

MASSE, TERRE, FULMINI e CAVI. Tra usi e abusi ...agitare bene prima dell'uso !



A cosa servono quelle *trecce* e *bandelle* di rame collegate a piastre di bronzo tramite numerosi cavi elettrici che ogni tanto troviamo abbandonati nelle nostre sentine? Collegati a cosa e per quale specifico scopo ? ma soprattutto è meglio trovarli, pur se malandati, o non averli affatto?

Tutto o nulla a massa ? bonding si e bonding no ? terre collegate o separate ? e poi i fulmini, le correnti galvaniche, le radio interferenze sono diventati argomenti sempre più controversi dove ognuno ostenta e disputa la propria discutibile opinione e tra regole costruttive spesso opposte (Europa e America), esperti di turno e forum online è diventata una materia filosofica, quasi religiosa più che scientifica e per questo anche difficilmente dimostrabile.

Non è raro trovare all' interno delle nostre barche, soprattutto datate, cavi neri, verdi o giallo verdi ormai ossidati, spesso tagliati o a mollo tra ghiotte e ristagni salini, con ignoti collegamenti e dubbie finalità. Il più delle volte, nell'incertezza e confusione, si indicano col nome generico di "massa " ipotizzando una possibile *messa a terra*, o un *Bonding*, o un *Ground* per le radio interferenze o addirittura un sistema *antifulmine*.

Possiamo trovare questi cavi collegati all'albero, alle lande, a prese a mare, al motore, alle marmitte, ai serbatoi, al salpancora, alle pompe sentina e imbullonati ad una piastra porosa, un anodo a mare, ad un perno passante oppure ad un prigioniero di chiglia. Dimenticati per anni rimangono il più delle volte come tracce misteriose, di incerta provenienza, età e conservazione.

Cerchiamo di fare un pò di chiarezza e sul lato pratico capire come individuare almeno le principali differenze e caratteristiche, quali minacce e quali rimedi.

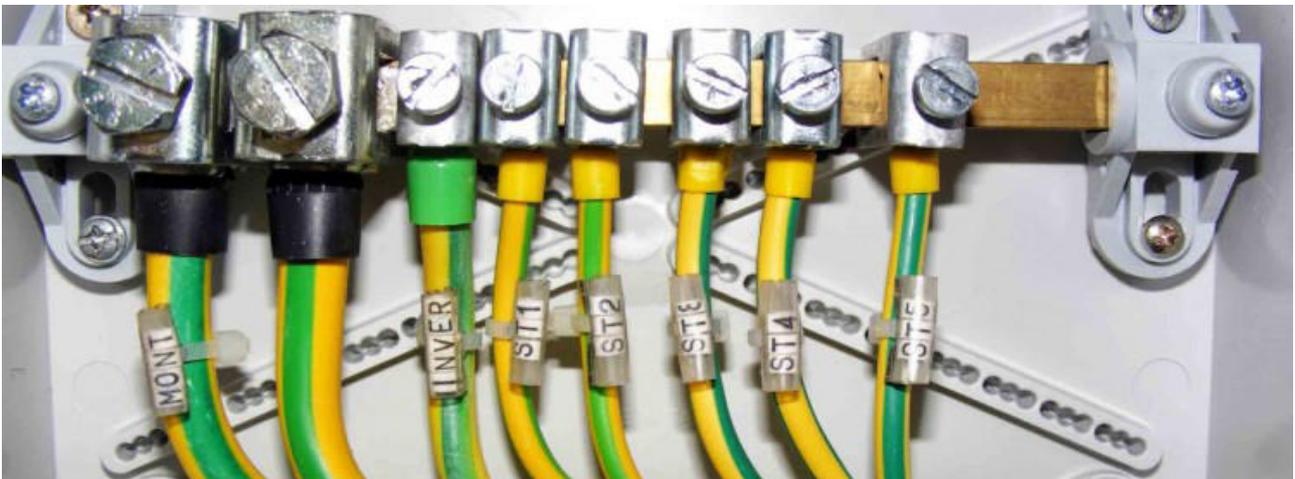
Una prima considerazione è che la "terra" non è uguale alla "massa" e non sempre la massa è "messa a terra". Ne segue una seconda altrettanto importante: " ...la corrente non si vede, ma quando si sente è troppo tardi " .

Definiamo alcuni concetti utili da tenere sempre a mente e soprattutto a bordo:

- Le “masse elettriche” sono spesso confuse con le “masse” delle antenne (*ground = terre appunto*) che sono un'altra cosa.
- La “massa” della 12/24 volt, detta anche “negativo”, è un'altra cosa.
- La “massa” dell'impianto elettrico della 220 volt, che spesso finisce dove non si sa bene, è un'altra cosa.
- Le “masse” equipotenziali, che collegano le varie parti metalliche tra loro e fanno capo ad anodi sacrificali, sono un'altra cosa ancora (*bonder*).

Poi, quasi tutte finiscono insieme, con inevitabili commistioni di collegamenti, che per vari motivi si intrecciano tra loro o in parte o finiscono nel nulla. Pensati per assolvere a necessarie protezioni spesso mutano in personalizzazioni e adattamenti evolutivi “fai da te” che riceviamo quasi sempre in eredità da qualche precedente armatore.

MASSE, TERRE E FULMINI... correnti, corrosioni e folgorazioni !



Cerchiamo di capire cosa abbiamo in barca, partendo dai concetti base che ci permettono di dare una prima scandagliata alle nostre sentine. Occasione adatta per ognuno di noi a trovare risposte e spiegazioni partendo proprio dal basso, dalle proprie sentine ed esperienze di danni subiti e rischi sfiorati.

