



Geo

I tiranti d'ancoraggio **ALGA Geo** nei terreni e nelle rocce, sono la naturale estensione d'impiego dei cavi ALGA per c.a.p. al

settore geotecnico e rappresentano uno dei metodi più semplici e pratici per realizzare un efficace e sicuro mezzo d'aggancio al sottosuolo. Essi sono ampiamente utilizzati per ancorare muri di sostegno, paratie, gallerie, volte, dighe, bacini di carenaggio, fondazioni, pile, tralicci; per realizzare i vincoli di contrasto nelle prove di carico su pali; per la stabilizzazione dei terreni; per il rinforzo di strutture lesionate.

Grazie all'esperienza maturata nel corso di alcuni decenni nel campo dei tiranti d'ancoraggio col nome di Prebeton Cavi e Preco, ALGA è oggi in grado di offrire una completa assistenza per la soluzione di problemi specifici.

Categorie

I tiranti si suddividono in due categorie:

Tiranti temporanei - ALGA Geo T quando la loro funzione dura meno di due anni.

Tiranti permanenti - ALGA Geo P quando la loro funzione dura almeno due anni.

Nell'ambito di queste due categorie essi possono essere allestiti secondo le tipologie richieste dalle specifiche necessità:

- tiranti temporanei semplici; reiniettabili (con o senza sacco otturatore);
- con tratto ancorato protetto, (semplici o reiniettabili); estraibili
- tiranti permanenti semplici; reiniettabili (con o senza sacco otturatore);
- regolabili, monitorabili.

Nei tiranti **ALGA Geo**, qualunque sia il loro impiego, si possono individuare quattro parti principali:

- ancoraggio di tiro**
- armatura di trazione**
- tratto libero**
- tratto ancorato**



fig.1

Ciascuna parte sarà predisposta di volta in volta per far fronte alle diverse specifiche esigenze.

Armatura di trazione

L'*armatura di trazione* è formata da un fascio di trefoli di acciaio armonico il cui numero determina la potenza del tirante.

Normalmente viene utilizzato il trefolo 0,6" standard ($A=139 \text{ mm}^2$ - C.R.=246 o 259 kN) o super ($A=150 \text{ mm}^2$ - C.R.=265 o 279 kN), a basso rilassamento e qualificato all'origine dal produttore.

Tratto libero

Il *tratto libero (Lf)* è la parte del tirante, compresa fra l'ancoraggio di tiro e il tratto ancorato, che si allunga elasticamente durante la tensione del tirante.

Esso è isolato dalla boiaccia d'iniezione del tratto ancorato da un *tampone separatore* (det. 2) realizzato con materiali sigillanti e da una guaina

liscia in HDPE calzata sul fascio di *trefoli unbonded* (fig.12).

La lunghezza del tratto libero dipende prevalentemente dalla distanza del tratto ancorato dall'opera da ancorare e dalla necessità di compensare, senza eccessive variazioni di tensione, il rientro dei cunei ed il fluage del bulbo d'ammarrò.

Tratto ancorato

Il *tratto ancorato (La)* è la parte del tirante che, tramite l'iniezione di boiaccia, viene solidarizzata al sottosuolo.

I trefoli nel tratto ancorato sono nudi e disposti con andamento fusiforme, realizzato con distanziatori e legature alternate con passo costante, al fine di migliorare la loro aderenza e possono essere protetti da una guaina corrugata. La lunghezza del tratto ancorato dipende prevalentemente dalla potenza del tirante e dalle caratteristiche geotecniche del sottosuolo in cui esso è ancorato.

ALGA Geo T

I tiranti temporanei ALGA Geo T, nel loro allestimento più comune, sono confezionati con trefoli unbonded nel tratto libero (il trefolo nudo è usato solo su specifica richiesta) ed hanno il tubetto di iniezione centrale che, attraversando il tratto libero inguainato ed il tampone separatore, arriva fino all'ogiva (det. 6) metallica di infilaggio montata in capo ai trefoli nudi del tratto ancorato.

