

# Pericolo corrosione

**Le correnti galvaniche colpiscono nei posti più impensati e sono molto pericolose: vediamo come combatterle**

Articolo di approfondimento allegato al video "Anodi sacrificali" della serie "Pillole di IO Navigo"

di Antonio Giovannelli

**SN**  
solovela.net

Articolo verticale N° 132, scaricabile in abbonamento  
© riproduzione riservata

ARTICLE ● SILVER

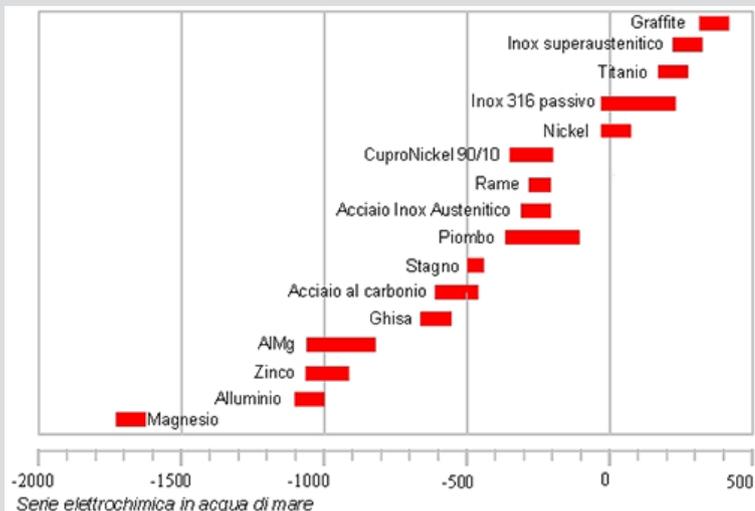
[www.solovela.net](http://www.solovela.net)



► Nelle due fotografie qui sopra due immagini del video “Gli anodi sacrificali” della serie Pillole di IO Navigo, le lezioni di vela di Solovelanet, pillola condotta da Antonio Giovannelli, giornalista di Solovelanet. Cliccando sulla foto grande si accede al video.

**D**ue corpi metallici messi a contatto tra loro, scambiano ioni dal metallo più “tenero” (anodo) al più “duro” (catodo) secondo la scala di durezza dei metalli, generando la corrente galvanica (v. Box di approfondimento). Questo fenomeno assume carattere d'importanza crescente con differenze di potenziale elettrico significative tra i due metalli, in modo direttamente proporzionale alla loro distanza sulla scala della durezza. Quello che riguarda le barche però non è tanto la produzione della corrente in se, quanto il fatto che lo spostamento di ioni genera come conseguenza il fenomeno della corrosione galvanica nel metallo più tenero che cede particelle. Per ovviare questo serio inconveniente, se è necessario accoppiare metalli di diversa natura (es. rivetti di acciaio in un albero di alluminio) si deve introdurre uno strato protettivo attraverso specifiche guarnizioni in gomma o altri materiali elettricamente isolanti, quali il duralac o similari. Anche se non direttamente a contatto tra loro due corpi metallici immersi in un elettrolito quale può essere l'acqua scambiano ioni secondo le modalità descritte in precedenza, perché l'elettrolito rappresenta il vettore di connessione tra i due metalli. Questa situazione può configurare un pericolo ancor maggiore, perché la corrosione che si genera lavora in modo subdolo e spesso non facilmente osservabile, mettendo tra l'altro in connessione potenzialmente tutti i metalli presenti nello stesso elettrolito.

## Tabella della nobiltà dei metalli



Aumento di temperatura e salinità nell'elettrolito, rappresentano fattori di incremento della corrosione. L'unica modalità preventiva, nel caso dei metalli immersi, è di dare in pasto alle correnti galvaniche elementi da corrodere più "teneri" di quelli da proteggere.

### L'ambiente elettrico dei porti

Le barche vivono la maggior parte del tempo immerse in acqua. Questo mette per lungo tempo in connessione elettrolitica tutte le componenti metalliche presenti sotto lo scafo: lo scafo stesso, se la barca è in metallo, la chiglia e i relativi prigionieri, l'asse dell'elica o il piede del saildrive, l'elica, l'asse del timone, le prese a mare; ma anche la catena e il salpa ancore se la barca è ormeggiata alla ruota e in genere tutte le appendici immerse di una barca. Attraverso il circuito di raffreddamento, vengono inoltre messi in connessione elettrolitica anche il motore, lo scambiatore e le varie componenti metalliche del sistema di propulsione. A complicare le cose, dobbiamo anche considerare che la barca è inserita in un sistema elettrico generale, cui concorrono le barche ormeggiate nei dintorni, le catarie dei corpi morti, i pali portuali immersi in acqua e infine, il cavo di alimentazione elettrica connesso in banchina.

