

Consigli di un perito

Le correnti vaganti

Piccole crepe, fessure, schegge di gelcoat saltate via, piccoli danni che possono sembrare insignificanti, ma che, a volte, non lo sono. Stefano Cerulli ci guida alla scoperta dei problemi del gelcoat, la pellicola protettiva della barca

di Stefano Cerulli e Federico Sennati



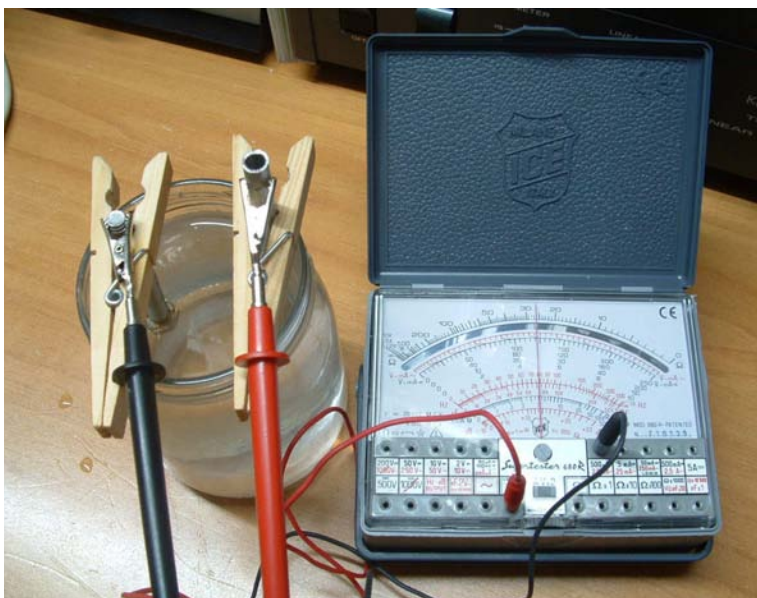


Le nostre barche sono soggette a diversi problemi che hanno effetti distruttivi. Il primo e più conosciuto di questi è l'osmosi. L'osmosi, attraverso una reazione chimica, può intaccare l'integrità dello scafo, ma difficilmente crea danni gravi se è trattata in un tempo ragionevole che si calcola in anni. Discorso molto diverso, invece, è quello che riguarda un'altra reazione, stavolta elettrochimica che se non controllata, nel giro di pochi mesi può creare danni tali da provocare l'affondamento della barca, si tratta della corrosione dei metalli da corrente galvanica, o correnti vaganti.

Le correnti galvaniche

Le correnti galvaniche sono uno dei nemici peggiori che un cantiere deve combattere quando progetta e costruisce una barca. Erroneamente si pensa che queste siano letali per le barche in alluminio, ma gli armatori di queste barche sono troppo consci del pericolo per farsi prendere in contropiede, quando, invece, gli armatori delle barche di vetroresina lo sottovalutano e, spesso, ne pagano le conseguenze.

Le correnti galvaniche sono una reazione elettrochimica che si crea tra due metalli di diverso



In alto un albero corroso dalle correnti galvaniche. Sopra un esperimento che mostra come si crea tra due metalli diversi immersi in un elettrolita una corrente elettrica

potenziale elettrico (alluminio – acciaio; bronzo – alluminio ecc.) immersi in un elettrolita e collegati fra loro. L'elettrolita in questione è l'acqua di mare. Per avere una corrente galvanica tra due metalli non è necessario che i due siano immersi in acqua, questi possono essere anche all'asciutto, in coperta, dove però si è depositato del sale che quando entra in contatto con l'umidità dell'aria forma l'elettrolita. In presenza di corrente galvanica, il metallo con minor potenziale elettrico si consuma, si scioglie nell'elettrolita, mentre, il metallo con il potenziale maggiore rimane intatto.

