Dall'alto:

questa è una didascalia questa è una didascalia questa è una didascalia

Antivegetative
prevenire prima di curare...

di Sacha Giannini

XX
XX
XX

Nelle memorie del tempo, l'uomo ha sempre sfruttato le antiche percorrenze del mare, navigando con legni idonei e disponibili, lavorandoli, proteggendoli e conservandoli dall'ambiente aggressivo che ne consumava lentamente lo scafo.
Dante nel XIII secolo (Inferno, canto 21) descriveva come i Veneziani riparavano d'inverno i legni delle barche in cattivo stato divorati dalle Bisse (Teredini), sigillandoli con la stoppa e la pece...
Il navigante divenne ben presto nel tempo anche un abile e pratico costruttore.
Questi lontani "artefici" delle scelte costruttive, operavano sapienti "fondazioni" (non si pensi alla figura delle moderne maestranze come noi le conosciamo, ma comunque dobbiamo considerare saperi e mestieri !) dove la tecnica, le caratteristiche dei materiali ed il contesto assumevano un ruolo importantissimo che a volte nel tempo, purtroppo, si è perso.

« Quale ne l'arzanà de' Viniziani bolle l'inverno la tenace pece a rimpalmare i legni lor non sani...

Una prima riflessione è quella di considerare e riconoscere lo scafo come una "macchina" complessa capace di sfruttare e lasciarsi attraversare dall'acqua; un involucro schermante, uno scudo capace di resistere alla pressione e alle "aggressioni marine".
Esiste una saggezza popolare millenaria che ha offerto soluzioni semplici ed esemplari, spesso formalmente brutali, primitive, ma con atteggiamenti costruttivi responsabili ed economicamente consapevoli.
Basta guardare al passato per comprendere l'eredità e l'originalità delle pratiche conservative degli scafi insieme a quella consapevolezza dei propri limiti per proteggersi ed aprirsi al mare e per comprendere, oggi, anche le conoscenze del momento.
Plutarco (46 – 127 a.C.) descriveva come "erbacce" e " melme " le spazzature che colonizzavano e abitavano l'opera viva.
" Aggregazioni coloniali sedentarie di Foranavi (Teredini) e Remore a ventosa insieme a quel mondo animale di molluschi vermiformi e di popolamenti biologici " furono il primo grave problema da dover affrontare.
La pece come «cera» per ungere le navi è descritta da Plinio il Vecchio (23 – 79 d.C.) come un rimedio per impermeabilizzare dalle teredini il fasciame delle navi ed ampiamente usata dai romani.
Si tirava a secco lo scafo, si inclinava prima da un lato, poi dall'altro rimuovendo le alghe e crostacei, stendendo un composto detto «spalmo» formato da sego, olio di pesce, zolfo e «cerussa» (biacca) o bianco di piombo mescolate tra loro o da un composto di calce ed arsenico per prevenire l'attacco dei vermi che

Dall'alto:

questa è una didascalia questa è una didascalia questa è una didascalia

penetravano nelle fasciame cibandosi del loro legno.

Per più di due millenni, i marinai hanno cercato, assieme all'arte di andar per mare, modi idonei per prevenire **il biofouling** (bio = vita e fouling = immondizia). Termine

« citazione plutarco inserire...

