



**Manuale  
d'Applicazione  
Gelshield<sup>®</sup> Plus**

### INTRODUZIONE

- Osmosi, Gelshield® Plus e Prodotti Correlati p. 3

### COMPRENDERE E RICONOSCERE L'OSMOSI

- Introduzione p. 4
- Rassegna dei Programmi di Ricerca per l'Osmosi p. 4
- Sintomi Generali e Cause dell'Osmosi p. 5
- Fasi dell'Osmosi p. 6
- Fattori Determinati p. 7
- Identificazione di Problemi Potenziali ad una Fase Iniziale p. 9
- Valutare l'Entità del Problema p. 12
- Protezione e Cura, Possibili Alternative p. 13

### PROTEZIONE DEGLI SCAFI E CURA DELL' OSMOSI

- Opzione 1 – Ciclo di Protezione p. 14
- Opzione 2 – Ciclo di Cura p. 17
- Opzione 3 – Rilaminazione e Ciclo di Cura p. 23

ASPETTATIVE DI SUCCESSO p. 24

CONCLUSIONI p. 25

AVVERTENZE - SALUTE E SICUREZZA p. 26

GELSHIELD® PLUS E PRODOTTI CORRELATI p. 27

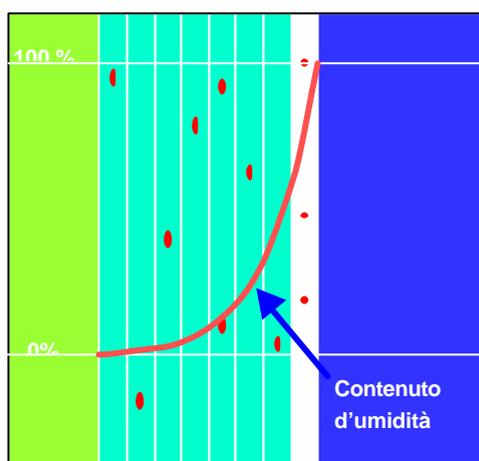
# Introduzione

## **Osmosi, Gelshield® Plus e Prodotti Correlati**

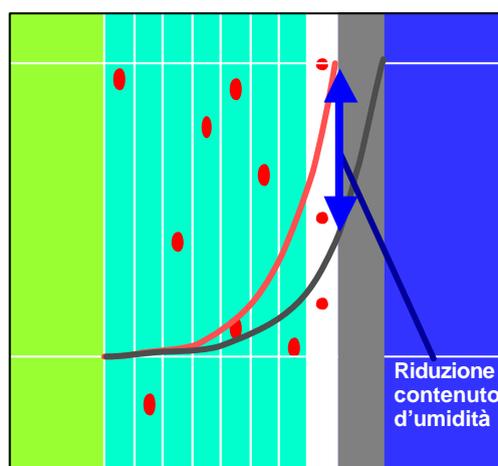
Dalla metà degli anni 60', epoca dell'introduzione sul mercato delle imbarcazioni in VTR, è stato chiaramente dimostrato che, contrariamente a quanto si credeva inizialmente, anche le barche in vetroresina hanno bisogno di manutenzione. Il tempo e l'usura lasciano il segno e l'aspetto degli yacht si deteriora gradatamente. Già da tempo quindi l'"osmosi" viene considerata un problema riguardante una buona percentuale di barche.

Il miglior modo per prevenire l'osmosi è tenere lo scafo separato dall'acqua. Questo può essere facilmente ottenuto applicando i prodotti epossidici Gelshield sull'area immersa della barca. Gelshield riduce il livello di penetrazione dell'acqua nello scafo, questo è il segreto del successo per combattere l'osmosi.

### **Effetto dei rivestimenti epossidici sui livelli di umidità degli scafi:**



**Scafo non protetto**



**Scafo protetto con rivestimento epossidico**

Il sistema Gelshield di International fornisce una soluzione per le diversificate sfide della protezione e cura dell'osmosi.

✘®, International® e tutti i prodotti contrassegnati con ® sono marchi registrati di Akzo Nobel.

© Akzo Nobel, 2003

International Paint Italia S.p.A., Via De Marini, 61/14 16149 Genova. Tel: 010 6596741 Fax: 010 6596749

E-mail: yacht.italy@yachtpaint.com

# Comprendere e Riconoscere l'Osmosi

## Introduzione

La vetroresina si diffuse nella metà degli anni 60'. Fu il primo materiale per la costruzione di barche prodotto chimicamente dal costruttore durante la fase di fabbricazione. La convenienza e la conseguente popolarità di questo metodo di costruzione è riflessa nella velocità con la quale la VTR/FBR è diventata il materiale dominante nella costruzione delle barche moderne.

Come per molti altri nuovi prodotti, ci furono varie aspettative. Due di queste – vale a dire, che la VTR/FBR fosse eterna e che non avesse bisogno di manutenzione – furono troppo ottimistiche. Il mito della VTR come materiale che non richiedeva manutenzione fu smentito nel giro di uno o due anni dalla sua introduzione; la vegetazione cresceva bene sulla VTR e quindi l'antivegetativa doveva essere applicata.

Comunque fu solo verso la metà degli anni 70' che emersero prove di un difetto molto più serio. In parole povere, la VTR immersa si deteriorava, in alcuni casi anche nei primi anni di vita della barca. Questo processo di deterioramento è stato definito come "osmosi" sulla base del meccanismo fisico che lo causa, benché non si tratti di osmosi nel senso stretto del termine.

Nel contesto specifico delle barche il termine "osmosi" viene usato per indicare un intero spettro di difetti del gelcoat e del laminato, difetti che generalmente si presentano sotto forma di bolle, molto spesso dopo un periodo di immersione in acqua.

Questo manuale fornisce:

**Un'indicazione dei principali difetti del gelcoat e del laminato, e delle loro cause.**

**Assistenza a periti, cantieri e proprietari di barche per identificare eventuali problemi che potrebbero presentarsi in uno scafo in VTR/FBR.**

**Specifiche su cicli di protezione e cura dell'osmosi, formulati da International sulla base di una dettagliata comprensione scientifica del problema.**

## Rassegna dei Programmi di Ricerca per l'Osmosi

Nel periodo successivo all'emergere del problema osmosi per le imbarcazioni in VTR, si pensò che la colpa fosse della pittura. International intraprese quindi un'approfondita ricerca in materia, con l'intento di capire ed eventualmente risolvere il problema.

Molto presto però divenne chiaro, sulla base di un attento esame di molti tipi di pittura, che la pressione distruttiva non si accumulava nel film di pittura ma dietro di esso, all'interno della VTR, e che era la pressione interna a causare la formazione di bolle nella pittura.

Fu avviato un programma di ricerca per esaminare più da vicino il laminato e il gelcoat usati per la costruzione degli scafi. Furono isolate e confrontate le caratteristiche e le differenze dei laminati intaccati dall'osmosi rispetto a quelli integri, al fine di stabilire con chiarezza dove iniziava il problema e come si propagava.

Ulteriori ricerche dimostrarono che la maggior parte delle dannose reazioni chimiche aveva luogo nel laminato e contribuirono allo sviluppo di prodotti e metodi di trattamento che hanno allungato significativamente la vita degli yacht.

Furono intrapresi diversi test ed esperimenti per determinare che cosa producesse il migliore effetto barriera, e numerose prove pratiche per individuare le caratteristiche necessarie a facilitare l'applicazione in ambiente cantieristico.

I risultati sono stati 2 prodotti fondamentali che sono il cuore del sistema Gelshield®. Originariamente si trattava di Gelshield e **Gelshield 200**. Con lo sviluppo della ricerca e la disponibilità di nuovi materiali, la tecnologia Gelshield è stata perfezionata con l'introduzione di **Gelshield Plus**.

## **Sintomi Generali e Cause dell'Osmosi**

La resina poliestere è usata per la laminazione di molti scafi in VTR/FBR. La resina, che ha le sembianze di un liquido viscoso, è prodotta dalla reazione di un acido polifunzionale con un alcol polidrico; durante questa reazione viene prodotta dell'acqua che dovrà essere rimossa.

Per trasformare il liquido in un solido il costruttore di barche aggiunge del perossido, il quale agisce come catalizzatore e fa sì che il liquido viscoso reagisca e venga convertito in un solido.