Nella versione reiniettabile essi sono muniti di canna valvolata cieca da 1" gas (det. 1), di sacco otturatore (det. 3) e di tutti i tubetti d'iniezione e di sfiato necessari ad una corretta iniezione di ogni parte del tirante. L'ancoraggio di tiro normalmente utilizzato è quello tipo "A" (fig. 6) formato da una piastra di ripartizione circolare in acciaio sulla quale appoggiano, in apposite sedi, i cilindretti con i cunei di bloccaggio dei singoli trefoli.

I tiranti temporanei ammassati in terreni

potenzialmente corrosivi devono avere il tratto ancorato protetto con guaina corrugata in HDPE come i tiranti permanenti. Per l'esecuzione di lavori in aree urbane talvolta accade che i tiranti provvisori debbano essere ancorati nel sottosuolo delle proprietà circostanti e sia necessario rimuoverli al termine dei lavori almeno per il loro tratto libero. Per soddisfare questa necessità l'ALGA ha progettato e prodotto un tirante estraibile che permette di estrarre i trefoli della parte libera a lavori ultimati.

ALGA Geo T

ALGA Geo T temporary ground anchors, in their more common production, are manufactured with unbonded strands in the free length (the bare strand is used only upon request) and have the central grouting tube that, through the HDPE smooth sheath and the separation seal, arrives up to the steel cap (det. 6) installed over the bare strand of the anchored length.

In the regROUTABLE version, they are manufactured with a 1" B.S.P.F. blind valved tube (det. 1), with a stopper sack (det. 3) and all the grouting and venting tubes necessary for a correct injection of all the anchor parts.

The stressing anchorage generally used is the "A" type (fig. 6), made up of a circular steel plate that holds the barrels with the wedges necessary to block each strand.

The temporary ground anchors embedded into potentially corrosive soil must be protected along the anchored length with a corrugated HDPE sheath as well as the permanent ground anchors.

For the execution of works in urban areas sometime it happens that the temporary anchors are moored in the ground of neighbouring properties and may be necessary, at the works end, to remove their free length at least. To satisfy this necessity ALGA has realised an extractable ground anchor, designed and manufactured to allow the strands extraction of the free length when the works are over.

Tiranti Temporanei - Temporary Anchors

TA : con ancoraggio A - with A anchorage

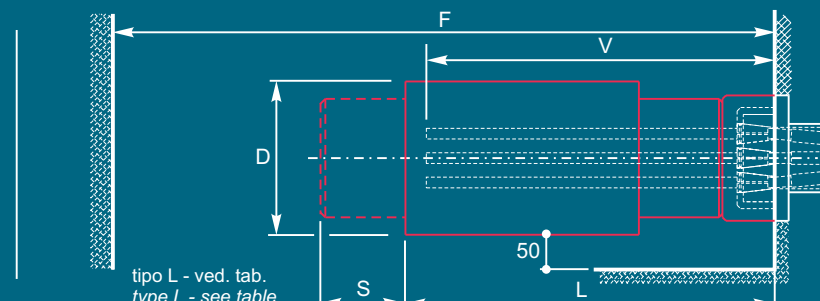
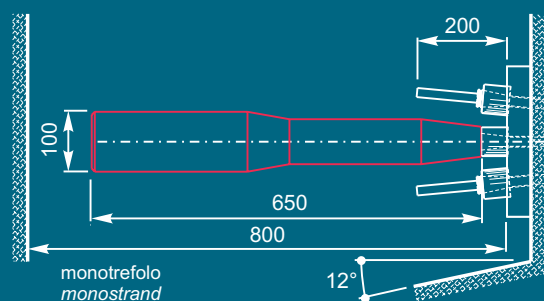
Potenza del cavo / Tendon size		2T15	3T15	4T15	5T15	6T15	7T15	8T15	9T15	10T15	11T15	12T15	
Tiro usuale / Usual tensioning [kN] (2)		300	450	600	750	900	1050	1200	1350	1500	1650	1800	
a	Testa d'ancoraggio A Anchor head	A	180	210	230	240	280	300	310	330	360	370	370
		H	25	30	35	40	40	45	45	50	50	55	60
b	Tubo term./Terminal tube Lunghezza / Length	R	121	121	121	133	159	168	193	216	244	260	260
		P	200	200	200	200	200	200	250	300	400	450	450
c	N. spire / N. of turns Spirale / Spiral (3)	n.	5	5	5	5	6	5	6	6	5	6	6
		S	220	260	290	300	350	370	380	410	440	460	460
		Ø	8	8	10	10	10	12	12	12	14	14	14
d	Foro minimo Min. hole	F1	100	100	100	100	100	105	120	120	120	130	140
		F2 ⁽¹⁾	115	115	115	115	130	150	150	150	150	150	150