tecnico utilizzato oggi in tutto il mondo per indicare il complesso fenomeno marino dell'incrostazione biologica. Un tempo sotto le navi non esistevano le "nanotecnologie siliconiche" ma c'era un semplice mozzo che andava in apnea a staccare manualmente le cozze e le alghe che si formavano.
I Fenici (XIII a.C.) spalmavano le carene delle loro imbarcazioni di bitume proveniente dal Mar Morto, mentre Greci, Persiani e poi anche i Romani le rivestivano di fogli metallici di bronzo, piombo e rame.
Oltre alla pece e al bitume, furono usate in seguito sostanze dai nomi esotici più strani come la Dammar, proveniente dalla Indie Orientali, la Colofonia o pece greca, la Mastice dei pistacchi di Chio, la Sandracca dell'Africa, l'Ambra e la resina Coppale di Zanzibar.
Si sperimentarono fino al XVII/XVIII secolo varie tecniche per migliorare l'efficienza di scorrimento e limitare il degrado del fasciame, arrivando a testare ed utilizzare per secoli anche l'argento come biocida, ma il suo effetto antimicrobico non è ancora oggi completamente chiarito, al di là del costo improbabile per una sua diffusione su larga scala. Si usò anche l'espediente, più economico, di ricoprire la carena con chiodi di ferro dalla larga testa triangolare (Magliettatura) ma il rimedio si dimostrò presto inefficace, con due inconvenienti, la ruggine che corrodeva i chiodi e la facilità con cui venivano espulsi a causa delle continue torsioni indotte dal movimento.

Gli inglesi intorno al 1700 iniziarono a mettere nel fondo delle loro navi una guaina di rame, che respingeva gli organismi e offriva una carena ben levigata, un minore attrito all'acqua aumentando la velocità dei vascelli e una superiorità di veleggiare.
Nel 1760 si iniziò a rivestire gli scafi delle marine militari d'Europa con sottili lastre e fogli di rame inchiodate a foderare la carena di legno.
Il costo troppo caro della fodera di rame indusse alcuni costruttori di navi da traffico a sostituirle con fogli di zinco; ma la breve durata di questo metallo, troppo molle per poter resistere all'azione corrosiva dell'acqua di mare, ne fece abbandonare presto l'uso.

Dall'alto:

questa è una didascalia questa è una didascalia questa è una didascalia

« XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Per alcuni decenni, il rivestimento di rame fu di gran moda, ma quando scafi in acciaio entrarono in uso nel 1800, le cosiddette carene "ramate" nascondevano l'inconveniente di potersi applicare solo su scafi in legno rappresentando un ostacolo allo sviluppo delle navi in ferro per via della corrosione galvanica.
L'acciaio da solo era impermeabile ai vermi, ma non al fango, alle alghe e ai denti di cane.

Il successo del rame come guaina spinse gli armatori a provare per i loro scafi rivestimenti con vernici appropriate.
Nascono i primi **biocidi** (dal greco *bios* = vita e dal latino *caedere* = uccidere) come l'elemento chiave delle antivegetative. Additivi che inibiscono la formazione di incrostazioni e letteralmente sono sostanze altamente tossiche che "uccidono la vita". Veri e propri veleni inseriti nella mescola degli antifouling che nel tempo vengono rilasciati in maniera controllata e attivi solo in stretta prossimità della barca per limitare l'inevitabile effetto inquinante.

L'ossido di rame, è il biocida attualmente più diffuso oggi. Lo stagno, largamente usato in passato, è stato bandito ufficialmente e tardivamente anche in Italia (2012) per il suo alto potere inquinante.
Lo **stagno** viene quindi sostituto (da diversi anni da molti "eco-diportisti" prima ancora della sua ufficiale restrizione internazionale), da quasi tutti i produttori dall'**ossido di rame** perché è quello che più si avvicina alle prestazioni del suo predecessore e decisamente meno dannoso. Al rame vengono aggiunti, e qui si dedicano le varie case

Cronologia storica produzione ed utilizzo vernici antivegetative

La fabbricazione industriale delle pitture antivegetative è di data relativamente recente:

1790 prima fabbrica inglese **1820** prima fabbrica francese **1843** prima fabbrica austriaca

1863 prima fabbrica italiana. A Trieste nasce la prima fabbrica di vernici antivegetative del mondo.

Giuseppe Moravia affida al genero Gioacchino Venezian (suocero di Italo Svevo) la sua formula segreta della " Vernice Moravia " (l'intonaco per la protezione delle carene dei navigli).