Il processo di osmosi è generalmente attribuito ad una di queste tre cause principali:

**Infiltrazione dell'acqua nel laminato dall'esterno.**

**Infiltrazione dell'acqua nel laminato dall'interno: per esempio, attraverso le sentine.**

**Impurità reagenti nella resina.**

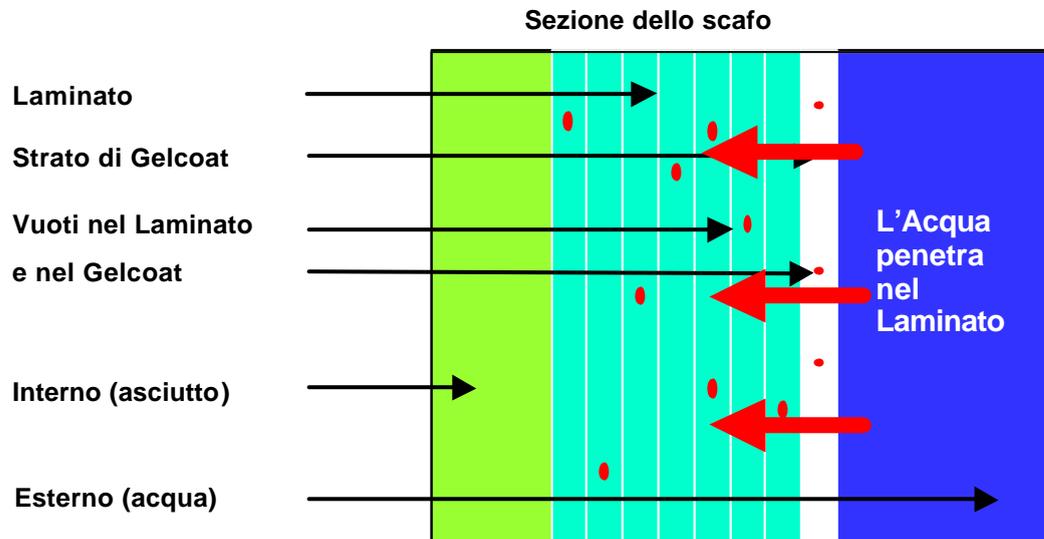
L'infiltrazione dell'acqua è risultata essere la causa del problema in circa l'85% dei casi analizzati. Tali casi possono ora essere trattati con efficacia. Se si verifica infiltrazione, l'acqua reagisce con le impurità nel laminato, o con il poliestere stesso, o ancora con l'appretto applicato sulle fibre di vetro, formando sostanze acide libere. In questo processo, conosciuto come "idrolisi", la resina viene decomposta dall'acqua nei suoi elementi costitutivi. Comunque è importante notare che tutti i polimeri sono in una certa misura permeabili all'acqua e ai vapori acquei, il vero problema è che nel processo di produzione della resina alcune tracce di sostanze che non hanno reagito sono destinate a provocare il deterioramento del laminato ed in fine l'insorgere di ciò che è definito come "osmosi".

Il restante 15% dei casi, ovvero quando sono le impurità reagenti o le imperfezioni del laminato la causa del problema, è il più difficile da trattare. È possibile che la reazione chimica che si verifica durante la fase di produzione della resina sia incompleta; ciò vuol dire che circa lo 0,1% dell'alcol o dell'acido rimane "libero" nella resina. In tali casi, la resina fornita e usata dai costruttori è incapace di reagire completamente. Di fatto, le molecole "libere" dell'acido o dell'alcol sono disponibili a partecipare a reazioni chimiche secondarie, dannose e non intenzionali, all'interno del laminato. In più, il catalizzatore perossido ed ogni altro accelerante usato, non prendendo parte alla matrice solida, rimane anch'esso come impurità nel laminato. Tracce di elementi costitutivi reagiscono nell'acqua generando composti che, aumentando di volume, creano pressione all'interno del laminato, la quale si presenta sotto forma di bolle nel gelcoat.

Il problema spesso si presenta nei primi due o tre anni di vita dello scafo. Tali casi possono mostrare una grande quantità di varianti e, anche quando viene fatta una diagnosi tempestiva, non è sempre possibile impedire che la reazione continui. Il trattamento di tali casi è quindi qualche volta impossibile, e non può essere considerato al 100% efficace anche se potrebbe prolungare la vita dello scafo.

## Fasi dell'Osmosi

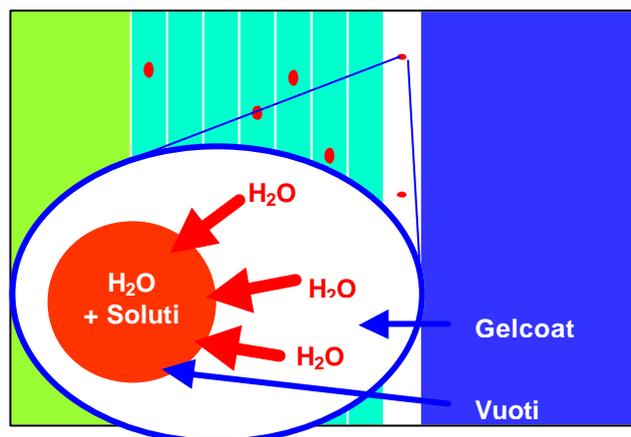
### Fase 1 – Infiltrazione dell'Acqua



### Fase 2 – Formazione di Soluzioni nei Vuoti

Inizialmente si verifica nel gelcoat, dove il contenuto di umidità è più alto. Successivamente più in profondità nel laminato, quando il fenomeno progredisce.

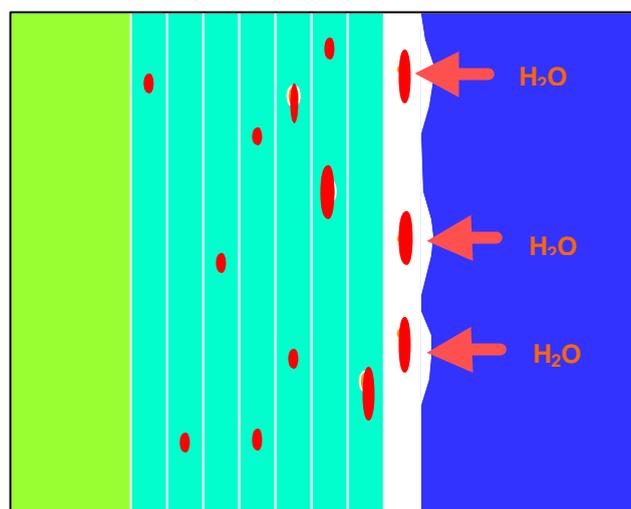
L'umidità presente comincia a decomporre la resina per idrolisi.



### Fase 3 – Formazione di Bolle

Le celle, sature di queste soluzioni, assorbono sempre più umidità: questo causa la formazione delle bolle.

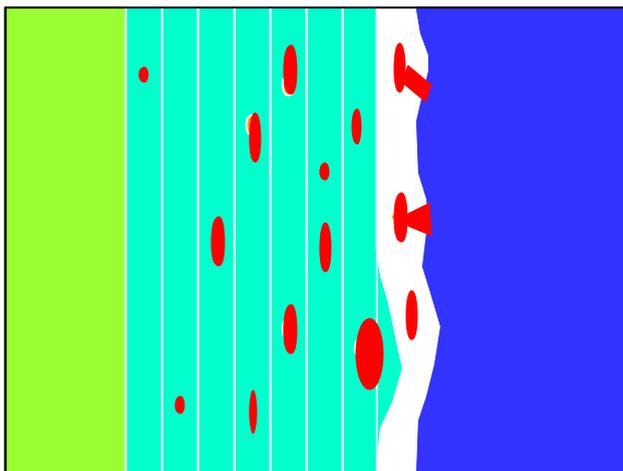
L'aumento di pressione tende anche ad accelerare il deterioramento della resina del laminato.



#### Fase 4 – Cedimento del Laminato

Il continuo deterioramento della resina e l'aumento di pressione provocano lo scoppio di alcune bolle.

Più in profondità nel laminato, le bolle più grandi causano l'indebolimento del laminato ed in fine il suo cedimento



#### Fattori determinanti

Ci sono numerosi fattori che, durante la fase di costruzione, possono combinarsi per produrre uno scafo carente nella capacità di resistere all'osmosi nel lungo periodo. Questi fattori includono sia la qualità delle materie prime usate per la costruzione, sia la manodopera, o una combinazione di entrambi i fattori.

#### Problemi legati alle Materie Prime

**Emulsione legante:** il mat di vetro necessita di un appretto che tenga insieme le fibre prima dell'uso, e che faccia successivamente aderire la resina al mat stesso. Le emulsioni impiegate a questo scopo (solitamente un composto modificato di PVC), sono sensibili all'acqua; reagiscono con l'acqua libera nel laminato producendo il fluido dal caratteristico odore pungente ed acre (acido acetico) che si trova nelle bolle di osmosi. Per questa ragione è da preferire un mat apprettato con polveri.

**Gelcoat poroso** a causa di una reazione secondaria della resina nel momento della produzione.

**Pigmenti sensibili all'acqua** usati nel gelcoat. Certi pigmenti blu e rossi sono noti per essere idrofili.

**Acqua nella resina:** Durante la produzione della resina poliestere vengono prodotte quantità d'acqua. Quest'acqua dovrebbe essere eliminata in fase di produzione; occasionalmente piccole quantità rimangono come impurità.

**Mat conservato in un luogo umido e poi usato in condizioni di leggera umidità.**

In certi casi, le materie prime usate per la costruzione sono talmente lontane dagli standard qualitativi da rendere instabile l'intero laminato. Due degli esempi più comuni sono:

**Resina ricca di acidi.** Talvolta durante la fase di produzione della resina, in particolare nella reazione tra acido e alcol, rimane un eccesso di acido. Questo acido libero rende la resina incline a "fare bolle". Nel caso opposto può presentarsi un eccesso di alcol.

**Caratteristiche del catalizzatore perossido al di sotto dello standard qualitativo.** I perossidi usati come catalizzatori nella produzione di VTR sono sostanze relativamente instabili con un tempo di conservazione limitato. L'uso di catalizzatori vecchi, scaduti, conservati male, può produrre una resina non sufficientemente catalizzata.

