



# Non mollare

# MAI

Non basta una buona ancora per un ormeggio sicuro. Catene, grilli, giunti e false maglie: li abbiamo testati, fino a spaccarli

di Luca Sordelli e Niccolò Volpati

## CARICO DI ROTTURA

La catena calibrata in acciaio zincato da 10 mm è il punto di riferimento. Chi ha tenuto di più? Chi di meno?



Dopo le ancore, oggetto della nostra prova comparativa sul numero di ottobre 2006, non potevano che arrivare catene e grilli. Troppo spesso si è portati a pensare che un ormeggio sicuro è garantito dall'ancora. Certo ha la sua importanza. Deve tenere bene su un certo tipo di fondale, deve lavorare in un certo modo, deve essere proporzionata alle dimensioni della barca e soprattutto, l'ormeggio deve essere fatto in modo corretto. E la catena? Solitamente si pensa solo che debba far peso e che bisogna filarne da tre a cinque volte il fondo. Ma quanto tiene una catena? Qual è il materiale migliore? Qual è l'anello debole in una linea di ormeggio? Per grilli e giunti è sufficiente prendere in considerazione il diametro?

### IL TEST

Per rispondere a queste domande ci siamo procurati alcuni campioni di catene in acciaio zincato e in inox della Maggi Group e diversi modelli di grilli, giunti e false maglie di Osculati. Il tutto è stato portato nel laboratorio C.A.M.I. Pavigianiti di Trezzano sul Naviglio in provincia di Milano, dove è stato sottoposto a trazione fino a quando non si è rotto. Le celle di carico fino a 20.000 kg e il sistema software che rilevava i dati e disegnava i diagrammi di forza/tempo ci hanno permesso di verificare tenuta e comportamento. In particolare, è stato possibile osservare,

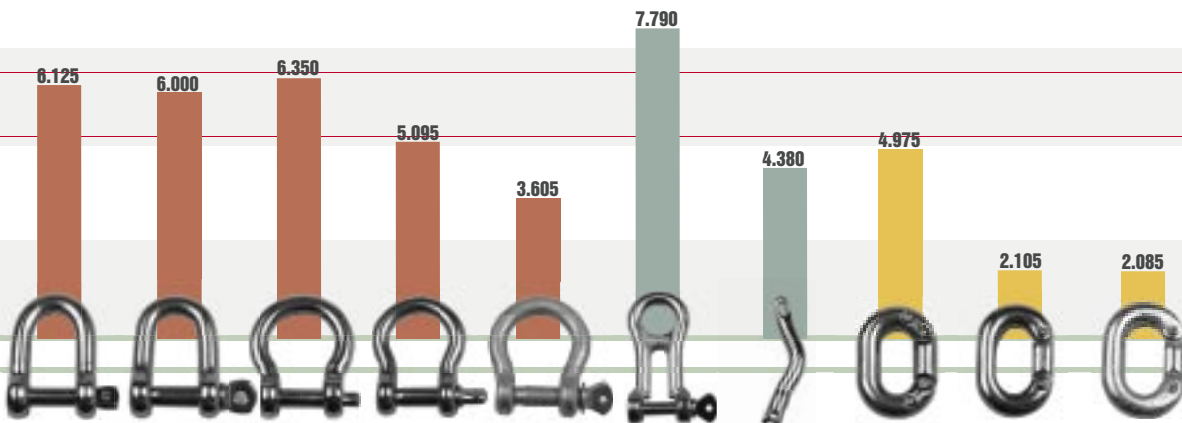
# OnTest

## in queste pagine

- › Il grafico con tutti i carichi di rottura
- › Le catene pag. 84
- › I giunti snodati pag. 85
- › I grilli pag. 86
- › I giunti fissi pag. 87
- › Le false maglie pag. 88



grillo inox AISI 316	grillo inox AISI 316	grillo a cetra inox AISI 316	grillo a cetra inox AISI 316	grillo a cetra acciaio zincato	chain gripper	twist	falsa maglia AISI 316	falsa maglia inox	falsa maglia acciaio zincato
----------------------	----------------------	------------------------------	------------------------------	--------------------------------	---------------	-------	-----------------------	-------------------	------------------------------





## LEGENDA

**Carico di lavoro:** È il carico a cui lavora un manufatto senza che ci sia una pregiudizievole al materiale stesso.

**Carico di rottura:** È il rapporto tra la forza applicata a una sezione del materiale, che provoca la rottura del provino, e l'area iniziale (ossia prima dell'applicazione del carico) della sezione del provino stesso.