1) I tiranti TA possono essere prodotti anche in versione permanente PA, vedi fig. 7, nel qual caso vale la dimensione F2.

TA anchors can be manufactured as PA permanent version too, see fig. 7, in this case the F2 dimension is valid.

2) Per tiranti con trefoli 0.6" standard / For anchors with 0.6" standard strands - 3) Per calcestruzzo $R_{bk} = 30 \text{ N/mm}^2$ / For concrete $R_{bk} = 30 \text{ N/mm}^2$

Martinetti monotrefolo e Martinetti L - Monostrand Jacks and L Jacks



Martinetto tipo L / L type jack	L4.6	L7.6	L12.6	L15.6	L19.6	L22.6	L27.6	L31.6
per Tirante / for Anchor	4T15	7T15	12T15	15T15	19T15	22T15	27T15	31T15
Tiro max / Capacity max - [kN]	900	1570	2700	3400	4300	4950	6050	6950
Dimensioni - [mm] Dimensions	D	175	220	280	320	355	420	460
	L	510	530	560	590	600	640	680
	F	950	950	1000	1050	1100	1150	1250
	V	490	500	530	550	570	610	680
Corsa / Stroke	S	120	120	120	120	120	120	120
Peso / Weight - [kg]	55	75	170	185	255	285	365	435

ALGA Geo Ground Anchors, are the natural extension of Alga post-tensioning tendons to the geotechnical sector and they represent one of the easiest methods to realise an efficient and safe connection to the ground, being it rock or soil.

They are widely used to anchor retaining walls, bulkheads, tunnels, vaults, dams, docks, foundations, piers; to realise contrast systems for load tests on piles; to stabilise soils; to reinforce damaged structures. The long experience acquired along some decades in the ground anchor field as Prebeton Cavi and Preco, allows Alga to provide a complete assistance for the solution of any situation.

Categories

The ground anchors are divided into two categories:

ALGA Geo T – Temporary Ground Anchors – when their function is less than two years

ALGA Geo P – Permanent Ground Anchors - when their function is two years at least

In these two main categories the ground anchors can be manufactured according to the proper use:

simple temporary ground anchors;
regrowable temporary ground anchors (with or without stopper sack); with protected anchored length (simple or regrowable); extractable

simple permanent ground anchors;
regrowable permanent ground anchors (with or without stopper sack); adjustable and monitorable permanent ground anchors.

The **ALGA Geo** ground anchors, whatever the use is, are composed of four main parts:

stressing anchorage

tension part

free length

anchored length

Each part will be prepared each time to meet the different requests.

Tension part

The tension part consists of a bundle of

steel strands whose number determines the size of the ground anchor. Usually 0,6" standard ($A=139 \text{ mm}^2$ - B.L.=246 or 259 kN) or super ($A=150 \text{ mm}^2$ - B.L.=265 or 279 kN) strand is utilised, low relaxation and qualified at the origin by the producer, or other strand type.

Free length

The **Lf** free length is the part of the ground anchor from the stressing anchorage up to the anchored length, that elastically elongates when tensioned. It is isolated from the grout injection of the anchored length by a separation seal (det.2) realised with sealing materials and through a HDPE smooth sheath that overdresses the bundle of the unbonded strands (fig.12). The extent of the free length depends on the distance of the anchored length from the structure to be anchored and on the necessity to compensate, without too many tension variations, the wedge set and the mooring bulb creep.