In questi casi la reazione è irreversibile una volta cominciata, e lo scafo generalmente non può essere curato con successo.

#### Problemi legati alla Manodopera

**Gelcoat morbido, non abbastanza indurito** a causa di una quantità insufficiente di catalizzatore.

**Gelcoat fragile a causa di un'eccessiva quantità di catalizzatore, spesso evidenziato da spaccature a raggiera.**

**Presenza di bolle d'aria e di fori a testa di spillo sul gelcoat, che riducono il suo spessore effettivo.**

**Scarsa adesione fra gelcoat e laminato, a causa di un eccessivo intervallo di ricopertura del gelcoat con la laminazione.**

**Se lo strato di mat dietro al gelcoat è poco impregnato di resina, a contatto con l'umidità, si produce uno sfilacciamento delle fibre.**

**Fibre del mat sporgenti che spingono attraverso il gelcoat, riducendo il suo spessore effettivo.**

**Scarsa impregnazione della fibra sul retro del laminato, che permette all'acqua di penetrare dalle sentine.**

**Rapporto resina/vetro: i produttori normalmente stabiliscono il corretto rapporto resina/vetro per uno specifico laminato. Quando la percentuale di resina scende significativamente, ne deriva una laminazione secca e porosa.**

**Scarsa adesione resina/vetro influenzata dal tipo di appretto applicato alla fibra di vetro durante la produzione.**

### **Temperatura e Salinità dell'Acqua**

Per tutti i tipi di osmosi la temperatura del laminato, determinata dalla temperatura dell'acqua nella quale lo scafo è immerso, è un fattore chiave. Il processo di osmosi è basato su una serie di reazioni chimiche accelerate da temperature più alte: un laminato più caldo si degraderà più velocemente di uno in ambiente più freddo.

Anche la salinità dell'acqua è importante. Infatti l'acqua tende non solo a rendere uniforme il proprio livello in tutti gli spazi ma, se presente in soluzioni diverse, anche ad equilibrarne la concentrazione. Così il fenomeno di osmosi sarà più evidente in acqua dolce, dove la differenza di concentrazione tra il fluido all'interno del laminato e quello all'esterno (H<sub>2</sub>O dolce, appunto) è maggiore.

Per queste ragioni, due barche identiche reagiranno diversamente all'osmosi a seconda che una navighi in acqua dolce ed una in mare, o in base al fatto che una navighi in acque più calde e l'altra in ambiente più freddo (dove peraltro, probabilmente, trascorrerà un periodo più breve in esercizio e più mesi in rimessaggio, all'asciutto).

## Identificazione di problemi potenziali ad una fase iniziale

### Tracce visibili

Ispezionando uno scafo con l'aiuto di una potente lente d'ingrandimento (10x o più grande), è possibile scorgere sulla sua superficie indicazioni sulla possibilità che lo scafo sia incline ad assorbire acqua. I seguenti difetti, se presenti sopra la linea di galleggiamento, probabilmente si ripeteranno anche in opera viva, sotto l'antivegetativa, dove possono spesso passare inosservati.

Spaccature a raggiera. **Segni di spaccature a raggiera indicano che il gelcoat è fragile e potrebbe aver reagito troppo in fretta. L'acqua filtrerà attraverso le crepe.**

Micro-crepe. **Ogni micro crepa nel gelcoat mostrerà la stessa tendenza.**

Fori a testa di spillo. **Piccole bolle nel gelcoat della dimensione di una testa di spillo che o si saranno scoppiate o si presenteranno come piccoli fori: indicano che lo spessore effettivo del gelcoat sotto la linea di galleggiamento è molto più basso del necessario. Questo permetterà all'acqua di penetrare nello scafo più facilmente; più è sottile il gelcoat, più velocemente l'acqua verrà assorbita.**

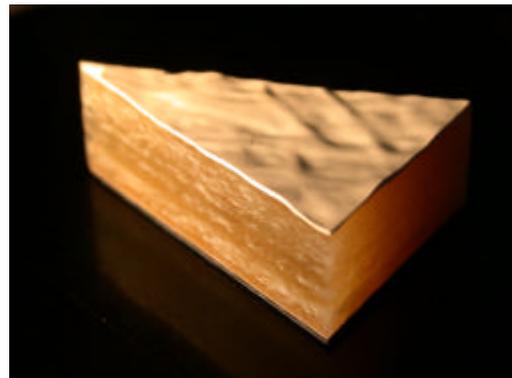


Superficie di un laminato in VTR (ingrandita 32x) che presenta fori a testa di spillo nella superficie pigmentata del gelcoat.

Fibre sporgenti. **Talvolta possono essere viste sporgere o sotto o attraverso il gelcoat. Questo causerà sfilacciamento, fenomeno per cui l'acqua è assorbita nello scafo attraverso un'azione capillare.**



Superficie (ingrandita 32x) di un laminato in VTR che mostra fibre sporgenti



Sezione di un laminato, rimosso per essere esaminato, che mostra fibre sporgenti nel gelcoat pigmentato

**Bolle.** Normalmente si presentano solo sotto la linea di galleggiamento e sono riconoscibili come bolle dell'antivegetativa. Quest'ultima alla fine dovrà essere rimossa per permettere di identificare la vera natura del difetto.



### **Tracce invisibili**

Un certo numero di sintomi di un laminato difettoso non sono visibili ad occhio nudo. Tali problemi, come per es. tessuto non sufficientemente coeso e strutture deboli, possono probabilmente essere scoperti solo attraverso un'analisi più accurata. L'asportazione di un campione di vetroresina – come il tassello che viene rimosso per l'installazione di una presa a mare – può fornire una grande quantità di informazioni.

Per esempio:

**Possono esserci indizi di delaminazione nella struttura.**

**Ulteriori bolle, precedentemente nascoste dal pigmento, possono essere ora individuate all'interno dello spessore del gelcoat.**

**Il rapporto vetro/resina può essere non corretto. È possibile determinare tale rapporto eseguendo un test relativamente semplice.**

### **Indizi di Infiltrazione dell'Acqua**

Non è facile per il proprietario di una barca capire se si stanno verificando infiltrazioni d'acqua finché tali infiltrazioni non avranno raggiunto un livello così elevato da far galleggiare l'imbarcazione visibilmente più in basso. Su barche di dimensioni più grandi questo fenomeno si noterà meno.

I parametri utilizzati per individuare l'umidità nello scafo si basano generalmente sul principio della conduttività elettromagnetica. Spesso si è scoperto che un livello alto non è dovuto al contenuto di umidità ma a qualche altro fattore.

### **Analisi dei Fluidi delle Bolle**

La presenza di bolle sotto la linea di galleggiamento segnala l'esistenza di un problema nel laminato. Le bolle prendono la forma di una cupola, o, se la pressione ha causato la loro rottura, di un cratere.

L'analisi del fluido contenuto nelle bolle è il metodo usuale per determinare quale tipo di problema presenta lo scafo. Tre sono le caratteristiche che possono essere abbastanza facilmente verificate in loco:

- L'odore del fluido delle bolle: Un forte odore acre (spesso confuso con l'odore dello stirene) indica la presenza di acido acetico, il quale è molto reattivo. La pressione si accumula nello scafo quando l'acido reagisce con varie sostanze; il problema principale è il calcio che è presente sia nell'acqua dolce che nell'acqua salata e forma acetati di calcio. Questa reazione chimica genera abbastanza pressione da causare una bolla. Generalmente c'è abbastanza acido acetico libero nel fluido delle bolle da rendere l'odore inconfondibile.

- La consistenza del fluido tra le dita. Una consistenza untuosa, simile a quella del detersivo liquido per i piatti o dell'antigelo, è dovuta alla presenza di glicoli nella resina. Questi glicoli liberi sono idrosolubili.
- La sua acidità o alcalinità è determinata dall'uso delle cartine per l'individuazione del pH. Il miglior momento per testare il fluido è quando la bolla si rompe ed il liquido viene rilasciato. Il valore neutro – come nel caso dell'acqua distillata – è pH 7. I valori che possono essere individuati nelle bolle della VTR sono:

**pH 5-pH 6: pH acido.**

Questo è di gran lunga il risultato più frequente, ed indica che gli acidi liberi hanno reagito con l'appretto formando acido acetico ed altre sostanze acetiche. Occasionalmente sono stati trovati livelli pari a pH 4.

**pH 7** è neutro ed è stato talvolta riscontrato in imbarcazioni ormeggiate in acqua salmastra o dolce.

**pH 8-pH 8.3: nelle bolle si trova acqua salata.**

L'acqua è penetrata attraverso il gelcoat.

**pH 9: pH alcalino.**

È molto raro ed indica che acceleranti a base di ammine sono stati usati o durante la laminazione o, caso insolito, durante la lavorazione della resina. Questa eventualità è comunque inusuale negli scafi moderni, quindi le implicazioni non saranno discusse in questa sede.

## Valutare l'Entità del Problema

Il consiglio che International dà ai proprietari di barche affette da osmosi è quello di ricorrere ad un'ispezione da parte di un perito. Generalmente gli aspetti che vengono considerati dal perito nel corso di questa ispezione includono l'età dell'imbarcazione, la natura e l'estensione delle bolle e una valutazione della quantità di gelcoat che dovrà essere asportata.