1900 verso la metà del secolo si perfezionarono pitture a base di ossido di rame che permettevano alle navi di rimanere in acqua per 12/18 mesi a seconda delle zone di navigazione senza dover effettuare operazioni di carenaggio.

1960 apparve il TBT (tributil-stagno), una vernice a base di stagno, un efficacissimo composto organico "antitutto" altamente tossico che per decenni entrò a far parte dello consuetudine del mondo della navigazione, permettendo di restare fino a 5 anni in acqua senza manutenzione. Navi, traghetti, petroliere e tutto il traffico commerciale ne fecero letteralmente scorpacciate. Furono anni d'oro ma tutti facevano finta di nulla.
I fabbricanti, i cantieri navali, le riviste nautiche, tutti si riempivano le tasche senza farsi molte domande. Si inventò, poi, l'antivegetativa autolevigante (ablativa), per garantire efficacia, riducendo i tempi di applicazione (evitando la rimozione degli strati vecchi) ma con maggiori consumi di pittura perché bisognava solo darne una mano in più!
Un'idea geniale, una formula vincente di marketing ma un po' meno per l'ambiente marino.

1976 la direttiva europea 76/769CEE impose una restrizione nell'utilizzo dei composti a base di stagno nelle antivegetative riducendo le immissioni e l'uso dei composti organostannici

1982 La Francia fu il primo paese a limitare l'utilizzo del TBT per imbarcazioni <

sviluppando le proprie formule, funghicidi, alghicidi e altri componenti chimici (e talvolta anche più nocivi del rame stesso).
Questi additivi sono in realtà solo uno dei quattro elementi che compongono un'antivegetativa, ci sono anche il legante (resine o polimeri che rappresentano la vera base della vernice), i pigmenti (che danno il colore) e i solventi (che garantiscono la "stendibilità" e la viscosità del prodotto, e che evaporano dopo l'applicazione e l'asciugatura).
Ad oggi più del 90% delle antivegetative attualmente in commercio contiene rame. Al momento, non c'è alcuna proposta da parte della IMO di bandire o restringerne l'uso.
Il rame è riconosciuto e registrato a livello internazionale ancora come un componente sicuro ed efficace.

Con queste premesse le grandi aziende mondiali (fatta eccezione per una marginalità ancora invisibile) ne giustificano l'utilizzo anche sottolineandone, nelle giuste

« XXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

quantità utilizzate, le proprietà non tossiche e non dannose : "*...Il rame si trova in natura in tutte le acque del mondo ed è, in certe quantità, un micronutriente essenziale per la vita e per il benessere degli animali, incluso gli esseri umani.*
Il rame non si bioaccumula nell'ambiente sia perché gli organismi hanno un meccanismo per regolarne la quantità presente nei loro corpi, sia perchè la maggior parte del rame perde tossicità quando lascia la superficie del film di pittura. Dopo aver adempiuto a tale compito, il rame diventa innocuo. Il biofilm batterico in un'imbarcazione non protetta con un adeguato sistema antifouling può consumare il 40% in più di carburante, ed emettere il 40% in più di gas di scarico causando anche un imponente inquinamento atmosferico..."

Il Coppercoat, introdotto sul mercato nel 1991, è probabilmente l'antivegetativa "ramata" più efficace e a lunga durata esistente oggi in campo nautico. Questa resina epossidica, ricca di polvere di rame (in ogni litro di resina vengono inglobati circa 2 Kg di microsfere di rame) è sottoposta ai più severi test di controllo inglesi (IMO), ottenendo l'approvazione dell'HSE (Health and Safety Executive) e il riconoscimento da parte del NATIONAL WATER COUNCIL come prodotto "non nocivo ed amico dell'ambiente".

Per il mercato italiano, il rame è conforme al D.M. del 29 luglio 1994, ovvero all'attuazione delle modifiche alla direttiva CEE n° 76/769, relativa alle" restrizioni in materia di immissione sul mercato e di uso di

Dall'alto:

questa è una didascalia questa è una didascalia questa è una didascalia

sostanze e preparati pericolosi".
Il settore navale mercantile e militare e anche quello della nautica da diporto sono da una decina di anni alla ricerca "affannosa" di prodotti vernicianti antivegetativi e antiattrito (antifouling).
Gli antifouling si dividono tradizionalmente in due grandi categorie, a **matrice dura e autoleviganti** (ablative).