1- Il concetto di **massa** è legato principalmente a quello di impianto elettrico. E' sostanzialmente il collegamento del polo negativo nei sistemi in corrente continua (12 o 24 V) ad un corpo metallico che fa da cavo di ritorno per la corrente.

[CEI 64-8/2 art 23.2] *“Massa: parte conduttrice di un componente elettrico che può essere toccata e che non è in tensione in condizioni ordinarie, ma che può andare in tensione in condizioni di guasto.”*

In un'auto metallica è tutto chiaro. La carrozzeria è il negativo e fa da filo di massa risparmiando il conduttore di "ritorno" e il circuito diventa più semplice. Il polo negativo della batteria viene allacciato direttamente a massa (sul telaio dell'auto o alla massa motore), il polo positivo invece viene portato alla scatola fusibili e da lì poi a tutto ciò che funziona elettricamente. Insomma, è la carrozzeria dell' auto a fare da filo conduttore.

Questa pratica automobilistica in alcune barche si usa ancora, ma è sconsigliato in quanto il ritorno a massa è probabile causa di pericolose correnti vaganti. Si consiglia il ritorno

isolato dove la corrente va e ritorna sempre in cavo, in questo modo le correnti vaganti possono apparire solo a causa di difetti nella realizzazione dell'impianto.



Su una barca di vetroresina non è possibile sfruttare la “carrozzeria” mettendo a massa il telaio stesso, risparmiando così un po di fili di rame e di complessità di schemi elettrici. Ogni utenza, nella maggioranza dei casi, ha un filo nero negativo e uno rosso positivo che la collegano alle batterie.

Il termine “massa” in barca è usato non solo come sinonimo di negativo ma anche per definire un sistema di collegamento tipo *bonding* (“bond” vuol dire vincolare, legare). “Mettere a massa” si intende collegare diverse parti di un sistema fino ad un terminale specifico, un punto comune collegato in qualche modo con il mare attraverso una piastra porosa (bronzo o rame), la chiglia (ghisa o piombo), anodi (zinchi) o con lo stesso scafo se metallico rispettivamente per protezione radio interferenze, messa a terra 220, antifulmine e corrosione galvanica.

Ricordiamo che tutte le masse metalliche nella 220, per l'alto rischio di folgorazione, devono essere anche necessariamente messe a terra. Diversamente nei 12 o 24 volt delle nostre barche, per le basse tensioni in gioco, non è indispensabile.

2 - La “terra” (o messa a terra) è invece come un anello di guasto, il collegamento delle parti metalliche di un sistema in modo equipotenziale al terreno o nel nostro caso al mare.

Ricordiamo tutti quella schicchera sulle dita quando molti anni fa si scendeva dall'auto e si sfiorava la portiera di ferro ? E quella “coda di gomma” chiamata la “*catenella*” che usciva dallo scarico, strusciava dietro le nostre auto e che raramente ancora oggi vediamo? Ebbene, serviva come messa a terra per le cariche elettrostatiche “raccolte” dalla carrozzeria essendo l'auto isolata da quattro pneumatici di gomma .



Auto



Barca



Casa

Gli scafi delle nostre barche, ovviamente quando sono in mare, si affidano all'acqua come terra. E' necessario avere la messa a terra anche nel nostro impianto di bordo a 12 volt?

Indipendentemente dalla natura della "terra" le tensioni in gioco a bordo sono talmente basse e non mortali che non la rendono necessaria. Con impianti a basso voltaggio però il rischio di incendio è più elevato perché le utenze richiedono amperaggi più alti e sono quindi più soggetti a surriscaldarsi.

Il sistema a 12 o 24 V (o parte di esso) è comunque in qualche modo già messo "a terra" dal polo negativo delle batterie collegato al motore che, tramite invertitore, asse ed elica, scarica a mare.

Discorso diverso sono le terre (Ground) nei piani di massa per abbattere le radio interferenze o per dissipare correnti statiche generate dal movimento della barca nell'aria attraverso l'uso di piastre in bronzo (piastra porosa) fissate all' esterno dello scafo a contatto col mare per ottenere una adeguata installazione e funzionamento di dispositivi GPS, decoder meteo, ricevitori fax, satellitari, radio SSB e trasmettitori VHF.



Quando facciamo entrare all'interno della barca un voltaggio pericoloso di 220 volt, le carcasse metalliche di carica batterie, inverter, boiler e le prese elettriche sono potenziali responsabili di dispersioni o corti circuiti. Per questo motivo dovrebbero essere collegati a un sistema comune di massa dell'imbarcazione, oppure essere costruiti conformemente al principio del doppio isolamento.

Con la 220 (dalla banchina o generatore) abbiamo due impianti elettrici che lavorano contemporaneamente (CA e CC) ed hanno inoltre ognuno un filo giallo verde: la **terra di banchina** e la **terra di bordo**. Cosa bisogna fare in questi casi ? collegare le due terre o tenerle isolate? Non è ben chiaro se queste due terre quando si sta in banchina debbano essere o meno collegate tra loro. Le norme europee prevedono il collegamento tra loro a meno che non s'installi un salvavita, un interruttore differenziale o un trasformatore di isolamento all'ingresso della corrente alternata, ma ci sono due scuole di pensiero.

