

# LIMAN

## NAUTICA

# INTRODUZIONE AI MATERIALI COMPOSITI

Capire la vetroresina  
significa capire  
la nautica moderna.



### TECNOLOGIA

Con soluzioni avanzate  
per costruire meglio.



### ESPERIENZA

Oltre 40 anni  
di imbarcazioni  
realizzate.



### QUALITÀ

Materiali selezionati  
per prestazioni  
superiori.



### ASSISTENZA

Supporto tecnico  
per ogni fase  
del lavoro.

# Presentazione

Questo manuale nasce dall'esperienza pratica di Nautica Liman nel settore della nautica, delle resine, del gelcoat, delle fibre di vetro e dei materiali compositi. L'obiettivo è fornire una guida semplice ma concreta per chi desidera comprendere la vetroresina e affrontare le principali lavorazioni con maggiore sicurezza.

La guida è pensata per diportisti, artigiani, hobbisti evoluti e operatori del settore. Non sostituisce le schede tecniche dei produttori o l'intervento di un professionista nei lavori strutturali complessi, ma offre una base pratica per scegliere materiali, preparare le superfici, catalizzare correttamente, laminare e rifinire.

## **Nota importante**

Le informazioni contenute nel manuale sono divulgative. Prima di utilizzare qualsiasi prodotto consultare sempre la scheda tecnica e la scheda di sicurezza del produttore.

# Indice

## **Parte I - Fondamenti**

1. Cos'è la vetroresina
2. Le resine
3. Fibre e tessuti di rinforzo
4. Attrezzatura indispensabile
5. Sicurezza

## **Parte II - Tecniche di lavorazione**

6. Preparazione delle superfici
7. Catalizzazione corretta
8. Laminazione manuale

## **Parte III - Riparazioni e finiture**

9. Riparazione delle crepe
10. Riparazione dei fori
11. Gelcoat e Topcoat
12. Carteggiatura
13. Lucidatura
14. Errori comuni

## **Parte IV - Guida pratica**

15. Tabelle pratiche e consumi
16. Come scegliere la resina
17. Come scegliere la fibra

18. Specchio di poppa

19. Osmosi

20. Costruzione stampi

## **Sezioni finali**

FAQ

Glossario

Materiali professionali

Chi è Nautica Liman

Note legali

# PARTE I - FONDAMENTI DELLA VETORESINA

## Capitolo 1 - Cos'è la vetoresina

La vetoresina, spesso indicata con la sigla VTR, è un materiale composito ottenuto dall'unione di fibre di vetro e resina. È uno dei materiali più utilizzati nella nautica moderna grazie alla combinazione di leggerezza, resistenza meccanica, impermeabilità e facilità di riparazione.

Un materiale composito è formato da due o più materiali diversi che, lavorando insieme, generano caratteristiche superiori rispetto ai singoli componenti. Nel caso della vetoresina, le fibre forniscono resistenza e rigidità, mentre la resina avvolge le fibre, le protegge e trasferisce i carichi.

FIGURA 01

# COS'È LA VETRORESINA

**NAUTICA LIMAN**  
ESPERIENZA, QUALITÀ, PASSIONE

La vetrorresina è un materiale composito costituito dall'unione di resina e fibre di vetro. La resina protegge le fibre e trasmette gli sforzi, mentre le fibre danno resistenza e rigidità alla struttura.



## LA VETRORESINA: UN COMPOSITO



**RESINA**

(Matrice)

La resina avvolge le fibre, le protegge e trasferisce gli sforzi tra di esse.

+



**FIBRE DI VETRO**

(Rinforzo)

Le fibre di vetro danno resistenza meccanica, rigidità e stabilità dimensionale.

=



**VETRORESINA**

Materiale composito dalle alte prestazioni, leggero, resistente alla corrosione e durevole nel tempo.

## PERCHÉ È IDEALE IN NAUTICA



### LEGGERA

Permette di ridurre i pesi e migliorare le prestazioni in mare.



### RESISTENTE

Ottima resistenza meccanica e agli urti.



### IMPERMEABILE

Non assorbe acqua e non subisce corrosione.



### RESISTENTE AGLI AGENTI CHIMICI E ATMOSFERICI

Ottima durata anche in ambienti marini aggressivi.