**Coefficiente di sicurezza:** Ti dice quante volte può lavorare un manufatto a un carico superiore a quello di lavoro. Per le catene normalmente il coefficiente è 4. Se la catena ha un carico di lavoro di 1.000 kg, il carico di rottura è superiore o uguale a 4.000 kg.

**Deformazione:** avviene quando il materiale esce dal campo elastico, cioè dal campo in cui, sollecitato da una deformazione fisica, ritorna allo stato iniziale. Quando si va in deformazione, il materiale non torna più allo stato iniziale.

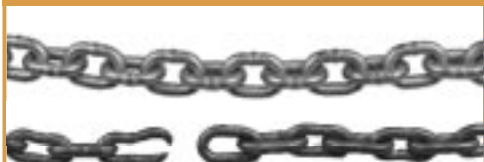
**Passo:** il passo è la misura all'interno della maglia. Nell'ambito del carico di lavoro, la catena non deve mai perdere il passo. Questo perché il barbotin viene dimensionato per portare quel tipo di catena con quel passo.

partendo dal carico di lavoro di ogni campione, a che punto il grillo o la catena iniziava a deformarsi, come si rompeva e quando si rompeva. L'idea di base del test era molto semplice: abbiamo preso in analisi una catena da 10 mm, quindi una catena di taglia media e molto diffusa. Abbiamo poi per prima cosa analizzato la differenza tra la resa di quelle in acciaio zincato e quelle in inox. In secondo luogo abbiamo messo sotto torchio tutto ciò che gli si può e deve attaccare: giunti, grilli, giunti girevoli e false maglie. E' da notare che quasi tutti questi prodotti

(a differenza delle catene) non vengono venduti con indicato anche un carico di rottura. Tutto funziona molto "ad occhio", col buon senso. E se il buon senso è l'arma regina delle nonne, non fa però male avere anche un po' di coscienza delle capacità degli oggetti a cui affidiamo la nostra barca e il nostro equipaggio mentre siamo all'ormeggio. Tutti i dati che abbiamo analizzato li abbiamo rapportati alla tenuta delle catene da 10 mm, che rappresentano ovviamente il primo punto di riferimento. Da qui, dalla catena, parte tutto il sistema d'ormeggio.

## CATENA CALIBRATA

ACCIAIO ZINCATO 10 MM



E' stato il punto di riferimento della nostra prova. In base alla sua tenuta, ottima, abbiamo verificato l'idoneità degli altri pezzi. Ha tenuto decisamente bene. Ha mostrato un ottimo allungamento: garanzia di resistenza allo strappo e strumento indispensabile per verificare eventuali cedimenti prima che il peggio si avveri. Da segnalare inoltre che il carico di rottura indicato dal costruttore era "prudente", 5.100 kg, inferiore alla realtà. Euro: 10 al metro.

 **6.650**

## CATENA CALIBRATA

ACCIAIO INOX AISI 316 10 MM



Stesso diametro della precedente (10 mm), ma in acciaio Aisi 316. Ha retto un carico decisamente inferiore, ha rotto di colpo (quindi senza dare segnali di preavviso) e costa molto di più. Questo si è verificato perché l'inox è un materiale più rigido dell'acciaio zincato, quindi non si deforma. Inoltre, saldarlo è più difficile, pertanto la saldatura potrebbe essere un punto critico. Voi cosa scegliereste? Euro 64,00 al metro.

 **5.110**

## CATENA CALIBRATA

ACCIAIO ZINCATO 12 MM



Questa l'abbiamo provata quasi per sfizio. La tenuta finale è impressionante, quasi inutile (potete appenderci una barca a motore di 12 metri, o due elefanti adulti) ma va presa in considerazione per il diverso peso al metro. Chi infatti fa una scelta in prudenza per la propria barca compra questa per avere una migliore trazione sull'ancora (più la catena pesa, più l'ancora lavorerà in orizzontale e quindi con maggior efficienza). Attenzione però che il barbotin del verricello si adatti a entrambi i diametri. Euro 14,00.