Lo studio del problema osmosi svolto da International ha condotto alle seguenti considerazioni:

### Età della Barca

Se l'imbarcazione affetta da osmosi ha meno di tre anni, bisognerebbe rivolgersi al costruttore per analizzare con lui le possibili cause, poiché è un caso anomalo.

La presenza di bolle su imbarcazioni che hanno più di cinque anni può indicare che la qualità del laminato è in qualche modo compromessa, ma il problema verosimilmente può essere trattato efficacemente.

Gli scafi che hanno fornito prestazioni soddisfacenti per più di 10 anni sono probabilmente ben costruiti ma soffrono di un graduale deterioramento del gelcoat e, di conseguenza, l'acqua potrebbe penetrare. Ci sono buone probabilità che un trattamento possa prolungare le prestazioni positive dello scafo.

### Natura ed Entità del Problema

Il perito deve stabilire se le bolle sono localizzate o diffuse; non c'è motivo di rimuovere interamente il gelcoat se solo una piccola area è compromessa. In questo caso l'importante sarà identificare la probabile causa e il tipo di bolle per capire se ci sono implicazioni per il resto dello scafo:-

**Piccole bolle a testa di spillo possono segnalare una miscelazione poco accurata dei componenti del gelcoat; altri segnali confermeranno se la causa è una reazione chimica.**

**Le bolle devono essere scoppiate per verificare se sono piene di fluido o asciutte. Nel primo caso il liquido dovrebbe essere analizzato con le cartine per l'individuazione del pH.**

**Il cratere della bolla deve essere esaminato per scoprire eventuali tracce di fibre sfilacciate e laminato scarsamente impregnato. Se necessario, una piccola parte del gelcoat può essere rimossa per verificare se aderisce bene al mat del laminato sottostante**

**Se il laminato sembra troppo asciutto, bisogna effettuare un test sul rapporto resina/vetro.**

### Area del Laminato da Trattare

Nel caso in cui il problema riguardi una vasta area gravemente compromessa, la maggior parte del gelcoat, se non tutto, dovrà essere rimosso. Nel caso invece di poche bolle sparse, il trattamento potrà semplicemente consistere nell'isolarle e trattarle individualmente.



## **Protezione e Cura, Possibili Alternative**

A seconda dei risultati dell'ispezione si possono prendere in considerazione tre alternative fondamentali:

### **Opzione 1**

**Risultato dell'ispezione:** Gelcoat in buone condizioni, nessun sintomo di osmosi

**Consiglio** – Ciclo di protezione.

Anche se non sembrano esserci tracce di osmosi, il rischio esiste per tutte le barche in VTR/FBR. Per ridurlo, applicate sullo scafo uno spessore adeguato di prodotto epossidico (**Gelshield® 200**) per creare uno strato di separazione tra il gelcoat e l'acqua. Questo ritarderà l'insorgenza di qualsiasi possibile fenomeno osmotico che potrebbe verificarsi.

### **Opzione 2**

**Risultato dell'ispezione:** Tracce di osmosi, con bolle nel gelcoat.

**Consiglio** – Ciclo di cura

É probabile che sia richiesta la rimozione totale del gelcoat e la sua sostituzione con lo spessore raccomandato di **Gelshield Plus**, barriera epossidica, dopo un lavaggio ed un'asciugatura accurati.

### **Opzione 3**

**Risultato dell'ispezione:** Bolle e crateri estesi nel gelcoat e nel laminato sottostante

**Consiglio** – Rimozione del gelcoat e delle aree compromesse del laminato.

Lavare ed asciugare accuratamente la superficie prima della rilaminazione con il sistema di resina epossidica **Epiglass®** e dell'applicazione di **Gelshield Plus**, barriera epossidica.

# Protezione degli Scafi e Cura dell'Osmosi

## Opzione 1 – Ciclo di Protezione

### Descrizione del Ciclo

Uno scafo senza tracce di osmosi trarrà comunque beneficio dall'applicazione di un ciclo di protezione. Prima si fa ciò, maggiori saranno i vantaggi, ed infatti alcuni produttori di barche applicano direttamente **Gelshield® 200** prima della consegna.

**Gelshield 200** è un primer epossidico che svolge la doppia funzione di protezione antiosmosi e di ancorante per le antivegetative. Una volta applicato allo spessore raccomandato, può essere ricoperto da una qualsiasi antivegetativa presente nella gamma International.

**Gelshield 200** è un primer epossidico la cui formulazione ha specifiche caratteristiche, sviluppate sia per consentire una facile applicazione con svariati metodi, che per fornire contemporaneamente un alto livello di protezione contro l'osmosi. La tecnologia epossidica a base di solventi assicura una buona adesione alla superficie e un'ottima tolleranza ad un'ampia gamma di temperature e di condizioni d'applicazione. Per aumentare la protezione, scaglie di mica sono state incorporate nella formulazione per creare ad ogni mano l'effetto barriera Microplate®, che è molto efficace nel combattere l'infiltrazione dell'acqua.

**Gelshield 200** preserverà anche le parti metalliche dalla corrosione, così un singolo prodotto potrà essere applicato su scafo, piedi poppieri e prese a mare per fornire la massima protezione su tutte le parti immerse dell'imbarcazione.



**Gelshield 200** può essere applicato direttamente sul gelcoat previa appropriata preparazione. Rullo, pennello o spruzzo convenzionale rappresentano corretti metodi di applicazione, mentre la tecnica a spruzzo airless ha il vantaggio di poter distribuire un più alto spessore ad ogni mano, riducendo i tempi di realizzazione del lavoro.

L'intera gamma di antivegetative International può essere applicata direttamente su **Gelshield 200**, una volta catalizzato, poiché agisce sia come primer che come ancorante per l'antivegetativa. Se l'applicazione viene completata entro l'intervallo di ricopertura specificato, non sarà necessario carteggiare tra le varie mani di **Gelshield 200** o i successivi strati di antivegetativa.

### Preparazione della Superficie - VTR/FBR e Compositi

#### Introduzione

Come per ogni progetto di pitturazione, una corretta preparazione è essenziale per garantire la buona riuscita del lavoro. A seconda del metodo applicativo scelto, la superficie da pitturare richiederà fasi specifiche di preparazione prima di poter procedere con l'applicazione.

#### Costruzioni in VTR su stampo femmina

Componenti e scafi in vetroresina spesso sono fatti su stampo, ne consegue che, per liberarli dallo stampo femmina, dovrà essere usato un agente distaccante di vario tipo, da agenti a base di cere siliconiche modificate, a pure cere dure o alcol polivinilico idrosolubile. Per alcune costruzioni in VTR/FBR viene utilizzato uno stampo maschio, l'agente distaccante sarà quindi all'interno della struttura invece che all'esterno.

In entrambi i casi, la cera deve essere rimossa prima che cominci la pitturazione, emulsionando con un detergente e poi lavando accuratamente. Se tutto l'agente distaccante sarà stato accuratamente rimosso, la superficie si presenterà uniformemente bagnata. Se tracce di cere sono ancora presenti, l'acqua resterà sulla superficie a goccioline. In questo caso il procedimento dovrà essere ripetuto.

#### Costruzioni in VTR su stampo maschio

A volte uno scafo può essere interamente costruito su stampo maschio usando resina poliesteri. In questo caso, la finitura esterna dello scafo non sarà un gelcoat liscio ma piuttosto un laminato ruvido. In genere questo tipo di superficie richiederà abrasione per rimuovere lo strato esterno

della resina. Quest'ultimo spesso si presenterà leggermente appiccicoso a causa dell'inibizione della catalisi sui laminati in poliestere a contatto con l'aria. Questo fenomeno può essere sfruttato per determinare se lo strato esterno è stato rimosso correttamente; ma anche il test delle goccioline d'acqua è efficace in queste circostanze.

Se viene usato il Peel-ply, l'abrasione non sarà necessaria, perché lo strato superficiale sarà rimosso insieme al Peel-ply.

### **Riassunto della Preparazione**

Per quanto riguarda la superficie del substrato a contatto con lo stampo, ogni traccia di cera deve essere rimossa accuratamente tramite detergenti o solventi speciali, prima di procedere alla carteggiatura.

Le superfici del gelcoat dovrebbero poi essere esaminate per verificare la presenza di:

#### **Fori a Testa di Spillo**

Se presenti, dovrebbero essere stuccati prima della pitturazione.

#### **Spaccature a Raggiera**

Molto difficili da individuare e qualche volta si notano solo dopo aver applicato la prima mano di pittura. Dovrebbero essere discate e stuccate con **Interfill 830**.

#### **Bolle**

Potrebbero indicare che è presente umidità, quindi lo scafo dovrà essere esaminato per individuare l'eventuale insorgere di osmosi usando un misuratore di umidità. Se interviene l'osmosi, il gelcoat dovrà essere rimosso e bisognerà procedere con un ciclo di cura.



Tutte le superfici dovranno essere abrasivate con carta di grana 180-220 per ottenere una buona adesione meccanica.