Anchored length

The **La** anchored length is the part of the ground anchor that is moored to the ground through the grout injection. The bare strands of the anchored length are shaped like a fuse, realised with spacers alternate to links at constant pitch, in order to improve their adhesion and they can be covered with a corrugated sheath. The extent of the anchored length depends mainly on the capacity of the ground anchor and on the geotechnical characteristics of the ground where it is anchored.



fig.2



fig.3



fig.4



fig.5

Fig.1 Posa di un tirante PLM31T15
A PLM31T15 ground anchor installation

Fig.2 Confezionamento di un tirante in cantiere
Anchor manufacturing on the site

Fig.3 Tiranti confezionati in stabilimento
Anchors manufactured in the work shop

Fig.4 Un cantiere del Passante FS in Milano
A site on the Railway Subway in Milan

Fig.5 La tesatura con un martinetto L31.6
The tensioning with a L31.6 Jack

ALGA Geo P

I tiranti permanenti ALGA Geo P dovendo svolgere la loro funzione per un periodo illimitato (o di due anni almeno), devono avere i trefoli efficacemente protetti dalla corrosione anche lungo il tratto ancorato. La protezione tipica è costituita da una *guaina corrugata in HDPE* chiusa alla sua estremità libera da un'ogiva pure in HDPE (det.7) ed all'estremità opposta dal tampone separatore. Il tubo d'iniezione del bulbo d'ammarro corre all'esterno della guaina. I trefoli nel tratto libero sono unbonded e protetti da un'ulteriore guaina liscia in HDPE. Anche i tiranti permanenti possono essere prodotti nella versione reiniettabile e col sacco otturatore: per ridurre l'ingombro, si utilizza spesso la *canna valvolata continua* da 1/2" gas al posto di quella cieca da 1" gas. Ogni tratto del tirante è munito dei necessari tubetti d'iniezione e di sfiato.

L'**ancoraggio di tiro** è normalmente costituito dalla tipica testa compatta "M"* (fig.8-9) utilizzata per i cavi di precompressione con il relativo terminale in ghisa "G"* o in acciaio "L"*. Quest'ultimo può essere agevolmente modificato per adattarlo a specifiche esigenze progettuali (p.e. calcestruzzo di minor resistenza).

Tutti i tiranti permanenti possono essere prodotti nella versione regolabile (ritesabile e rilasciabile) utilizzando un semplice sistema di spessoramento o impiegando una testa "K"* (fig.10-11) abbinabile ad una ghiera filettata. Gli ancoraggi a tendere, che devono essere

sempre accessibili, sono protetti dalla corrosione con appositi cappellotti.

I tiranti permanenti possono essere predisposti per il controllo saltuario della forza tramite martinetti oleodinamici rimovibili o, per un monitoraggio permanente, con celle dinamometriche.

Essi possono essere predisposti anche per il monitoraggio della corrosione da effettuarsi tramite misure di conducibilità elettrica di tipo riflettometrico o galvanico. I tiranti permanenti possono essere forniti completamente isolati elettricamente dal terreno e dalla struttura, protetti quindi da ogni tipo di corrosione d'origine elettrochimica. Su richiesta si possono utilizzare gli ancoraggi di tipo "A" opportunamente adattati all'uso (fig. 7).

ALGA Geo P

ALGA Geo P permanent ground anchors, having to work for an unlimited period (or two years at least), must be protected from the strands corrosion isolating them along the anchored length as well. The typical protection is formed by an HDPE corrugated sheath closed at its free end with an HDPE nose (det.7) and at the other end with the separation seal.

The strands in the free length are unbonded and protected by a further HDPE smooth sheath.

The grouting tube of mooring bulb runs outside the sheath.

The ALGA Geo P permanent anchors can be manufactured in the regroutable version and with the stopper sack too. To reduce

the outer dimensions, a 1/2" B.S.P.F. valved continuous tube is often used instead of 1" B.S.P.F. blind one.

Each part of the ground anchor is provided with the necessary grouting and venting tubes. The **stressing anchorage** is usually made up of the compact "M"* head (fig. 8-9) used for the post-tensioning tendons with its "G"* casting unit or "L"* steel bearing unit. The latter can be easily modified to adapt it to the specific design requirements (e.g.: concrete with lower strength). All the permanent anchors can be manufactured in the adjustable version (re-tensionable and releasable) using an easy shimming system or utilising a threaded "K"* head (fig. 10-11) combinable with a threaded ring nut.