### FACILE DA RIPARARE

Può essere riparata e riportata alle condizioni originali.

## STRUTTURA DI UN LAMINATO



### GELCOAT

Strato protettivo esterno. Resistente ai raggi UV e agli agenti atmosferici.

### STRATI DI RESINA

Garantiscono impermeabilità e adesione tra gli strati.

### STRATI DI FIBRA DI VETRO (Es. MAT, TESSUTI)

Assorbono gli sforzi e danno resistenza e rigidità.

### STRATI DI RESINA

Interni, saturano le fibre e compattano il laminato.

## PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO



Quando il laminato è sottoposto a un carico, la resina distribuisce gli sforzi tra le fibre e le fibre, grazie alla loro elevata resistenza a trazione, sopportano i carichi senza deformarsi o rompersi.

## CARATTERISTICHE PRINCIPALI

	<b>Densità (leggerezza)</b>	1,4 - 1,9 g/cm <sup>3</sup> Molto più leggera dell'acciaio.
	<b>Resistenza meccanica</b>	Elevata resistenza a trazione, flessione e compressione.
	<b>Impermeabilità</b>	Assorbimento d'acqua molto basso se ben laminata.
	<b>Stabilità termica</b>	Resiste a temperature da -40 °C a +80 °C (resine poliestere).
	<b>Durabilità</b>	Lunga vita utile se protetta e mantenuta correttamente.
	<b>Lavorabilità</b>	Può essere modellata in qualsiasi forma e facilmente riparata.

## DOVE VIENE UTILIZZATA



**NAUTICA LIMAN**  
ESPERIENZA, QUALITÀ, PASSIONE



### IN SINTESI

La vetrorresina è il cuore della nautica moderna. Comprenderne la struttura e le caratteristiche è il primo passo per lavorarla correttamente e mantenerla efficiente per molti anni di navigazione.

Figura 01 - Cos'è la vetrorresina

## Come lavora il laminato

Il principio può essere paragonato al cemento armato: il ferro fornisce resistenza, il cemento mantiene insieme la struttura. Nella vetroresina le fibre svolgono il ruolo del ferro, mentre la resina svolge il ruolo della matrice che distribuisce gli sforzi.

## Vantaggi principali

- Leggerezza rispetto a molti materiali tradizionali.
- Buona resistenza agli urti e alle sollecitazioni.
- Impermeabilità se il ciclo è realizzato correttamente.
- Riparabilità anche su parti localizzate.
- Durata nel tempo con manutenzione adeguata.

## Limiti da conoscere

- Sensibilità ai raggi UV se non protetta da gelcoat o vernice.
- Possibile osmosi in caso di assorbimento d'acqua.
- Necessità di corretta preparazione della superficie.
- Uso di prodotti chimici che richiedono DPI e ventilazione.

### **Consiglio Nautica Liman**

La qualità di una lavorazione in vetroresina dipende più dalla preparazione, dalla tecnica e dal corretto rapporto fibra/resina che dalla quantità di materiale utilizzato.

## Capitolo 2 - Le resine

La resina è la matrice del composito. Ha il compito di impregnare le fibre, legarle tra loro, distribuire gli sforzi e proteggere il laminato dall'acqua e dagli agenti esterni. La scelta della resina corretta influenza prestazioni, durata e costo del lavoro.



*Resina epossidica Gurit AMPRO - esempio di sistema professionale*

### Resina poliesteri

È la resina più diffusa nella nautica tradizionale. È economica, facile da utilizzare e compatibile con gelcoat e topcoat. Viene spesso usata per riparazioni generiche, carene, coperte, gavoni e stampi.

### Resina vinilesteri

Rappresenta una soluzione intermedia tra poliesteri ed epossidici. Offre maggiore impermeabilità e resistenza chimica. È indicata per zone immerse, trattamenti anti-osmosi e lavorazioni professionali.

### Resina epossidica

È la resina con le migliori prestazioni meccaniche e adesive. Ha basso ritiro, elevata adesione e ottima impermeabilità. È indicata per carbonio, Kevlar, rinforzi strutturali e specchi di poppa.