Negli impianti con le due **terre collegate** abbiamo una buona protezione per le persone perché una sovratensione sulla massa di un'apparecchiatura a 220 Volt si scaricherebbe sia attraverso il collegamento della terra di banchina sia tramite la terra di bordo. Questo tipo di collegamento però crea una potenziale pila galvanica ed eventuali corrosioni tra i metalli immersi della nostra barca, della banchina o di altre barche vicine collegate alla

stessa terra. Il rimedio per evitare questo rischio è quello di installare un isolatore galvanico sul conduttore di terra della banchina subito a valle della presa di bordo.

Con le **terre separate** invece si evitano inneschi corrosivi causati dal collegamento delle terre, si risparmiano isolatori o trasformatori galvanici ma bisogna prevedere ottimi differenziali salvavita e affidarsi al buon funzionamento dell'interruttore in un ambiente particolarmente aggressivo e corrosivo come il mare. Nel caso di contatto accidentale tra la fase 220 e il negativo si rischia che tutto il circuito di terra di bordo diventi attivo con grave pericolo per le persone.

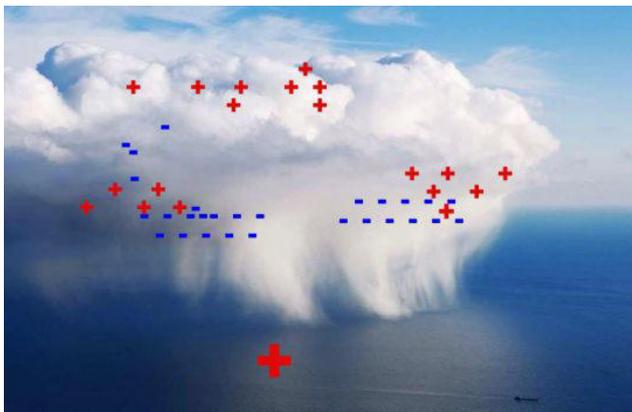
Se non si è sicuri sull'esistenza o meno del collegamento tra le terre è meglio farlo appositamente ed installare un semplice isolatore galvanico evitando rischi di corrosioni tra barca, banchina e vicini di ormeggio.

Si può scegliere la soluzione delle terre separate non portando a bordo neppure la terra di banchina e affidano la sicurezza solo a un interruttore differenziale salvavita. Questa scelta è accettabile unicamente nel caso vi siano semplici apparecchiature (spine bipolari e involucri di plastica), ma non consigliabile con apparecchiature di classe superiore (spina tripolare con terra e frutti metallici), in quanto si creerebbe un serio pericolo per le persone.

Casualmente o per leggerezza capita che la messa a terra in barca viene utilizzata anche come bonding, o viceversa. I più fiduciosi o sprovveduti collegano a ciò che trovano già "steso" da tempo in sentina (...un po bonding, un po messa a terra, un po massa e un po antifulmine !) nuovi e avventati schemi protettivi per sopraggiunti "aggiornamenti metallici".

Esplorando poi il misterioso universo di fulmini e temporali si collegano anche alberi e sartie alle ignote masse esistenti e nella speranza che nulla accada si continua a navigare convinti di essere sempre protetti.

3 - Nelle barche a vela, come è intuitivo pensare, il **fulmine** colpisce quasi sempre l'albero utilizzando gli stralli e il sartie come vie di scarico. Il collegamento conduttivo tra albero/sartie e chiglia non aumenta e ne diminuisce le probabilità di essere colpiti da fulmini, ne modifica il potere di ricezione dell'albero (che sia di alluminio, legno o carbonio) e soprattutto non sempre è la condizione favorevole come riparo. Con l' albero "a terra" si mantiene lo stesso potenziale di attrazione dei fulmini con la differenza però che, in caso di bersaglio, il nostro corpo sarà forse meno "appetibile" da folgorazioni dirette o indotte.



Consiglio: in caso di temporali, tuoni e fulmini evitare di pensare in qualche modo di incanalare la scarica, di deviarla o contrastarla. Le scariche che colpiscono le imbarcazioni sono fortunatamente il più delle volte correnti "accessorie" indotte o scariche statiche che creano gran danno alle apparecchiature e tutto sommato minimi alle strutture. L'impatto diretto di tutta la potenza di un fulmine concentrato su una barca la vaporizzerebbe in un istante o poco meno e più che squagliare una presa a mare collegata all'albero, squaglierebbe prima l'albero e magari i prigionieri collegati.

Per assorbire senza alcun danno un piccolo fulmine di media intensità (circa 20.000 ampere) serve un conduttore almeno di circa 50 cmq di sezione (3-4 ampere per millimetro quadrato di sezione). Sempre uno stesso fulmine ha un voltaggio medio di 3 milioni volt per metro (100 metri di saetta corrispondono a 300 milioni di volt) e correnti che possono raggiungere anche multipli di 100 mila ampere. Questi numeri ci fanno riflettere quanto invani siano molti tentativi di protezione con cavi conduttori comunque invisibili e sottodimensionati a tensioni simili, ed accettare anche la preferenza dei fulmini per le superfici dei montanti (alberi e sartame) e attrezzature conduttive.

