

## TIRANTI

**Introduzione.** Si distinguono la *testata*, per il collegamento con la struttura, la *fondazione*, o bulbo, e il *tratto libero*, che collega queste due parti. Il tirante è costituito da un'armatura metallica, dalle guaine di protezione, dalla corrosione, dai condotti di iniezione e sfiato; in alcuni casi il tratto libero ed il tratto di fondazione sono separati da un otturatore, che consente l'iniezione in pressione del bulbo.

**Armatura metallica.** Può essere costituita da normali barre per c.a. o tubi metallici, come comuni micropali, ma più frequentemente si utilizzano *barre* (fig. A), spesso ad alta resistenza, o *trefoli di acciaio armonico da precompresso* (fig. B). Vengono messi in opera mediante perforazione di piccolo diametro, 80–200 mm, inserimento del tirante nel foro e successiva iniezione di collegamento e protezione.

Massimo carico ammissibile per tiranti a barra e a trefoli

Tipo di tirante	Qualità acciaio (N/mm <sup>2</sup> )	Tiro ammissibile (kN)
Barra $\phi$ 26,5 mm	1080/1230	407
Barra $\phi$ 32 mm	1080/1230	593
Barra $\phi$ 36 mm	1080/1230	751
2 trefoli $\phi$ 0,6''	1570/1770	297
4 trefoli $\phi$ 0,6''	1570/1770	595
8 trefoli $\phi$ 0,6''	1570/1770	1190

**Protezione dalla corrosione.** Può essere semplice o doppia (fig. A e B), in funzione del tipo di impiego, opera provvisoria o definitiva, e delle caratteristiche chimico-fisiche del terreno. La *protezione semplice* è costituita dalla guaina di miscela cementizia utilizzata per l'iniezione. Per tiranti costituiti da barre o trefoli, questi, nel solo tratto libero, vengono anche ricoperti da una guaina in polietilene, polipropilene o PVC, a sua volta riempita da grasso inerte. Per tiranti permanenti è consigliabile il ricorso alla *doppia protezione*, costituita da una ulteriore guaina in PVC, corrugata nel tratto di ancoraggio e liscia nel tratto libero, che avvolge completamente l'armatura. In questo caso la miscela cementizia viene iniettata separatamente sia all'interno della guaina, per la protezione e collegamento delle armature, sia all'esterno per il riempimento del foro e la connessione al terreno.

**Fondazione.** La connessione al terreno può essere realizzata mediante *iniezione semplice* o *ripetuta*. Nel primo caso, indicato per tiranti in roccia, l'iniezione viene effettuata in un'unica fase, attraverso un tubo di iniezione che arriva alla base del tirante. Nei terreni sciolti, per ottenere una maggiore capacità portante, si utilizzano le iniezioni ripetute. In questo caso il tubo di iniezione è dotato lungo il tratto di fondazione di numerose valvole, fra loro distanti 0,5-1,0 m. Si adottano pressioni elevate (7-8 MPa). Le iniezioni vengono spinte fino al raggiungimento di un prefissato volume di miscela iniettata e/o fino ad una prefissata pressione residua del fluido di iniezione. Una volta raggiunta la maturazione della miscela cementizia il tirante viene generalmente messo in tensione: mediante martinetti idraulici nel caso di tiranti a trefoli, che vengono poi bloccati mediante un sistema di cunei, avvitando, mediante chiave dinamometrica, il dado sulla testata nel caso di tirante a barre

**Costi.** In funzione del tipo, delle condizioni di posa in opera e del carico massimo previsto il costo varia fra i 60 e 100 €/metro.