 **9.765**



# Non mollare mai

## Prova distruttiva

### GIUNTO SNODO SINGOLO

AISI 316 10 MM



**Kg 6.475**

E' la versione a un solo snodo degli attacchi girevoli e senza sporgenze studiati per facilitare la risalita dal musone di prua. Si è comportato egregiamente, alla fine ha ceduto il perno sulla filettatura. Ha tenuto appena meno della catena da 10 zincata a cui va idealmente giuntato. In questa famiglia è stato battuto solo dalla versione a doppio snodo. Euro 29,90.

### GIUNTO DOPPIO SNODO

AISI 316 10 MM



**Kg 7.435**

Campione incontrastato di questa sezione ha retto quasi una tonnellata in più della catena da 10 mm in zincato e due in più rispetto a quella in inox. Qui, a differenza della versione a snodo singolo la rottura non è avvenuta sulla filettatura del perno ma direttamente sul pezzo in inox. Significa che il pezzo è stato ben progettato e realizzato. La qualità si paga: Euro 41,40.

### COSA ABBIAMO SCOPERTO

Per prima cosa che conta la qualità dei materiali. Iniziamo parlando di catene: contrariamente a quanto si pensa, non è detto che l'inox sia meglio dell'acciaio zincato, anzi. Un acciaio inox AISI 316 (quindi uno di ottima qualità) ha una resistenza media di 50 kg per mm<sup>2</sup>, sicuramente superiore rispetto a un acciaio "normale", un acciaio zincato del tipo FE42. L'inox è rigido, regge bene il picco di trazione, ma non è particolarmente adatto a lavorare sotto continuo stress. Il normale acciaio FE42 è più morbido, tende quindi a deformarsi prima di rompersi.

Le foto delle catene dopo che sono state messe nella cella di carico sono eloquenti. Le catene in acciaio zincato da 10 e 12 mm sono "stirate", cioè tutte le maglie si sono notevolmente allungate. Il modello in inox invece è pressoché intatto, oltre ad una maglia, ovviamente, "esplosa". Inoltre, la saldatura della maglia è un punto debole. Per l'acciaio inox, questa operazione è piuttosto complessa e quindi, se il lavoro non è stato fatto bene, è facile che la catena si spezzi prima di raggiungere il carico di rottura

nominale. Per l'acciaio zincato, invece, la saldatura è più facile da fare, pertanto non dovrebbe essere un punto debole. A titolo di esempio, basta citare Aqua 7, l'ultimo modello di catena realizzato da Maggi Group. Garantisce una tenuta fino a 70 kg per mm<sup>2</sup> grazie alla qualità della saldatura (l'inox si ferma a 50) ed è fatta in acciaio zincato. In conclusione, dalla nostra prova risulta che l'inox si è rotto prima rispetto alla catena zincata, costa circa sei volte di più, ma certo è decisamente più luccicante e fa

### GIRELLA

INOX AISI 316 10 MM



**Kg 4.815**

E' questo un oggetto utilizzato ormai abbastanza raramente sulle linee d'ancora, quanto piuttosto su gavitelli e ormeggi fissi. Questa è la versione "occhio più grillo". Si è comportato abbastanza bene, mostrando comunque una fragilità superiore alle catene dedicate, il punto di rottura è la testa del perno che unisce le due parti. Prezzo principale? Il prezzo. Euro 6,60.

### GIRELLA DOPPIO GRILLO

INOX AISI 316 10 MM



**Kg 4.765**

Valgono tutte le considerazioni fatte per il "fratello" qui a fianco. La differenza è che questa è la versione "grillo più grillo", ma in termini di tenuta cambia poco (circa il 7%) visto che il punto di rottura rimane il perno di congiunzione, non una delle due parti girevoli. Euro 7,90.

### GIUNTO FISSO

INOX AISI 316



**Kg 3.370**

Piccolo e compatto è la versione più semplice dei giunti, non ha infatti parti mobili. In realtà ha retto meno rispetto le aspettative, facendo registrare un valore di rottura al 50% rispetto a quello della catena in acciaio zincato da 10. Ha ceduto sulla filettatura del perno. Euro 21,28.