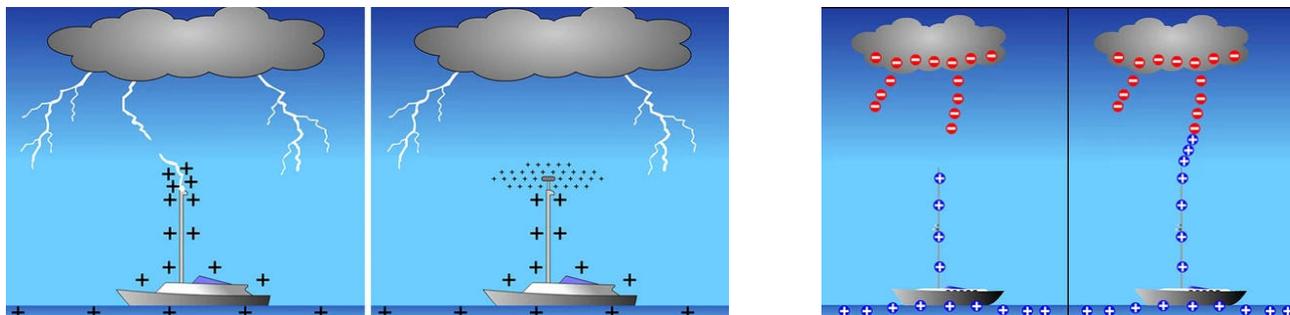
Per difenderci dalla pioggia come dal sole e dal vento ci ripariamo, ma dai fulmini invece un po' meno, in molti casi li attiriamo invitandoli ad attraversare la nostra barca con il rischio di distruggere o peggio fondere ciò che percorrono. Non potendo dimensionare le nostre attrezzature con grandezze necessarie a scaricare migliaia di ampere per ovvi motivi dimensionali e nemmeno avere i propri terminali (piastre, perni, lande e arridatoi) con sezioni autostradali, meglio tenerci la barca così com'è sperando che il fulmine non ci colpisca o al limite provochi solo danni alla sola strumentazione di bordo.



Collegando alla pinna sartie e albero con una bandella o un cavo di rame ben dimensionato e integro attireremo come prima i fulmini, il nostro corpo sarà forse al riparo ma non potremo comunque mai essere certi di non danneggiare la nostra elettronica di bordo e il motore o limitarne i danni alla sola antenna vhf. Anche nell'ipotesi che il fulmine finisca in mare, il forte campo elettromagnetico indotto, distruggerebbe gran parte delle apparecchiature elettroniche nel raggio di decine di metri..

Diverse aziende propongono accessori studiati per dissipare la concentrazione delle cariche positive terrestri presenti in testa d'albero, rendendo la barca il più possibile "invisibile" ai fulmini e alle cariche negative sotto i cumulonembi. Mantenendo il campo elettrico circostante inferiore al livello di soglia e riducendo la probabilità di sviluppare il canale del fulmine tra la nuvola e l'albero, questi impianti di protezione LPS (Lightning Protection System) promettono (!) di scaricare costantemente l'elettricità presente in aria.

In questo modo, quando si manifesta un temporale, l'area circostante all'imbarcazione mantiene un differenziale energetico nei limiti, scongiurando così la formazione della scarica atmosferica. Due i sistemi noti brevettati di dissipatori in commercio: **EvoDis** e **Euthalia Marine**.



Dissipatori di cariche elettriche per teste d'albero (EvoDis e Euthalia)

Pensare di far assorbire tutta l'energia di un fulmine dall'albero all'acqua e stuzzicare con *spazzole o punteruoli* le già notevoli altezze al cielo vuol dire spesso non avere ben chiare le tensioni in gioco. Affinchè l'amperaggio di un medio fulmine passi senza danni è richiesto un cavo grosso quanto almeno la coscia di un uomo !

La miglior prevenzione è stare alla larga, non trasformarsi in parafulmine, in dissipatore e sperare nella fortuna, avere una buona assicurazione o un rosario per i più credenti !

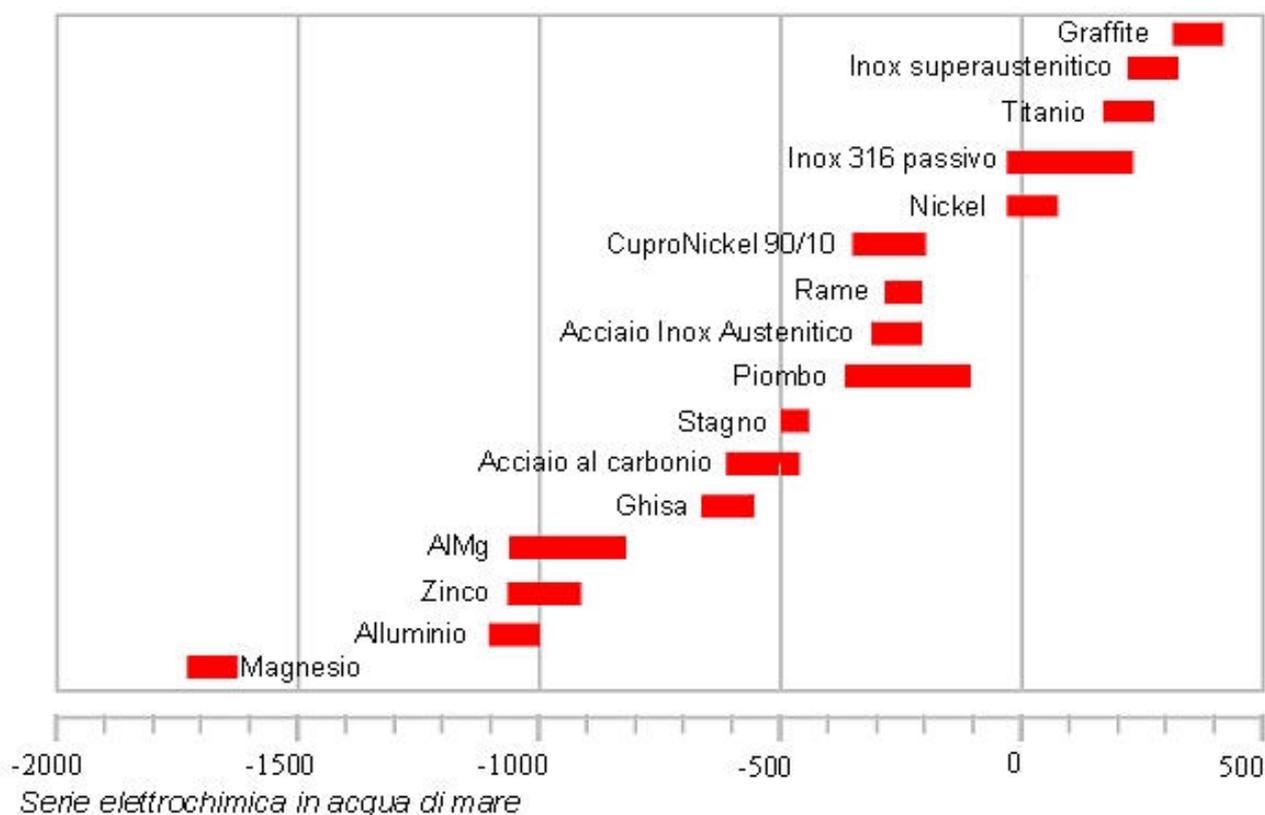
BONDING, GALVANICHE E ISOLATORI...minacce e rimedi !