Difatti con il suo polo di "terra", il cavo elettrico connette la barca a tutto il sistema elettrico del porto e alle altre barche collegate alle colonnine; va quindi ricordato di tenerlo collegato in banchina solo lo stretto indispensabile e che, quando non in uso, non basta spegnere l'interruttore della colonnina, ma va fisicamente scollegata la presa, perché altrimenti la "terra" mantiene comunque una connessione foriera di correnti galvaniche.

### La protezione

Esistono due rimedi efficaci per proteggersi dai danni della corrosione galvanica: la creazione di un sistema generale di protezione con massa su piastra sacrificale e l'uso di anodi sacrificali.

La protezione con massa su piastra sacrificale non è di facile realizzazione, a meno che il suo impiego non sia stato previsto in fase di costruzione della imbarcazione, perché si tratta di collegare con una treccia di rame tutte le componenti metalliche di una barca che possono essere soggette a corrosione galvanica, e convogliare questa connessione su un unico zinco esterno allo scafo, di dimensioni significative ed adeguate alla barca ed alla quantità di metallo da proteggere.

Gli anodi sacrificali sono di più facile impiego, per le dimensioni e per la facilità di posizionamento a contatto delle componenti da proteggere. Impropriamente



- In alto degli zinchi oramai corrosi che sono stati smontati. Al centro, in primo piano, un ogiva di zinco di un elica, si vede come questa sia molto corrosa. Qui sopra degli anodi di zinco a candela montati sui tappi di uno scambiatore di calore della Volvo Penta

## Cose da ricordare



Il problema degli anodi è uno dei più trascurati a bordo di una barca e quello che crea maggiori danni. Purtroppo le correnti galvaniche sono invisibili e ci si accorge dei danni che fanno quando ormai è troppo tardi. Ancora più invisibili delle correnti sono alcuni rimedi, come ad esempio l'anodo che va messo nel cestello di ghisa del filtro dell'acqua del sistema di raffreddamento del motore. Qui di seguito una rapida guida ai controlli e le cose da fare per difendersi dai pericoli delle correnti galvaniche.

- Non lasciare mai il cavo elettrico inutilmente collegato in banchina, ma staccare la spina immediatamente dopo l'uso.
- Controllare periodicamente lo stato di usura degli anodi, al massimo ogni anno in occasione delle operazioni di carenaggio.
- Con un consumo fisiologico, meglio cambiare gli anodi ogni anno e mai farli consumare del tutto.
- Mai pitturare gli anodi, nemmeno con antivegetativa.
- Se si consumano rapidamente (es tre mesi) verificare le dispersioni negli impianti di bordo e del porto.
- Se non si consumano affatto, gli anodi non proteggono e vanno riposizionati.
- Gli anodi di zinco per barche messe a dimora in acque dolci, esempio i porticanale, vanno verificati ed eventualmente spazzolati periodicamente per rimuovere il calcare che vi si forma sopra e restituire la loro conducibilità elettrica.
- Evitare ristagni di acqua soprattutto salmastra in sentina, nei gavoni, nel pozzo dell'ancora e a bordo in genere, per scongiurare la generazione di fenomeni locali di corrosione.

te chiamati "zinchi" dal materiale più diffuso con cui vengono prodotti per la nautica, sono realizzati con metalli che si trovano molto in basso nella scala di nobiltà a cui si è accennato in precedenza; avendo una spiccata elettro negatività cedono ioni prima degli altri materiali metallici di cui sono fatte le barche e le relative componenti da proteggere. Gli anodi sono prodotti essenzialmente con tre metalli:

- **Zinco** – la specie più diffusa nella nautica da porto, con Elettro Negatività -1,65; un materiale relativamente tenero e per questo a volte utilizzato con sistemi di ancoraggio realizzati con altri metalli più robusti.
- **Alluminio** – con EN -1,61, utilizzato per la robustezza e la duttilità nell'assumere forme e contorni particolari.
- **Magnesio** – EN -1,31, efficace solo per la protezione nelle acque dolci, in acqua salata il magnesio si scioglie letteralmente.

Durante il loro uso immersi in acqua, gli anodi sacrificali devono lentamente consumarsi e, se ciò non avviene, un buon armatore deve subito preoccuparsi, perché vuol dire che i materiali che si intendeva proteggere sono stati intaccati dalla corrosione. In questi casi, oltre a verificare eventuali danni prodotti, gli anodi vanno immediatamente spostati fino a trovare la loro collocazione ottimale per la migliore protezione.

Al tempo stesso, un consumo troppo rapido ed accentuato (ad esempio tre mesi) rappresenta un segnale evidente che la barca deve essere meglio protetta e che è necessario rivedere eventuali dispersioni dall'impianto elettrico di bordo, che generano le temibili "correnti vaganti" che in breve tempo portano a corrosioni dannosissime. Se l'impianto di bordo risultasse a posto, sarà necessario spostare l'ormeggio in una situazione elettricamente meno inquinata.