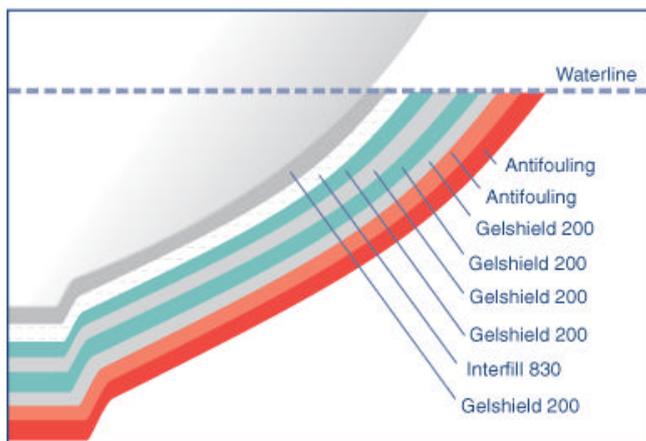
### **Applicazione**

**Pennello/Rullo:** sono metodi di applicazione ampiamente utilizzati. Bisogna notare che se **Gelshield® 200** viene applicato con questi metodi, si avrà uno spessore del film asciutto nell'ordine dei 50 micron. Per ottenere livelli di protezione adeguati, verificare che venga raggiunto lo spessore del film asciutto raccomandato (min. 250 micron complessivi).

**Spruzzo convenzionale:** questo tipo di applicazione prevede che il prodotto sia diluito per consentirne il passaggio attraverso una convenzionale pistola a spruzzo. Si consiglia di verificare regolarmente lo spessore del film asciutto e del film bagnato, per assicurarsi che venga depositata la corretta quantità di materiale sulla superficie.

**Spruzzo Airless:** permette l'applicazione del materiale non diluito, con il risultato che per ogni mano si potrà raggiungere uno spessore del film asciutto molto più alto rispetto agli altri metodi. Una volta steso uno spessore più alto, però, è importante consultare attentamente la scheda tecnica per accertarsi di rispettare gli intervalli di ricopertura. Questi ultimi divergono da quelli relativi ai metodi di applicazione citati in precedenza, attraverso i quali viene depositato uno spessore più basso di materiale ad ogni mano.

## Cicli consigliati per l'applicazione di Gelshield® 200



### Gelshield 200 applicato a pennello/ruolo o a spruzzo convenzionale:

**Gelshield 200** (grigio) a 110 micron SFB = 50 micron SFA

**Interfill 830** secondo necessità

**Gelshield 200** (verde) a 110 micron SFB = 50 micron SFA

**Gelshield 200** (grigio) a 110 micron SFB = 50 micron SFA

**Gelshield 200** (verde) a 110 micron SFB = 50 micron SFA

**Gelshield 200** (grigio) come ancorante per antivegetativa a 50 micron SFA

2 mani di **Antivegetativa International**

### Gelshield 200 applicato a spruzzo Airless:

**Gelshield 200** (grigio) a 300 micron SFB = 135 micron SFA

**Interfill 830** secondo necessità

**Gelshield 200** (verde) a 300 micron SFB = 135 micron SFA

**Gelshield 200** (grigio) come ancorante per antivegetativa a 135 micron SFA

2 mani di **Antivegetativa International**

In tutti i casi il processo di applicazione è semplificato dal fatto che **Gelshield 200** svolge la funzione di primer, barriera ed ancorante.

1. Preparare la superficie a seconda delle condizioni in cui si trova il substrato. In caso di superfici precedentemente pitturate, tutti i vecchi strati di pittura devono essere rimossi. Il gelcoat nuovo avrà tracce di cere da stampo che devono essere eliminate. Seguire i consigli sulla preparazione riportati in precedenza (pag. 14).
2. Pulire la superficie da pitturare con un solvente e un panno pulito. Usare o il Diluente No.3 o il Diluente No.7 (*Per lavori grandi può essere usato Thinner 910, YTA910, poiché è disponibile in confezioni da 5 litri*). Un altro panno pulito deve essere usato per rimuovere l'eccesso di solvente.
3. Applicare la prima mano di **Gelshield 200** secondo il metodo prescelto.
4. Dopo un adeguato intervallo di essiccazione (consultare la scheda tecnica), applicare lo stucco, se necessario. Per piccole aree si può usare lo stucco epossidico **Watertite**; si tratta di uno stucco ad essiccazione rapida, adatto per la riparazione di zone limitate. **Interfill 830** è invece più appropriato per aree più estese poiché ha un tempo di lavorabilità più lungo ed è più facile da carteggiare una volta asciutto.
5. Dopo l'applicazione e la carteggiatura dello stucco, rimuovere accuratamente la polvere.
6. Applicare le mani successive di **Gelshield 200** secondo il metodo prescelto, avendo cura di rispettare gli intervalli minimi di ricopertura indicati sulla scheda tecnica del prodotto.
7. Applicare l'**Antivegetativa International** direttamente su **Gelshield 200**. Non è necessario carteggiare, purché non venga superato l'intervallo massimo di ricopertura.

### Descrizione del Ciclo

Se una barca è affetta da osmosi si renderà necessaria l'asportazione totale o parziale del gelcoat. Per definizione, un mat di vetro asciutto dal quale è stato rimosso il gelcoat è esso stesso una superficie porosa non molto compatta, e ne consegue che l'applicazione di prodotti su questo tipo di substrato comporti un certo rischio.



**Gelshield® Plus** è stato formulato espressamente per ridurre questo rischio. I suoi principali attributi sono:

#### - Epossidico bicomponente

È un prodotto bicomponente a catalisi chimica, in rapporto di miscelazione 2:1. È stato scelto un prodotto epossidico poiché si tratta di una resina molto impermeabile. Inoltre, contrariamente al poliestere, che ha rapporti di miscelazione di difficile realizzazione pratica, è facile da miscelare nell'ambiente del cantiere. Le resine epossidiche non sono soggette all'idrolisi, che è la causa principale della tipica osmosi della VTR.

#### - Formulazione priva di Solventi

Il vantaggio di una formulazione priva di solventi è che si elimina la possibilità che essi migrino nella superficie porosa e rimangano intrappolati nei vuoti occupati in precedenza dall'acqua introdotta per processo osmotico; questo creerebbe problemi in seguito. Un'altra caratteristica positiva della formulazione senza solventi è, ovviamente, che l'applicatore non è soggetto al loro odore sgradevole.

#### - Alto Spessore

Generalmente, il rivestimento è tanto più impermeabile quanto più è spesso. **Gelshield Plus**, essendo un prodotto privo di solventi (100% volumi solidi), può essere applicato fino ad uno spessore di 150 micron per mano; una barriera efficace può essere raggiunta già con sole quattro mani. L'esperienza con prodotti epossidici ordinari indica che, per imbarcazioni affette da osmosi, è richiesto uno spessore totale del film di almeno 200 micron. Il ciclo **Gelshield Plus** consigliato supera di molto questa indicazione.

**Gelshield Plus (Base: YAA222; Catalizzatore: YAA221 Celeste, YAA220 Verde)** è il risultato della continua ricerca nel settore degli epossidici, e rappresenta l'evoluzione di Gelshield, consentendo un'impermeabilizzazione elevatissima con un prodotto colorato: si può facilmente seguire a colpo d'occhio la ricopertura alternando i colori da una mano all'altra. **Gelshield Plus** permette l'applicazione di spessori superiori rispetto a Gelshield, dando così la possibilità di applicare una mano in meno rispetto alle specifiche precedenti (i cicli per la cura dell'osmosi prevedono ora 4 mani contro le 5 della formulazione precedente). Inoltre, ha un rapporto di miscelazione molto semplice, di 2:1, e la capacità di catalizzare a temperature più basse, fino ad un minimo di 10°C, 4 gradi in meno rispetto alla formulazione precedente. La compatibilità con **Interfill 830** e **Interfill 833** rimane inalterata.

Insieme a queste caratteristiche positive ci sono tre aspetti che devono essere tenuti a mente durante l'applicazione di **Gelshield Plus**:

#### Reazione Esotermica

Quando la base e il catalizzatore vengono miscelati, inizia una reazione chimica esotermica (ovvero, viene sprigionato calore). Se il prodotto viene lasciato nel contenitore, si riscalderà, emetterà fumo e catalizzerà entro 10/15 minuti circa. Per questo motivo, immediatamente dopo la miscelazione, è importante che il materiale sia versato in una bacinella ampia e piatta ad uno spessore massimo di 2.5 cm, in modo che il calore della reazione esotermica si disperda facilmente. International consiglia di miscelare solo la quantità di materiale che può essere consumata nei 30 minuti successivi.

## Non può essere Spruzzato

Una volta catalizzato non esistono solventi in grado di dissolvere efficacemente **Gelshield® Plus**. L'attrezzatura nella quale venga lasciato inavvertitamente catalizzare il prodotto rimarrà danneggiata in modo permanente. Per questa ragione, si raccomanda di non spruzzare **Gelshield Plus**.

## Salute e Sicurezza

Essendo reagenti chimici, tutti gli epossidici comportano una certa percentuale di rischio per gli applicatori. International raccomanda vivamente all'utilizzatore di leggere e osservare le avvertenze sulla Salute e la Sicurezza riportate sull'etichetta. Le schede tossicologiche (MSDS) sono disponibili su richiesta.

