



FAST GRIP®

MANUALE ILLUSTRATIVO
DI MONTAGGIO, USO E
MANUTENZIONE



Cml Middle
East
سي ام ال الشرق الأوسط

Indice

- 5 1. GENERALITÀ
- 5 2. SPECIFICHE DI PROGETTO
- 6 3. DESCRIZIONE
- 6 4. GEOMETRIA
- 11 5. SCHEDE TECNICHE E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI ADOTTATI
- 14 6. CONDIZIONI DI CORRETTA APPLICAZIONE E MONTAGGIO
- 16 7. VERIFICA STRUTTURALE
- 22 8. MODALITÀ ESECUTIVE PROVE IN STABILIMENTO
- 25 9. RISULTATI PROVE DI LABORATORIO
- 29 10. PROVE DI CARICO STATICO SU UN PALO TRIAL
- 30 11. PROVA DI ASSEMBLAGGIO
- 31 12. SCELTA E COMBINAZIONE ACCESSORI PER
COMPOSIZIONE COLLARE **FAST GRIP®**
- 33 13. MONTAGGIO E MANUTENZIONE

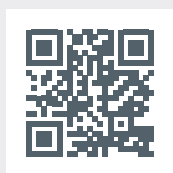


La **CML** s.r.l. fondata nel 1950, grazie allo sviluppo di avanzate tecnologie nel settore della progettazione e della produzione di sostegni in acciaio ed accessori per l'illuminazione pubblica e privata, si pone oggi ai vertici del mercato nazionale ed Europeo. Inoltre è una società della **Del Carlo Group**, insieme ad un distretto di aziende Italiane di eccellenza: **Lorenzo Del Carlo, Metalzinco e Macofer**, specializzate nelle varie fasi di lavorazione.

CML grazie alla sua decennale esperienza nel campo della produzione di sostegni per illuminazione e per il trasporto di energia elettrica, è oggi in grado di offrire un'ampia gamma di prodotti, sviluppata grazie alla piena e continua attenzione alle evoluzioni del mercato ed alla disponibilità per la progettazione di nuove e diverse soluzioni che meglio si adattino alle esigenze e alle richieste del cliente.

L'Azienda si avvale di macchinari e attrezzature conformi ai moderni standard tecnologici disponibili che consentono di ottenere la migliore qualità di prodotto, garantendo contemporaneamente la tutela dell'Ambiente e della Sicurezza sui luoghi di lavoro. La formazione, la preparazione e l'esperienza del personale, insieme alle caratteristiche degli impianti sono solo alcune delle capacità che permettono di soddisfare ogni esigenza della clientela.

Verso l'ambiente la **CML** garantisce una produzione ottimizzata e dei processi manuali volti, laddove è possibile, a minimizzare le emissioni e massimizzare la salvaguardia e l'efficienza energetica. Tutti i prodotti della **CML** e i processi produttivi, sono pienamente certificati per le massime esigenze del mercato.



cmlpali.it



**Autostrada A1
uscita Chiusi-Chianciano**



Insieme al nostro team di professionisti,
ci impegniamo per soddisfare ogni vostra esigenza.
Grazie per averci scelto e per esservi affidati a noi.



IMPORTANTE! Conservare con cura questo manuale ed altri eventuali manuali consegnati insieme a questo. Consentire l'uso della struttura descritta SOLO A PERSONALE ADEGUATAMENTE QUALIFICATO CHE ABBA PREVENTIVAMENTE CONSULTATO IN MODO APPROFONDITO QUESTO MANUALE E TUTTI GLI ALTRI MANUALI EVENTUALMENTE CONSEGNATI INSIEME A QUESTO.

Richiedere alla C.M.L. srl copie dei manuali in caso di deterioramento o illeggibilità di una o più pagine. Rispettare sempre e comunque in ogni fase operativa connessa a questo manuale tutte le normative in vigore sulla sicurezza e sulla medicina del lavoro e tutte le normative sul traffico qualora interessate.



1. INTRODUZIONE

L'applicazione di un qualunque dispositivo (una telecamera, un proiettore, una antenna, etc) su una struttura metallica in elevazione richiede un supporto di carpenteria intermedia che, applicato alla struttura, consenta poi l'installazione del dispositivo in esame.

Tale elemento di carpenteria (normalmente in acciaio zincato a caldo o alluminio) ha notoriamente costi elevati e tempi di produzione lunghi (senza contare che nel caso di strutture esistenti richiede la esecuzione di un sopralluogo preliminare per la determinazione delle caratteristiche geometriche del punto di applicazione dello stesso e quindi la sua progettazione).

Di norma questi elementi sono customizzati e strettamente connessi con la struttura metallica di supporto e le sue caratteristiche geometriche nonché, nel caso di pali conici, con il diametro della sezione nel punto di applicazione del dispositivo).

Tale situazione comporta appunto l'impossibilità di standardizzare un collare di carpenteria classico e quindi l'indisponibilità, con conseguenti tempi di approntamento e costi notevoli specialmente se si considerano anche i costi per un eventuale sopralluogo in sito magari anche con una piattaforma elevatrice.

Il **FAST GRIP®** intende rivoluzionare questo status quo mettendo a disposizione del mercato un sistema modulare composto da pochi elementi (quindi disponibili sempre a magazzino) che possa adattarsi a qualsivoglia struttura e a qualsivoglia applicazione, senza necessità di esecuzione di sopralluogo preliminare su strutture esistenti.

Nelle prossime pagine verrà dettagliato tale rivoluzionario sistema di collegamento.

2. SPECIFICHE DI PROGETTO

Il collare **FAST GRIP®** presenta le seguenti caratteristiche:

- Può essere installato su pali cilindrici o conici, a sezione circolare o poligonale, su sezioni di qualsiasi diametro e per qualsiasi altezza (dipendentemente dal diametro), garantendo la massima flessibilità di utilizzo
- Consente il collegamento di molteplici supporti per antenne o parabole contemporaneamente
- Consente l'inserimento di ulteriori supporti in una qualsiasi maglia costituente il collare anche successivamente alla sua installazione
- Presenta un'adattabilità tale da poter essere installato su differenti tipologie di pali, anche esistenti, senza necessità di sopralluoghi preventivi
- Permette un semplice e rapido assemblaggio e montaggio in situ, con attrezzi manuali di uso comune
- Fornendo maglie e perni in dotazione alle ditte installatrici omologate è possibile, con estrema facilità, eseguire qualsiasi adattamento in sito: in particolare, nel caso vi sia la necessità di uno spostamento (abbassamento o innalzamento) del collare a causa di possibili interferenze con elementi saldati al fusto del palo (ad esempio attacchi scala, rastrelliera, ecc..).

Il COLLARE **FAST GRIP®** è un BREVETTO della CML srl
depositato con n. 102023000001326.

FAST GRIP® è un marchio registrato della CML SRL

sistema FAST GRIP



VIDEO FAST GRIP



3. DESCRIZIONE

Il collare **FAST GRIP®** si compone di una serie di elementi a maglia collegati mediante perni. Nello specifico il collare si compone di tre elementi tipo MAGLIA, che sono i seguenti:

- **ELEMENTO MAGLIA INTERMEDIO**, che costituisce il generico elemento costituente il collare
- **ELEMENTO MAGLIA DI CHIUSURA**, che costituisce l'elemento di chiusura del collare
- **ELEMENTO MAGLIA DI COLLEGAMENTO**, con sbracci supporti accessori, che costituisce l'elemento di connessione con gli sbracci di supporto per accessori TLC (antenne, parabole, ecc.).

Gli elementi intermedi della maglia sono collegati mediante **PERNI** in acciaio inossidabile, che consentono di modulare facilmente la lunghezza della maglia e, quindi, il diametro del collare, garantendone la massima flessibilità e adattabilità.

I collegamenti sono esclusivamente di tipo meccanico: oltre ai perni di ancoraggio delle maglie intermedie, le maglie di chiusura e di collegamento sono connessi fra loro mediante bulloni: non sono quindi presenti saldature.

Il collare **FAST GRIP®** è quindi chiuso e ancorato al fusto del palo mediante una coppia di bulloni disposti ortogonalmente alla direzione longitudinale della struttura.

Analogamente il collegamento del **FAST GRIP®** con gli sbracci supporto accessori viene realizzato sempre mediante coppia di bulloni ortogonali all'asse del palo.

I perni sono dotati di dado anti-svitamento.

La soluzione ideata, inoltre, consente di inserire e collegare lo sbraccio di supporto antenne in corrispondenza di qualsiasi maglia, successivamente all'installazione del collare sul palo, in qualsiasi posizione ed orientamento.

4. GEOMETRIA

Si riporta, di seguito, il dettaglio della geometria dei principali componenti del collare **FAST GRIP®**, ossia:

- **MAGLIA INTERMEDIA**
- **MAGLIA DI CHIUSURA**
- **MAGLIA ACCESSORIO**
- **PERNI di collegamento tra le maglie**



📷 Maglia intermedia



📷 Maglia di chiusura



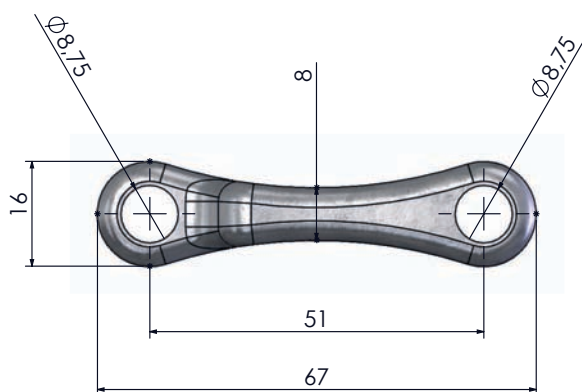
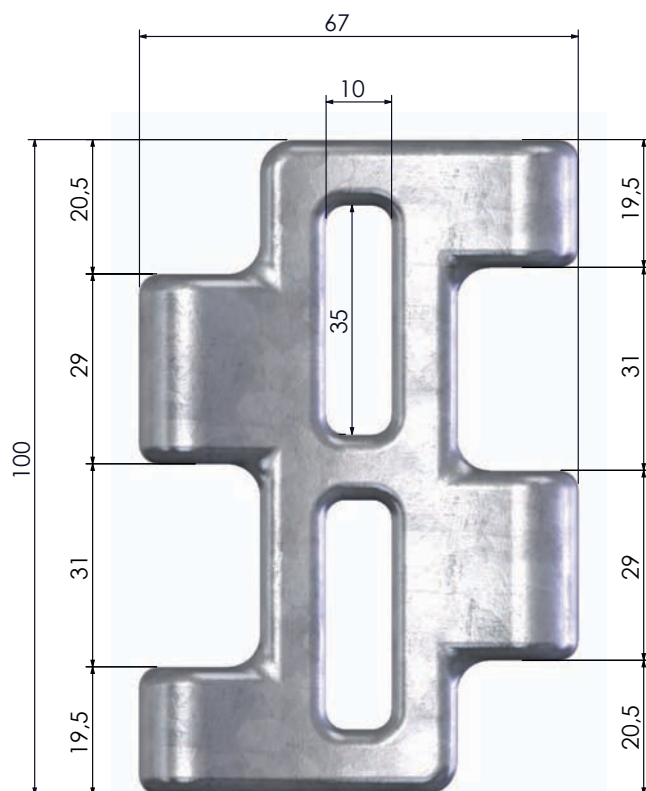
📷 Maglia accessorio