L'intensità delle correnti

Le correnti galvaniche possono essere più o meno intense e quindi creare danni diversi. La loro intensità dipende:

- A) dal potenziale dei due metalli: maggiore è la differenza di potenziale, maggiore sarà la corrente;
- B) dalla temperatura ambiente: maggiore è la temperatura, maggiore sarà la corrente;
- C) dalla salinità dell'acqua: più questa è salata più

conduce;

D) dal rapporto di massa dei due metalli: se l'anodo, ovvero il metallo a minore potenziale, quello che viene corrosivo, è molto più piccolo del catodo, il metallo a potenziale maggiore, la corrente sarà più intensa e l'anodo si consumerà più rapidamente.

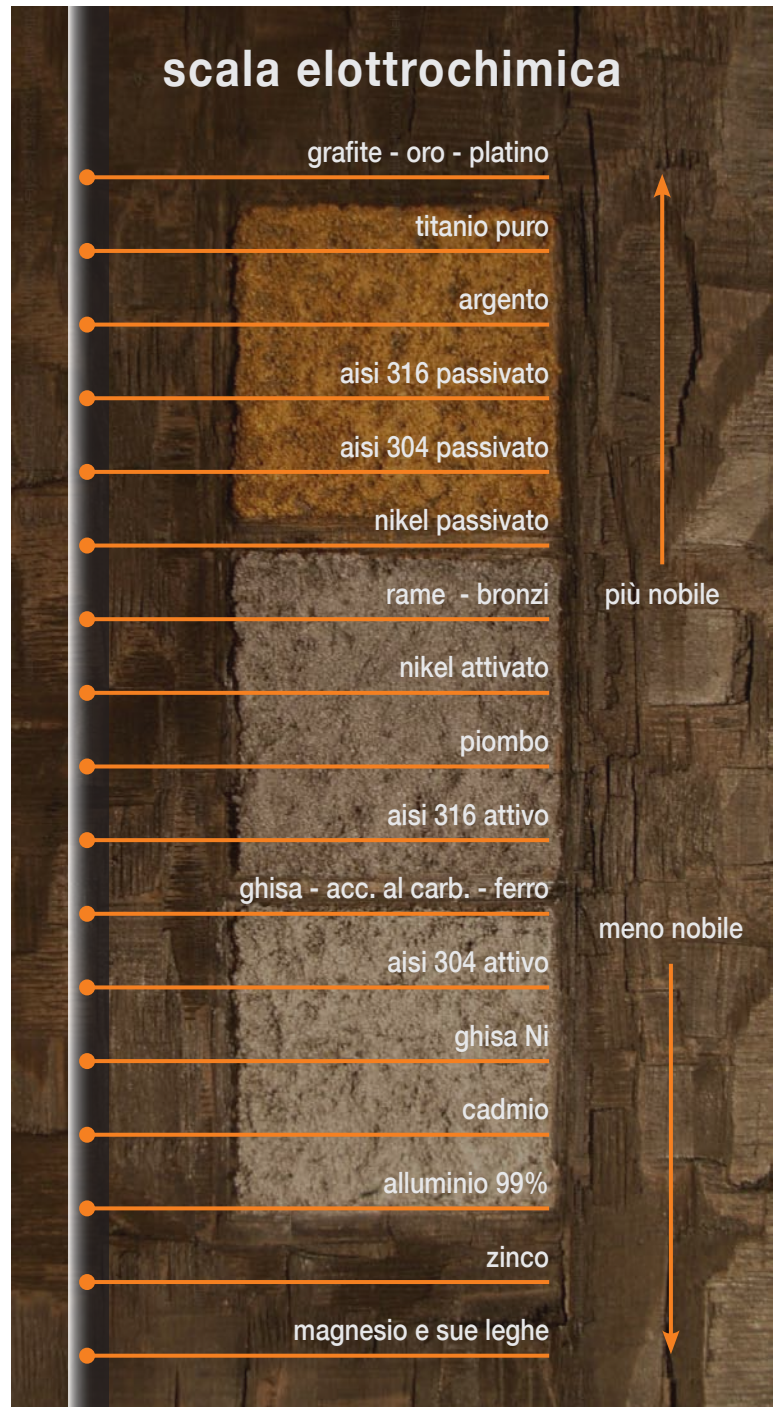
Correnti vaganti

Spesso si confondono le correnti vaganti con quelle galvaniche, ma esse sono molto diverse e le prime sono più pericolose delle seconde. Le correnti galvaniche si creano per la semplice presenza di due metalli in qualche modo connessi tra loro all'interno di un elettrolita. Le quantità di energia prodotte da questo fenomeno sono, nella maggior parte dei casi, molto piccole e per avere dei danni seri occorre del tempo. Le correnti vaganti invece si creano quando la corrente di ritorno alle batterie