## Preparazione per il Ciclo di Cura

### Rimozione del Gelcoat

In generale ci sono 5 metodi per rimuovere il gelcoat:

- **Macchina Pelatrice elettrica (gelcoat peeler):**



Negli ultimi anni questo è diventato il metodo più popolare per rimuovere le vecchie antivegetative e il gelcoat. Le antivegetative, anche se già impiegate sulla carena durante la stagione, mantengono sempre un certo rischio di tossicità. Le macchine pelatrici hanno il vantaggio di intrappolare entrambi i materiali rimossi aspirandoli in contenitori, senza pericolo tossicologico, rispettando l'ambiente circostante e, allo stesso tempo, lasciando inalterato il profilo dello scafo.

Prestare attenzione nel regolare le lame ad una profondità corretta per la rimozione. È consigliabile, dopo la pelatura, sabbare leggermente o discare la superficie per mettere in evidenza eventuali fori profondi e creare una giusta adesione meccanica.

- **Discatura:**

Questo metodo non è il più affidabile per ottenere un risultato uniforme e quindi può essere consigliato solo per aree relativamente piccole. Un largo disco circolare è usato per discare via il gelcoat e le bolle. Si produce una considerevole quantità di polvere, quindi l'operatore deve indossare la maschera appropriata, l'abbigliamento protettivo e, contemporaneamente, assicurarsi che non siano coinvolte altre persone nelle vicinanze.

- **Trattamento Hot Vac:**

Il trattamento Hot Vac è sempre più popolare: secondo i cantieri è molto efficace nel rimuovere l'acqua e altre impurità dagli scafi compromessi.

Il principio di funzionamento si basa sull'applicazione di calore controllato abbinato al vuoto che vaporizza velocemente molte impurità. I pannelli riscaldati si adattano perfettamente alla superficie dello scafo assicurando un'asportazione uniforme delle sostanze.

- **Idrosabbatura:**

Benché questo sistema sia costoso, sporco e richieda attrezzature speciali, si è dimostrato così efficace come metodo per la completa rimozione del gelcoat, che attualmente alcuni operatori specializzati sono in grado di eseguire il lavoro con attrezzatura portatile. È consigliabile che l'imbarcazione sia posta o in un luogo isolato o sia circondata da protezioni adeguate. Per la sabbatura la pressione dell'abrasivo deve essere piuttosto bassa, intorno ai 4.2 - 5.6 bar e

certamente non superiore ai 7.0 bar, per evitare che il laminato venga danneggiato e che la sabbia si conficchi nello scafo.

- **Pistola da Aria Calda:**

La pistola ad aria calda per l'asportazione della pittura può essere usata anche per asportare il gelcoat. La rimozione con la pistola è un procedimento lento, ma con cura si può raggiungere un risultato accettabile.

Le seguenti indicazioni vanno ricordate quando si usa una pistola ad aria calda per asportare il gelcoat:

**È pericoloso riscaldare i residui di antivegetativa; potrebbero emettere fumi tossici.**

**Bisogna prestare attenzione a non surriscaldare gli strati di mat/resina sotto il gelcoat; questo comprometterebbe la struttura dello scafo.**

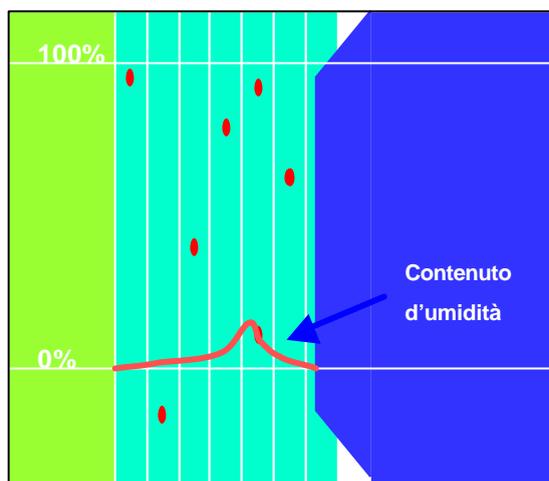
**È importante che tutta l'antivegetativa sia rimossa con il gelcoat. Si è scoperto che anche un granello di antivegetativa lasciato sullo scafo e poi ripitturato può provocare la successiva ricomparsa di bolle.**

**Bisogna prestare attenzione ad asportare tutto il gelcoat. Con una pistola ad aria calda è facile che accada di intaccare le bolle solo superficialmente invece che rimuoverle del tutto; la successiva applicazione di Gelshield Plus reincorporebbe semplicemente le bolle nel nuovo rivestimento, rendendo probabile una loro ricomparsa.**

## **Essiccazione**

Dopo aver rimosso il gelcoat, lo scafo deve essere lavato accuratamente con acqua dolce per eliminare sale, sporco e ogni residuo solubile; si otterrà un risultato migliore eseguendo questo procedimento con acqua calda o a vapore. Lo scafo dovrebbe poi essere lasciato ad asciugare. Lo scopo della fase di essiccazione è quello di permettere a tutta l'acqua nello scafo, e ai contaminanti chimici su ogni altra superficie, di evaporare nell'atmosfera. Se l'asciugatura avviene all'aria aperta lo scafo dovrà essere lavato con acqua dolce ad alta pressione o a vapore su base regolare. L'uso di sistemi di deumidificazione o di asciugatura accelerata (deumidificatori, lampade ad infrarossi, trattamenti Hot Vac) ridurrà considerevolmente i tempi di essiccazione.

Trascorso questo periodo, verrà controllato il grado di umidità dello scafo. Questo procedimento può essere effettuato usando un apposito misuratore di umidità ma, in ogni caso, si consiglia di eseguire la seguente verifica empirica: -



Fissate allo scafo un telo di plastica trasparente di 30 cm<sup>2</sup> con del nastro adesivo. Lasciatelo lì per un'ora. Se, trascorso questo periodo, non appare condensa sul telo di plastica, si può affermare che l'area è priva di umidità. Questo metodo non è molto attendibile ad elevate temperature e può essere usato solo come indicazione generale.

Lo scopo di questo test è verificare se ci possa essere dell'umidità in profondità nel laminato che il misuratore non rileva. Come dimostra il diagramma, l'umidità evapora velocemente dalla superficie ma rimane in profondità. Questa situazione si può verificare anche se le impurità e le sostanze solubili sono state lavate via solo dagli strati superficiali del laminato. In questo caso potrebbe essere necessario rimuovere più strati del laminato.

## Procedure d'Applicazione Consigliate

Se, dopo un'accurata ispezione di un'imbarcazione affetta da osmosi, il perito ritiene che il trattamento abbia buone probabilità di successo, si consiglia il seguente ciclo di applicazione: -

### 1. Controllo del Contenuto di Umidità e della Temperatura

Prima di iniziare, l'imbarcazione deve essere posta in un luogo di lavoro dove la temperatura non scenda sotto i 10°C. Quindi bisogna effettuare un controllo finale sul livello di umidità dello scafo.

### 2. La Prima Mano di Gelshield® Plus

La prima mano di **Gelshield Plus** deve essere miscelata e usata per impregnare ed isolare la superficie. Stendete a pennello uno strato di resina più spesso possibile facendo in modo che non avvengano colature (le colature, se si verificano, compaiono normalmente circa 15 minuti dopo l'applicazione). Usate un pennello abbastanza rigido, avendo cura che **Gelshield Plus** si introduca in tutti i vuoti e che ogni fibra sporgente venga schiacciata sul mat; l'ultimo passaggio è essenziale affinché successivamente non si presentino sfilacciamenti. Lo spessore da raggiungere è di 150 micron; questo valore può essere verificato usando un misuratore dello spessore di film bagnato oppure controllando che il volume applicato alla superficie sia minimo di 150 ml per metro quadrato. Eventualmente, in caso di laminati molto ruvidi, usate piastrine di riferimento per determinare qual'è lo spessore del film che state applicando (una superficie molto ruvida impedisce una lettura affidabile con lo spessimetro).

Alcuni applicatori preferiscono usare la resina epossidica **Epiglass®** in sostituzione della prima mano di **Gelshield Plus**. Epiglass è un prodotto epossidico senza solventi. La sua colorazione trasparente può essere utile durante l'applicazione della prima mano sul mat di vetro, perché l'applicatore può controllare visivamente che tutte le fibre siano impregnate, e che la resina sia penetrata dentro ogni imperfezione. Nei climi caldi, o per substrati particolarmente lisci, Epiglass può essere resa più densa con l'aggiunta di **Additivo per Colla (YXA110)**.

### 3. La Prima Applicazione di Stucco

In molti casi sarà necessario stuccare la superficie del laminato per ridare allo scafo un profilo uniforme. Si può cominciare a stuccare non appena la prima mano di resina sembra essere dura; ad una temperatura di 20°C questo si verificherà approssimativamente 4 ore dopo l'applicazione. È bene che la stuccatura sia effettuata entro 24 ore dall'applicazione della prima mano di **Gelshield Plus**. Se passano più di 48 ore, il rivestimento dovrà inevitabilmente essere carteggiato ad umido con carta abrasiva di grana 180.