📷 Assieme **FAST GRIP®**



📷 Dettaglio **FAST GRIP®**

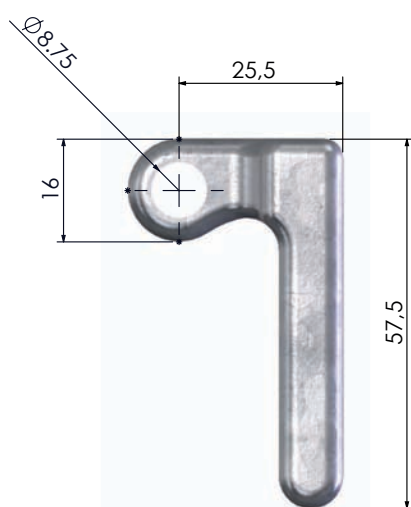
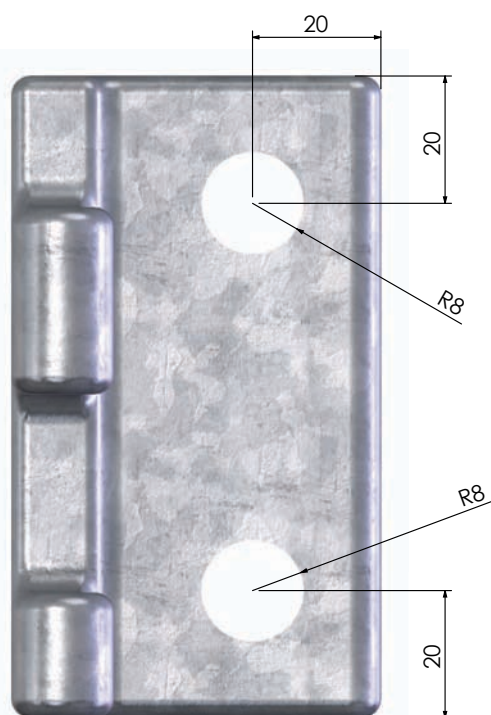
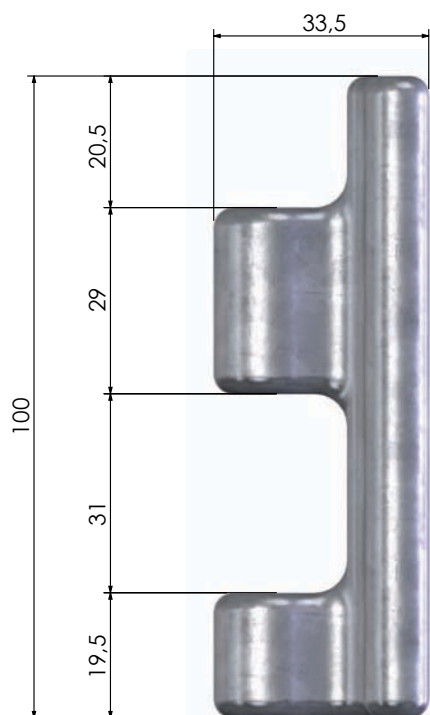


MATERIALE: 1,7225 42CrMo4	TRATTAMENTO SUPERFICIALE: Zincatura a caldo	TOLLERANZE: UNI EN 40-2	DISEGNATO DA:	COD. DISEGNO:
PESO GREZZO: 0.29	DESCRIZIONE Maglia intermedia		SUPERFICIE: -- mq	N° DISEGNO:
NOME FILE: MAGLIA NUOVA rev5			REV.	DATA
DATA: 19/07/2024			DESCRIZIONE	AUTORE
SCALA: 1:1 FOGLIO: A4				

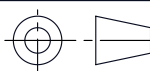


Fig. 1

geometria **MAGLIA INTERMEDIA**



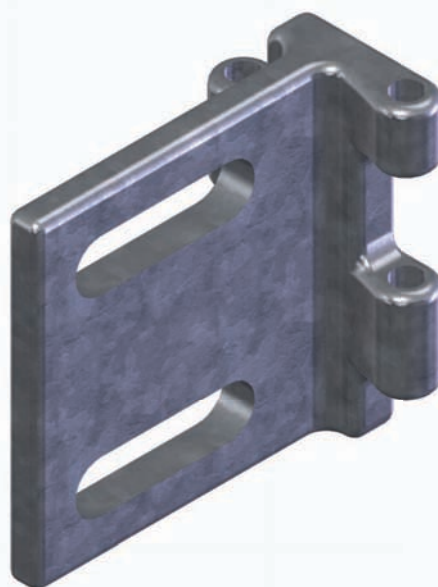
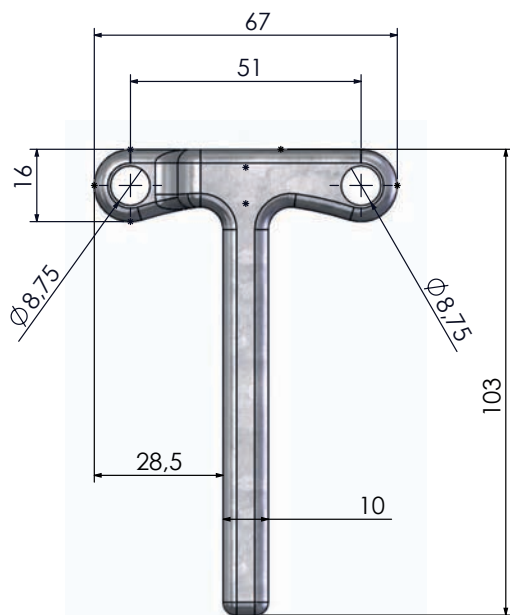
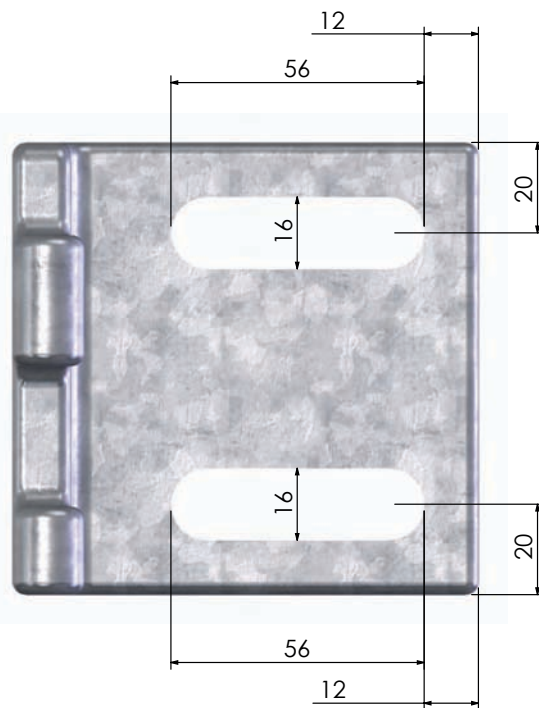
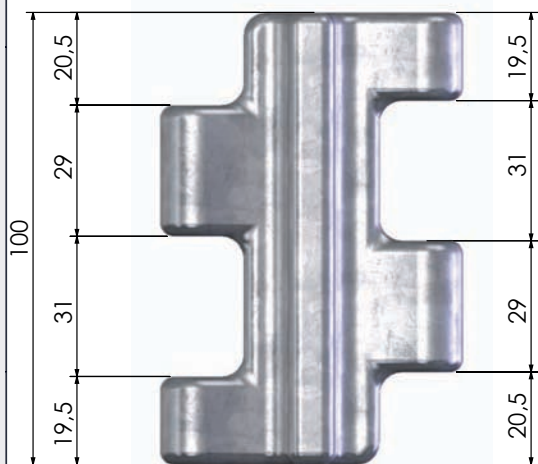
MATERIALE: 1,7225 42CrMo4	TRATTAMENTO SUPERFICIALE: Zincatura a caldo	TOLLERANZE: UNI EN 40-2	DISEGNATO DA:	COD. DISEGNO:
PESO GREZZO: 0.52 kg	DESCRIZIONE Maglia chiusura		SUPERFICIE: -- mq	N° DISEGNO:
NOME FILE: MAGLIA NUOVA rev7 - chiusura			REV.	DATA
DATA: 19/07/2024				DESCRIZIONE
SCALA: 1:1				AUTORE
FOGLIO: A4				



Ai termini di legge la ditta CML si riserva la proprietà di questo disegno, con divieto assoluto di riprodurlo o di renderlo comunque noto a terzi o a ditte concorrenti senza la sua esplicita e preventiva autorizzazione scritta secondo quanto previsto dagli articoli 1151-2-3 C.C. ed eventuali successive loro modifiche o integrazioni

Fig. 2

geometria **MAGLIA DI CHIUSURA**



MATERIALE: 1,7225 42CrMo4	TRATTAMENTO SUPERFICIALE: Zincatura a caldo	TOLLERANZE: UNI EN 40-2	DISEGNATO DA:	COD. DISEGNO:
PESO GREZZO: 1.02	DESCRIZIONE Maglia accessorio		SUPERFICIE: -- mq	N° DISEGNO:
NOME FILE: MAGLIA NUOVA rev8 - accessori			REV.	DATA
DATA: 19/07/2024				
SCALA:1:1.5				
FOGLIO:A4				

Fig. 3

Ai termini di legge la ditta CML si riserva la proprietà di questo disegno, con divieto assoluto di riprodurlo o di renderlo comunque noto a terzi o a ditte concorrenti senza la sua esplicita e preventiva autorizzazione scritta secondo quanto previsto dagli articoli 1151-2-3 C.C. ed eventuali successive loro modifiche o integrazioni

geometria **MAGLIA ACCESSORI** supporto accessori

FAST GRIP®

MANUALE ILLUSTRATIVO DI MONTAGGIO, USO E MANUTENZIONE

10

5. SCHEDE TECNICHE E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI ADOTTATI

Le caratteristiche dei materiali impiegati per la realizzazione del collare FAST GRIP® sono le seguenti:

- **MAGLIE** realizzate in **Acciaio 42CrMo4 BONIFICATO**, zincate a caldo in accordo alla **UNI EN 1461/22**
- **PERNI** di collegamento tra le maglie di diametro M8, in **acciaio inossidabile A2-70**.

ACCIAIO 42CrMo4 (EN 10083-3)

PROPRIETÀ ED IMPIEGHI

È l'acciaio da bonifica più usato per l'ottimo rapporto caratteristiche costo.possiede un'elevata abilità, buona resistenza a caldo, ottima fucile e buona la lavorabilità alle macchine.può essere temprato in superficie o nitrato per elevare la resistenza all'usura e alla fatica ingranaggi bonificati e nitrati possono sostituire quelli cementati e temperati, se non sottoposti a pressioni specifiche eccessivamente elevate.

CORRISPONDENZA DESIGNAZIONE INTERNAZIONALI

Qualità	Europa	Germania		Francia	Spagna	G.B.	USA
	EN	DIN	W.n	AFNOR	UNE	B.S.	AISI/SAE
42CrMo4	42CrMo4	42CrMo4	1,7225	42CD4	F1252	708M40	4140

COMPOSIZIONE CHIMICA % (EN 10083-3)

Designazione Acciaio		Composizione Chimica								
Simbologia	Numerica	C	Si max	Mn	P max	S	Cr	Mo	Ni	B
42CrMo4	1,7225	0,38 ÷ 0,45	0,40	0,60 ÷ 0,90	0,025	max 0,035	0,90 ÷ 1,20	0,15 ÷ 0,30	-	-
42CrMoS4	1,7227					0,020 ÷ 0,040				

I limiti di concentrazione degli elementi non indicati in tabella sono desumibili dalla Norma EN 10020.

CARATTERISTICHE MECCANICHE (EN 10083-3)

Designazione Acciaio		Caratteristiche meccaniche per la sezione ridotta														
		d ≤ 16mm					16mm d ≤ 40mm					40 mm d ≤ 100 mm				
Simbologia	Numerica	R _n min	R _n	A min	Z min	KV ^b min	R _n min	R _n	A min	Z min	KV ^b min	R _n min	R _n	A min	Z min	KV ^b min
42CrMo4	1,7225	MPa		%	%	J	MPa		%	%	J	MPa		%	%	J
42CrMoS4	1,7227	900	1100 to 1300	10	40	-	750	1100 to 1200	11	45	35	650	900 to 1100	12	50	35



 Fig. 4_ geometria **PERNO** di collegamento tra le maglie

I perni impiegati sono del tipo a testa cilindrica ad incasso esagonale, diametro M8 Lunghezza 110mm, in A2-70 in accordo alla Norma DIN 912, con filo parziale e dado autobloccante M8 in acciaio INOX, in accordo alla norma DIN982.