## GRILLO

ACCIAIO ZINCATO 10 MM



**Kg 3.385**

È il grillo base per eccellenza. A differenza di quasi tutti gli altri grilli si è rotto sul pezzo madre, non sul perno o sulla filettatura. La rottura è arrivata circa al 50% rispetto al valore della catena zincata sempre da 10 mm. Non molto. Se per le catene l'acciaio zincato "vince" sull'inossidabile, lo stesso non vale per i grilli. Euro 0,51.

## GRILLO A PERNO INCASSATO

ACCIAIO INOX AISI 316 10 MM



**Kg 3.955**

Tra i sette grilli che abbiamo messo sotto torchio questo sarebbe teoricamente quello per uso specifico sulla linea d'ancora: il perno è infatti incassato per evitare che si incastrino nel musone. In realtà, tra quelli in inox, ha resistito meno di quelli con perno esterno. Punto debole proprio la ribattitura, che si è sfilata. Euro 3,00.

## GRILLO

ACCIAIO INOX AISI 316 10 MM



**Kg 6.125**

È il "re" dei grilli, insieme al corrispondente nella versione a cetra. Siamo sulle 6 tonnellate, valori allineati con la catena da 10 in acciaio zincato. La rottura non è arrivata sulla filettatura, ma sul perno. Quest'ultimo, inoltre, è la versione imperdibile, quindi non si sfilava dal grillo. Nel complesso ottimo. Euro 3,25.

## GRILLO

ACCIAIO INOX AISI 316 10 MM



**Kg 6.000**

È la versione con perno "perdibile" del grillo precedente. È quindi ovviamente molto simile il valore di rottura finale (ottimo). Cambia però il modo di rompersi: qui il perno si è sfilato nella filettatura. Evidentemente non un caso. Euro 2,33.

## GRILLO ACCIAIO A CETRA

INOX AISI 316 10 MM



**Kg 6.350**

Qui c'è poco da aggiungere a quanto detto sul corrispondente modello non a cetra (scheda sopra), rispetto al quale ha retto anche un poco di più. La forma un po' più ingombrante lo rende leggermente meno adatto all'uso sulla linea d'ancora. La rottura è avvenuta sul perno, non sulla filettatura. Euro 3,29.

## GRILLO ACCIAIO A CETRA

INOX AISI 316 10 MM



**Kg 5.095**

È la versione a cetra e a filetto scorrevole. Ha retto come quello "normale". Anche qui la rottura è avvenuta per lo "sfilamento" della filettatura. Euro 2,42.

## GRILLO A CETRA

ACCIAIO ZINCATO 10 MM



**Kg 3.605**

Anche qui poche sorprese con un valore di rottura quasi identico (di poco migliore) a quello del modello corrispondente, ma non a cetra, prima scheda della pagina. Esattamente come per l'altro la rottura è avvenuta direttamente sul grillo, non sul perno. Euro 0,52.

la sua porca figura sul musone di prua.

Va poi ricordato che il termine "acciaio inossidabile" dice tutto e niente. Quello più diffuso, e anche economico, è l'ISO 304. Questo tipo di inox è mischiato con del piombo che ne determina una perdita di qualità. L'AISI 316, soprattutto se classificato L o T, non si ossida, a differenza del 304 che facilmente subisce un'ossidazione superficiale. L'ossidazione, va poi ricordato, c'entra poco con la tenuta del materiale. Per questo l'acciaio inox va bene per bitte e battaglie, ma non tanto per la catena dell'ancora.

Per quanto riguarda i grilli, il discorso è quasi l'opposto. In linea di massima l'inox, l'AISI 316, ha mostrato una tenuta superiore rispetto ai modelli in acciaio zincato. In questo caso non entra in gioco il fattore di estensibilità che la catena nel suo insieme, per tutta la sua lunghezza, può produrre. Su una singola maglia non si sentirebbe, lo stesso succede sul singolo grillo. Nel complesso abbiamo anche verificato che per avere una linea d'ormeggio omogenea, in termini di tenuta, conviene in media avere un grillo della taglia immediatamente superiore