Ogni metallo o lega ha un naturale **potenziale elettrico** in base alla propria composizione chimica e quindi in relazione all'ambiente in cui si trova ha la possibilità di ricevere o cedere elettroni. Se la differenza tra i diversi potenziali elettrici dei metalli a diretto contatto o potenzialmente tali e/o immersi in un elettrolita conduttore come l'acqua di mare (soluzione salina), supera una certa soglia si crea un passaggio di elettroni tra un donatore positivo (anodo) e un ricevitore negativo (catodo) e l'intensità di questo movimento è tanto maggiore quanto la differenza di potenziale elettrico.

Tutto questo provoca una debole corrente elettrica chiamata **galvanica** che innesca un processo di corrosione dove il metallo più anodico, che cede elettroni, si ossida ad una velocità sempre più crescente (ossidazione).

Premesso questo, gli impianti elettrici in corrente continua con tensione nominale non superiore a 50 V a bordo di unità da diporto inferiori ai 24 m di lunghezza, applicano la norma **ISO 10133** mentre gli impianti monofase in corrente alternata che funzionano a una tensione nominale non superiore a 250 V la norma **ISO 13297**. Le note norme **ABYC** (*American Boat & Yacht Council*) costituiscono il riferimento di qualità sul mercato americano e sono al momento anche tra i riferimenti più completi e dettagliati di standard per gli impianti su imbarcazioni da diporto. Nel caso specifico della **corrosione galvanica**, sono l'unico standard ad oggi completo e disponibile per le imbarcazioni da diporto.



In uno scafo di vetroresina i metalli immersi e quindi soggetti a corrosione sono in genere: la **chiglia** (ghisa o piombo) e i relativi **prigionieri** (acciaio al carbonio o inox), l'**elica** (bronzo o alluminio), il suo **asse** (acciaio o bronzo) e il motore, l'asse del **timone** e i suoi cuscinetti, i **passa scafi** (ottone o bronzo) e le relative valvole se di metalli diversi, lo **scaldabagno** riscaldato con l'acqua di raffreddamento del motore, lo scambiatore di calore del motore se raffreddato con acqua di mare.

Il componente metallico che si corrode è sempre quello a potenziale positivo, più anodico e basso di nobiltà nella scala galvanica, mentre quello a potenziale negativo resta perfettamente integro.

Usare materiali differenti però non significa che l'unione provoca necessariamente la corrosione galvanica. È possibile utilizzare l'acciaio inox con il rame o l'acciaio zincato, perché stiamo unendo due materiali che posseggono un simile potenziale elettrico, in questo caso parliamo di metalli galvanicamente compatibili, al contrario, di metalli galvanicamente incompatibili.

La maggior parte delle imbarcazioni in vetroresina non hanno necessità reale di molte protezioni se non strettamente per alcuni punti critici. L'usanza di collegare poi tutti i passascafo in metallo per mantenerli allo stesso potenziale avvolte può provocare più guai che benefici se collegati anche ad altri sistemi (tipo parafulmine o messa a terra per le radio interferenze) dove influenze esterne, come le correnti vaganti, possono veramente creare problemi.

La cause di corrosione più comuni sono spesso causate da:

Troppi zinchi (o allumini) o pitturati eccessivamente o troppo pochi e mal messi
Correnti disperse da strutture a riva, da apparecchiature di bordo (salpa ancore ad alto assorbimento, radiotrasmittenti, avviamenti motore)
Messa a terra della 220 non corretta o barca sempre collegata alla 220 banchina
Cablaggio sbagliato dell'apparecchiatura di bordo
Barche nelle vicinanze con problemi elettrici

L'intensità delle correnti galvaniche può dipendere da diversi fattori:

Il potenziale dei due metalli (maggiore è la differenza di potenziale e maggiore sarà la corrente). Più sono lontani nella scala galvanica più si corroderanno.
La temperatura ambientale (maggiore è la temperatura e maggiore sarà la corrente)
La salinità dell'acqua (più l'acqua risulta salata e più questa conduce)
Il rapporto di massa dei due metalli. Se l'anodo, cioè il metallo che subisce la corrosione, risulta molto più piccolo del catodo, cioè il metallo con potenziale maggiore, la corrente sarà più intensa e l'anodo si consumerà con più rapidità.