• Gli acciai inossidabili più comuni e loro composizione chimica

	Designazione materiale	N. materiale	C %	Si ≤ %	Mn ≤ %	Cr %	Mo %	Ni %	Altri %
A2	X 5 Cr Ni 1810	1.4301	≤ 0,07	1,0	2,0	17,5 fino a 19,5	-	8,0 fino a 10,5	-
	X 2 Cr Ni 1811	1.4306	≤ 0,03	1,0	2,0	18,0 fino a 20,0	-	10 fino a 12,0	-
	X 8 Cr Ni 19/10	1.4303	≤ 0,07	1,0	2,0	17,0 fino a 19,0	-	11,0 fino a 13,0	-

• Classificazione delle resistenze delle viti in acciaio inossidabile

La norma DIN ISO 3506 definisce i tipi di acciaio consigliati per la realizzazione degli elementi di collegamento. A tale scopo viene utilizzato quasi esclusivamente l'acciaio inossidabile austenitico A2. In presenza di forti stress corrosivi sono invece da preferire gli acciai al cromo-nichel appartenenti alla categoria A4. Nella tabella sotto sono riportati i valori di resistenza meccanica per i collegamenti a vite realizzati in acciaio austenitico.

• Classificazione meccaniche degli elementi di collegamento

Acciaio austenitico – estratto dalla norma DIN EN ISO 3506-1

Gruppo di acciaio	Qualità dell'acciaio	Classe di resistenza	Viti		
			Resistenza alla trazione Rm ¹⁾ N/mm ² min.	0,2% di limite di elasticità Rp 0,2 ¹⁾ N/mm ² min.	Allungamento alla rottura A ²⁾ mm min.
austenitico	A1. A2. A3 A4 e A5	50	500	210	0.6 d
		70	700	450	0.4 d
		80	800	600	0.3 d

• Carichi di snervamento delle viti senza testa

Diametro nominale	Carichi di snervamento degli acciai austenitici secondo DIN EN ISO 3506 A 2 e A 4 in N	
M 5	2980	6390
M 6	4220	9045
M 8	7685	16470
M 10	12190	28100

• Caratteristiche delle viti in acciaio inossidabile a fronte di temperature elevate:

Classe di resistenza 70

Diametro nominale	Limite di snervamento a caldo in N				
Classe di resistenza 70	+ 20 °C	+ 100 °C	+ 200 °C	+ 300 °C	+ 400 °C
M 6	9.045	7.688	7.236	6.784	6.332
M 8	16.740	14.0000	13.176	12.353	11.529
M 10	26.100	22.185	20.880	19.575	18.270

6. CONDIZIONI DI CORRETTA APPLICAZIONE E MONTAGGIO

La realizzazione di un prototipo in scala reale della soluzione del collare FAST GRIP® ha consentito lo sviluppo di notevoli vantaggi in termini di semplicità di montaggio, velocità di esecuzione, qualità del prodotto e durabilità nel tempo.

• Aderenza del collare alla sezione del palo

La resistenza e la tenuta del collegamento tra collare **FAST GRIP®** e palo sono affidate completamente all'attrito generato dalla forza di serraggio dei bulloni applicati sulle maglie di chiusura del collare.

Il contatto tra collare e fusto del palo è localizzato in corrispondenza dei bordi degli occhielli delle maglie. Di conseguenza è fondamentale garantire la perfetta aderenza di tutte le maglie al fusto del palo, in modo che il collegamento funzioni esclusivamente per attrito e da avere una distribuzione uniforme delle azioni sul collare.

• Corretto posizionamento del collare

Il collare **FAST GRIP®** è composto da maglie in acciaio, che esprimono la massima resistenza e rigidità quando sottoposte ad un'azione di trazione pura; di conseguenza i perni di collegamento tra le maglie saranno idealmente soggetti a sollecitazioni di taglio puro.

È importante che le azioni di contatto tra i perni ed punti di applicazione di tali azioni siano uniformemente distribuiti, al fine di evitare l'insorgere di tensioni e deformazioni localizzate in corrispondenza degli spigoli. Inoltre, il disallineamento delle connessioni tra le maglie comporterebbe l'insorgere momenti flettenti e forze assiali indesiderate sui perni.

È possibile evitare l'insorgere dei suddetti effetti indesiderati posizionando e collocando il collare in modo da garantire un perfetto livellamento orizzontale tra collare stesso e sezione trasversale del palo.

• Assenza di interferenze con gli spigoli dei pali a sezione poligonale

L'utilizzo di maglie intermedie di lunghezza ridotta ma fissa consente l'assemblaggio di collari **FAST GRIP®** di qualsiasi lunghezza e quindi di qualsiasi diametro, garantendo contemporaneamente la condizione fondamentale secondo cui ogni maglia risulti appoggiata sul fusto del palo unicamente in corrispondenza del bordo degli occhielli delle maglie; ciò garantisce la realizzazione di un contatto per attrito perfetto e quindi la stabilità del contatto tra collare e palo.

Tale condizione, impossibile da realizzare nel caso di pali poligonali conici con numero di lati variabili e con i collari tradizionali realizzati in due, tre o quattro settori, trova invece semplice applicazione nel sistema del collare **FAST GRIP®**.

• Assenza di interferenze con gli spigoli dei pali a sezione poligonale

Nel caso di pali poligonali è necessario evitare l'interferenza degli spigoli delle facce del palo con la parte centrale delle maglie. Per tale motivo tutte le maglie sono state ideate e realizzate con una forma rastremata in corrispondenza della parte centrale, in grado di accogliere gli spigoli del poligono, anche nel caso di pali di diametro contenuto e numero di lati ridotto.

• Packaging compatto

Come evidenziato nella foto a pagina 16 il confezionamento delle maglie del sistema **FAST GRIP®** risulta essere estremamente compatto con conseguente estrema facilità di trasporto (e spazi di gran lunga inferiori rispetto la carpenteria metallica standard).

- **Adattabilità del collare ai pali poligonali**

Nei pali poligonali (conici), è importante far sì che tutte le maglie costituenti il collare poggino sul fusto del palo per l'intera altezza, al fine di garantire un contatto per attrito perfetto tra collare e fusto del palo e quindi la migliore tenuta possibile del **FAST GRIP®**.

Nonostante la conicità dei pali poligonali la modesta altezza delle maglie (sia intermedie che di chiusura), pari a 100mm, garantisce un serraggio uniforme del collare **FAST GRIP®**, indipendentemente dalla differente lunghezza della circonferenza del palo tra la base e la sommità delle maglie costituenti il collare.

- **Forometria delle maglie**

La particolare geometria forata delle maglie costituenti il **FAST GRIP®** comporta un importante risparmio di peso e, di conseguenza, ne facilita le operazioni di trasporto, assemblaggio e montaggio in situ.

- **Inserimento dei supporti antenne e parabole**

I supporti accessori (antenne o parabole) possono essere inseriti e montati in un punto qualsiasi del collare, successivamente alla sua installazione, semplicemente tramite l'inserimento di maglie di collegamento.

Tali maglie sono collegate agli sbracci supporti antenne o parabole semplicemente mediante coppie di bulloni, garantendo una facile e veloce installazione.

- **Dilatazioni termiche**

Le condizioni climatiche a cui la struttura è soggetta nel corso della sua vita utile comportano variazioni di temperatura e conseguenti dilatazioni termiche; queste ultime possono comportare una variazione della lunghezza (e quindi del diametro) del collare **FAST GRIP®** rispetto al supporto rappresentato dal fusto del palo.

Nello specifico, temperature piuttosto elevate comporterebbero un incremento di diametro e di lunghezza del collare, con conseguente allentamento del serraggio del **FAST GRIP®** rispetto alle condizioni in fase di installazione.

Al contrario, il serraggio del collare al palo aumenterebbe nel caso di clima rigido, a causa della riduzione della lunghezza del collare con le basse temperature il collare si contrarrebbe maggiormente del palo.

La scelta del materiale costituente le maglie del collare **FAST GRIP®**, acciaio 42CrMo4, è ottimale nei confronti delle dilatazioni termiche: oltre all'elevata resistenza e durabilità nel tempo, infatti, tale materiale presenta un valore del coefficiente di dilatazione termico del tutto analogo a quello dell'acciaio costituente il fusto del palo: di conseguenza palo e collare presentano stesse dilatazioni o contrazioni al variare della temperatura, di conseguenza è garantito un serraggio costante del collare con le escursioni termiche stagionali.

- **Compensazione delle azioni dinamiche**

Un ulteriore vantaggio del collare **FAST GRIP®** è la capacità di assorbire azioni dinamiche prodotte ad esempio da raffiche di vento o azioni sismiche. Infatti azioni dinamiche molto intense potrebbero avere l'effetto, per alcuni istanti, di distaccare localmente il collare dal palo. La rigidità del materiale costituente le maglie del collare e la perfetta aderenza (attrito) tra collare e palo, limita fortemente il distacco locale e, di conseguenza, l'insorgere di sovratensioni locali.



inquadrami e scarica "RELAZIONE DI CARICO COMPLETA"

7. VERIFICA STRUTTURALE

Al fine di garantire la flessibilità e la standardizzazione a livello nazionale del collare **FAST GRIP®** di supporto antenne e parabole tale accessorio è stato progettato e verificato, a vantaggio di sicurezza, in accordo ai seguenti punti:

- il progetto e la verifica del **FAST GRIP®** sono stati effettuati considerando i carichi massimi (ossia i massimi pesi e le massime aree di esposizione a vento di antenne a parabole utilizzate dai gestori di telefonia);
- il progetto e la verifica del **FAST GRIP®** sono stati condotti sovradimensionando il collare, ossia considerando le massime sollecitazioni sismiche (zona sismica 1 - ad alta sismicità, in accordo NTC 2018) e le massime sollecitazioni a vento (zona vento 8 - velocità del vento 30 m/s, in accordo NTC 2018);

Ciò premesso, i carichi massimi agenti sul generico collare **FAST GRIP®**, calcolati in accordo NTC 2018, sono costituiti dalle seguenti azioni:

- T_z , che rappresenta il carico verticale, diretto ortogonalmente alla circonferenza del collare, quindi agente lungo la direzione longitudinale del palo, dato alla somma del peso proprio strutturale del collare e del peso proprio permanente non strutturale degli accessori (antenne e/o parabole) ancorati al collare;
- T_y , che rappresenta il carico orizzontale, diretto quindi ortogonalmente all'asse longitudinale del palo, dovuto alla massima azione del vento (in presenza di ghiaccio) agente sul collare, comprensiva dell'azione del vento massima agente sugli accessori ancorati al collare stesso

I suddetti carichi agenti sul collare sono riportati in tabella seguente:

SOLLECITAZIONI SUL COLLARE	
T_z	T_y
(daN)	(daN)
2000	4000

Per una migliore comprensione si riporta di seguito il dettaglio del collare e delle azioni ad esso applicate.



 Fig. 5 Esempio di packaging per numero 2 collari completi per numero 4 supporti antenne doppie (8 antenne) a fusto palo.

