

OTTIMIZZAZIONE DI CICLI TRADIZIONALI E A BASSO IMPATTO AMBIENTALE PER LA PROTEZIONE ANTIFOULING DI IMBARCAZIONI DA DIPORTO

Studio di fattibilità finanziato dal Parco Scientifico e Tecnologico della Liguria Docup Ob. 2 (2000-2006), Misura 3.7, Sottomisura d) "Diffusione e trasferimento dell'innovazione"

Aziende proponenti:

Colorificio Rodero s.a.s. – Via Cantarena 108 A – 16011 Arenzano (GE)
 Cantieri Navali di Sestri s.r.l. - Via Cibrario 3 – 16154 Genova

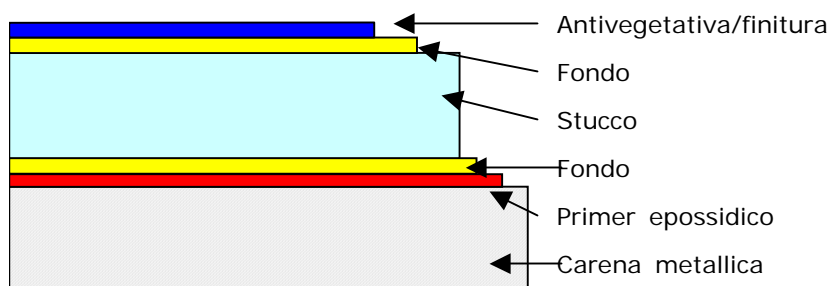
Sviluppo dello studio:

DICHeP Dipartimento di Ingegneria Chimica e di Processo "G.B. Bonino" - Università di Genova
 CNR - ISMAR - Sezione Tecnologie Marine di Genova
 DCCI Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale - Università di Genova

Le premesse

Il fenomeno del biofouling, almeno nel suo aspetto esteriore, è ben noto a tutti, e si riferisce alle formazioni biologiche che ricoprono la superficie degli oggetti rimasti sommersi in ambiente acquatico, come le carene delle barche, i manufatti in pietra, metallo, legno, plastica, i cordami, le conchiglie e perfino il tegumento dei grandi mammiferi marini.

Quando questa incrostazione biologica interessa materiali utilizzati in un qualsiasi apparato artificiale prodotto dall'uomo, essa è in grado di creare seri problemi tecnologici con elevate ricadute economiche, con costi stimati nell'ordine di miliardi di dollari all'anno.



Sulle carene il problema può essere risolto applicando dei cicli protettivi, costituiti da un ultimo strato di rivestimento antivegetativo capace di inibire l'insediamento e/o la crescita degli organismi del fouling grazie al contenuto di biocidi (sostanze tossiche) nel suo interno o alle sue proprietà

superficiali (bassa energia superficiale).

Diversi requisiti sono richiesti ai vari strati al fine di ottenere un'efficace protezione degli scafi delle imbarcazioni da diporto:

- ♣ il *primer* deve garantire adesione degli strati successivi al substrato e proprietà anticorrosive;
- ♣ lo *stucco* deve fornire caratteristiche di livellamento e contribuire all'impermeabilizzazione dello scafo;
- ♣ l'*antivegetativa* deve inibire l'insediamento e/o la crescita degli organismi del fouling;
- ♣ il *fondo* deve fornire un forte aggancio tra strati successivi differenti.



Le problematiche

Ciascuna delle componenti del ciclo protettivo ha caratteristiche che possono e/o devono essere ottimizzate.

Per quanto riguarda i *primer* risulta interessante studiare formulazioni particolari idonee all'applicazione in condizioni critiche, a basse temperature o ad alte umidità relative, o in combinazione con le antivegetative a bassa energia superficiale (generalmente siliconiche o fluorurate) che possono avere problemi di compatibilità (adesione) con i materiali epossidici classicamente utilizzati.

Per quanto riguarda gli *stucchi*, elemento strutturale nella composizione del rivestimento, fortemente sollecitati meccanicamente perché applicati su una struttura soggetta al moto ondoso, è opportuno analizzare le correlazioni tra le proprietà chimiche e morfologiche del materiale e le sue prestazioni meccaniche in termini di resistenza a flessione e trazione, ampiamente modulabili vista la pluralità di variabili da cui dipendono (tipo di legante; natura, forma e quantità di cariche, ecc).

Per quanto riguarda le *antivegetative* in un recente passato l'impiego di composti organostannici come biocidi aveva permesso di ottenere ottimi risultati nella lotta contro il fouling. Con l'affermarsi delle correnti ecologiste per la salvaguardia dell'ambiente, però, sono stati condotti studi sulla tossicità di tali composti per l'ecosistema marino; tali ricerche hanno portato alla scoperta di una relazione tra la concentrazione in acqua di mare dei composti organostannici e i danni alle colture di ostriche sulle coste nord occidentali della Francia. Limitazioni in tutto il mondo furono imposte al loro impiego, fino ad un bando completo sul loro utilizzo imposto dall'IMO (International Maritime Organization) a partire dal 1° gennaio 2003, e sulla loro produzione dal 1° gennaio 2008.

L'industria delle vernici, di conseguenza, è spinta a ricercare strade alternative. Due sembrano, attualmente, le più promettenti. La prima prevede l'impiego dell'ossidulo di rame o del rame legato a composti organici come il tiocianato come biocidi, accompagnato da co-biocidi secondari efficaci contro le specie vegetali del fouling. La seconda, invece, prevede l'impiego di rivestimenti non-tossici privi di biocidi che, grazie alla loro bassa energia superficiale, impediscono l'insediamento del fouling. Tuttavia tali rivestimenti sono ancora troppo costosi, non impediscono del tutto l'insediamento del fouling e sono facilmente danneggiabili a causa delle loro scadenti proprietà meccaniche.

Sulla base delle problematiche sopra indicate, il presente studio ha preso spunto dalla preparazione di nuove formulazioni di strati protettivi (*primer*, *stucchi* e *antivegetative*), è proseguito con l'analisi delle loro caratteristiche fondamentali e si è concluso con la valutazione delle proprietà finali dei cicli completi più promettenti (selezionati sulla base della sperimentazione precedente) e di alcuni sistemi tradizionali al fine di convalidarne l'efficacia protettiva nel rispetto dell'ambiente.

Le conclusioni

Lo studio effettuato ha individuato formulazioni innovative di cicli antivegetativi che, grazie alle prestazioni soddisfacenti rilevate nella sperimentazione di laboratorio e, in parte, in campo, potranno diventare nuovi prodotti da applicare su imbarcazioni reali per verificarne l'affidabilità e, successivamente, da inserire nel nuovo mercato eco-compatibile delle vernici. Lo studio, quindi, ha portato ad un'innovazione di prodotto a vantaggio delle industrie di prodotti vernicianti e degli eventuali utilizzatori sia nel campo della nautica da diporto sia nel settore navale mercantile operante in campo regionale, nazionale ed internazionale.