non passa attraverso i normali canali, ovvero il cavo che arriva al negativo della batteria, ma prende altre strade. Ciò si verifica ogni qualvolta il cavo nel quale dovrebbe scorrere la corrente elettrica è in qualche modo danneggiato. In questo caso, la corrente di ritorno verso la batterie, trovando un ostacolo, abbandona il cavo e prende una strada più semplice, quale può essere l'acqua della sentina. Queste correnti sono molto più forti di una galvanica e non hanno bisogno della presenza di due metalli, possono attaccare qualunque metallo, non importa il suo potenziale, questo determina un potere distruttivo maggiore di quello delle correnti galvaniche.

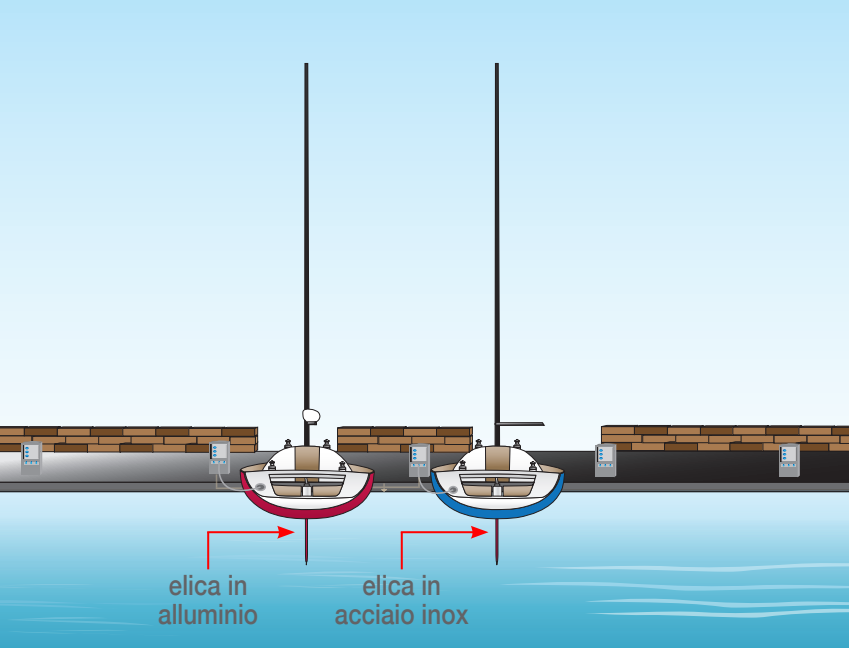
I danni

Non è raro vedere una base d'albero con della polvere verde intorno o concentrata intorno ai rivetti, quella polvere verde è una delle conseguenze della corrente galvanica, se l'armatore non farà nulla, nel tempo, le correnti galvaniche che si stanno esercitando in quel punto dell'albero, lo bucheranno indebolendolo fino a determinarne la caduta. Nel caso, invece, in cui l'armatore se ne accorgesse prima, sarà necessaria una riparazione drastica che modificherà l'elasticità dell'albero per sempre.