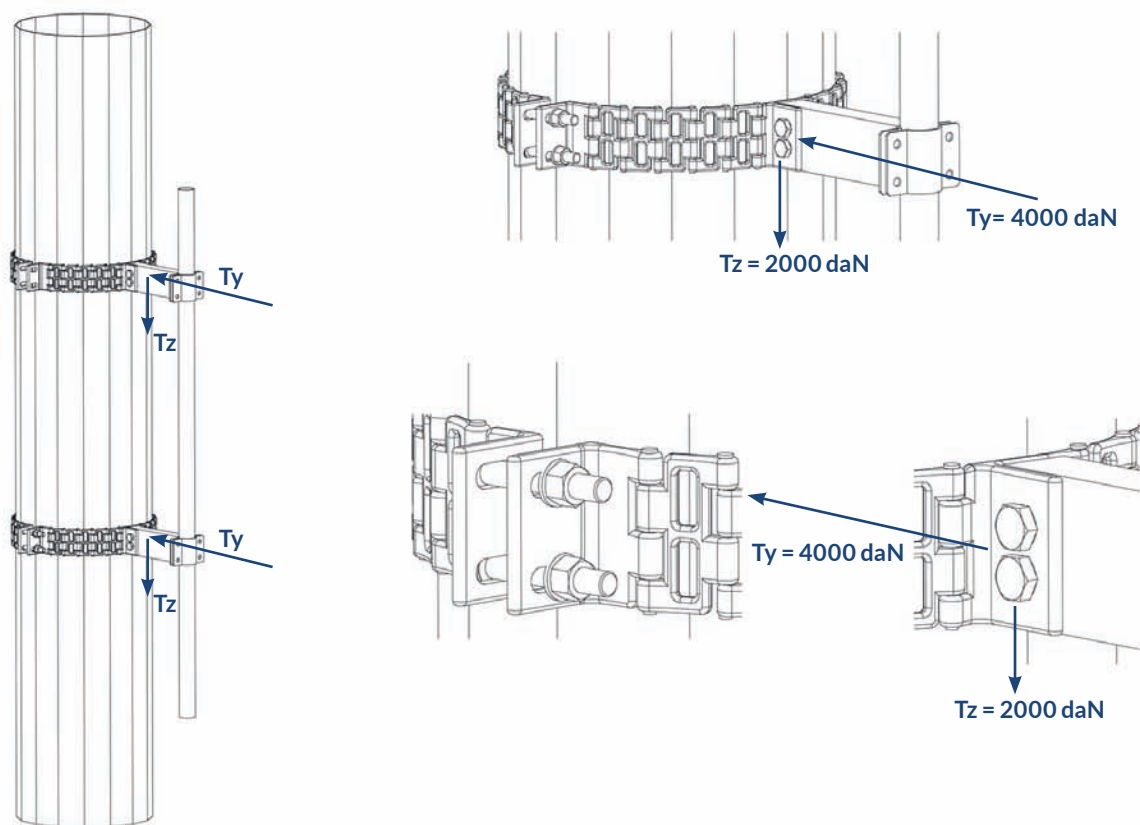


 Fig. 5 Applicazione delle azioni sul collare FAST GRIP™

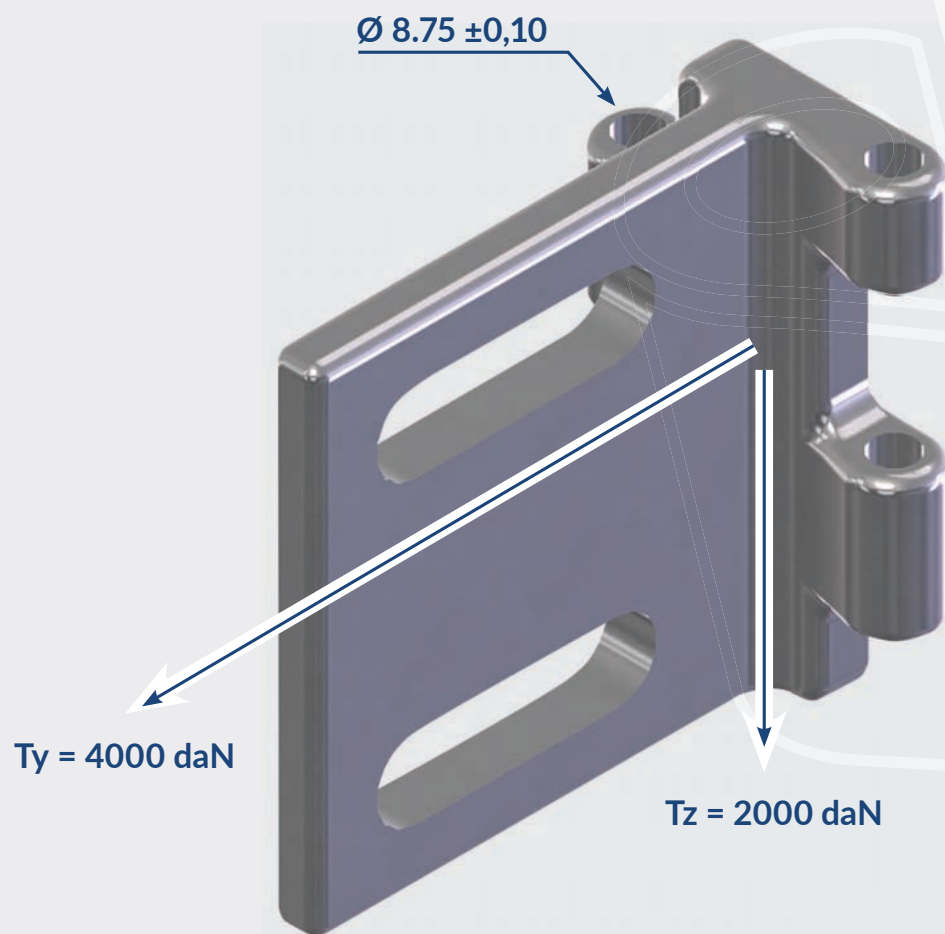
Le azioni orizzontali e verticali agenti sul **FAST GRIP®** si ripartiscono uniformemente tra le maglie costituenti il collare e sono in parte trasmesse per attrito dal collare al fusto del palo e quindi assorbite dal fusto della struttura, grazie al contatto perfetto collare-palo.

Ciò premesso, le verifiche strutturali del **FAST GRIP®** sono condotte, a vantaggio di sicurezza, ipotizzando che le suddette azioni Ty e Tz siano assorbite interamente dalla generica maglia costituente il **FAST GRIP®**.

I carichi agenti sulla generica maglia sono riportati in tabella seguente:

SOLLECITAZIONI SULLA MAGLIA	
Tz	Ty
(daN)	(daN)
2000	4000

Per una migliore comprensione si riporta di seguito il dettaglio delle sollecitazioni agenti sulle maglie di collegamento.



 **Fig. 6** Sollecitazioni agenti sulla **MAGLIA ACCESSORIO** agli sbracci supporto accessori



A vantaggio di sicurezza le analisi e verifiche sono state condotte, a parità di sollecitazioni agenti sul generico elemento costituente il collare **FAST GRIP®**, sugli elementi più deboli, che sono costituiti essenzialmente dalla generica maglia intermedia (che a parità di sezione trasversale rispetto alle altre tipologie di maglie, di collegamento e di chiusura, presenta una superficie di foratura maggiore) e dal perno di collegamento tra le maglie.

In particolare sulla generica maglia intermedia del **FAST GRIP®**, considerando il processo di distribuzione delle sollecitazioni dalla maglia di collegamento alle altre maglie del collare, nonché l'assorbimento di un'aliquota delle sollecitazioni dal fusto del palo, grazie al contatto per attrito tra collare e palo, possono essere considerate agenti le seguenti sollecitazioni agenti in tabella seguente:

SOLLECITAZIONI SULLA MAGLIA INTERMEDIA	
Tz	Ty
(daN)	(daN)
1000	2000

Per una migliore comprensione si riporta di seguito il dettaglio delle sollecitazioni agenti sulle maglia intermedia.

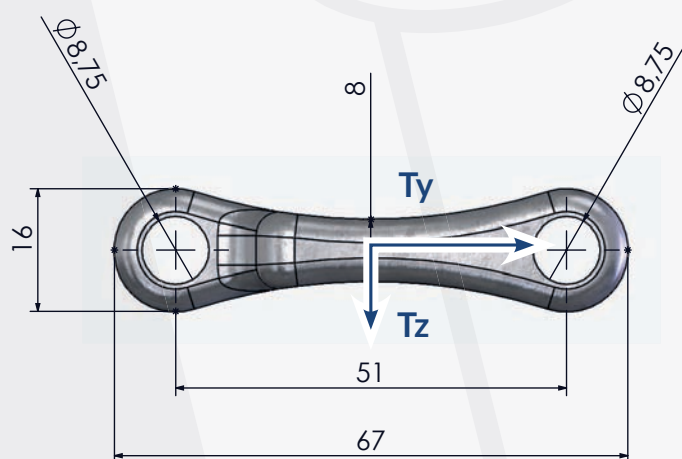


 Fig. 7 Sollecitazioni agenti sulla **MAGLIA INTERMEDIA**

Di conseguenza il generico perno di collegamento sarà sollecitato da due azioni taglianti, T_y e T_z , costanti per l'intera lunghezza del perno, riportate in tabella seguente:

SOLLECITAZIONI SULL'INTERA LUNGHEZZA DEL PERNO	
T_z	T_y
(daN)	(daN)
1000	2000

Per una migliore comprensione si riporta di seguito il dettaglio delle sollecitazioni agenti sul generico perno di collegamento.

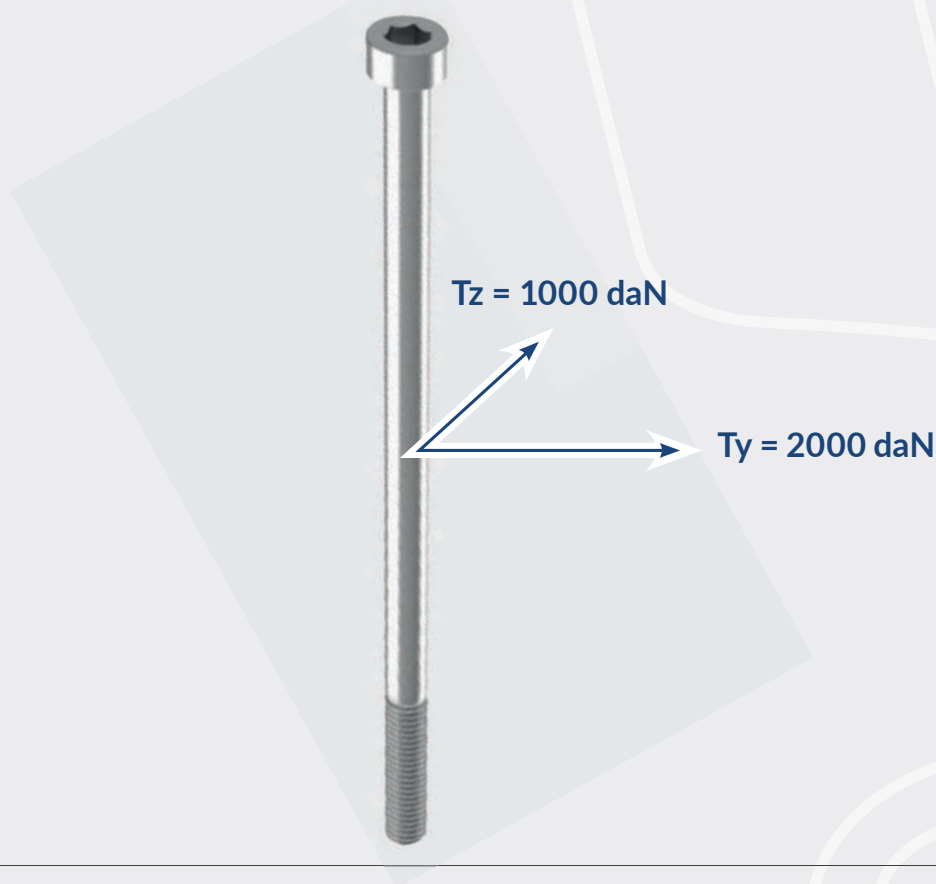


 Fig. 8 Sollecitazioni agenti sul **PERNO**

Nella ripartizione dei carichi dalla generica maglia intermedia al perno di collegamento si nota che il perno è vincolato (incastato) in corrispondenza di tre punti della maglia; di conseguenza, considerando il tratto di perno di lunghezza pari a 30,50 mm incastrato alle due estremità in corrispondenza della maglia, le sollecitazioni agenti su questo tratto del perno si ottengono dividendo per tre le azioni sollecitanti totali.