La "matrice dura" rilascia lentamente i biocidi nel tempo e, una volta esaurito il loro effetto, rimane comunque sullo scafo uno strato di vernice (ovviamente non più protettivo). Il biocida contenuto è presente in quantità elevata, ha una buona resistenza meccanica e può essere applicatea anche in spessore. È particolarmente indicato per le imbarcazioni veloci (30-35 nodi) o dalla navigazione costante, ed allo stesso tempo per imbarcazioni che si fermano in acque caratterizzate da forti correnti (fiumi).

Le "autoleviganti" invece nel tempo si riducono di spessore e sono progettate per "sfogliarsi" durante l'utilizzo, e quindi, finché rimarrà uno strato di vernice sullo scafo, per quanto sottile, questo sarà protettivo. L'azione chimica dell'acqua, collegata all'azione meccanica data dal movimento della barca, rigenera ogni mano di antivegetativa (azione ablativa).
Per il momento il mercato delle antivegetative si basa su pitture contenenti sostanze considerate tossiche nella loro matrice, ma negli ultimi anni sono state potenziate le

ricerche finalizzate allo sviluppo di pitture a impatto ambientale nullo o prive di tossicità o di origine naturale/organica.

TIPOLOGIE ANTIFOULING

Molte delle ricerche odierne fatte in campo nautico derivano da soluzioni già sviluppate per altri settori di applicazione (aereospaziale, automobilistica ed edilizia) attraverso un trasferimento tecnologico di materiali e metodologie inizialmente indirizzate verso altri campi applicativi.
Un'ampia varietà di soluzioni di questo genere è stata sviluppata, come l'impiego di correnti elettriche, barriere d'aria, radiazioni ultraviolette, campi magnetici, trattamenti termo e criogenici, di vibrazioni acustiche, di coating pizoelettrici e di coating radioattivi.
Queste soluzioni, non pratiche e difficili da applicare, purtroppo si sono rivelate solamente temporanee o specifiche solo per alcuni organismi acquatici e dunque non hanno trovato interesse se non per alcune applicazioni limitate e specialistiche. Al contrario, altre soluzioni di tipo "fisico", seppur con difficoltà, stanno diffondendosi e altre sono allo studio.
Vediamo ora quali sono le principali tipologie innovative nel settore degli antifouling marini:

1_antifouling denominati "Fouling-Release-Coating"_FRC
Sono prodotti senza biocidi (*biocide free*) realizzati con matrici siliconiche o al teflon (effetto antiadesivo), rivestimenti fluoropolimerici (antiaderenti) o a base di silossani (idrorepellenti), che basano tutti la loro efficacia essenzialmente sulla bassa energia superficiale. Tali pitture riducono l'inquinamento in

Dall'alto:

questa è una didascalia questa è una didascalia questa è una didascalia

25 m in seguito all'episodio della Baia di Arcachon dove elevate concentrazioni di TBT causarono una diminuzione nella riproduzione delle ostriche ed anomalie nella calcificazione delle conchiglie causando un crollo della produzione di circa il 70%.

1999 L'Organizzazione Marittima Internazionale (IMO), iniziò a considerare seriamente un probabile bando dei composti organostannici, imponendo ai fabbricanti di pittura di eliminare il TBT nel giro di qualche anno (timing diversi secondo i Paesi) in quanto elemento sterilizzante che impedisce la riproduzione provocando effetti permanenti sulla capacità di rinnovo dell'ecosistema marino costiero.

