



Nell'aspettativa di vita di qualsiasi terminale metallico influiscono corrosione, fatica ed età.

LANDE, QUESTE TRASCURATE

di SACHA GIANNINI

I raccordi che trattengono le sartie sono tra i componenti strutturali più importanti di una barca a vela perché a loro è demandata la tenuta dell'intero armo velico

Lontano dalla vista, lontano dalla mente! Per alcuni diportisti (sproveduti) questo principio è in molti casi un mantra. In particolare se riferito alle lande, i noti raccordi metallici che attraversano il ponte per collegare il sartame (figura 1), forse i componenti dell'attrezzatura di coperta oggi più trascurati.

Spesso irraggiungibili alla vista e al tatto, nella migliore delle ipotesi sono nascosti in un gavone, o più spesso "murati" dietro arredi fissi quindi non direttamente ispezionabili.

Nell'immaginario comune si presume quasi sempre che, a differenza del sartame per il quale ci arrovelliamo a calcolare i tempi di sostituzione periodica, le lande non siano suscettibili di degrado. Non è così. Oltre a eventuali difetti di progettazio-

ne e all'impiego di materiali inadeguati, nell'aspettativa di vita di qualsiasi terminale metallico influiscono corrosione, fatica ed età.

Chiamate *chainplates* in inglese, le lande sono probabilmente tra le parti strutturali più importanti di una barca a vela, al pari

dei prigionieri del bulbo e del sartame per l'albero. Montate su paratie strutturali, ginocchi, rinforzi in vetroresina spesso laminati e stratificati direttamente allo scafo o fissati tramite tiranti diagonali ai madieri, sono generalmente realizzate in acciaio (non sempre inox), talvolta in alluminio per scafi in lega e ultimamente sempre più spesso in composito.

I limiti dell'acciaio. Una delle convinzioni errate più comuni è che l'acciaio inossidabile non arrugginisca. L'inox è certamente più resistente alla corrosione di altre leghe di ferro, ma tende comunque a subirla soprattutto in assenza di ossigeno, ovvero quando viene sigillato male o lasciato sporco ed esposto al salino. Intrappolate tra le paratie dietro il mobilio di bordo o addirittura stratificate nel la-

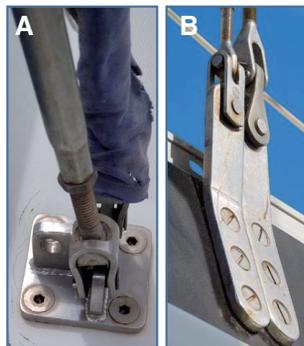


Fig. 1 - Le lande possono essere passanti il ponte (A) o a murata (B).



Fig. 2 - Attacchi delle lande facilmente ispezionabili a bordo di un Alpa 42.

minato, anche le sartie in acciaio possono sviluppare crepe, cricche, fori, corrosioni e fessurazioni senza che sia possibile accorgersene in tempo (figura 3).

Il termine *inossidabile* non corrisponde dunque alla vera natura dell'inox che in realtà si ossida proprio per proteggersi. Che ciò avvenga attraverso un processo industriale (passivazione) o come reazione spontanea (attivazione) da contatto con l'atmosfera, questa lega si ricopre di uno strato di ossido invisibile ed estremamente sottile, che la protegge dagli attacchi corrosivi. Ciò in virtù di una quantità di Cromo (Cr) nella composizione della lega che deve essere come minimo del 10,5 per cento, come previsto dalla norma EN 10020.

Poiché il lato a vista di una landa interna riceve di tanto in tanto ossigeno insieme, magari, a una sporadica lucidatura, avrà un aspetto lucido, bello e apparentemente sano. Sfortunatamente però, la porzione di landa che passa attraverso il ponte, dietro il mobilio non areato o nello stratificato dello scafo, si degraderà giorno dopo giorno senza che sia possibile saperlo.