### Dove si posizionano gli anodi

La posizione degli anodi, la loro forma e la loro dimensione, dipendono dal tipo di imbarcazione, dal materiale di costruzione, dalla grandezza dalle parti da proteggere. Si posizionano nella parte immersa della barca, collegandoli, sia direttamente che attraverso trecce di rame, agli oggetti metallici che si intende proteggere: asse elica, saildrive, elica, asse timone, prese a mare, chiglia, prigionieri, ecc.

Un discorso particolare va fatto per il sistema motore, perché vanno protetti anche lo scambiatore di calore, con specifici anodi per i tappi, e il filtro acqua di mare dove, soprattutto se non previsto specificamente dal costruttore, è fortemente consigliabile di inserire un



► Sopra un a parte in metallo di una barca che non è stato protetto con un anodo sacrificale e che le correnti galvaniche hanno corrosato sino a renderlo irriconoscibile. Di lato un cestello del filtro dell'acqua di un motore. Il cestello è in ghisa e soggetto alle correnti, al suo interno andrebbe sempre messo un anodo. Sotto, un anodo sacrificale a candela. Questo, montato su di un tappo a ghiera va inserito nello scambiatore di calore



anodo all'interno.

Anche il boiler può subire corrosione galvanica, essendo connesso al sistema di raffreddamento del motore; per questo in genere i costruttori di boiler nautici prevedono anodi specifici che vanno periodicamente verificati, per prevenire la corrosione che li potrebbe bucare e rendere inutilizzabili.

Se si vuole aumentare la protezione catodica generale di una barca in stazionamento, "rinforzando" il potenziale degli anodi già fissati a contatto con le parti da proteggere, si possono prevedere uno o più anodi "volanti" da appendere in acqua fuoribordo, collegati con una treccia di rame al campo elettrico della barca, ad esempio connessi al sartame, ai paterazzi, al salpancora, e a tutto ciò che è metallico sulla barca.

### Sfatiamo una leggenda

Le barche in alluminio ormeggiate nei dintorni, sono un pericolo? No, sono loro stesse a rischiare di più stando vicine ad altre barche e devono di conseguenza maggiormente proteggersi, perché come già ricordato con l'alluminio si costruiscono proprio anodi sacrificali. Altrettanto si può dire per tutte le barche in metallo, che subiscono più che generare corrosioni.

### L'autore



Antonio Giovannelli ha una buona esperienza di navigazione in Mediterraneo. Crocierista appassionato si distingue per la capacità di affrontare argomenti complessi

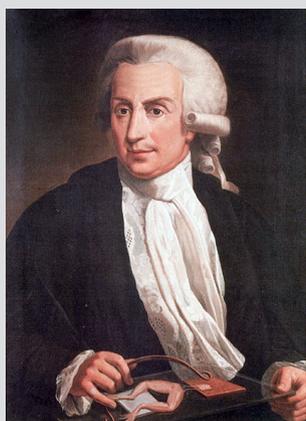
Articolo estratto da SVN n°30

Direttore responsabile Maurizio Anzillotti

Periodico telematico con trasmissione in formato digitale.

Testata registrata presso il Tribunale Civile di Roma. Sezione per la stampa e l'informazione - n° 117/2015 del 9/07/2015

## Luigi Galvani



► Luigi Galvani ritratto con la sua famosa rana.

Luigi Galvani (1737 – 1798), fu uno scienziato multidisciplinare bolognese. A lui si deve la scoperta della "corrente galvanica" quando, intorno al 1780, collegando con un arco bimetallico (rame + zinco) il muscolo e le relative terminazioni nervose di una zampa di rana scuoiata, ne ottenne la contrazione. Galvani però attribuì il fenomeno ad una sorta di "corrente animale", ma un altro scienziato italiano, Alessandro Volta (1745 – 1827), che studiò a lungo il *De viribus electricitatis* in cui Galvani descrive gli esperimenti, intuì

che la corrente proveniva dalla differenza elettrica tra i due metalli. In realtà ebbero parzialmente ragione entrambe, anche se l'interesse per la nautica è da riferire alla corrente generata per differenza di potenziale tra i due metalli.

Per avere rifiutato di prestare giuramento alla Repubblica Cisalpina instaurata da Napoleone, Luigi Galvani muore in povertà. Alessandro Volta riceve, invece, sempre da Napoleone, riconoscimenti ed onori fino alla nomina a Conte del regno d'Italia.



network diretto da Maurizio Anzillotti



# ti racconta il grande sogno della vela

Solovelanet: i migliori giornalisti, fotografi e videomaker  
per raccontarti la tua passione