Sull'argomento esistono due correnti di pensiero distinte: **Tutto isolato o Equipotenziale.**

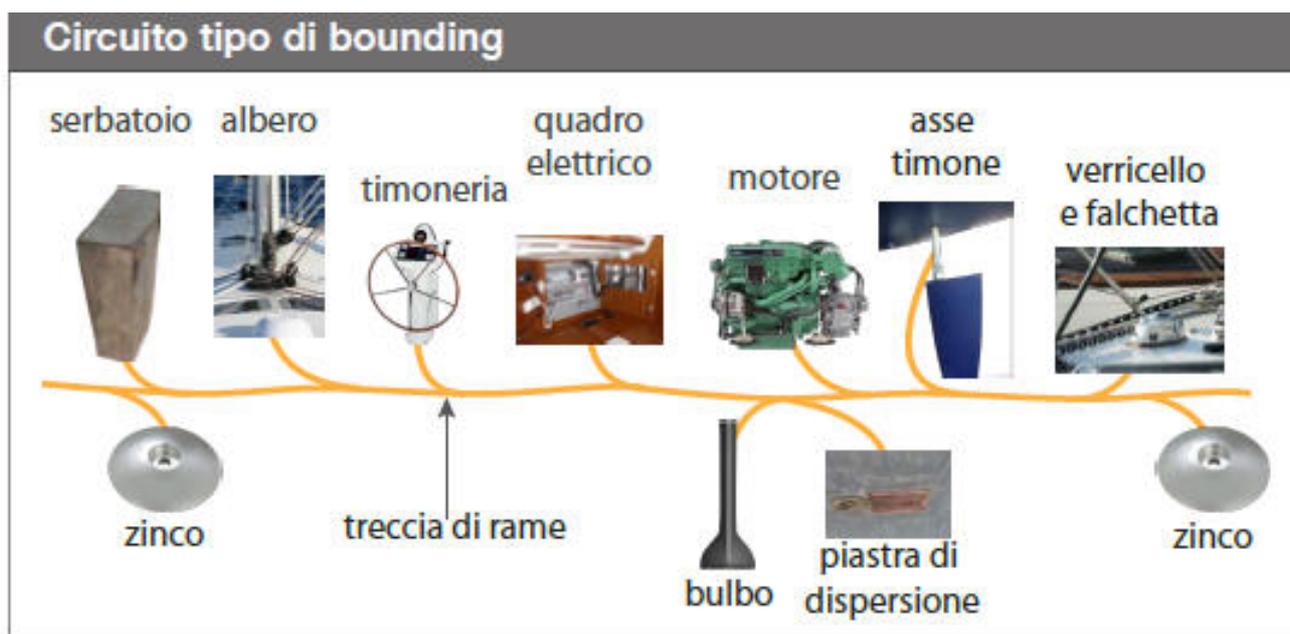
La prima soluzione lascia isolati tra loro i vari elementi metallici immersi. In questo modo, anche se assumono potenziali diversi (naturalmente o per dispersione di corrente), teoricamente nessuna corrente può fluire e nessuna corrosione può avvenire.

In realtà, mantenere il grado di isolamento richiesto tra i vari metalli è praticamente impossibile in un ambiente carico di umidità salina come un'imbarcazione. Prima o poi si instaura sempre un ponte salino (basta una striscia di acqua salata evaporata in sentina o l'umidità eccessiva) che crea il collegamento non voluto e previsto e apre la strada alla corrosione galvanica.

La soluzione del “**tutto isolato**” può andar bene per imbarcazioni con pochi elementi metallici in acqua e impianti elettrici molto semplici. Condizione minima necessaria è che tutte le prese a mare e le altre appendici metalliche sempre o temporaneamente immerse non siano collegate tra loro in nessun modo, ma anche che i passascafi, i raccordi, le valvole e i porta gomma siano del medesimo materiale, preferibilmente bronzo o randex.

È da evitare l'uso di ottone in lega di zinco (30% e nelle cinesi probabilmente di più). In caso di correnti galvaniche o dispersioni, la parte di zinco nella lega migra e si corrode, lasciando solo il rame (dezincificazione). In pratica questo si traduce in un aspetto rossastro e spugnoso del componente in acqua con conseguente indebolimento strutturale e meccanico. Nell'ottone commerciale la cella galvanica si può creare anche da sola per la 'migrazione' dello zinco presente, rendendolo indifendibile con qualsiasi collegamento ad anodi esterni.

Esistono leghe di ottone con alluminio (CW 602 chiamata anche antidezincificante) che lo rendono più idoneo all'utilizzo in acqua di mare. La scelta dell'ottone oggi è puramente economica, invece il bronzo marino offre più garanzie come per le “Blake inglesi” che montate su barche di 40 anni sono ancora integre.



In alternativa alla soluzione del tutto isolato si può adottare invece un impianto **equipotenziale** (*bonding*) creando volutamente un collegamento all'interno dello scafo in vetroresina tra tutti i componenti metallici di diversa natura immersi in acqua, oppure comunicanti con il mare a breve distanza. Si introduce però un elemento metallico sacrificale (anodo) di un metallo (zinco per l'acqua salata) il cui potenziale naturale sia più positivo di quello di tutti gli altri metalli collegati.

Senza bonding diventa però necessario installare degli zinchi su ogni “isola” di metalli immersi, cosa che raramente però viene fatta. I componenti metallici del bonding non hanno bisogno di zinchi propri; conviene anzi evitare di aggiungerli localmente sui componenti collegati tra loro, per non interferire con la tipologia e l'equipotenzialità ideale.