Negli Anni '70 e '80, l'acciaio inossidabile 304 era il materiale

più comune in sostituzione del bronzo, che era pesante, duttile e caratterizzato dalla proprietà antiestetica di ricoprirsi di una patina verde. All'epoca il 304 appariva un'ottima opzione: resistente, facile da lavorare e con un costo non eccessivo. Col tempo però in ambiente marino o in prossimità del mare questo materiale si è rivelato non proprio l'ideale, manifestando problematiche corrosive ed elevata suscettibilità alla passivazione spontanea, specie in assenza di ossigeno.

Bernard Moitessier scriveva negli Anni '60 la sua preferenza per il "ferro zincato" rispetto all'inox 304 proprio a causa del noto problema di distribuzione disomogenea del cromo che generava una temibile "ruggine sottopelle", corrosione e rotture improvvise.

Ecco dunque che alla fine degli Anni '90, l'acciaio inossidabile 316 diventa il materiale prevalente per le lande e per molti altre componenti nautiche. Con un contenuto di cromo più elevato e la presenza del molibdeno era meno incline alla ruggine rispetto al 304, ma il contenuto di carbonio inferiore lo rendeva un po' "meno forte" del predecessore. Oggi la metallurgia ha

LA CURA DELL'INOX

A seguire alcune accortezze in pillole per preservare gli "acciai" di bordo nel tempo e nelle migliori condizioni. È bene sapere per esempio che il nastro adesivo o auto-agglomerante spesso usate per esempio attorno alle coppiglie intrappola il sale e umidità e limita l'ossigenazione favorendone il decadimento dell'inox.

L'acqua dolce invece ne prolunga la vita.

Niente silicone acetico a contatto (al limite acrilico) perché l'aceto ha una proprietà corrosiva che l'acciaio inossidabile non gradisce, quindi meglio Butile, Uv 4000 o Sikaflex.

L'acciaio odia i detersivi sia per piatti che per il bucato, oltre alla candeggina. Si lava semplicemente con acqua dolce. ■

fatto passi avanti e l'inconveniente della distribuzione non omogenea della cromatura nei grani che compongono l'acciaio è stato risolto.

Minaccia galvanica. Non è mai facile ispezionare le lande passanti per la coperta, nascoste dal mobilio o resinare per due terzi nello scafo. Eppure tutte meriterebbero un'ispezione perché soggette a diverse forme di corrosione, a partire da quella galvanica che per contatto diretto o tramite un buon conduttore (basta uno strato sottile di umidità che lambisce diversi metalli), crea una vera e propria "pila" in cui si corroderà più velocemente il metallo meno nobile (o *anodico*).

Alcune situazioni tipiche di parti esposte a correnti galvaniche sono: l'asse del motore in acciaio inox che fa girare un'elica di bronzo o di alluminio; le viti di acciaio sulla falchetta di



Fig. 3 - Le sartie in inox possono sviluppare corrosioni, fessurazioni e cedimenti a causa d'infiltrazioni d'acqua e salino.

alluminio; i dadi di ferro su prigionieri di acciaio; un accessorio in inox installato sull'albero di alluminio; dei supporti di ferro per serbatoi di acciaio; un fascio di tubi di rame sullo scambiatore dell'entrobordo in ghisa; dei dadi di ferro su supporti del motore di acciaio, etc. Quindi occhi aperti!

Vaiolatura dell'acciaio. Chiamata anche *pitting corrosion* o *corrosione in fessura*, la vaiolatura è un fenomeno localizzato che si manifesta superficialmente con piccoli fori circondati da un alone scuro e da una serie di sottostanti cavità che si svilup-

pano in profondità. È molto pericolosa perché può sfuggire a un controllo visivo e il danno può progredire senza ostacoli fino anche a perforare la parte aggredita.