2001 (5 ottobre) viene adottata a Londra, presso la sede dell'Organizzazione Marittima Internazionale (IMO), la Convenzione internazionale per il controllo delle vernici antivegetative sulle navi (Anti - Fouling System Convention, AFS) che bandisce il TBT definendolo come il più potente inquinante tossico che sia mai stato deliberatamente riversato in mare dall'uomo.

2003 (dal 1 gennaio) (regolamento di esecuzione CE, n.782/2003) divieto a livello mondiale alle navi degli Stati membri di applicazione di vernici antivegetative che contengano e/o utilizzano lo stagno tributile TBT. Non esistendo valide alternative i vari stati imposero l'applicazione alle sole unità inferiori ai 25 metri di lunghezza, esonerando dal provvedimento le unità maggiori e le navi.

2008 (dal 1 gennaio) divieto assoluto di ingresso nei porti degli Stati membri alle navi che impiegano come antivegetativi composti di in cui è presente lo stagno.

17 settembre dello stesso anno la Convenzione AFS entra definitivamente in vigore.

2012 (L. n.163 del 31 agosto 2012) viene recepito anche in Italia il divieto nell'uso di antivegetative a base di TBT con la pena dell'arresto fino a due anni o l'ammenda fino a 15,000 € in caso di violazioni, estese anche all'armatore oltre che al comandante e la sospensione del titolo professionale a tempo determinato.

Dall'alto:

questa è una didascalia questa è una didascalia questa è una didascalia

quanto, grazie alla bassa tensione di superficie del film, esercitano un'azione inibente verso gli organismi incrostanti, di tipo **fisico** e **non chimico** come le normali antivegetative tradizionali.
Questi, oltre ad avere una durabilità che si aggira intorno ai cinque anni, hanno il vantaggio di non rilasciare sostanze biocide nell'ambiente e di creare delle superfici estremamente lisce e a basso coefficiente di attrito tali da offrire anche una riduzione dei consumi di carburante.

Per quanto efficace e a bassissimo impatto ambientale, anche questa tipologia presenta i suoi difetti. È sempre necessario uno sforzo idrodinamico "minimo" per mantenere pulite le superfici (velocità di crociera prossima ai 15/20 nodi e difficilmente riservate alle barche a vela). Un altro limite di questi materiali è la vulnerabilità al graffio che non consentono una facile manutenzione delle superfici stesse in presenza di danneggiamenti del rivestimento, il quale deve necessariamente essere rimosso interamente prima di poter essere ripristinato.

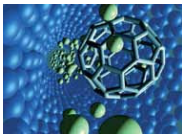
Il processo di applicazione di questi rivestimenti prevede un ciclo di verniciatura complesso che richiede necessariamente manodopera qualificata e specializzata ed ambienti posti in condizioni controllate.
La "siliconatura" della carena è ancora oggi un procedimento macchinoso e costoso che non si addice ad un mezzo privato da diporto, ma viene utilizzato e testato principalmente dalle forze militari operanti in mare e da tempo utilizzate soprattutto sui sommergibili, dato l'elevato costo di investimento per una manutenzione stagionale.
Bisogna fare molta attenzione alle manovre di varo e alaggio, avere cura nella protezione della pittura che rischia di strapparsi quando le cinghie entrano in tensione ed essere costretti a riprendere la "siggillatura" nuovamente.

2_Antifouling elettronici ad ultrasuoni

Funzionano come fossero "dissuasori" elettronici per i denti di cane riducendo, se non eliminando, la necessità di alare annualmente l'imbarcazione per ridare l'antivegetativa. La barca può essere lasciata in mare per diversi anni e se viene tirata su, può essere facilmente pulita con solo l'acqua.
Non c'è più bisogno di ridare l'antivegetativa anche se la barca è stata a terra per diverso tempo.