Una volta, negli anni Settanta-Ottanta, diversi cantieri, specialmente quelli più artigianali, usavano fermare il bulbo delle barche con dadi di ferro su prigionieri di acciaio. Lo facevano coscienti che la diversità di materiale avrebbe determinato la corrosione del dado di ferro, il quale si sarebbe fuso con il prigioniero rendendo inutile il contro dado, cosa indispensabile nel caso questi fossero stati di acciaio. La cosa funzionò per molti anni, ma oggi, in alcuni casi, quei dadi di ferro sono tanto corrosi dalle cor-



La scala elettrolitica qui riportata ci mostra quali sono i metalli più nobili e quelli meno nobili. La scala, quindi, ci mostra quale metallo sarà corrosivo dalla vicinanza dell'altro. I metalli più in alto nella scala provocano la corrosione di quelle che si trovano sotto di loro. Leggendo la scala appare subito chiaro un problema, l'alluminio, metallo molto usato a bordo è tra i meno nobili della scala, quindi uno dei metalli più vulnerabili agli effetti delle correnti galvaniche



Le due barche del disegno sono in banchina e, entrambe, sono collegate alla rete di terra. Questo fa sì che tra i metalli presenti sulle due barche ci sia un collegamento rappresentato dalla messa a terra dell'impianto di terra. Le eliche che sono in acqua, sono immerse nell'elettrolito "acqua marina", le correnti galvaniche a questo punto sono inevitabili. La barca rossa monta un'elica in alluminio, mentre la barca blu, ha una in acciaio che provocherà la corrosione della prima

renti che cedono e i bulbi cadono, le barche si rigirano e, a volte, affondano.

Alcuni cantieri riparatori, poco attenti alla qualità del lavoro e molto alle loro tasche, montano piastre di acciaio inox di rinforzo sotto i verricelli della catena dell'ancora quando l'armatore chiede di fissare un verricello più potente e si dimenticano di isolare i due materiali. Le basi dei verricelli, nella maggior parte dei casi, sono di ghisa. L'acciaio inox, a contatto diretto con la ghisa, la corrode, i buchi dove passano i bulloni che tengono il verricello si deformano e si allargano e, un bel giorno, il verricello vola in acqua insieme alla catena.

Altra situazione di pericolo può essere causata da un'elica di bronzo montata su di una barca ormeggiata vicino a una barca di acciaio. Se entrambe le barche sono collegate alla rete elettrica di banchina, l'elica di bronzo soffrirà per le forti correnti galvaniche che la vicinanza con lo scafo in acciaio crea.

Proteggere la barca

Per evitare i danni da correnti galvaniche e vaganti, bisogna cambiare i rapporti dei potenziali dei metalli presenti in barca. Se l'alluminio è un metallo con un potenziale elettrico contenuto e più basso di molti altri metalli, quindi a rischio di corrosione galvanica, bisognerà mettergli vicino o collegarlo a un metallo che sia ancora meno nobile, ovvero, che abbia un potenziale ancora più basso, quale lo zinco.

Per questo motivo sotto lo scafo e all'interno di questo, si fisseranno degli zinchi o, come comunemente si chiamano, degli anodi sacrificali. Il loro compito è quello di consumarsi al posto degli altri metalli.



Trecce di rame con guaina isolante

Le attenzioni da usare

- Quando si usano viti o rivetti su superfici metalliche, si isola la vite con della pasta isolante tipo Durlac.
- Quando si monta un oggetto metallico su di un supporto di metallo diverso, tra i due oggetti va messa della plastica o della gomma per isolarli tra loro.
- Si tenga la 220 volt della banchina allacciata alla barca lo stretto necessario. Quando si finisce di usarla, non è sufficiente staccare l'interruttore, occorre levare il cavo. Quello che innesca le correnti galvaniche o rende la barca vittima delle correnti vaganti è il collegamento a terra delle diverse colonnine.
- Quando si usa un rivetto ci si accerti che il chiodo e la camicia del rivetto siano dello stesso materiale. Il rivetto dev'essere sempre il materiale più nobile del metallo nel quale va inserito.
- Se si nota della polvere bianca e verdognola sull'albero o alla base dei candelieri, si controlli che gli zinchi stiano funzionando bene.
- Si ponga sempre un anodo al termine di una treccia di rame che costituisce la messa a massa.
- La messa a massa della barca dev'essere fatta con cavo a treccia di rame con guaina isolante. Di solito si usa il cavo giallo e verde, colori simbolo della messa a terra. Se alla messa a massa si collega una piastra di dispersione, le correnti vaganti andranno disperse e con loro anche i fulmini.