Perché si genera? Le lande, come tutte le componenti in inox, vivono in un delicato e costante equilibrio di cromo, molibdeno, aria, acqua e ossigeno. Quando viene mantenuto pulito e areato, lo strato di ossido si forma più velocemente di quanto i cloruri possano attaccarlo. Ma se lo sporco e il sale rimangono sulla sua superficie, quest'ultima viene privata di ossigeno e lo strato

di ossido si degrada più velocemente e il punto di passaggio delle lande attraverso il ponte può trasformarsi in un ambiente ideale per la corrosione. Ogni volta che si vira, infatti, queste vengono caricate e scaricate, spostandosi leggermente rispetto al proprio asse e indebolendo con questo minimo movimento il legame tra sigillante e landa. L'acqua salata, con il suo contenuto di cloruro, non solo entra nella fessura tra la landa e il sigillante, ma viene eventualmente trattenuta nel sandwich della coperta, in un ambiente umido e salino. La balsa, anima di moltissime barche, si trasforma in una vera e propria spugna che a contatto permanente con la landa causerà una corrosione che nel tempo porterà a effetti dannosi.

L'area del ponte intorno al passaggio delle lande dovrebbe essere sempre in laminato pieno anziché in sandwich per questo, ma anche per altri motivi. Ma spesso così non è. In ogni caso è consigliabile controllare almeno una volta l'anno se vi siano fessure e cricche, segni di ruggine o infiltrazioni sulle lande ovunque sia possibile accedere, assicurandosi che il ponte sia ben sigillato nei punti in cui la landa lo



Fig. 4 - Rigonfiamenti sulla murata che proiettano controluce le sagome dei ferri annegati sono un campanello d'allarme sullo stato di corrosione delle lande.

METALLI

Ferro, acciaio e inossidabili bifasici

Tutti i componenti metallici temono l'ambiente marino per le alte concentrazioni di cloruri (sali) presenti nell'aria a cui acciai al carbonio o inox reagiscono in maniera diversa. Nei primi l'ossigeno reagisce con gli atomi di ferro presenti e forma una superficie porosa con conseguente arrugginimento; nell'inox invece l'ossigeno reagisce con gli atomi di cromo presenti nella lega formando uno "strato passivo" di ossido che impedisce il progredire della reazione. Il molibdeno, aggiunto al cromo e al nichel (Cr 16 per cento, Ni 11,3-13 per cento, Mo 2-3 per cento), conferisce infine una buona stabilità e permanenza allo strato di ossido protettivo.

Gran parte degli acciai inox in commercio (escludendo quelli speciali, al titanio e al niobio) a causa dell'età, dell'ambiente, dello stress e della privazione di ossigeno prima o poi si degradano per la mancanza di ossido, per la distruzione dello strato passivo o per l'impossibilità di auto-passivarsi.

In ambiente marino l'ideale sarebbe l'utilizzo di acciai inossidabili bi-fasici comunemente denominati "duplex", con tenori elevati di Cromo e altri elementi quali Nichel, Manganese, Silicio e Molibdeno. Sono più facili da saldare e offrono resistenza alla corrosione e meccaniche superiori. Acciai stabilizzati con titanio garantiscono una resistenza alla corrosione mostruosa, ma è altrettanto mostruoso il prezzo: se non si ha un barca "spaziale" non ne vale la pena! La produzione e la vendita degli acciai inossidabili per il diporto si limita oggi principalmente a due tipi austenitici canonici: l'Aisi 304 (8 per cento di Cr e l'8 per cento di Ni), codificata in 18/8 e l'Aisi 316 codificata in 18/8/3 per la presenza del 3 per cento di Molibdeno. Per proteggersi le lande in inox devono dunque essere a contatto con l'ossigeno presente nell'aria; diversamente il comune acciaio al carbonio (volgarmente chiamato "ferro") dovrebbe esserne isolato. È ricorrente trovare a bordo di imbarcazioni a vela lande, prigionieri del bulbo, dadi e contropiastre in acciaio al carbonio ricoperti da gelcoat o resinati proprio perché siano isolati dall'ossigeno, dai cloruri e da inevitabile degradazione.