Il funzionamento è dato da una serie di onde ultrasoniche che producono micro esplosioni, con una molteplice gamma di frequenze.
Questa energia produce una alternanza di pressione positiva e negativa, creando bolle microscopiche, che durante i periodi di depressione e pressione positiva implodono, il fenomeno è conosciuto come "cavitazione" distruggendo/allontanando gli organismi unicellulari, primo anello della catena alimentare.
Al momento non si trovano informazioni certe sull'effettivo funzionamento di questo sistema che diffonde onde sonore ad una frequenza superiore a quella udibile dall'uomo tramite trasduttori posizionati all'interno della barca.

3_Antifouling nanotecnologici



L'uso delle nanoparticelle nella antivegetative permette di eliminare l'uso dei biocidi e quindi di risolvere alcuni problemi di inquinamento e rilascio di particelle nocive anche per l'ambiente.
Nel diporto nautico trattamenti nanobionici, attraverso un processo "chimico atomo molecolare", trasformano le caratteristiche della superficie trattata , conferendo una rugosità nanobionica 100% ecocompatibile che impedisce l'adesione permanente di alghe, crostacei, cirripedi, olio e grasso.
Una tecnologia a livello molecolare che permette di porre ogni atomo dove si desidera che venga posizionato. Le nuove vernici nanotecnologiche creano un rivestimento molecolare a scacchiera che impedisce agli organismi di attecchire al fondo delle barche, e la frizione dell'acqua provvede a completarne la rimozione.

Recentemente un gruppo di ricercatori tedeschi a sviluppato una speciale vernice che riproduce la pelle dello squalo (muco secreto si consuma e si rinnova continuamente sulla superficie del pesce evitando che altri organismi possano attecchirvi, un po' come fa una pittura antivegetativa auto levigante). riducendo l'attrito sull'acqua di oltre il 5%, così da poter aumentare le performance dello scafo. Veri e propri rivestimenti **biomimetici** o **bioispirati** che imitano le topografie naturali (come la tecnologia sharklet a pelle di squalo o a pelle di globicefalo, a valva di mitilo, o ispirata alla natura come a foglia di loto).

4_Antifouling naturali-organici

Allo scopo di limitare l'ecotossicità dei biocidi sono stati isolati diversi tipi di biocidi naturali che possono sostanzialmente essere distinti in due categorie: una categoria che comprende le sostanze che molti organismi marini (alghe, spugne o delfini) utilizzano per difendersi dal fouling, mentre l'altra categoria di "biocidi naturali" è costituita da sostanze estratte da organismi vegetali o animali.

CONCLUSIONI

L'antivegetativa è un prodotto chiave del settore nautico, rientrando nell'ordinaria manutenzione e viene regolarmente applicata ogni anno ed è il lavoro più comune (e anche più importante) eseguito dai diportisti. È immune alle oscillazioni del mercato, proporzionale al volume del parco barche esistenti (e non alla vendita del nuovo) e di periodica manutenzione obbligatoria. Tuttavia, oggi, migliaia di imbarcazioni giacciono nei rimessaggi a secco senza manutenzioni con conseguenze anche in questo settore.

« XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

L'antivegetativa adatta e la sua efficacia dipende dall'uso che si fa della propria barca: crociera o regata, da frequenti o rari spostamenti, dal luogo di stazionamento in acqua salata o dolce, dalla temperatura dell'acqua, dalla salinità e pH, dal materiale di costruzione dello scafo, dagli intervalli e periodicità dei trattamenti, dalla necessaria preparazione preventiva e ovviamente dalla disponibilità economica; tutti fattori che influenzano la base nutritiva per lo sviluppo del biofilm primordiale (Slim) e il conseguente popolamento biologico.

Sembra proprio che questo sia il futuro della nautica da diporto anche se poi nella realtà alcune applicazioni di questi prodotti non proprio hanno avuto ancora i risultati sperati e promessi.
Negli ultimi vent'anni, sebbene siano stati fatti grossi passi avanti nello sviluppo dei materiali non è stato ancora possibile rimpiazzare le tecnologie che ancor oggi dominano il mercato che infatti ancora affondano le loro basi tecnologiche sulle conoscenze acquisite nel diciannovesimo secolo e in grado di assolvere alla funzione antifouling richiesta dal mercato in modo economico, pratico e rispettoso dell'ambiente.