Tuttavia non possiamo mettere anodi dappertutto, quindi in molti casi bisogna fare attenzione che le correnti galvaniche non si creino. Il modo migliore per farlo è isolare i due metalli di diverso potenziale. Il verricello elettrico con la base di ghisa che è montato su di una piastra di acciaio inox che rinforza la base di vetroresina è soggetto a una forte corrente galvanica, data dalla differenza di potenziale tra l'inox e la ghisa. Per evitarla, sarà sufficiente inserire tra i due materiali un terzo materiale isolante, quale un foglio di gomma o di plastica.

Se occorre fissare qualcosa all'albero di alluminio con viti o rivetti, si abbia l'accortezza di usare viti e rivetti di un materiale più nobile dell'alluminio, quale acciaio. Un rivetto è molto piccolo in rapporto alla massa dell'albero, la corrosione galvanica che può provocare è quasi impercettibile. Tuttavia, se si vuole evitare anche questa, si isoli la vite con una pasta isolante quale il Duralac che, stesa a pennello, una volta seccata crea uno strato gommoso isolante fra i due materiali.

Il bounding

Nelle barche più grandi, invece di posizionare anodi vicino alle masse metalliche, si usa il sistema del bounding. Questo consiste nel collegare tutte le masse metalliche tra loro e, quindi, mettere alla fine

Stefano Cerulli



Stefano Cerulli, autore degli articoli "Consigli di un perito", nasce come comandante della Mochi Craft, per poi diventare mediatore marittimo e, infine, perito navale, professione che esercita per alcune delle maggiori compagnie assicurative e per clienti privati. Cerulli è consulente tecnico di solovela.net e "SVN, la vela nel web".

www.marinepartner.it



Per innescare una corrente galvanica non è necessario che i metalli di diversa nobiltà siano immersi in acqua, è sufficiente un alto grado di umidità dell'aria e del sale sulla coperta. Per questo motivo i fenomeni galvanici nei porti del nord est sono più frequenti



In alto, il cavo giallo e verde con all'interno la treccia di rame per la messa a massa della barca.

Qui di lato diversi tipi di rivetti.

Per usare i rivetti bisogna seguire due regole, a) il rivetto deve sempre essere di metallo più nobile di quello sul quale va inserito
b) il chiodo e la camicia del rivetto devono essere dello stesso metallo





Un albero di alluminio al quale è stato applicato un collare di acciaio senza isolarlo

lica, cosa che in alcuni casi può portare allo sbilanciamento dell'asse e dell'elica, dovuto all'effetto dell'anodo che non si consuma in modo uniforme lungo la sua circonferenza. Con il bounding si mettono a contatto con l'asse delle spazzole collegate alla linea di rame, che unisce tutte le altre parti metalliche incluso l'albero.

Il bounding va poi collegato con il negativo delle batterie all'anodo, e quindi alla messa a terra che in barca diventa messa a mare. Per ottenere la messa a terra, il bounding può essere collegato al bulbo o a una piastra di dispersione.