Dopo 20 o 30 anni di servizio tuttavia questa campana protettiva perde di efficacia segnalando con piccoli indizi la necessità di intervenire aprendo drasticamente incappellaggi e laminazioni per un check approfondito e manutentivo. ■

attraversa. Se la barca ha più di 20 anni, è consigliabile un'ispezione approfondita. La sostituzione delle lande andrebbe infatti prevista in questo lasso di tempo con un controllo approfondito ogni 10 anni.

Lande a murata o a filo ponte? Indipendentemente dal materiale con cui sono realizzate le lande possono essere esterne, a murata, o interne, a filo della coperta. Molte barche, anche veloci, montano sempre più spesso

lande a murata (lo riscontriamo in diversi modelli recenti di *Dehler*, *Dufour*, *Grand Soleil*, *etc.*), soluzione tra l'altro tipica di tutte le derive sportive che di vento e vele ne sanno comunque qualcosa! Alcune barche con 30 o 40 anni alle spalle hanno le lande a murata e fortunatamente a vista, altre invece le hanno spesso "cucite" dentro la pelle del laminato, senza ossigeno

con l'aggravante di non essere passibili di controlli. In questi casi devono accendere un campanello d'allarme segni di ruggine e colature marroni (figura accanto), rigonfiamenti anomali in murata che proiettano controluce le sagome dei ferri anegati (figura 4), movimenti dei terminali in coperta che crepano gelcoat del trincarino o, ancora, fessure

sulla falchetta in legno.

Di contro il punto di ancoraggio può essere realizzato al momento della stratificazione del guscio in adesione chimica e non meccanica successiva. Se ben eseguito è eterno e duraturo quanto la struttura stessa dello scafo.

I pro delle lande a murata.

Da un punto di vista velico i vantaggi delle lande a murata si traducono principalmente in un angolo del sartame più largo con minori sforzi di compressione sull'albero e trazione sulle sartie. L'ancoraggio diretto sullo scafo (figura 5), inoltre, offre decisamente meno ingombri sottocoperta.

Tale soluzione comporta tuttavia l'adozione di un piano velico in cui si privilegia la randa al fiocco. Non potendo oltrepassa-



Piastra interna con ruggine della landa a murata di un Moody 41.

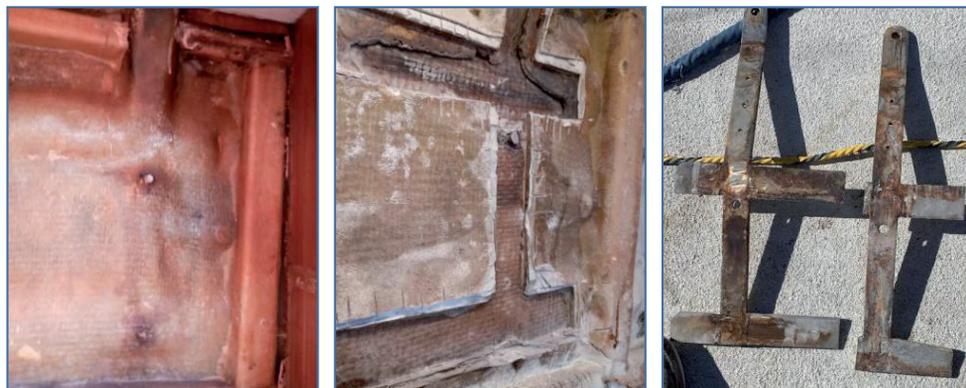


Fig. 5 - Il punto di ancoraggio delle lande esterne può essere realizzato al momento della stratificazione dello scafo.

re sartie e crocette non è infatti possibile armare un genoa in sovrapposizione, ma al massimo al 100 per cento, spesso autovirante. Anche l'albero deve essere più alto (con estrusi più leggeri ed esili) o arretrato di progetto. Tale soluzione rende anche impossibile portare la randa lascata a 90° nelle andature in poppa; a molti poi infastidiscono le diagonali basse che attraversano i passavanti.