The stressing anchorages, that have to be always accessible, are protected against the corrosion with proper protection caps.

The P permanent anchors can be arranged for a desultory check of the force by means of removable hydraulic jacks or for a permanent monitoring by means of steady load cells. The P permanent anchors can be arranged for the corrosion monitoring through measures of reflectometric or galvanic electrical conductivity. The permanent anchors can be supplied totally electrically insulated from the ground and from the structure, protected from the arising of any kind of electrochemical corrosion.

Upon request it is possible to utilize the anchorages type "A" properly adapted to the required use (fig. 7).

*) Vedere opuscolo ALGA - See ALGA booklet: Preco post-tensioning system

Tiranti Permanenti - Permanent Anchors

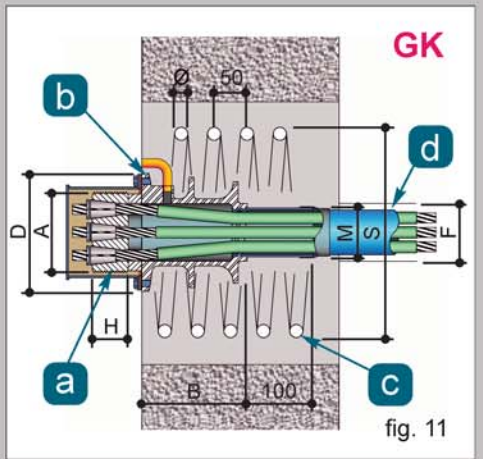
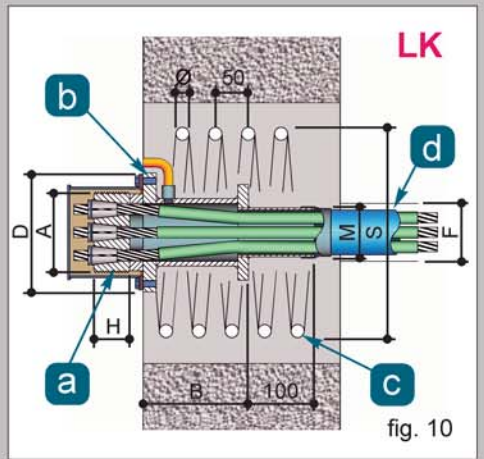
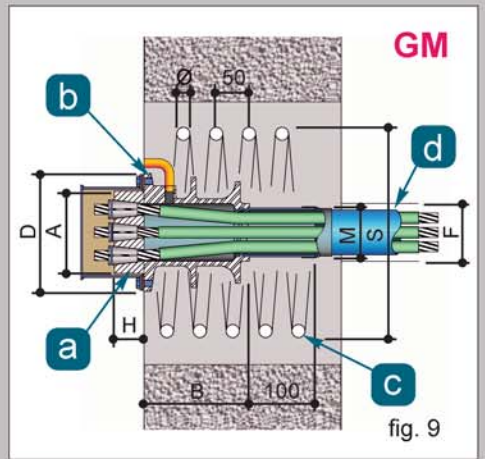
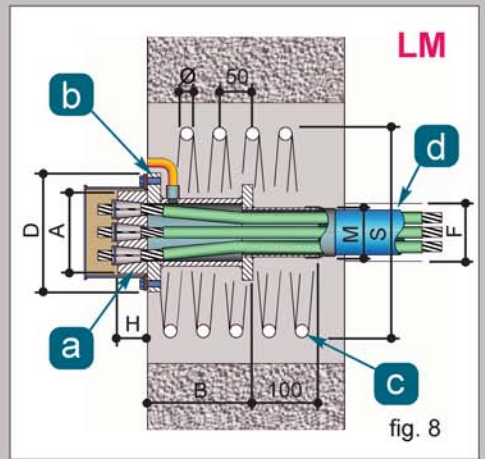
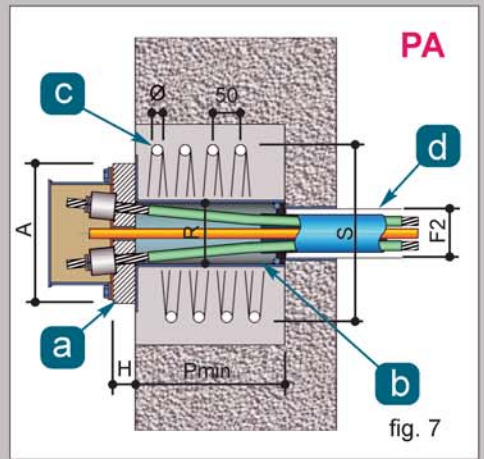
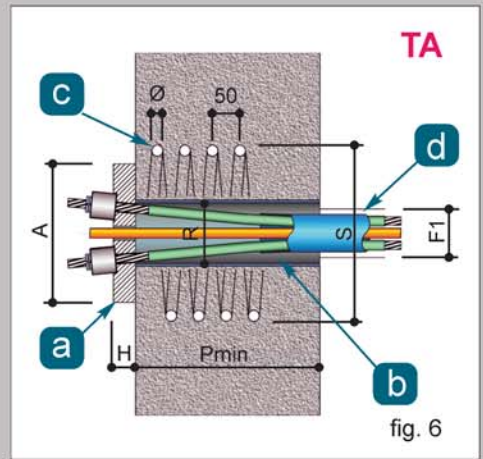
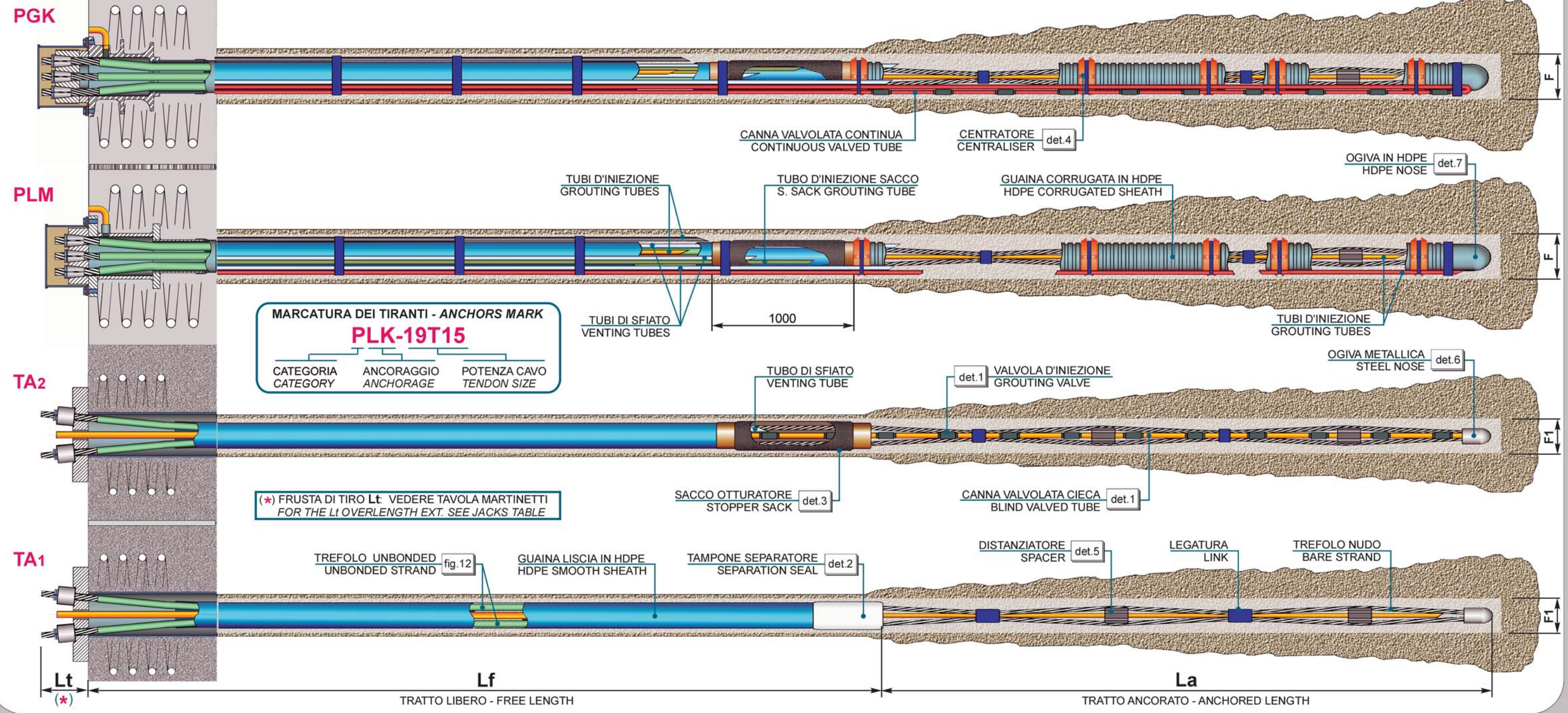
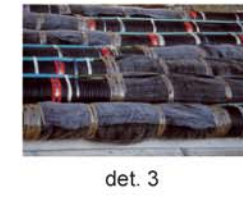
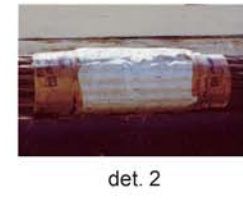
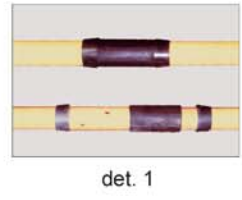
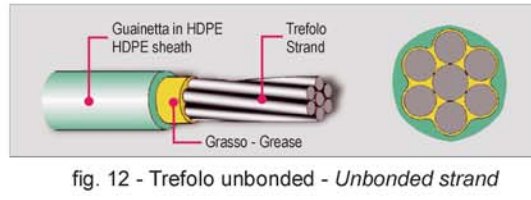
PL : con terminale in acciaio L - with L steel bearing unit