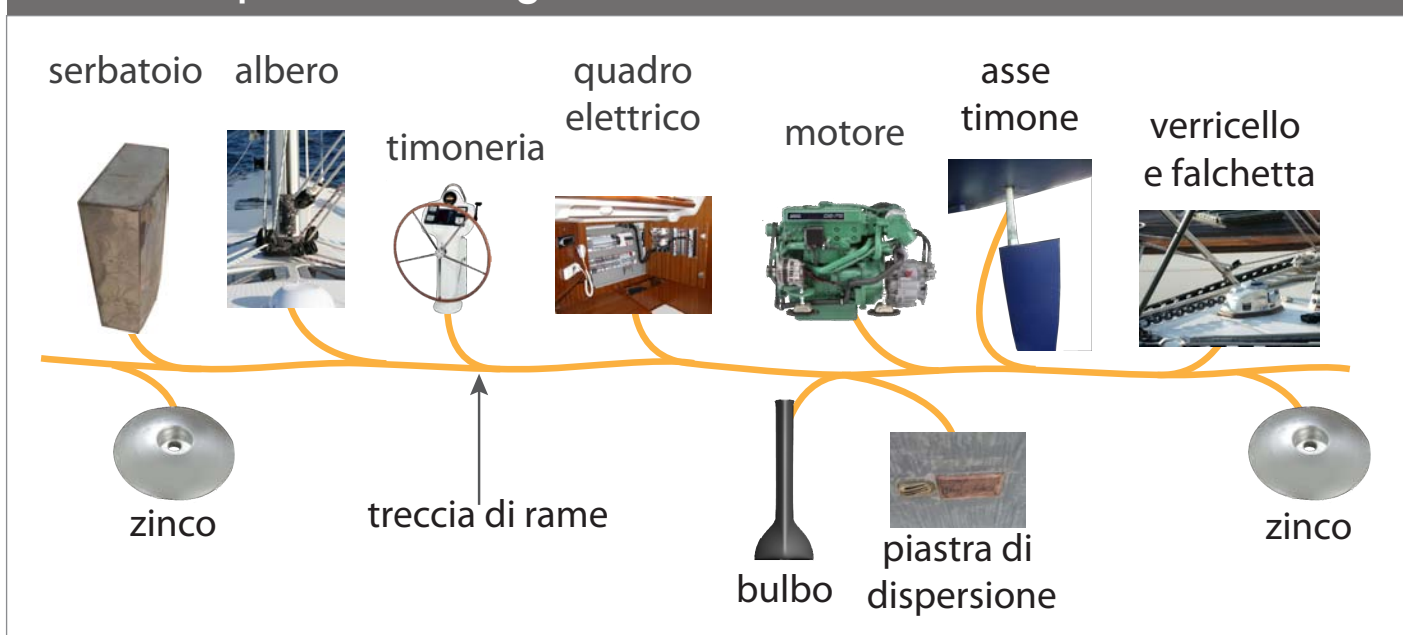
Questo sistema è ottimo anche in caso di fulmini, almeno per quello che riguarda la vita umana, perché gli strumenti elettronici, nell'ipotesi che il bounding fosse attraversato da un fulmine, salterebbero per l'enorme campo elettromagnetico che si verrebbe a creare.

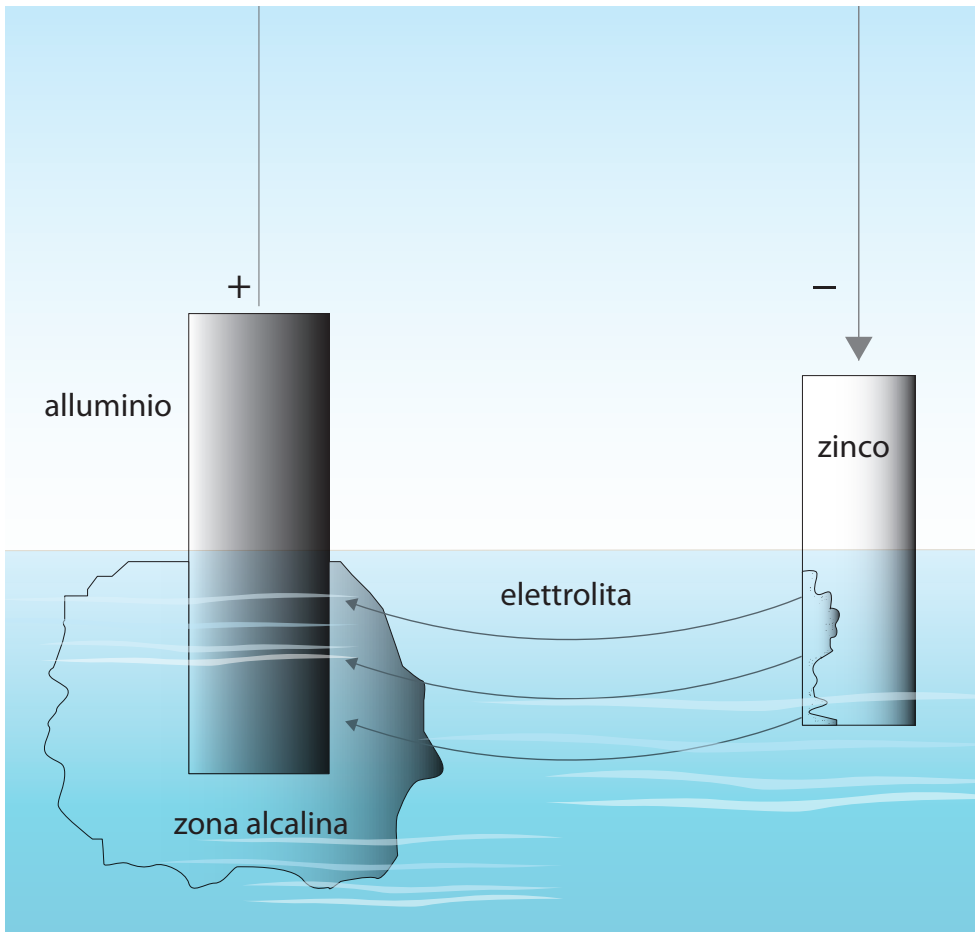
della catena un anodo sacrificale. Per quanto d'istinto si possa pensare che in questo modo si accentuino le celle galvaniche, all'atto pratico non è così, a essere corroso dalle correnti galvaniche sarà sempre e solo il metallo meno nobile, in questo caso lo zinco che funge da anodo.