Quindi prese a mare, asse timone e losca, asse motore, motore, verricello, QE, timoneria, serbatoi, batteria, boiler, scambiatori di calore, elettropompe, albero e lande si collegano a uno o più anodi (di zinco o alluminio/magnesio) ed a un punto comune di terra (bulbo o piastra di dispersione).



Massa Prigionieri



Massa Lande



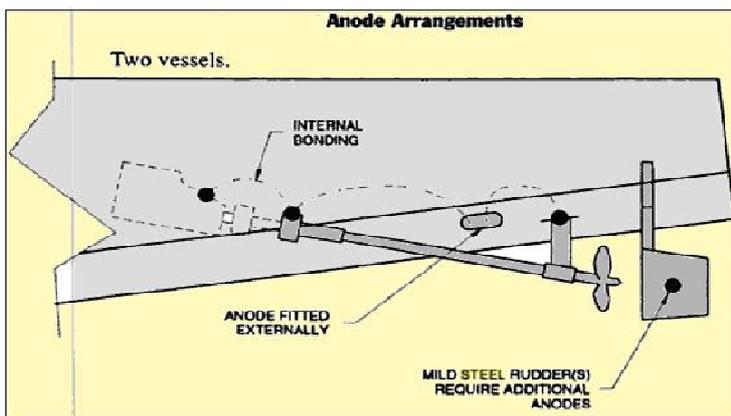
Massa Prese a mare

Secondo le norme ABYC americane tutte le barche devono avere il bonding mentre in Europa non è obbligatorio.

Anche l'asse dei motori va collegato al bonding, tramite contatti striscianti con spazzole in grafite (alcuni progettisti sconsigliano zinchi direttamente sull'asse perchè si consumano irregolarmente e creano squilibri dovuti alla loro massa eccentrica durante la rotazione). Le ogive di zinco delle eliche in bronzo possono essere mantenute, pur non essendo strettamente necessarie, sia perchè spesso facenti parte del profilo idrodinamico delle eliche stesse, sia come precauzione in caso di consumo o avaria del contatto strisciante sugli assi.



Contatti striscianti per assi



Bonding motore e shaft line

Il circuito di bonding deve avere una tipologia ad albero, una dorsale centrale da cui partono i singoli collegamenti ai componenti da proteggere, agli zinchi e al punto equipotenziale comune di terra al quale va collegato anche il negativo della batteria per avere un potenziale comune e poi collegando in qualche modo con il mare (piastra di terra, chiglia o lo stesso scafo se metallico).

La qualità del cablaggio in un circuito di bonding è essenziale dato che collega elementi in buona parte montati in sentina e quindi fortemente esposti ad ossidazione.

Per il cablaggio del circuito di bonding devono venire utilizzati solo (norme ABYC E2.5.9):

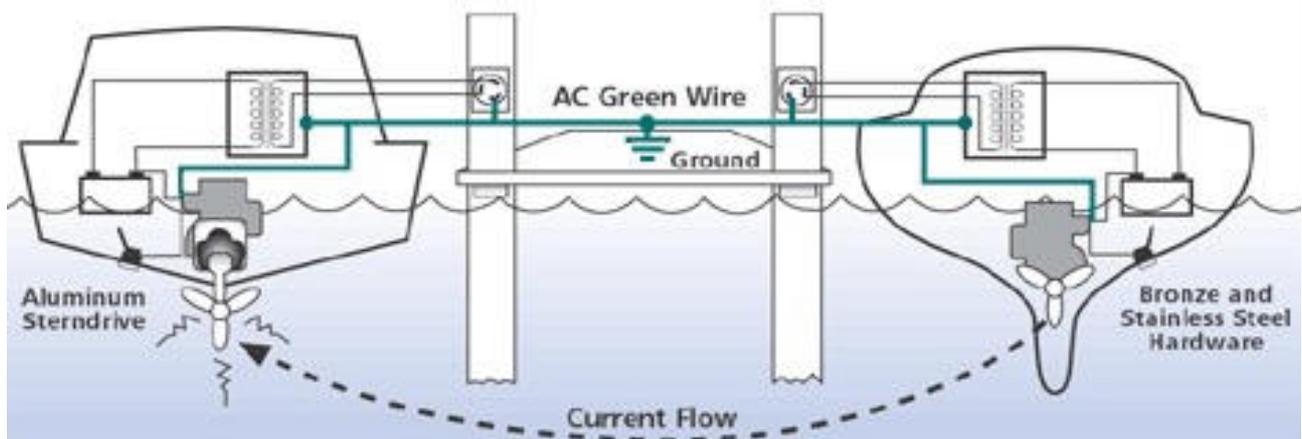
- Cavi di rame con guaina isolante
- Barre o piattine di rame solido
- Tubi di rame (si sconsiglia l'utilizzo della treccia di rame, poco resistente all'ossidazione)
- I cavi elettrici devono essere di sezione minima di 8 mmq
- Le barre di rame devono avere spessore minimo di 0,8 mm e larghezza minima di 13 mm

Qualora una parte del circuito di bonding sia utilizzata anche per protezione da fulmine, si dovranno rispettare per tale porzione di circuito le sezioni indicate negli standard ISO e ABYC relativi.

Il circuito di bonding deve poi assolutamente essere isolato da correnti galvaniche provenienti dal circuito di terra AC di banchina, altrimenti si troverebbe ad essere in continuità con il circuito di ogni altra imbarcazione collegata alla stessa fornitura AC di banchina. E' perciò possibile che gli zinchi di un'imbarcazione facciano da elementi sacrificali per le correnti galvaniche di un'altra e viceversa !