Le azioni agenti sul tratto di perno di lunghezza pari a 30,50 mm sono riportate in tabella seguente:

SOLLECITAZIONI SUL PERNO	
T_z	T_y
(daN)	(daN)
333,3	666,7

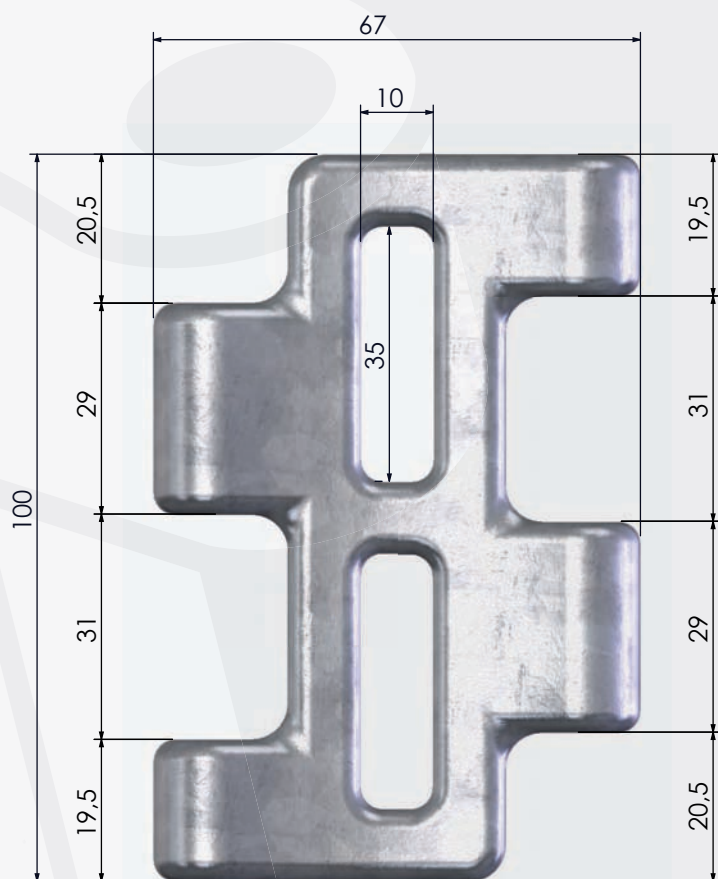


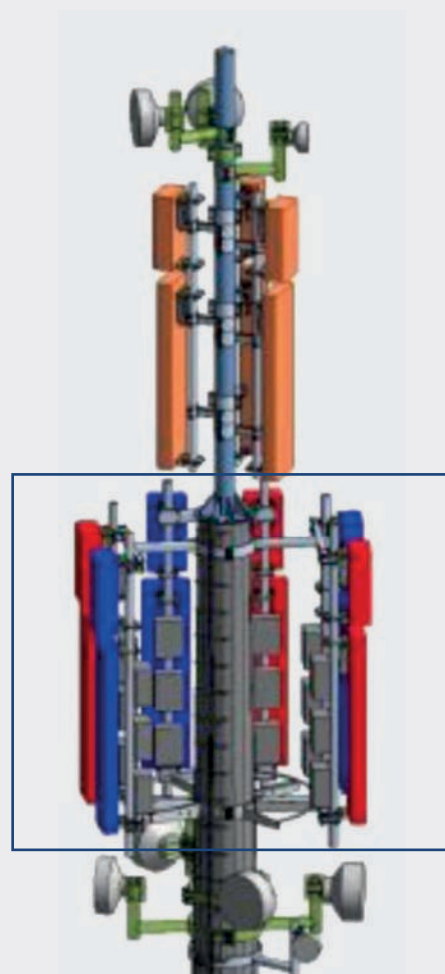
 Fig. 9 Sollecitazioni agenti sul tratto del **PERNO** incastrato alle estremità

Noti i carichi agenti sul collare **FAST GRIP®** e sui singoli componenti, è possibile procedere alle verifiche strutturali. Si è provveduto a simulare un carico in una condizione gravosa considerando una soluzione come riportata a lato. Nello specifico è stato considerato un assieme composto da n°2 collari Fast Grip che sostengono n°3 supporti antenna doppi dei quali supporta n°2 antenne Legacy e n°2 antenne 5G (per un totale di numero 6 + 6 antenne)

In conclusione

- Le azioni di calcolo con cui è stato dimensionato, progettato e verificato il collare sono notevolmente superiori rispetto alle massime azioni reali agenti sul collare stesso, calcolate a vantaggio di sicurezza nella configurazione di carico più gravosa possibile;
- Le azioni con cui è stato validato il comportamento del collare mediante prove in scala reale effettuate in stabilimento sono state considerate, a loro volta, superiori rispetto a quelle teoriche con sono state effettuate le verifiche strutturali del collare.

Ciò premesso, il collare **FAST GRIP®** è idoneo ed utilizzabile senza nessun limite di applicabilità e per tutte le configurazioni di carico di tutti i gestori di telefonia.



FAST GRIP®

8. MODALITÀ ESECUTIVE PROVE IN STABILIMENTO

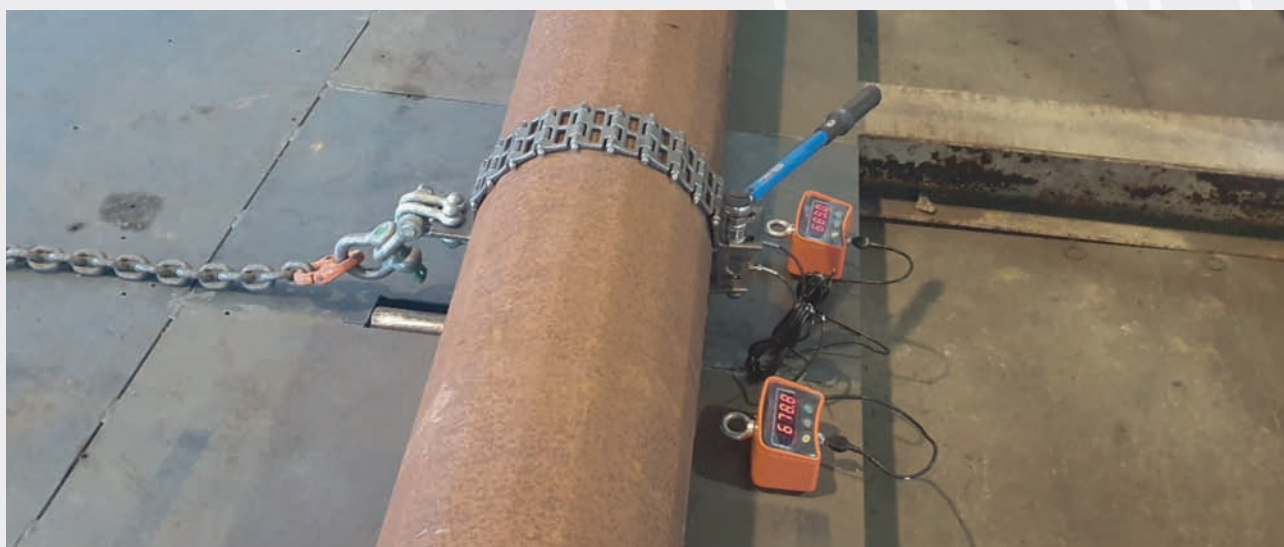
Al fine di validare i risultati teorici ottenuti mediante calcoli numerici, seppur con alcune approssimazioni, il collare **FAST GRIP®** è stato sottoposto a prove di carico in stabilimento, effettuate simulando il comportamento di un collare **FAST GRIP®** di prova, realizzato appositamente per il suddetto scopo e applicato sul fusto di un palo ad hoc.

Nello specifico le prove sono state effettuate considerando un tronco di palo a sezione poligonale (a 16 lati), troncoconico, bloccato mediante un'ideale morsa in corrispondenza dell'estremità di base.

Su tale struttura è stato installato un collare **FAST GRIP®**, a distanza pari a 5m dalla linea della morsa e successivamente applicato il carico.

Il collare è stato assemblato applicando ad ogni vite di chiusura una coppia di serraggio pari a 55 daNm (come mostra la documentazione fotografica di seguito allegata).

Tra le viti di chiusura del collare, inoltre, sono stati interposti n. 2 dinamometri, al fine di registrare gli incrementi di carico sulle viti di chiusura stesse.



Al modello di palo con collare **FAST GRIP®** realizzato in scala reale in stabilimento sono state applicate delle sollecitazioni T_y e T_z via via crescenti, al fine di valutare il comportamento globale del sistema collare - palo.

In particolare, per valutare il comportamento del sistema collare - palo nei confronti delle due differenti componenti di sollecitazione, sono state condotte le due differenti **PROVE DI CARICO**:

✓ **PROVA DI CARICO ORIZZONTALE** (T_y max = 5000 daN)

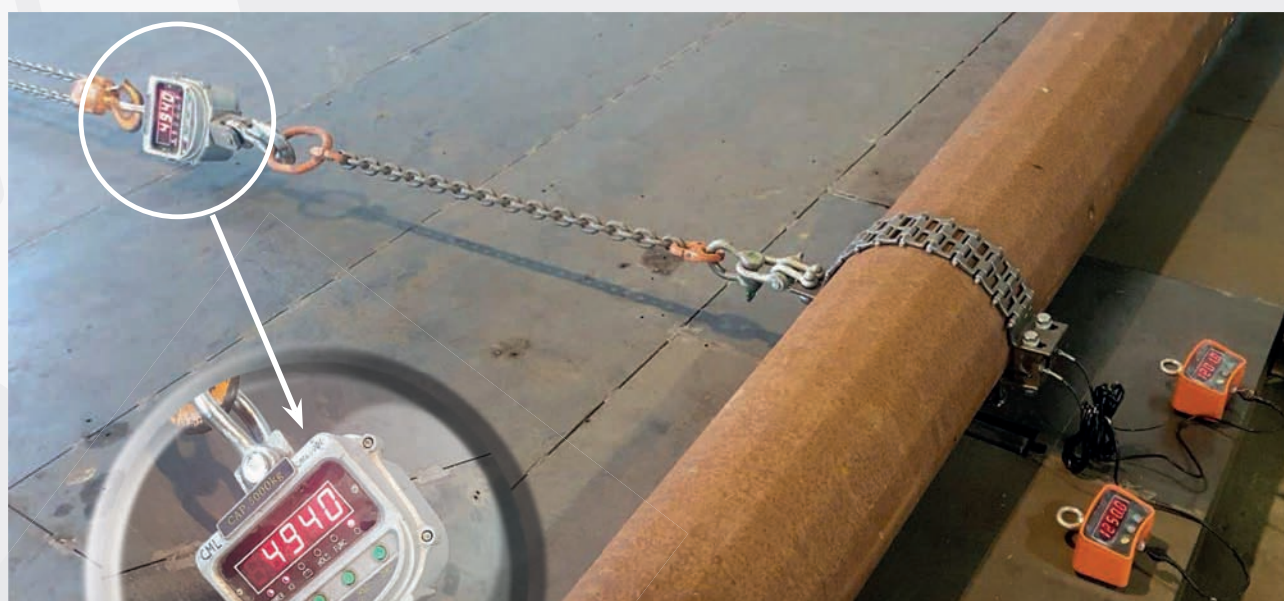
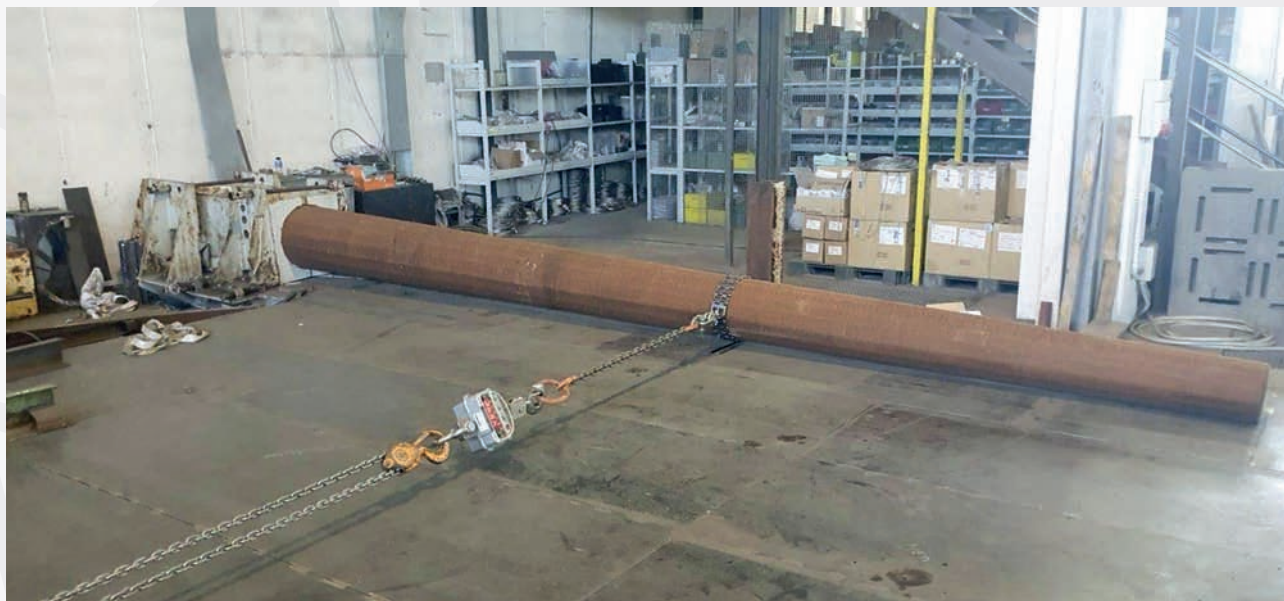
✓ **PROVA DI CARICO VERTICALE** (T_z max = 3000 daN)

La prova di carico orizzontale è stata condotta fino all'applicazione di una sollecitazione massima T_y = 5000 daN (rispetto alla sollecitazione T_y max = 4000 daN con cui è stata condotta l'analisi teorica).