Il bounding risolve anche altri problemi, come quello di dover mettere un anodo a collare sull'asse e sull'e-

Qui sotto è rappresentato un circuito bounding tipo. La treccia di rame collega tutte le masse metalliche con due zinchi, uno alla fine e uno all'inizio del circuito. Tutte le correnti galvaniche si scaricano sugli anodi

Circuito tipo di bounding





In una reazione galvanica l'elettrolita diventa alcalino. Se non c'è sufficiente ricambio di liquido nell'elettrolita si forma una zona alcalina intorno al catodo e questo ne sarà corroso



Anodi sacrificali in zinco. Per le barche che si trovano sui laghi, ovvero, in acqua dolce, si possono usare anche gli anodi di magnesio

L'impianto elettrico

Come abbiamo visto un pericolo ancora maggiore delle correnti galvaniche sono le correnti vaganti. Queste non hanno bisogno di due metalli immersi in un elettrolita per esercitare il loro potere corrosivo, gli è sufficiente un solo metallo sul quale scaricare la loro forza distruttiva. Per difendersi da queste bisogna avere un impianto elettrico in perfette condizioni. Un qualunque filo spellato o un interruttore arrugginito possono causare dispersioni elettriche anche importanti. Per questo in barca è fondamentale curare il proprio impianto elettrico. Quando si fa una giuntura tra due cavi di rame, si eviti di accoppiarli torcendoli su loro stessi e sigillando il tutto con del nastro adesivo, si usino i morsetti e su di questi il nastro adesivo isolante. Si eviti di far passare i cavi elettrici troppo bassi in sentina, dove possono entrare a contatto con l'acqua. Si sostituiscano gli interruttori quando questi presentano tracce di ruggine. Una buona messa a massa eviterà le correnti vaganti, allungando di fatto la vita della barca.

Per mantenere il sistema di messa a massa bisogna controllare, di tanto in tanto, i morsetti della treccia. Questi devono essere puliti e non ossidati. Si ricordi che la treccia non deve passare nell'acqua della sentina. ●

Situazioni galvaniche

- l'asse del motore in acciaio inox che fa girare un'elica di bronzo o di alluminio. Senza anodo sacrificale, l'elica sarà corrosa
- viti di acciaio su falchetta di alluminio
- dadi di ferro su prigionieri di acciaio per tenere il bulbo
- dado di acciaio su putrelle di ferro per fissare il bulbo
- accessorio di acciaio su albero di alluminio
- supporti di ferro per serbatoi di acciaio

Blocco di alluminio corroso da corrente galvanica