La stuccatura sarà realizzata con **Interfill 830 (YAA867/YAA868)**, che è anche esso un prodotto privo di solventi. Questo stucco è stato formulato per applicazioni su ampie superfici ad uno spessore massimo di 2 cm. Può essere applicato usando una spatola da intonaco e rimuovendo l'eccesso con una stecca. Quando si applica lo stucco, bisogna assicurarsi che sia distribuito accuratamente in tutti gli incavi e le irregolarità della superficie. È essenziale che non rimangano vuoti. Idealmente un applicatore esperto dovrebbe essere in grado di ottenere una superficie liscia al 95% già con la prima passata. Applicare solo lo spessore di stucco necessario.



**(Nota:** Quando si lavora ad una temperatura compresa fra i 10 e i 15°C è consigliabile usare la versione di **Interfill 830** con catalizzatore veloce (**YAA867/YAA869**) in alternativa a quello standard. Per ulteriori informazioni consultare la scheda tecnica del prodotto)

#### 4. La Seconda Applicazione di Stucco

Se altre piccole aree necessitano di essere stuccate, o se rimangono imperfezioni dopo la prima mano, usate lo stucco epossidico di finitura **Interfill 833 (YAA813/YAA814)**, anch'esso senza solventi. La sua consistenza è più omogenea di quella di **Interfill 830** e può essere applicato fino ad uno spessore di 3 mm senza provocare colature.

(Nota: È disponibile una versione di **Interfill 833** con catalizzatore veloce (**YAA813/YAA815**); questa versione è indicata per riparazioni di aree limitate o per stuccare a basse temperature. Per ulteriori informazioni consultare la scheda tecnica del prodotto).

#### 5. Carteggiatura Finale

Dopo aver lasciato essiccare l'ultima mano di stucco per 24 ore, lo scafo verrà carteggiato fino ad essere sufficientemente liscio. Il procedimento di stuccatura influirà molto sulla quantità di carteggiatura necessaria.

#### 6. La Seconda Mano di Gelshield® Plus

La seconda mano di **Gelshield Plus** deve essere applicata a rullo. L'applicazione a rullo produrrà un film di spessore intorno ai 150 micron, spessore che fornirà la massima protezione senza provocare colature. Se, durante la catalisi, comparissero comunque delle colature, potranno essere rimosse con una spatola affilata, uno scalpello, o un raschietto.

#### 7. La Terza e la Quarta Mano di Gelshield Plus

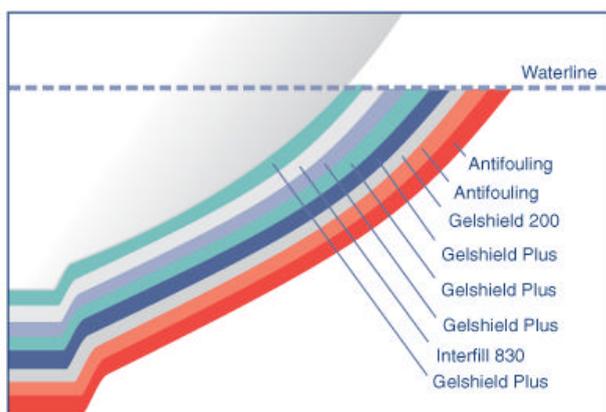
Lasciate trascorrere il tempo necessario all'essiccazione della seconda mano. (Consultare la scheda tecnica del prodotto per ulteriori informazioni). Se trascorrono lunghi periodi di esposizione tra una mano e l'altra, prima di ricoprire potrebbe essere prudente carteggiare ad umido **Gelshield Plus** con carta abrasiva di grana 320.

Poi dovrà essere applicata la quarta e ultima mano di **Gelshield Plus**. Assicuratevi che il catalizzatore sia completamente miscelato con la base ed abbia prodotto un colore uniforme.

#### Ancorante per Antivegetativa

L'ultimo passo è l'applicazione dell'antivegetativa. Applicare **Gelshield 200** grigio (**YPA213/YPA214**) come ancorante prima di applicare l'antivegetativa.

#### Cicli consigliati per l'applicazione di Gelshield Plus (YAA220/YAA221)



L'applicazione di **Gelshield Plus** come di seguito indicata rappresenta il ciclo tipo:

**Gelshield Plus** (verde) a 150 micron

**Interfill 830** secondo necessità

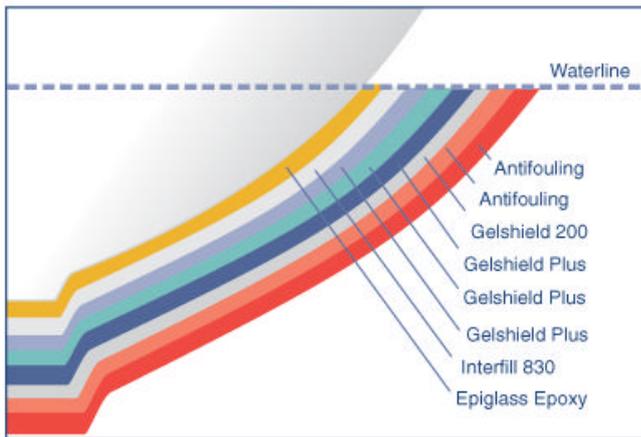
**Gelshield Plus** (celeste) a 150 micron

**Gelshield Plus** (verde) a 150 micron

**Gelshield Plus** (celeste) a 150 micron

**Gelshield 200** grigio come ancorante per antivegetativa a 50 o 135 micron SFA (a seconda del tipo di applicazione seguito, per es. rullo o spruzzo airless).

2 mani di **Antivegetativa International**



## Ciclo Gelshield® Plus con applicazione di Epiglass®:-

**Epiglass** a~100 micron

**Interfill 830** secondo necessità

**Gelshield Plus** (celeste) a 150 micron

**Gelshield Plus** (verde) a 150 micron

**Gelshield Plus** (celeste) a 150 micron

**Gelshield 200** grigio come ancorante per antivegetativa a 50 o 135 micron SFA (a seconda del tipo di applicazione seguito, per es. rullo o spruzzo airless).

2 mani di **Antivegetativa International**



**Gelshield Plus** celeste: applicazione a rullo



**Gelshield Plus** celeste: applicazione a pennello (come indicato a pag. 20)

## Opzione 3 – Rilaminazione e Ciclo di Cura

### Descrizione del Ciclo

#### Resina Epiglass® per la Riparazione e Rilaminazione

Dove i laminati sono danneggiati fisicamente, **Epiglass HT9000 (YAA900 Serie)** resina epossidica, disponibile con catalizzatore standard, lento o veloce, può svolgere un ruolo fondamentale. **Epiglass HT9000** è un sistema di resina epossidica disponibile per un'ampia varietà di usi, i più comuni dei quali sono il rivestimento del fasciame e la laminazione, benché, data la sua versatilità, venga usata anche per incollare, stuccare e profilare. **Epiglass** è estremamente resistente all'acqua.

#### Riparazione di Fori nel Laminato

Quando il danno provocato dalle bolle è particolarmente serio, potrebbe esserci un foro proprio attraverso il laminato dello scafo. I laminati danneggiati spesso vengono riparati tramite il cosiddetto "sistema a piramide". Questo metodo prevede che l'area da riparare sia progressivamente allargata procedendo verso l'esterno. L'aspetto è quindi quello di una piramide: con la base rivolta verso la superficie esterna ed il vertice verso l'interno della barca. La resina e la fibra di vetro vengono progressivamente stratificate sull'area da riparare con l'aiuto di una superficie di appoggio (tavola, cartone...) interna, ricoperta con un telo di polietilene. Il piano di appoggio verrà rimosso una volta che la riparazione sarà stata ultimata. Questo sistema produce riparazioni resistenti, adatte per la ricopertura con il ciclo **Gelshield® Plus**. Questo sistema di riparazione è ampiamente usato nell'industria nautica e in altri settori commerciali.

#### Ricostruzione dei Laminati

Nel caso in cui sia stata rimossa una parte dello spessore del laminato, sarà necessario ricostruirla affinché la robustezza dello scafo non venga compromessa. I laminati in epossidico sono più resistenti di quelli costruiti in poliestere poiché non contengono mat a fibre sparse. Comunque, se lo spessore è significativamente inferiore rispetto a quello originale, la solidità dei pannelli dello scafo sarà più bassa.

**Epiglass** ha ottime proprietà d'impregnazione delle fibre e quindi possono essere usati tessuti di vetro più spessi di quanto sarebbe altrimenti possibile. Questo ridurrà i tempi e i costi di lavoro. Per questo scopo si potranno utilizzare tessuti di vetro con un peso fino a 1200g/m<sup>2</sup>. I tipi multi-assiali, dove un particolare sistema di tessitura tiene insieme le fibre, sono preferibili poiché producono laminati più resistenti e si adattano meglio alla forma dello scafo.

Per favorire l'adesione dei tessuti più pesanti allo scafo, quando l'applicazione è eseguita su superfici in contropendenza (normalmente quando lo scafo non è stato rovesciato), conviene applicare una prima mano di resina **Epiglass**, addensata con **Additivo per Colla**, prima di stendere il tessuto preventivamente impregnato.