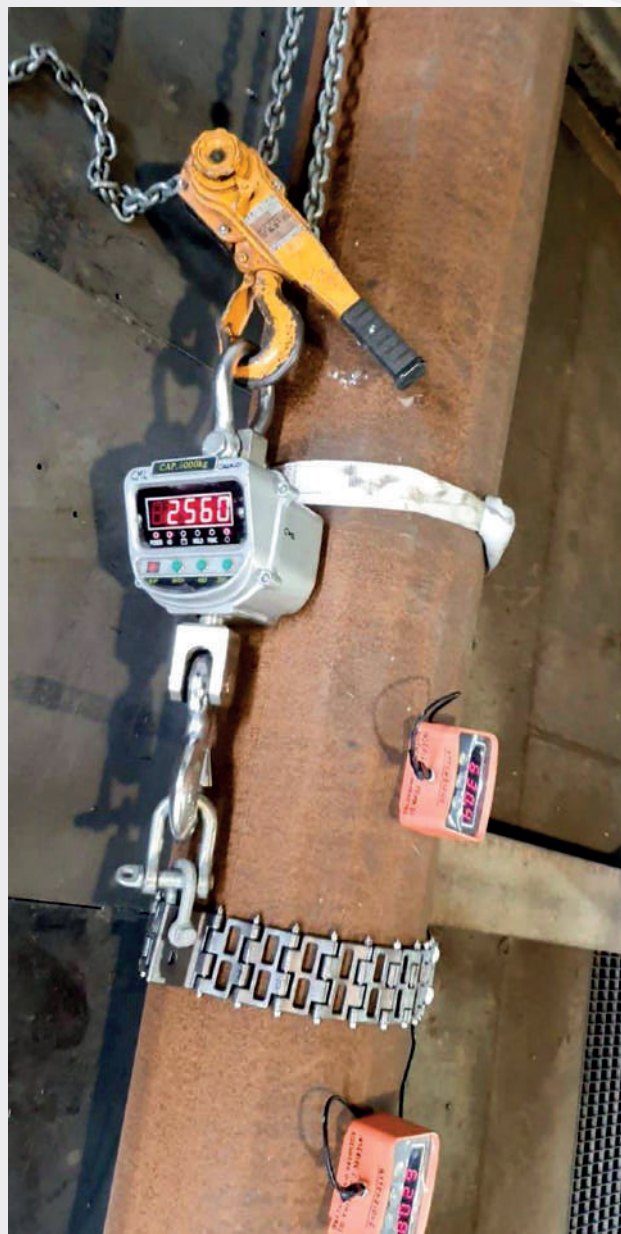
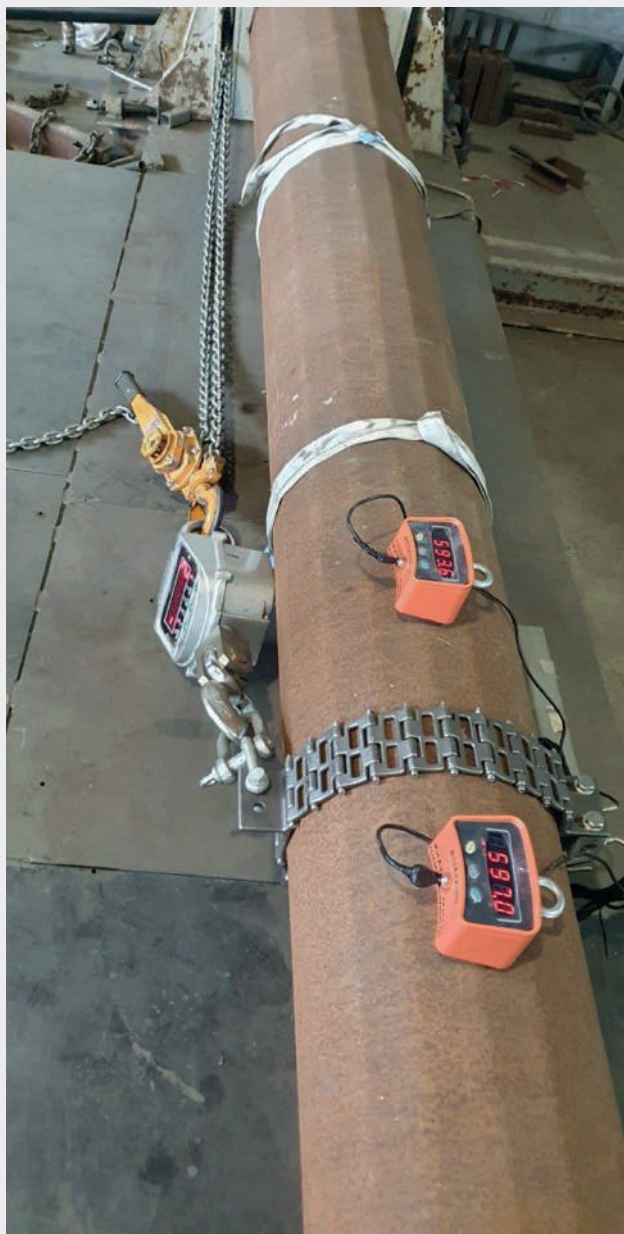
Analogamente la prova di carico verticale è stata condotta fino all'applicazione di una sollecitazione massima T_z = 3000 daN (rispetto alla sollecitazione T_z max = 2000 daN con cui è stata condotta l'analisi teorica).

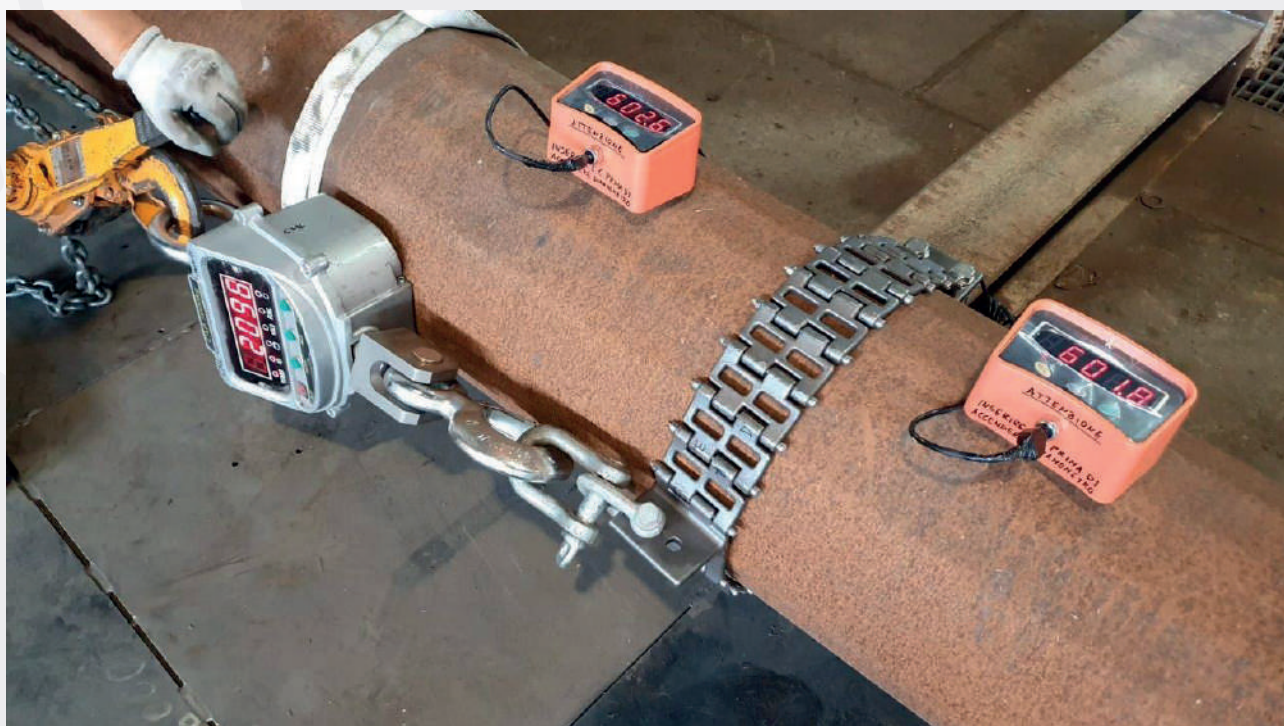
Si riporta, nei paragrafi seguenti, un report fotografiche riporta la metodologia di prova di carico eseguita, l'attrezzatura di applicazione del carico ed i relativi risultati.

PROVA DI CARICO ORIZZONTALE ($T_y \text{ max} = 5000 \text{ daN}$)



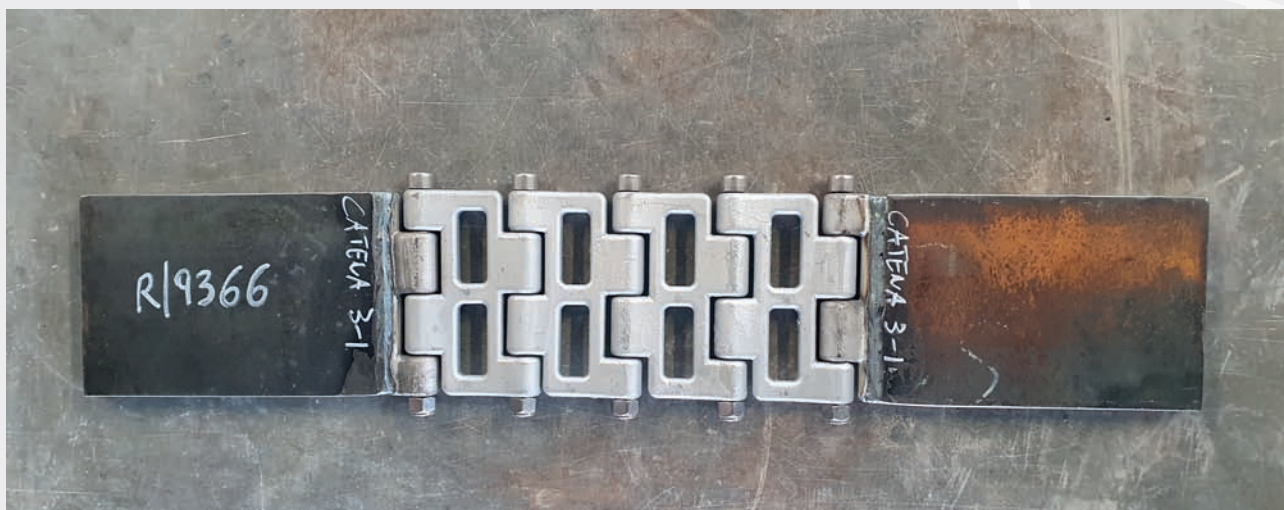
PROVA DI CARICO VERTICALE (Tz max = 3000 daN)





9. PROVE DI LABORATORIO AUTORIZZATO L. 1086/71

Al fine di validare i risultati ottenuti mediante le prove di carico in stabilimento sono state effettuate ulteriori prove presso laboratorio di analisi specializzato, di cui si riportano di seguito documentazione fotografica ante e post prova sulle maglie ed i report dei risultati in termini di resistenza e rottura e allungamento percentuale delle maglie.