# Non mollare mai

## Prova distruttiva

### MI PIEGO E MI SPEZZO



Il laboratorio di C.A.M.I. Paviglianiti a Trezzano sul Naviglio in Provincia di Milano, ha messo a disposizione le sue strutture per realizzare la prova. Ci siamo serviti di una cella di carico con una portata massima di 20.000 kg. Il computer collegato alla cella di carico dispone di un software in grado di elaborare un grafico forza/tempo. Le immagini qui a lato mostrano i vari passaggi a cui abbiamo sottoposto i campioni. Superato il carico di lavoro, il grillo incomincia a deformarsi. La parte più facilmente soggetta alla deformazione, come mostrano la seconda e la terza immagine, è il perno. Aumentando ancora la forza di trazione, il perno si spezza e il grillo si apre (quarta foto). Pochissimi istanti dopo, come mostra l'ultima immagine, il grillo si rompe del tutto. Per una corretta linea di ormeggio, è bene che i grilli siano sempre almeno di una taglia superiore alla catena. Con una catena da 8 mm di diametro, il grillo deve essere da 10 o 12.



### CHAIN GRIPPER

#### INOX 10/12 MM



**7.790**

Vero campione di tenuta, battuto solo dalla catena in zincato da 12 mm. E' un connettore a cavallotto meccanicamente ben fatto, che ha ceduto senza mostrare particolari punti di fragilità. Viene venduto per collegare ad ogni punto della catena una seconda ancora, un grillo classico è infatti difficile da inserire nelle maglie della catena calibrata che sono strette. Euro 21,60.

### TWIST

#### INOX 316 8 MM



**4.380**

Bello da vedere e ben realizzato direttamente da Osculati. Studiato per far ruotare nel verso giusto l'ancora quando sale sul musone di prua, ha dimostrato una buona tenuta. Ha ceduto il pernetto di giunzione arrivati a 4.380 kg di trazione. Tanto che il foro dal lato fisso è troppo piccolo per far entrare un grillo che riesca a tenere altrettanto. Euro 51,20.

rispetto alla catena (nel nostro caso 12 e 10 mm).

Discorso ovviamente simile per le false maglie, dove l'inox ha reso decisamente meglio dell'acciaio zincato. Anche in questo caso però, così come era per le catene, non conta solo il materiale, ma anche la bontà della lavorazione. Una delle false maglie in inox si è rotta a 2.105 kg, quindi molto presto, perché hanno ceduto i perni di ribattuta tra le due parti.

Le false maglie, va poi sottolineato, sono il vero "anello debole della catena", hanno cioè

dimostrato una tenuta sotto la media. Vanno quindi utilizzate come soluzione momentanea, alla lunga possono facilmente tradire.


Per quanto riguarda i giunti, fissi o "rotanti" c'è solo l'imbarazzo della scelta. Nascono per far passare bene l'ancora sul musone, raddrizzandola al momento giusto. Sono tutti in inox, mediamente di buona qualità. Dovendo scegliere, noi preferiremmo il giunto a doppio snodo, solido ed efficiente. Buona la resa anche dello Swift, il particolare giunto prodotto



### FALSA MAGLIA

INOX AISI 316 10 MM




**4.975**  Ottima prova di forza per questa maglia di giunzione in Inox Aisi 316, quello "buono", che ha distaccato di gran lunga le avversarie. Interessante notare che qui la buona qualità della saldatura del pernetto di giunzione ha fatto sì che a cedere fosse la maglia, nel suo punto più stretto e quindi debole: nell'asola dove il perno va ad inserirsi. Euro 8,20.

### FALSA MAGLIA

INOX 10 MM




**2.105**  Se le false maglie si sono dimostrate il vero elemento debole di tutto il sistema d'ormeggio questa è la meno affidabile delle false maglie. E' in Inox, ma non Aisi 316. A determinare la rottura è stato uno dei pernetti di giunzione che è saltato, senza quasi preavviso, sulla saldatura. Non ha ceduto il materiale. Da evitare. Euro 3,05.

### FALSA MAGLIA

ACCIAIO ZINCATO 10 MM



**2.085**  Il valore del punto di rottura è il peggiore di tutti e 20 i pezzi provati, siamo al 30% del valore della catena, in acciaio zincato, che dovrebbe giuntare. La consideriamo migliore della "sorella" qui a fianco, in inox non Aisi 316, perchè grazie alla sua morbidezza con conseguente deformazione progressiva almeno "avvisa" che sta per cedere. Euro 1,99.

da Osculati. Qui abbiamo dovuto purtroppo provare la versione da 8 mm, ma già questo si è dimostrato decisamente robusto. Da evitare, più per motivi di praticità che non di tenuta, le "vecchie" girelle. Infine ricordiamo che, visto che abbiamo scoperto che conviene

avere una catena in acciaio zincato e i grilli o giunti in inox, trattandosi di materiali tra loro differenti, verrà a verificarsi sicuramente una corrosione. I pezzi vanno quindi controllati periodicamente. I segni di corrosione sono comunque evidenti.