Tipo resina	Vantaggi	Utilizzo tipico
Poliesteri	Economica, facile, compatibile con gelcoat	Riparazioni generiche e stampi
Vinilesteri	Maggiore impermeabilità e resistenza chimica	Zone immerse e anti-osmosi
Epossidica	Massima adesione e resistenza	Strutturale, carbonio, Kevlar

#### Consiglio Nautica Liman

La migliore resina non è sempre la più costosa: è quella più adatta al lavoro da eseguire.

## Capitolo 3 - Fibre e tessuti di rinforzo

Le fibre di vetro rappresentano la parte resistente del laminato. Assorbono gli sforzi e danno rigidità alla struttura. La scelta del rinforzo corretto è fondamentale per ottenere una riparazione o una costruzione affidabile.



*Rotolo di MAT - stuoia di vetro per laminazione*



*Tessuto biassiale in fibra di vetro***MAT 300**

Il MAT 300 è indicato per finiture, piccole riparazioni e superfici curve. È molto conformabile e facile da impregnare.

**MAT 450**

Il MAT 450 è il rinforzo più utilizzato nelle riparazioni nautiche. Offre un buon equilibrio tra facilità di lavorazione, costo e resistenza meccanica.

**MAT 600**

Il MAT 600 viene usato per rinforzi e zone più sollecitate. Permette di ottenere maggiori spessori con meno strati, ma richiede maggiore attenzione nell'impregnazione.

**Tessuto biassiale e triassiale**

I tessuti orientati offrono prestazioni meccaniche superiori rispetto al solo MAT. Il biassiale è indicato per rinforzi strutturali, longheroni e specchi di poppa. Il triassiale viene usato in costruzioni professionali ad alte prestazioni.

Rinforzo	Impiego consigliato
MAT 300	Finiture e piccole riparazioni
MAT 450	Riparazioni generali e nautica da diporto
MAT 600	Rinforzi e zone sollecitate
Biassiale	Riparazioni strutturali
Triassiale	Costruzioni professionali

**Consiglio Nautica Liman**

Per la maggior parte delle riparazioni nautiche il MAT 450 è la scelta più versatile.

## Capitolo 4 - Attrezzatura indispensabile

Disporre dell'attrezzatura corretta consente di lavorare meglio, ridurre sprechi e aumentare la sicurezza. Non serve acquistare subito strumenti professionali costosi, ma alcuni accessori sono indispensabili.

### Attrezzatura base

- Pennelli per applicare resina, gelcoat e topcoat.
- Rullino frangibolle per eliminare aria e compattare il laminato.
- Bilancia digitale per dosare correttamente catalizzatore e resina.
- Contenitori graduati e puliti.
- Acetone o solventi indicati per pulizia degli attrezzi.
- Carta abrasiva e tamponi.
- Spatole per stucchi e rifiniture.

### Attrezzatura intermedia

- Levigatrice orbitale.
- Smerigliatrice angolare.
- Compressore.
- Aspiratore polveri.

### Attrezzatura professionale

- Pistola per gelcoat/topcoat.
- Sistema sottovuoto.
- Strumenti di misura umidità e spessore.
- Area ventilata e postazione organizzata.

#### **Consiglio Nautica Liman**

Preparare tutte le pezze e gli strumenti prima di catalizzare la resina. La resina ha un tempo utile di lavorazione limitato.

## Capitolo 5 - Sicurezza

La lavorazione della vetrosina richiede l'uso di prodotti chimici, solventi, polveri e utensili elettrici. La sicurezza è parte integrante del lavoro e non deve essere considerata un dettaglio.

### Dispositivi di protezione individuale

- Guanti in nitrile.
- Occhiali protettivi.
- Maschera con filtri adeguati per vapori e polveri.
- Tuta protettiva o abbigliamento dedicato.
- Protezione uditiva durante l'uso di utensili elettrici.

### MEKP e catalizzatori

Il MEKP è un prodotto altamente reattivo. Può causare ustioni, irritazioni e danni oculari. Va conservato chiuso, lontano da calore e fiamme, e maneggiato con estrema attenzione.

### Acetone e solventi

L'acetone è molto infiammabile e produce vapori irritanti. Va utilizzato in ambienti ventilati, lontano da fiamme libere e fonti di calore.