PG : con terminale in ghisa G - with G casting unit

Potenza del cavo / Tendon size (1)		4T15	7T15	12T15	15T15	19T15	22T15	27T15	31T15	
Tiro usuale / Usual tensioning [kN] (2)		600	1050	1800	2250	2850	3300	4050	4650	
a	Testa d'ancoraggio M Anchor head	A	100	125	170	190	200	230	250	260
		H	45	45	55	60	70	75	85	90
	Testa d'ancoraggio K Anchor head	A	98	123	178	188	205	238	248	265
		H	55	60	75	80	90	95	105	115
b	Terminale in acciaio L Steel bearing unit	D	150	190	250	280	320	340	380	410
		B	130	190	200	240	240	300	320	330
		M	64	76	102	102	114	121	133	139
	Terminale in ghisa G Casting unit	D	135	175	220	250	270	300	330	350
		B	130	160	190	200	220	240	280	320
		M	64	76	102	102	114	121	133	139
c	N. spire / N. of turns	n.	5	6	7	7	7	8	9	9
	Spirale / Spiral (3)	S	180	230	300	340	380	400	440	470
		Ø	10	12	14	16	18	18	18	20
d	Foro min./ Min. hole	F	115	150	150	150	180	180	215	215

1) Per utilizzare completamente l'ancoraggio, l'iniezione del tratto libero è effettuata dal foro d'iniezione nel terminale. Per iniettare il tratto libero dal fondo con l'apposito tubo, bisogna togliere un trefolo. - To utilise completely the anchorage, the free length is grouted through the grouting hole in the terminal unit. To grout the free length from the bottom, through the proper tube, it is necessary to remove one strand.

