta cementizia per rendere solidale il rinforzo con il terreno in cui è inserito.

La camicia di rivestimento del foro ha la funzione di evitare fenomeni di "convergenza" delle pareti del foro stesso. In sostanza negli ammassi rocciosi molto fratturati si possono verificare problemi di collasso di porzioni di roccia o di detrito nel foro che non permettono l'inserimento della barra rigida o del trefolo flessibile.

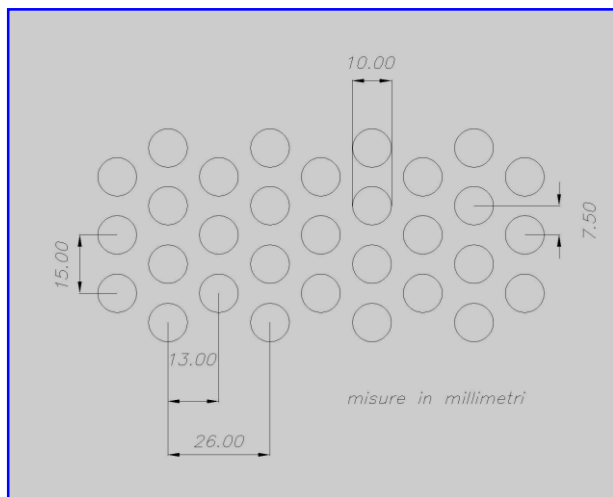
Può inoltre accadere che, a causa della presenza di grosse cavità, si verifichi la perdita di grandi quantità di cemento che, essendo debitamente fluidificato per facilitarne l'iniezione, tende a riempire fessure e cavità che possono essere anche di rilevante volume.

Per ovviare a questi problemi si utilizzano i tubi stabilizzatori che hanno la duplice funzione di sostenere le pareti del foro di perforazione e di evitare eccessive dispersioni della malta cementizia.

Lo sviluppo calibrato della superficie forata permettere alla malta iniettata, a pressione o per caduta, di uscire dal tubo senza disperdersi indiscriminatamente nelle cavità. Per ridurre ulteriormente la quantità di malta dispersa può essere applicata al tubo metallico una "calza" (fornita a parte su richiesta) in materiale sintetico o naturale che limita ulteriormente la dispersione del cemento. Il passo e il diametro dei fori, che si sviluppano lungo la lamiera del tubo stabilizzatore, sono stati specificamente studiati per ottenere un sistema sufficientemente "strutturato" e robusto, resistente agli schiacciamenti ma con le necessarie caratteristiche di leggerezza e maneggevolezza.

## CARATTERISTICHE TECNICHE DEL SISTEMA

I tubi stabilizzatori sono realizzati con lamiera forata in acciaio di spessore 1,20mm. Il diametro dei fori è pari a 10,00mm e la percentuale dei vuoti pari al 37%. Il peso del tubo è pari a 1,515 Kg per unità di lunghezza. Il diametro dei tubi misura 76,00mm e la lunghezza degli spezzoni elementari è pari a 1,00 - 1,50 - 2,00 metri. Con tali dimensioni è possibile realizzare tubi in foro di qualunque lunghezza.



**Foto 1** - Tubo fessurato - dettaglio dell'innesto tra due spezzoni



**Foto 2** - Dettaglio della punta rastremata



**Foto 3** - Dettaglio del collarino antitaglio



## PROVE DI CARATTERIZZAZIONE E TEST

Al fine individuare le caratteristiche di apertura del tubo più adatte al suo impiego si sono effettuati nel 2008 una serie di test di trazione su alcune tipologie di tubo stabilizzatore. Questi test hanno avuto anche lo scopo di realizzare una analisi quantitativa sulle resistenze a trazione e sui meccanismi di rottura. In ultima analisi si voleva verificare che, una volta scelta la tipologia più adatta di tubo, questo non provocasse delle superfici di sfilamento preferenziali. Sono stati installati in affioramento di roccia compatta quattro tipologie differenti di tubi stabilizzatori allo scopo di eseguire dei test di trazione.

Il sistema di misurazione installato e le prove di carico effettuate sono state poste in opera dal laboratorio certificatore sotto la supervisione della Borghi Azio SpA.

Le prove di carico sono consistite nell'applicazione di un carico incrementale mediante un martinetto idraulico a pistone cavo. Le forze sono state misurate mediante una cella di carico elettronica.

Il carico è stato mantenuto costante per un tempo non inferiore a cinque minuti per ogni step di carico. Tramite un trasduttore elettrico (con precisione di 1/100 mm) è stato misurato lo spostamento della testa del tubo rispetto alla superficie del suolo. Il misuratore è stato collocato su idonea struttura fissa, posizionata in modo da non interferire con la misura delle deformazioni.

La forza massima misurata rappresenta il carico di rottura del materiale costituente il tubo, da tale analisi se ne ricava che i tubi fessurati testati - ognuno con le proprie caratteristiche di resistenza - assicurano l'adesione tra cemento iniettato e parete del foro, senza generare superfici di rottura preferenziali all'interfaccia tra parete interna del tubo/boiaccia e parete esterna del tubo /boiaccia.

## CARATTERISTICHE DEI TUBI

MODELLO	TUBO			LAMIERA		
	LxØ (cm)		kg.	SPESORE	DIAMETRO FORI	PERCENTUALE DI VUOTI
	LUNG.	DIAM.	PESO	mm		%
TUBO L100	100	76,0	1,515	1,200	10,00	37,00
TUBO L150	150	76,0	2,273	1,200	10,00	37,00
TUBO L200	200	76,0	3,030	1,200	10,00	37,00

**Tabella 1** – Misure e pesi standard nominali



**Foto 4** – Campo prove con installazione della postazione di trazione e acquisizione dati



**Foto 5** – Cantiere alpino in materiale litoide fratturato; infissione del tubo stabilizzatore contenente un tirante in



**Foto 6** – Dettaglio dell'imboccatura del foro dopo la cementazione. Si nota il collarino antitaglio