Con lande interne al ponte, quindi passanti per la coperta, si può alzare invece un genoa generoso (135/140 per cento) che nelle brezze estive e termiche del Mediterraneo aiuta tanto. Ma è una questione di equilibri

perché aumentando l'una e riducendo l'altra vela la superficie complessiva tendenzialmente non cambia. L'utenza, insomma, è divisa e le preferenze sono spesso anche una questione di mode e design.

In entrambi i casi avere quattro sartie per lato, ognuna con lande separate (due basse divaricate a prua e a poppa e le medie con le alte al centro) è una soluzione che minimizza eventuali rischi e rotture, senza pregiudicare totalmente la stabilità dell'albero. Cosa tutt'altro che scontata se fossero tutte riportate in una unica landa per lato.

Oggi a bordo delle imbarcazioni da diporto si vede un po' di

tutto: lande in acciaio inossidabile laminate a lato dello scafo, piastre in inox esterne sui fianchi accoppiate a contropiastre interne con perni passanti o barre imbullonate a paratie con terminali sporgenti in coperta, senza contare aggeggi più elaborati che comprendono una cerniera sul ponte, una piastra esterna imbullonata a una staffa interna a sua volta collegata a un tirante congiunto con una traversa in fibra di vetro alla griglia strutturale nelle sentine... insomma, un campionario di soluzioni e non sempre tutte esemplari.

Lande in composito. Perché no? Rispetto al passato, oggi nelle barche in vetroresina la landa a murata viene realizzata sempre più spesso in composito (figura 7) come tutto lo scafo. Esente da corrosioni e controlli periodici è sicuramente una risposta all'annosa questione di ruggine e crepe. Tratto distintivo della fibra di vetro è infatti che dura quasi per sempre ed è pressoché indistruttibile nel suo normale impiego.

I compositi di plastica rinforzata con fibre hanno per altro una caratteristica interessante: se tutte le fibre sono ugualmente nello stesso senso, risultano tremendamente forti in quella dire-

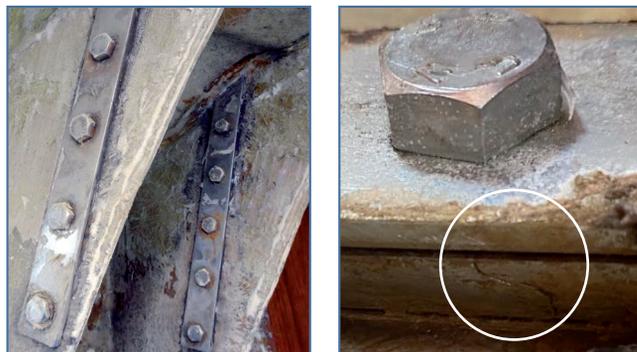


Fig. 6 - Almeno una volta l'anno è bene indagare attentamente che non vi siano fessure, cricche, segni di ruggine o infiltrazioni, risalendo, se necessario all'attacco delle lande con la rimozione di incappellaggi e laminazioni.

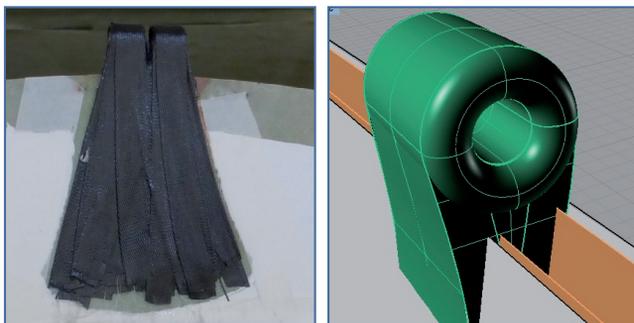


Fig. 7 - Compositi di plastica rinforzati con fibre unidirezionali sono più economici e in rapporto al peso più resistenti della maggior parte dei metalli. Le lande realizzate in questo modo non si corrodono e non richiedono manutenzione.

zione. Un pregio che vale anche per la fibra di vetro unidirezionale più economica e più resistente, in rapporto al peso, della maggior parte dei metalli. Sembra pertanto molto sensata l'idea di progettare anche le lande in fibra sintetica e rendere questi elementi un tutt'uno con la struttura dello scafo.