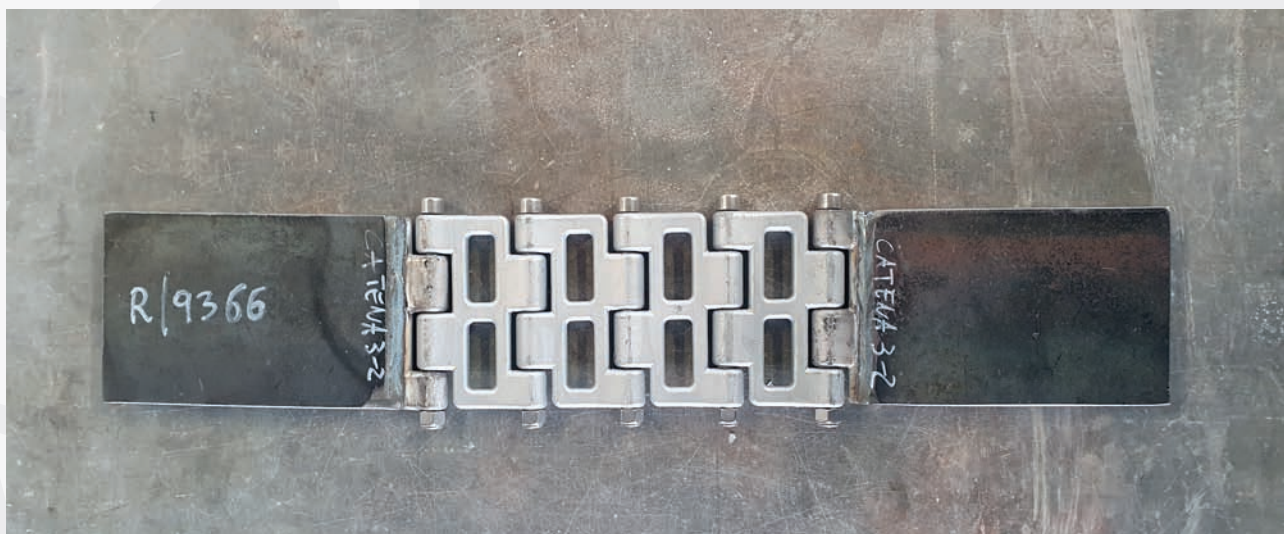
📷 Catena 3.1 – Ante prova



📷 Catena 3.1 – Durante la prova



📷 Catena 3.1 – Post prova



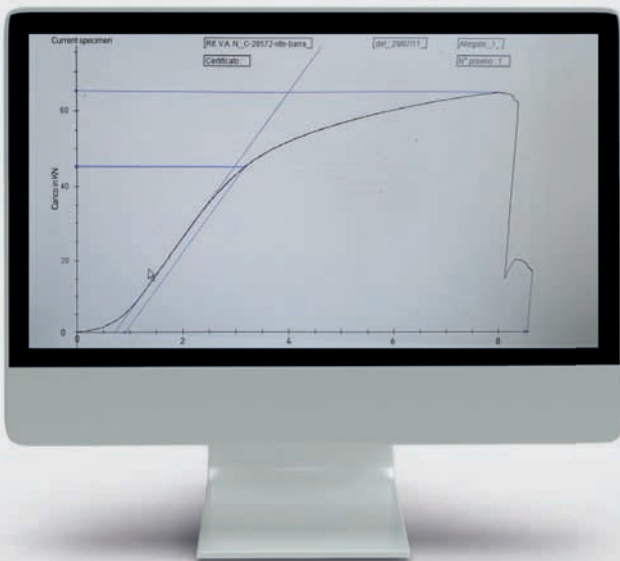
📷 Catena 3.2 – Ante prova



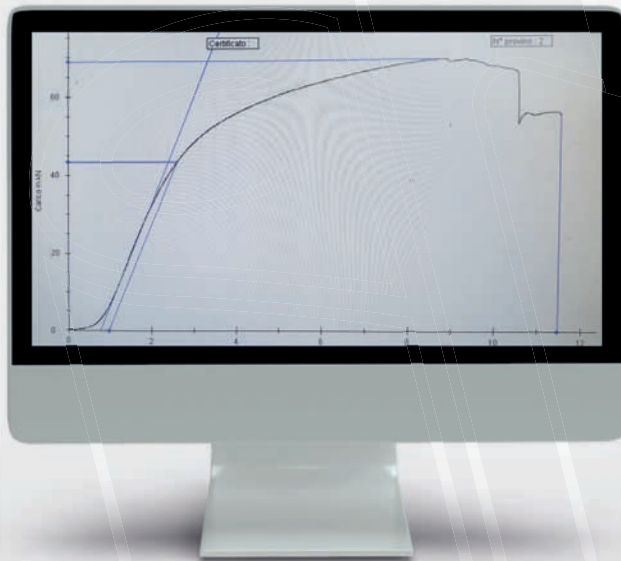
📷 Catena 3.2 – Durante la prova



📷 Catena 3.2 – Post prova



📷 Legame tenso-deformativo • Prova Catena 3.1



📷 Legame tenso-deformativo • Prova Catena 3.2

EXPERIMENTATIONS S.r.l. Rilievi, monitoraggio, ispezioni, elaborazione dati, certificazioni e prove sperimentali di prodotti da costruzione, strutture, terreni e materiali in sito ed in laboratorio.

CORCIANO (PG) - Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (art. 59 del D.P.R. 380/2001) settore:

- Materiali da costruzione - Settore A - (Legge n. 1086/73) Decreto n. 3834 del 14/01/1994 e succeduti
- Terreni e Rocce - Settori A e B - Decreto n. 1409/01 del 14/02/2006 e succeduti
- Prove e controlli su strutture e costruzioni esistenti (Cir. 623/70) - Decreto n. 83 del 18/03/2022
- Organismi di ispezione, Certificazione e Prova settore Prodotti da costruzione. Reg. (UE) n. 305/2011 - Art. n. 1876
- GROTTAFRATTE (TA) - Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (art. 59 del D.P.R. 380/2001) settore:
- Materiali da costruzione - Settore A - (Legge n. 1086/73) Decreto n. 83 del 18/03/2022

LABORATORIO MATERIALI E STRADE - SEDE DI CORCIANO (PG)
PROVE SU ACCIAI DA CARPENTERIA

RAPPORTO DI PROVA R9366CB01_Rev. 1 del 24/05/2024 - Pag. 1 di 2 - **Rit. V.A. R/9366**

DATI DICHIARATI:

Intestatario: G.M.L. S.r.l.
Località: Via della Borilica, snc - Località La Biffa - Chiusi (SI)
Natura dei campioni: Maglia di catena

RISULTATI DELLE PROVE:

Prove effettuate il: 19/03/2024
Macchine di prova: LAB AS2 TEL 151043 CELL.01523
Norma: UNI EN ISO 6892-1

DATI DICHIARATI ALL'ACCETTAZIONE				DATI RILEVATI PROVA DI TRAZIONE	
N°	Corrosione	Prodotto	Tipo Acciaio	Carico di rottura (kN)	Carico di rottura (t)
1	3-1	CATENA CON PERNO MB A4-70	42CrMo4	45,3	65,1
2	3-2	CATENA CON PERNO MB A4-70	42CrMo4	43,3	68,8

Avvertenza: Il presente Rapporto di Prova non costituisce certificato utile ai fini della procedura prevista dalla Legge 1086/71.

Lo Sperimentatore: *Georgio Pizzoli*
Il Direttore: *Dot. Ing. Roberto Calzoni*

Sede Legale e Laboratori: Via Y. Gagarin, 69 - 06073 S. Martino di Corsano - Perugia - Tel. +39 075 5170556 - Fax +39 075 5176146
P.IVA e C. Fisc. 0337340543 - REA PG 284510 - PEC: experimentations@pec.it; E-Mail: info@experimentations.it - Web Site: www.experimentations.it
Sede Operativa e Laboratorio: Viale Junio, 8 - 74023 Grottole - Taranto - Tel. e Fax +39 099 5420052 - PEC: exp.laborato@pec.it; E-Mail: grottole@experimentations.it
Sede Operativa e Laboratorio: Zona Artigianale P.I.P. Snc - 08045 Lariano - Nuoro - E-Mail: lariano@experimentations.it

EXPERIMENTATIONS S.r.l. Rilievi, monitoraggio, ispezioni, elaborazione dati, certificazioni e prove sperimentali di prodotti da costruzione, strutture, terreni e materiali in sito ed in laboratorio.

CORCIANO (PG) - Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (art. 59 del D.P.R. 380/2001) settore:

- Materiali da costruzione - Settore A - (Legge n. 1086/73) Decreto n. 3834 del 14/01/1994 e succeduti
- Terreni e Rocce - Settori A e B - Decreto n. 1409/01 del 14/02/2006 e succeduti
- Prove e controlli su strutture e costruzioni esistenti (Cir. 623/70) - Decreto n. 83 del 18/03/2022
- Organismi di ispezione, Certificazione e Prova settore Prodotti da costruzione. Reg. (UE) n. 305/2011 - Art. n. 1876
- GROTTAFRATTE (TA) - Laboratorio Autorizzato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (art. 59 del D.P.R. 380/2001) settore:
- Materiali da costruzione - Settore A - (Legge n. 1086/73) Decreto n. 83 del 18/03/2022

LABORATORIO MATERIALI E STRADE - SEDE DI CORCIANO (PG)
PROVE SU ACCIAI DA CARPENTERIA

RAPPORTO DI PROVA R9366CB01_Rev. 1 del 24/05/2024 - Pag. 2 di 2 - **Rit. V.A. R/9366**

FOTO CAMPIONI

FOTO CATENA 3-1

FOTO CATENA 3-2

FOTO CATENA 3-1 DOPO LA PROVA

FOTO CATENA 3-2 DOPO LA PROVA

Lo Sperimentatore: *Georgio Pizzoli*
Il Direttore: *Dot. Ing. Roberto Calzoni*

Sede Legale e Laboratori: Via Y. Gagarin, 69 - 06073 S. Martino di Corsano - Perugia - Tel. +39 075 5170556 - Fax +39 075 5176146
P.IVA e C. Fisc. 0337340543 - REA PG 284510 - PEC: experimentations@pec.it; E-Mail: info@experimentations.it - Web Site: www.experimentations.it
Sede Operativa e Laboratorio: Viale Junio, 8 - 74023 Grottole - Taranto - Tel. e Fax +39 099 5420052 - PEC: exp.laborato@pec.it; E-Mail: grottole@experimentations.it
Sede Operativa e Laboratorio: Zona Artigianale P.I.P. Snc - 08045 Lariano - Nuoro - E-Mail: lariano@experimentations.it

📷 Report ufficiale laboratori autorizzato L.1086

10. PROVE DI CARICO STATICO SU UN PALO TRIAL

Ulteriori prove condotte hanno riguardato il carico statico su un palo trial (prodotto ed installato allo scopo presso il nostro stabilimento in Chiusi). In particolare è stato assemblato un doppio collare collegato con paline D=76mm a simulare un supporto triplo antenna con appunto 3 settori e 2+2 antenne per settore.

Si è amplificato il carico portandolo a 200 kg su ogni settore. Tale carico è stato applicato mezzo piastre in acciaio ognuna del peso di 100 kg.

Il trial è stato lasciato assemblato per osservazione per 3 mesi senza alcuna alterazione dello stato. Si riportano alcune foto:



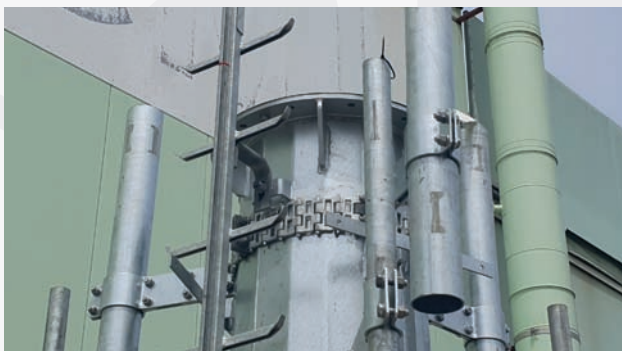
11. PROVA DI ASSEMBLAGGIO

Per simulare le varie configurazioni di acciaio e la semplicità dell'assemblaggio si è proceduto ad allestire il palo prova di cui al punto precedente con i collari modello **FAST GRIP®** con i supporti sia per le antenne che per le parabole.