## GRAZIE A...

### Cami Paviglianiti

Le prove sono state eseguite presso il laboratorio collaudi della CAMI S.r.l. di Trezzano sul Naviglio (MI) che ha un lunga esperienza nella progettazione e produzione di strumenti ed attrezzature per prove materiali con una particolare competenza nel settore nautico e navale. In questo ambito produce sistemi dinamometrici per la misura dei carichi quali selle dinamometriche, sistemi di verifica per attrezzature (scotte, cime, catene, salpa ancore) e macchine per prove di tipo su accessori di sollevamento (grilli, ganci, ecc.). Interessanti, per gli addetti ai lavori, i loro sistemi di acquisizione dati per modellazioni e verifiche strutturali di manufatti anche complessi. [www.cami-it.com](http://www.cami-it.com)

### Osculati

Tutti i grilli, giunti e false maglie che abbiamo provato sono state messe a disposizione da Osculati, società specializzata nella produzione e distribuzione di accessori per la nautica. Fondata nel 1958, vanta il catalogo più completo disponibile in Europa, con 720 pagine e 15.000 referenze, con ben 5.000 prodotti a marchio Osculati. Impiega 95 dipendenti e ha fatto registrare 40.000.000 Euro di fatturato nel 2005; il magazzino a sfruttamento intensivo è di 13.000 mq. Quattro sono le filiali: due a Segrate (MI), una a Lucca e una a Milano città. [www.osculati.com](http://www.osculati.com)

### Maggi Catene

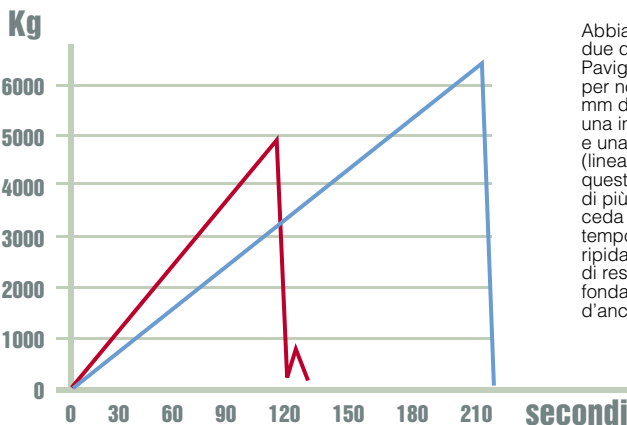
Le catene del nostro test le ha messe a disposizione la Maggi di Olginate (LC), società fondata nel lontano 1925 che nel corso degli anni ha ampliato sempre più la sua produzione e adesso copre non solo il settore navale (circa il 30% della sua produzione), ma anche industriale, sicurezza, neve, ferramenta e agricoltura. Maggi Group è una holding che vanta otto stabilimenti distribuiti su oltre 70.000 mq e 250 dipendenti. Tra le sue più recenti innovazioni c'è Aqua7, una catena per uso nautico ad alta resistenza, 70 kg/mq contro i 30 kg/mq delle catene zincate o 50 kg/mq per quelle inox. [www.maggi-group.com](http://www.maggi-group.com)



Il test team al completo, da sinistra: Nicolò Volpati, Luca Sordelli, Nunzio Paviglianiti, Mauro Nascarello e Antonio Marangelo.

## INOX CONTRO ZINCATO

### La forza dell'elasticità



Abbiamo messo a confronto due dei grafici che Cami Paviglianiti ha elaborato per noi: due catene da 10 mm della stessa famiglia, una in inox (linea rossa) e una in acciaio zincato (linea blu). Si nota come quest'ultima non solo tenga di più, ma anche come ceda più lentamente nel tempo (la curva sale meno ripida). Questo è garanzia di resistenza allo strappo, fondamentale sulle linee d'ancora.