Lande anche per la messa a terra. Il collegamento a massa degli alberi, del sartie e delle lande per limitare un'eventuale azione distruttiva del fulmine, è una misura preventiva che si comincia a vedere ormai di serie sulle nuove imbarcazioni a vela. I cavi di messa a terra sul bulbo devono avere però dei diametri generosi, perché è proprio la scarsità di "scorrevolezza" della scarica che produce i danni maggiori.

Per assorbire un fulmine di media intensità senza danni (circa 20.000 ampère) serve un conduttore almeno di circa 5 centimetri di diametro (3 ampère per millimetro quadrato di sezione). Non potendo dimensionare le nostre attrezzature con grandezze tali per ovvi motivi e nemmeno i propri terminali come le lande, il più delle volte ci teniamo la barca così come è e durante un temporale c'è chi confida nella "kasko",

chi nel rosario e chi nella fortuna, sperando tutti nel minor danno possibile.

D'altro canto collegando ogni landa (e quindi sartie e albero) alla pinna di deriva metallica con un conduttore di rame ben dimensionato e integro (una rarità trovarlo), continueremo comunque ad attirare sicuramente i fulmini. Certo, il nostro corpo conduttore sarà meno "appetibile" con basso rischio di folgorazione, ma non potremo comunque mai essere certi di non danneggiare la nostra elettronica di bordo o il motore, limitare i danni alla sola antenna vhf o peggio pensare di azzerare i rischi d'incendio.

Come difendersi dai fulmini è argomento piuttosto dibattuto. C'è chi predilige sistemi chiusi e tutti isolati in cui albero e lande, pulpiti e molti metalli conduttori non sono collegati tra loro, nella speranza di impedire al fulmine di attraversare la barca e tutto ciò che la compone, e chi predilige il sistema aperto, il cosiddetto *bonding* che collegando elettricamente tutti i metalli immersi in acqua con un conduttore di rame, crea un percorso facilitato che porta il fulmine a dissiparsi in mare attraverso a una piastra di dispersione porosa di rame o bronzo posta sulla

carena o tramite prigioniero del bulbo in ghisa. Per dirigere e dissipare la scarica elettrica del fulmine più direttamente possibile verso terra in modo da ridurre al minimo la probabilità di danni al mezzo e all'equipaggio, albero e lande devono raggiungere anche loro la "messa a terra". Il tutto andrebbe poi collegato anche con il negativo di ritorno della batteria all'anodo e alla messa a terra.

Il "cablaggio" del bonding, dato che si sviluppa quasi sempre in sentina, luogo umido ed esposto a ossidazioni continue, deve essere necessariamente realizzato con cavo di rame di minimo 8 millimetri quadri con guaina isolante (no treccia di rame); barre o piattine di rame solido (spessore 0,8 mmq e larghezza di almeno 13 mmq) e tubi di rame.

Un'altra soluzione è quella di dissipare le cariche positive in testa d'albero e rendere la barca il più possibile "invisibile" ai fulmini, con un dissipatore che mantenga il campo elettrico circostante inferiore al livello di soglia. Il sistema brevettato EvoDis è una delle diverse soluzioni offerte a tale scopo.

Conclusioni. Dietro ad ogni scelta ci sono sempre perlomeno quattro variabili di cui tenere conto: prezzo, peso o resistenza, longevità e facilità nella manutenzione.

Stabilito ciò in generale è opportuno essere meno sprovveduti e non lesinare nei controlli, quindi salire più spesso in testa d'albero a controllare perni, coppiglie, pulegge e bozzelli a inizio e fine stagione ed ogni volta che sorge un minimo sospetto. È bene anche allenarsi ad aprire e smontare arredi che nascondono lande e tiranti in acciaio e dare a questi le dovute attenzioni. ■