2) Per tiranti con trefoli 0.6" standard / For anchors with 0.6" standard strands - 3) Per calcestruzzo $R_{bk} = 30 \text{ N/mm}^2$ / For concrete $R_{bk} = 30 \text{ N/mm}^2$





APPARECCHI D'APPOGGIO e GIUNTI
DI DILATAZIONE - DISPOSITIVI
ANTISISMICI - POST-TENSIONE -
STRALLI e TECNOLOGIE SPECIALI
PER LE COSTRUZIONI

BRIDGE BEARINGS & EXPANSION
JOINTS - ANTISEISMIC DEVICES -
POST-TENSIONING - STAY CABLES
AND ADVANCED TECHNOLOGIES
FOR CONSTRUCTIONS

ALGA S.p.A. - VIA OLONA,12 - 20123 MILANO (I) - TEL.+39 02 48569.1 - FAX +39 02 48569.245 - HTTP://WWW.ALGA.IT

COMPOSIZIONE DEI TIRANTI - ANCHORS COMPOSITION

Categoria del tirante - Anchor Category		Temporaneo - Temporary					Permanente - Permanent				
Tipo - Type (#)		TA0	TA1	TA2	TA..	TA..	PA0	PLM	PGM	PGK	P..
Ancoraggio Anchorage	Ancoraggio A - Anchorage A	✓	✓	✓			✓				
	Terminale in acciaio L - Bearing unit L							✓			
	Terminale in ghisa G - Casting unit G								✓	✓	
	Testa di tiro M - Stressing head M							✓	✓		
	Testa filettata K - Threaded head K									✓	
	Cappello - Protection cap						✓	✓	✓	✓	
Tratto Libero Lf Free Length	Trefolo nudo - Bare strand	✓									
	Trefolo unbonded - Unbonded strand		✓	✓			✓	✓	✓	✓	
	Guaina liscia - Smooth sheath	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	
	Tubo iniezione interno - Internal grouting tube (Øe 20)						✓	✓	✓	✓	
	Tubo iniezione esterno - External grouting tube (Øe 20)							✓	✓	✓	
X	Tampone separatore - Separation seal	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Sacco Otturat. Stopper Sack	Sacco otturatore - Stopper sack			✓				✓	✓	✓	
	Tubo iniez. sacco - Stopper sack grouting tube (Øe 20)							✓	✓	✓	
	Tubo sfiato sacco - Stopper sack venting tube (Øe 12)			✓				✓	✓	✓	
C. Valvolata Valved Tube	Canna valv. interna cieca - Blind internal v. tube (1")			✓							
	Canna valv. esterna cieca - Blind external v. tube (1")										
	C. v. esterna continua - Ext. continuous v. tube (1/2")									✓	
Tratto Ancorato La Anchor Length	Guaina corrugata - Corrugated sheath						✓	✓	✓	✓	
	Tubo iniezione interno - Internal grouting tube (Øe 20)		✓				✓	✓	✓	✓	
	Tubo sfiato interno - Internal venting tube (Øe 12)						✓	✓	✓	✓	
	Tubo iniezione esterno - External grouting tube (Øe 20)						✓	✓	✓		
	Tubo sfiato esterno - External venting tube (Øe 12)							✓	✓	✓	
	Ogiva metallica - Steel nose	✓	✓	✓							
	Ogiva in HDPE - HDPE nose						✓	✓	✓	✓	
	Centratori - Centralisers		✓	✓			✓	✓	✓	✓	
Opzioni Optionals	Tiro controllabile - Controllable force										
	Cella dinamometrica - Load cell										
	Isolamento elettrico - Electrical insulation										
	Monitoraggio corrosione - Corrosion monitoring										
	Tratto libero estraibile - Extractable free length										

(#) I tipi marcati in rosso sono raffigurati nelle pagine interne, quelli in nero sono degli esempi. - The red marked types are shown in the inner pages, the black marked ones are for example only.

NB: Utilizzare le colonne libere per effettuare gli ordini dei tiranti; completare con il numero e le caratteristiche dei trefoli, le lunghezze del tratto libero **Lf**, del tratto ancorato **La**, della frusta di tiro **Lt** e col numero di tiranti da produrre.

NB: Utilise the free columns to place the anchor orders; complete with the number and strand characteristics, with the extents of the free length **Lf**, of the **La** anchor length, of the overlength **Lt** and with the number of the anchors to be produced.



ALGA lavora con sistema di assicurazione qualità secondo le norme UNI EN ISO 9001 certificato da IGQ con il N.9305

ALGA works with quality assurance system according to UNI EN ISO 9001 certified by IGQ with document N.9305