Una totale e sfrenata fiducia ed assuefazione allo strapotere tecnologico (tecnofobia) non è necessariamente sempre la soluzione più adatta per risolvere o migliorare il problema che spesso e volentieri è da ricercare anche altrove. In campo nautico gli eccessivi e gli elevati costi di gestione della propria barca nelle semplici procedure manutentive (applicazione antivegetativa) diventano veri e propri investimenti con tariffe tra le più alte d'Europa. Alaggio, lavaggio carena, taccatura, movimentazione invaso, applicazione antifouling e il varo per una imbarcazione di 12 metri si aggira intorno ad un minimo di 2.000 euro, escluso, ovviamente, il rimes-

Dall'alto:

questa è una didascalia questa è una didascalia questa è una didascalia

questa è una didascalia questa è una didascalia questa è una didascalia

questa è una didascalia questa è una didascalia questa è una didascalia

questa è una didascalia questa è una didascalia questa è una didascalia

INTERNATIONAL, MICRON WA, ANTIVEGETATIVA CON ESCLUSIVA TECNOLOGIA "WATER ACTIVATED MATRIX"

Micron® WA è la nuova antivegetativa premium di International® sviluppata con l'innovativa tecnologia "Water activated matrix", matrice attivata ad acqua, a bassissimo contenuto di solvente. Fornisce un'eccezionale protezione contro tutti i tipi di vegetazione in tutte le acque, anche in aree ad alta densità biologica, fino a 24 mesi. Dopo l'immersione, la tecnologia Water Activated Matrix si attiva, producendo un colore intenso e brillante ed un aspetto uniforme, per un risultato sorprendente. Rispetto alle antivegetative tradizionali ha un impatto ambientale ridotto inoltre, contiene livelli di rame ottimizzati e utilizza quindi meno risorse naturali. Micron WA è stata formulata per essere conforme alla normativa futura, sarà quindi disponibile anche negli anni a venire. Micron WA è un prodotto

AQUARIUS MARINE COATING

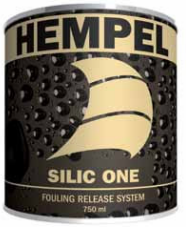
L'antifouling Coppercoat, è prodotto da Aquarius Marine Coating di Shillingstone UK ed inizialmente distribuito dai primi anni 90 dalla C-Defence con il nome di Copperbot, rappresenta oggi probabilmente l'antivegetativa più efficace e a lunga durata esistente oggi in campo nautico. Il Coppercoat è composto da una speciale resina epossidica a base d'acqua (quindi esente da solventi), e polvere di rame purissima (al 99.9%).
In ogni litro di resina vengono inglobati circa 2 Kg di microsfere di rame. Coppercoat è un prodotto adatto a tutte le tipologie di imbarcazione, siano esse a motore o a vela. Ha una durata superiore ai 5 anni e una convenienza in termini di manutenzione (ogni 3 o 4 anni con semplice carteggiata anche in acqua o ad ogni alaggio dell'imbarcazione, basta semplicemente

CECCHI GUSTAVO

NAUTILUS SP è una antivegetativa autolevigante idonea sia per imbarcazioni a vela che a motore, anche con velocità sotto i 35 nodi. Additivato con PTFE per una maggiore scorrevolezza della carena, soddisfa la richiesta di non avere, nel tempo e con le applicazioni stagionali, stratificazione di residui che formano in carena una superficie non regolare e soggetta, dopo sette-dieci anni, a distaccamenti per il troppo materiale accumulato. Nautilus SP Antifouling è conforme alle norme in vigore della CEE ,UE e alla IMO. E' applicabile direttamente su altri prodotti antivegetativi, senza necessità di rimozione dello strato o di una mano intermedia di fondo isolante. E' consigliabile venga applicato a rullo partendo da poppa e in verticale in maniera che le rullate si dispongano a regola di scorrimento di acqua. La Nautilus