Con tale prova si è potuta anche testare la bontà (nonché semplicità ed efficacia) del collegamento tra collare e supporti antenne. In particolare tale collegamento avviene mezzo coppia di elementi piatti in acciaio (presso piegati e sagomati allo scopo) che collegano da un lato la palina e lato opposto la maglia accessorio del **FAST GRIP®**. Tale collare si presenta da un lato (lato maglia) sempre con la medesima geometria, mentre lato palina è differenziato in base al diametro della palina stessa (D=60mm per attacco singola antenna, D=76mm per palina supporto doppia antenna, D=114mm nel caso di palina supporto di parabola) antenna singolo





12. SCELTA E COMBINAZIONE ACCESSORI PER COMPOSIZIONE COLLARE FAST GRIP®

Si premette che il collare **FAST GRIP®** sarà fornito all'installatore / cliente nella versione già assemblata e pronto per l'applicazione desiderata.

Allo stesso tempo un kit di accessori (maglie e perni) di quantità adeguata sarà fornito ad ogni installatore CML omologato in modo tale che possa autonomamente procedere ad adattare il collare in cantiere per qualsiasi esigenza.

Il dimensionamento del collare (e pertanto il computo delle maglie e dei perni e la loro differenziazione per tipologia) viene realizzato a partire dai seguenti dati di input:

- Diametro di base/testa del fusto dove si prevede l'applicazione del collare (ad esempio 847/510mm)
- Numero dei lati della sezione del fusto (ad esempio 16 lati)
- Lunghezza del fusto (ad esempio 11.150mm)
- Posizione prevista del collare a partire dalla testa del fusto (ad esempio 2,5m dalla testa)
- Numero delle antenne o in generale dei supporti (ad esempio 4 supporti antenna)
- Tolleranza (vale a dire distanza per il serraggio) - che può essere impostata a 50mm come standard

A partire dai dati di input (riportati in giallo nell'esempio sotto) viene calcolato in automatico il numero delle maglie e dei componenti. Viene anche riportato graficamente uno schema con le indicazioni per l'assemblaggio di ogni parte componente il singolo settore di collare.

Il foglio di calcolo determina quindi la distinta dei materiali occorrenti per formare il collare **FAST GRIP®** richiesto. Nell'esempio in questione si evince che serviranno 28 maglie standard, 8 maglie di chiusura e 4 maglie accessorio e n. 39 perni M8.

Ovviamente se si vuole realizzare il supporto antenne con n. 2 collari occorrerà ripetere il calcolo indicando la nuova distanza della punta del secondo collare (ad esempio più in alto a 1 m dalla punta del fusto) e determinare gli accessori occorrenti per questo collare alla stessa maniera indicata ora.

Per applicazioni ancora più gravose potrebbe essere necessario (per lo stesso supporto) inserire anche un terzo collare (ad esempio tra i due sopra indicati) e si procederà (per la sua determinazione) allo stesso modo indicando una distanza dalla punta intermedia (ad esempio 1,8m dalla punta del palo). Il foglio di calcolo qui esaminato (sviluppato e testato dalla CML) è stato fornito a tutti i nostri installatori omologati e può essere scaricato utilizzando il codice QR sotto riportato.



DATI INPUT DIMENSIONAMENTO COLLARE

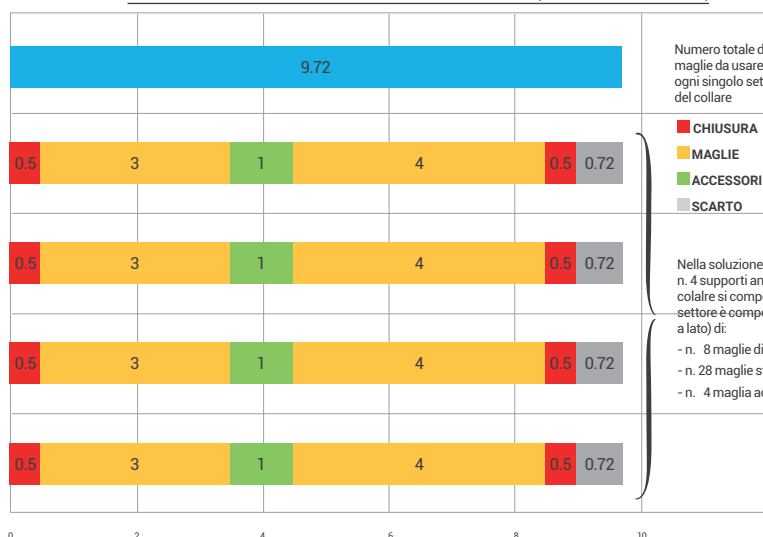
DIAMETRO DI BASE DEL FUSTO (mm)	847
DIAMETRO DI PUNTA DEL FUSTO (mm)	510
ALTEZZA DEL FUSTO (mm)	11150
DISTANZA DALLA PUNTA DEL FUSTO (mm)	2500
NUMERO LATI PALO	16
TOLLERANZA (mm) - standard 50 mm	50
NUMERO ACCESSORI (supporti)	4
SCARTO (mm)	36.97
CHECK 1 (SCARTO > 30mm)	
CHECK 2 (SCARTO < LUNGHEZZA LATO AI PERNI)	
CHECK 3 (SCARTO < 51mm)	

ESITO VERIFICHE **OK**

DISTINTA ACCESSORI DA UTILIZZARE

	Q.TY
VITE M14x70	8
DADO M14	8
RONDELLA M14	16
PALNUT M14	8
VITE M8x10	39
DADO M8	39
MAGLIE	28
MAGLIE DI CHIUSURA	8
MAGLIE PER ACCESSORI	4

NUMERO E TIPOLOGIA DELLE MAGLIE FAST GRIP® (COLLARE ANTENNA)



DATI INPUT DIMENSIONAMENTO COLLARE

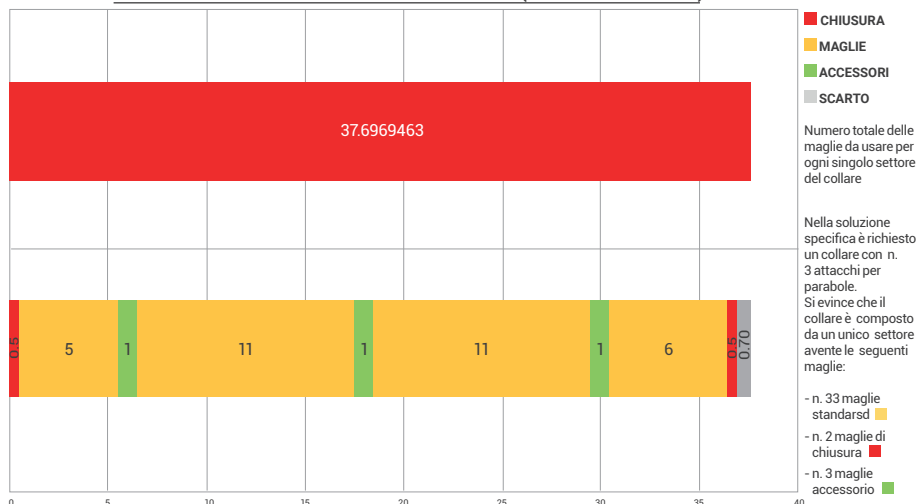
DIAMETRO DI BASE DEL FUSTO (mm)	847
DIAMETRO DI PUNTA DEL FUSTO (mm)	510
ALTEZZA DEL FUSTO (mm)	11150
DISTANZA DALLA PUNTA DEL FUSTO (mm)	1850
NUMERO LATI PALO	16
TOLLERANZA (mm) - standard 50 mm	50
NUMERO ACCESSORI (supporti)	3
SCARTO (mm)	25.54
CHECK 1 (SCARTO > 30mm)	
CHECK 2 (SCARTO < LUNGHEZZA LATO AI PERNI)	
CHECK 3 (SCARTO < 51mm)	

ESITO VERIFICHE **OK**

DISTINTA ACCESSORI DA UTILIZZARE

	Q.TY
VITE M14x70	2
DADO M14	2
RONDELLA M14	4
PALNUT M14	2
VITE M8x10	37
DADO M8	37
MAGLIE	33
MAGLIE DI CHIUSURA	2
MAGLIE PER ACCESSORI	3

NUMERO E TIPOLOGIA DELLE MAGLIE FAST GRIP® (COLLARE PARABOLE)



SOFTWARE di collegamento collare

13. USO E MANUTENZIONE

Come indicato al paragrafo n. 12 il collare **FAST GRIP®** viene fornito al cliente (o utilizzatore finale) completo e montato in ogni sua parte per una rapida applicazione in cantiere. Qualora sorga la necessità di adattare il collare (ad esempio aggiungere una o più maglie o rimuoverle per rendere il diametro del collare finale più grande o più piccolo) occorre solo rispettare le seguenti indicazioni :

- A.** Aprire il collare rimuovendo il dado autobloccante in uno dei perni oggetto della modifica (utilizzando una chiave esagonale da 5mm e una chiave 13 per il dado M8).
- B.** Una volta rimosso il perno o i perni (nel caso si tratti della rimozione di una maglia) aggiungere la maglia o le maglie (o rimuovere le stesse).
- C.** Una volta determinato (mediante aggiunta o rimozione delle maglie) il diametro corretto occorre inserire nuovamente i perni rimossi o aggiunti.
- D.** Procedere quindi al serraggio del dado M8 facendo attenzione a non bloccare la maglia stessa. Per assicurarci un corretto serraggio eseguire una prova di movimento tra due maglie limitrofe (il perno deve essere serrato ma le maglie devono potersi muovere reciprocamente onde poter aderire perfettamente al punto di ancoraggio del collare). Se il collegamento tra le maglie è ben eseguito il dado M8 apparirà a filo inferiore del perno e le maglie avranno libertà di movimento reciproco (si vedano foto a seguire):
- E.** Una volta eseguito il collegamento tra le parti del collare lo stesso va ancorato al palo e quindi serrato attraverso le maglie di chiusura (applicando viti zincate a caldo M14x60mm cl. 8.8 a tutto filetto in dotazione con relativi dadi e rondelle).
- F.** In relazione al punto E si indica con 55-60Nm la coppia di serraggio da applicare su ogni vite M14 in fase di installazione:



Per la manutenzione del sistema occorre (almeno una volta anno o in concomitanza con altri interventi di manutenzione sulla struttura metallica portante) accertarsi che:

1. Non vi siano crepe o cricche o deformazioni dei perni di collegamento o delle maglie
2. Che i dadi M8 dei perni siano in posizione
3. Che i dadi di chiusura della maglie (maglie di chiusura che vengono serrate con viti M14 e relativi dadi e rondelle) siano serrati ed in posizione.
4. Che non vi siano alterazioni della planarità degli sbracci collegati alle maglie accessorio
5. Che non ci siano evidenti vibrazioni o deformazioni della intera struttura





CONTACTS



Via Provinciale Lucchese, 148
Fraz. S. Lucia 51010 Uzzano (PT) - Italy
T +39 0572 44711 - F +39 0572 447124
info@lorenzodelcarlo.it



Via della Bonifica, 9 - Loc. Le Biffe
53043 Chiusi (SI) - Italy
T +39 0578 850165 - F +39 0578 850166
info@cmlpali.it



Zona ind.le Loc. Le Biffe snc
53043 Chiusi Scalo (SI) - Italy
T +39 0578 20877 F +39 0578 224200
info@metalzinco.com



Via Provinciale Est, 52
46020 Pegognaga (MN) - Italy
T +39 0376 558414 - F +039 0376 558694
info@macofer.com



<https://youtu.be/F86p7WLYEzw>