Consiglio: non lasciare sempre la barca collegata alla 220 della banchina anche quando non serve e non c'è nessuno a bordo (molte marine lo vietano). Due barche vicine entrambe collegate alla 220 sono elettricamente collegate tra loro attraverso il **cavo di messa a terra della banchina** in una condizione favorevole alla corrosione. L'elica in alluminio di una barca e la chiglia in ghisa di un'altra risultano elettricamente connesse attraverso il cavo comune di messa a terra in entrambi non isolato.

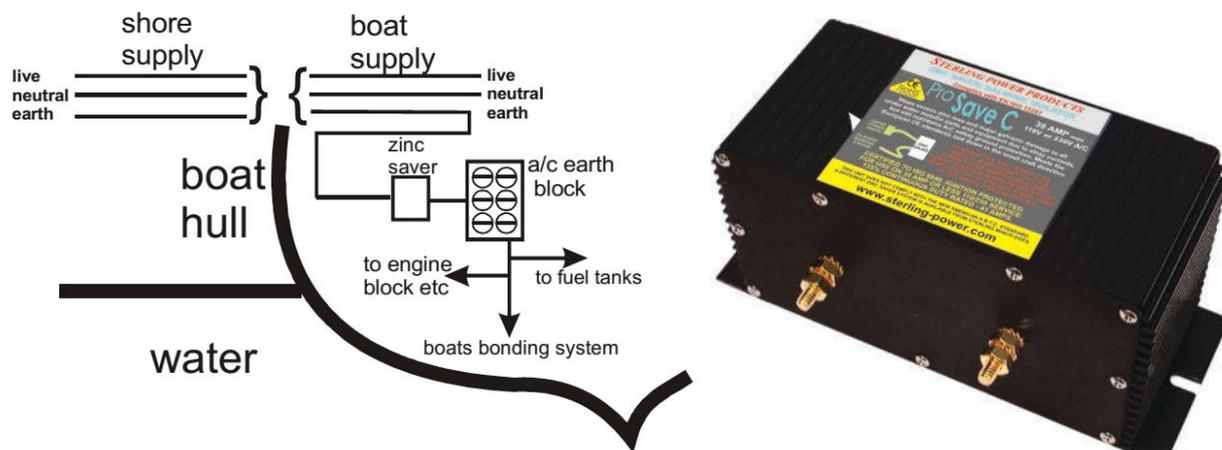
Risultato, l'elica del vicino subirebbe conseguenze negative. Soluzione, è sufficiente installare un **isolatore galvanico** (*Zinc Saver* o *Zinc Guard*).



L'isolatore si installa tra l'arrivo della terra ac di banchina e la terra ac di bordo, quindi a monte del circuito di bonding. Collega le due terre mantenendo il passaggio delle correnti alternate mentre blocca quelle continue che possono entrare nella barca tramite i cavi di terra lato banchina. La pila galvanica non si forma e si elimina l'anello di massa.

Basta tagliare il filo di terra (giallo-verde) del cavo della 220V a monte dell'interruttore differenziale installato in barca, ed attaccare i due spezzoni ai due morsetti situati sull'isolatore galvanico.

Un'alternativa più sicura all'isolatore galvanico è un trasformatore galvanico dove tutti e tre i fili sono interrotti galvanicamente pur facendo passare la corrente alternata. Questi trasformatori sono altamente consigliati nelle barche metalliche. La mancanza di isolamento del bonding di bordo dalla terra di banchina è la causa più importante e per molti misteriosa di corrosioni a bordo delle imbarcazioni da diporto.



Una altra forma di corrosione è quella indotta da dispersioni di **correnti continue “vaganti”**, provenienti dalle batterie di bordo, su componenti metallici dell'imbarcazione immersi in acqua.

Queste sono molto più intense delle correnti galvaniche, perché generate da differenza di potenziale elettrico più alto; di fatto si tratta di dispersione di corrente da parte dei cavi di alimentazione, qualche volta danneggiati, che collegano la batteria alle utenze che invece di utilizzare i normali percorsi si disperdono nelle acque di sentina. Questo può avvenire quando si verifica il danneggiamento della protezione di uno dei cavi oppure perché si è utilizza la massa metallica del motore come conduttore di ritorno alla batteria. Avendo elevata intensità, potrebbero danneggiare molto rapidamente qualsiasi metallo, indipendentemente dalla sua natura o potenziale elettrico.

Per evitare le correnti vaganti è necessario controllare molto bene il grado d'isolamento dei cavi elettrici, dei contatti e bisogna tenere all'asciutto l'ambiente in cui “vivono” le batterie; tra le cause più frequenti delle correnti vaganti, vi sono le perdite d'isolamento dei fili e dei contatti delle **pompe di sentina**, che per la loro funzione vivono molto spesso immerse nell'acqua di sentina.

RIFLESSIONE FINALE !

Quando non si può navigare ci si pongono tutti i problemi del mondo e nel normale godimento di una barca da crociera per molti c'è anche questo meraviglioso “tempo”. La metà dei problemi che si affrontano esistono perché si naviga poco e ogni buon armatore trova in questo esercizio terrestre, gratificazione, impiego del proprio tempo libero, piccole soddisfazioni e nutrimento per discussione tra amici, forum, banchine e bar del porto.

“Puliamo le nostre sentine, manteniamole asciutte, in ordine e soprattutto senza misteri”