L'applicazione di Peel-ply sulle aree rilaminate assolverà due funzioni:

**Gli strati del laminato possono essere tenuti ben stretti contro lo scafo se il Peel-ply è usato a mo' di imbracatura sotto il laminato e viene incollato alle fiancate.**

**Una volta indurito, il Peel-ply può essere lasciato come strato protettivo, fino a quando l'applicazione di Gelshield Plus dovrà cominciare. Una volta asportato, la superficie sarà pulita e levigata, eliminando i costi di lavoro per la pulizia e la carteggiatura.**

#### Ricopertura con Gelshield Plus

Una volta che il laminato è stato ricostruito o riparato con **Epiglass, Gelshield Plus** potrà essere applicato direttamente durante la fase 'appiccicosa' della catalisi della resina. Attenzione, in condizioni di freddo o umido c'è il rischio che sulla superficie si possa formare la cosiddetta "trasudazione delle ammine". Questa patina, anch'essa dalla consistenza appiccicosa, se non viene rimossa prima della ricopertura, può provocare la comparsa di bolle e la delaminazione del sistema di barriera. Per rimuoverla basterà pulire il laminato con acqua e sapone e, una volta che la superficie sarà asciutta, potrà essere carteggiata in preparazione della ricopertura. Questo lavoro può essere evitato utilizzando il Peel-ply. Se doveste aver bisogno di maggiori dati tecnici, contattate il Servizio Clienti International e richiedete una copia della 'Guida Epiglass®'.

## Aspettative di Successo

L'osmosi nella VTR/FBR è stata paragonata all'ossidazione dei metalli: una minaccia costante dove è presente l'acqua. Di conseguenza è importante capire che ostacolare l'osmosi prevede uno sforzo continuo piuttosto che una soluzione immediata, anche se, nella grande maggioranza dei casi, il successo si può raggiungere seguendo le procedure riportate in questa sezione. Date le molteplici e varie cause ed i fattori determinanti associati all'osmosi nelle imbarcazioni in VTR, e il fatto che International non ha controllo sugli effettivi metodi e condizioni di applicazione, non è realistico fare una qualche previsione ben definita riguardante il successo e la longevità di un trattamento con **Gelshield® Plus**.

In tutti i casi in cui viene applicata una spessa barriera epossidica, l'umidità del laminato sarà ovviamente inferiore che se il lavoro non fosse stato eseguito. Minore infiltrazione d'acqua vuol dire anche minore rischio di osmosi. Molti proprietari riferiscono che con l'applicazione di un ciclo di prevenzione, la vita 'senza osmosi' della loro imbarcazione è più che raddoppiata.

Se si effettua un ciclo di cura l'imbarcazione dovrebbe avere un periodo di esercizio senza osmosi di una volta, una volta e mezza la durata che è trascorsa originariamente prima che comparisse l'osmosi.

Esistono due categorie particolari di imbarcazioni affette da osmosi che sono difficili da trattare e dove non ci sono aspettative di successo:

**Barche che hanno meno di tre anni: Molto probabilmente questi scafi avranno impurità reagenti o difetti sostanziali di struttura che dovrebbero essere riferiti al costruttore. Un trattamento potrebbe essere efficace per un periodo limitato ma sarà probabilmente necessario un intervento riparativo sostanziale di ordine strutturale.**

**Eventi ripetuti: Poiché che la VTR/FBR viene usata come materiale di costruzione per imbarcazioni già da molti anni, è probabile che un certo numero di scafi sia stato trattato contro l'osmosi già due o tre volte. Dato che la natura dell'osmosi comporta il deterioramento della resina e riduce l'integrità del laminato, è verosimile che in tali scafi si sia verificata una sostanziale perdita di forza. È possibile che la specifica standard di Gelshield Plus per l'osmosi non sia adeguata e non migliori la robustezza complessiva dello scafo. In questa situazione è consigliabile consultare un perito navale.**

**Un rivestimento epossidico è una barriera contro l'umidità molto efficace, ma lo è anche nei confronti delle sostanze che sono accidentalmente rimaste all'interno del laminato come parte del procedimento di produzione. Una volta che l'imbarcazione è tornata in servizio, l'umidità che entra nello scafo, (normalmente attraverso le sentine), può reagire con tali sostanze formando composti che non passano attraverso la barriera epossidica. La formazione di bolle tra il rivestimento e lo scafo può essere il risultato di questa azione.**



## Conclusioni

Tutti le imbarcazioni ben costruite, con materiali di alta qualità e buona manodopera, probabilmente forniranno prestazioni completamente soddisfacenti per molti anni.

Ci sono molte ragioni per cui può verificarsi la comparsa di bolle nel gelcoat. Ora le cause ed i fattori determinanti sono stati analizzati e compresi a fondo. Quasi tutti i problemi relativi all'osmosi sorgono dalla presenza di acqua nel laminato, e l'acqua può provenire da varie fonti: -

**Può essere presente come impurità nella resina.**

**Può essere penetrata nel gelcoat col tempo.**

**Può essersi infiltrata dalle sentine.**

In molto casi l'acqua avrà reagito con l'emulsione legante o con le impurità nel laminato, e causando un accumulo di pressione e quindi la formazione di bolle.

Il ciclo Gelshield® è una proposta completa per curare o e proteggere le imbarcazioni dall'osmosi.

Se il gelcoat di una barca affetta da osmosi viene rimosso e lo scafo viene lasciato asciugare completamente, rivestire lo scafo con **Gelshield Plus** con tutta probabilità prolungherà la vita dello scafo per molti anni. Allo stesso modo, applicare un rivestimento protettivo su uno scafo non affetto da bolle allungherà la vita senza osmosi di ogni imbarcazione in VTR/FBR. Mentre in casi seri, ricorrendo alla resina epossidica **Epiglass®** si potrà ripristinare la solidità originaria dello scafo o addirittura renderlo più forte di prima.

### Nota importante:

Le informazioni tecniche, le affermazioni ed i consigli riguardanti i prodotti contenuti in questo manuale sono ritenuti affidabili in base alla nostra migliore conoscenza. Le informazioni presenti in questo manuale sono solo consultive e non sono da considerarsi raccomandazioni specifiche, né garanzie di un prodotto o ciclo applicativo. Secondo i termini stabiliti dalla legge, non assumiamo alcuna responsabilità per qualsiasi perdita o danno (diretto o indiretto) derivante dall'uso dei prodotti, o dipendente dalle informazioni contenute nel manuale.

Se non concordato per iscritto, tutti i prodotti forniti ed i consigli tecnici dati sono soggetti alle nostre Condizioni Generali di Vendita. Le clausole di garanzia sono riportate nelle nostre Condizioni Generali di Vendita e sono le uniche formulate nel rispetto dei prodotti che vendiamo, dei consigli o raccomandazioni che forniamo.

Per ognuno dei nostri prodotti sono disponibili: scheda tecnica, scheda tossicologica ed etichetta, i quali rappresentano un sistema di informazioni completo relativo al prodotto. Copie delle schede tecniche e delle schede tossicologiche sono disponibili su richiesta o sul nostro sito web: [www.yachtpaint.com](http://www.yachtpaint.com)

✘®, International® e tutti i prodotti contrassegnati con ® sono marchi registrati di Akzo Nobel.

© Akzo Nobel, 2003

Internation Paint Intalia S.p.A., Via De Marini, 61/14 16149 Genova

Tel: 010 6595741 Fax: 010 6595749

E-mail: [yacht.italy@yachtpaint.com](mailto:yacht.italy@yachtpaint.com)



Tutti i prodotti International associati al ciclo **Gelshield Plus** contengono elementi chimici che possono nuocere alla salute di chi li usa senza gli adeguati dispositivi di sicurezza. Un'adeguata protezione da ogni prodotto consiste nell'evitare di ingerire questi componenti chimici, sia attraverso la bocca, i polmoni, la pelle o le mucose.

Una delle regole più ovvie è quella di non bere o mangiare mai nessuno di questi prodotti nel loro stato solido o liquido.

***QUESTI PRODOTTI SONO SOLO PER USO PROFESSIONALE***

***TENERE LONTANO DALLA PORTATA DEI BAMBINI***

Per proteggersi dall'assorbimento attraverso la pelle, indossare una tuta usa e getta con cappuccio, applicare una crema barriera alle mani e al volto, e portare guanti e maschere ogni volta che si è esposti ad uno di questi prodotti. Non rimuovere mai antivegetative ed epossidici dalla pelle con solventi. Ci sono molti ottimi detergenti per le mani in commercio.

Se in qualsiasi momento si avvertono capogiri, nausea, debolezza, intorpidimento, intossicazione o si ha difficoltà a respirare durante l'applicazione di questi prodotti o poco dopo, consultare immediatamente un dottore e, se è possibile, mostrare le schede tossicologiche dei prodotti ai quali si è stati esposti. Le **schede tossicologiche** sono disponibili contattando il Servizio Clienti International.

Alcuni dei materiali elencati in questo Manuale d'Applicazione contengono solventi che possono prendere fuoco, bruciare o esplodere in presenza di fiamme o scintille. **Non fumare mai vicino ad una latta di pittura aperta o chiusa.**

***Gelshield Plus***

***Gelshield 200***

***Watertite***

***Interprotect***

***Interfill 830 (catalizzatore standard e veloce)***

***Interfill 833 (catalizzatore standard e veloce)***

***Epiglass® HT9000 (catalizzatore standard, lento e veloce)***

***Additivo per Colla HT110***