HEMPEL, silicon one 77450

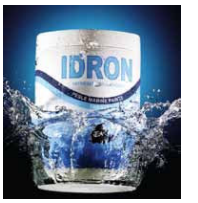
Hempel, fornitore leader nel mondo di cicli di pitturazione, ha presentato la sua ultima innovazione, il prodotto SilicOne, una rivoluzionaria fouling release paint per il mercato YACHT. E' una pittura a basso impatto ambientale a base di silicone e idrogel. Tale proprietà non permette agli organismi incrostanti di fissarsi saldamente alla carena dell'imbarcazione e allo stesso tempo garantisce che questi ultimi si stacchino facilmente quando l'imbarcazione è in movimento. L'idrogel crea una barriera invisibile tra la superficie della carena e l'acqua, la carena è percepita dalla flora e dalla fauna sottomarina



veneziani yachting gruppo boero

EVEN EXCEL SPC è top della gamma Veneziani Yachting. Questa antivegetativa si basa sulla **innovativa tecnologia SPC** (Self Polishing Copolymer – Copolimero autolevigante a rilascio controllato di biocidi) che garantisce: Una migliore performance antivegetativa programmabile in funzione dello spessore applicato per una protezione che ottimale fino a 36 mesi. Una migliori prestazione dell'imbarcazione grazie alla sua matrice ultra flessibile che **assicura minor attrito sull'acqua e quindi minor consumi e maggiore velocità** e conseguente riduzione di CO2. Applicabilità con tutti gli strumenti (rullo, pennello, spruzzo) senza alcuna limitazione. Elevata compatibilità con le principali antivegetative sul mercato. 4 colori e due diversi packaging disponibili. **Prezzi:** confezione da 0.75 Lt. - 74,55 € IVA Esclusa / confezione da 2,5 Lt. – 225 € IVA Esclusa

IDRON by Marlin



E' un prodotto della Marlin di nuovissima concezione che rispetta l'ambiente essendo privo di solventi, di composti dello stagno e perfino di composti del rame. IDRON è diluibile con acqua ed è applicabile come una pittura murale. E' dotato di un eccezionale potere antivegetativo e può essere applicato su tutti i tipi di imbarcazioni e su tutti

MAROZZINI: HARSONICANTIVEGETATIVA AD ULTRASUONI

L'antivegetativa a ultrasuoni Harsonic permette di mantenere lo scafo sempre pulito e libero da alghe e cirripedi senza bisogno di mettere la barca a terra, e quindi risparmiando le spese di alaggio e varo, quelle di pulizia, cartatura e antivegetativa. Funziona su barche in vetroresina, ferro, alluminio, acciaio e carbonio. Per le barche in legno esiste un dispositivo ma montare all'esterno dello scafo. Il dispositivo è costituito da un'unità di controllo e da 1 o 2 trasduttori, a seconda della lunghezza della barca. Risparmo gasolio. Risparmio sulla manutenzione e le operazioni di alaggio e varo saranno drasticamente ridotte. Non sarà più necessa-

NANOPROM POLYSIL TOP COAT F1

Nanoprom lancia sul mercato un prodotto innovativo per l'opera viva delle imbarcazioni dislocanti o plananti. Si chiama Polysil Top Coat F1 ed è capace di ridurre gli attriti con un miglioramento sensibile delle prestazioni. Questo prodotto si basa sulle nanotecnologie. Il prodotto applicato sulla carena si livella da solo e aderisce perfettamente alla superficie seguendo ogni intercapedine tra le molecole impedendo all'acqua di penetrare e generare attriti attraverso la modificazione della tensione superficiale. In più il prodotto è ecologico non essendovi presenti sostanze tossiche, ha una durezza superficiale che le consente di offrire una protezione molto efficace agli urti leggeri oltre che una maggiore durevolezza nel tempo. Infine, Polysil Top Coat F1 è un prodotto semplice da usare con