### Le 10 regole d'oro della sicurezza

1. Utilizzare sempre i DPI.
2. Lavorare in ambienti ventilati.
3. Non fumare.
4. Evitare fiamme libere.
5. Conservare correttamente i prodotti.
6. Dosare con precisione il catalizzatore.
7. Tenere pulita l'area di lavoro.
8. Leggere schede tecniche e schede di sicurezza.
9. Evitare improvvisazioni con prodotti chimici.
10. In caso di dubbio fermarsi e chiedere supporto.

**Attenzione**

Non miscelare mai direttamente MEKP e acceleranti: la reazione può essere estremamente pericolosa.

## PARTE II - TECNICHE DI LAVORAZIONE

### Capitolo 6 - Preparazione delle superfici

La preparazione della superficie è una delle fasi più importanti. Molte riparazioni falliscono non a causa del materiale, ma perché la superficie era lucida, sporca, umida o non correttamente smussata.



*Caso pratico: preparazione e pulizia di una carena*

**FIGURA 06**

**PREPARAZIONE DELLA SUPERFICIE**  
LA BASE DI UNA LAMINAZIONE PERFETTA



Una corretta preparazione della superficie è fondamentale per garantire l'adesione della resina e la durata della riparazione o del nuovo laminato. Sporco, grasso, vernice o umidità possono compromettere il risultato finale.

**REGOLE D'ORO**

- ✓ Superficie pulita, asciutta e priva di contaminanti.
- ✓ Carteggiatura adeguata per creare rugosità di ancoraggio.
- ✓ Rimuovere tutto ciò che può impedire l'adesione.
- ✓ Lavorare in ambiente asciutto e ventilato.

**COSA RIMUOVERE**



**PROCEDURA PASSO PASSO**

<p><b>1 ISPEZIONE</b></p> <p>Verificare lo stato della superficie. Individuare crepe, delaminazioni, osmosi o imperfezioni.</p>	<p><b>2 PULIZIA</b></p> <p>Lavare con acqua dolce e detergente sgrassante. Risciacquare accuratamente e lasciare asciugare.</p>	<p><b>3 SGRASSAGGIO</b></p> <p>Utilizzare un solvente specifico (es. acetone) per eliminare residui di grasso, cera e contaminanti.</p>	<p><b>4 CARTEGGIATURA</b></p> <p>Carteggiare per creare rugosità e favorire l'adesione. Usare la grana corretta in base al tipo di intervento.</p>	<p><b>5 PULIZIA FINALE</b></p> <p>Rimuovere tutta la polvere con aria compressa o panno antistatico pulito.</p>	<p><b>6 SUPERFICIE PRONTA</b></p> <p>La superficie è ora pronta per la smussatura e la laminazione.</p>
---	---	---	--	---	---

**TIPI DI CARTEGGIATURA**

TIPO DI INTERVENTO	GRANA CONSIGLIATA
Laminazioni strutturali	36 - 60
Riparazioni generali	60 - 80
Finiture e stuccature	80 - 120
Gelcoat / Topcoat (opacizzazione)	180 - 220

**STRUMENTI CONSIGLIATI**



**BUONO**



**NON BUONO**



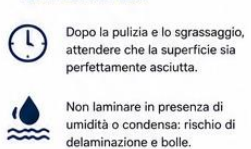
**ATTENZIONE A QUESTE ZONE**



**PRODOTTI UTILI**



**TEMPI DI ATTESA**



**CONSIGLIO DELL'ESPERTO**  
Il 90% dei problemi di adesione nasce da una cattiva preparazione. Prenditi il tempo necessario: è il segreto di un lavoro durevole e professionale.

[WWW.NAUTICALIMAN.IT](http://WWW.NAUTICALIMAN.IT)



Figura 06 - Preparazione della superficie

**Ispezione iniziale**

- Verificare crepe, bolle e delaminazioni.

- Controllare infiltrazioni e zone umide.
- Capire la causa del danno prima di riparare.

## Carteggiatura e smussatura

La carteggiatura crea rugosità e favorisce l'adesione. La smussatura distribuisce gli sforzi e riduce il rischio di distacco tra vecchio e nuovo laminato.

Operazione	Grana indicativa
Rimozione pesante	P40
Preparazione standard	P60-P80
Rifinitura	P120-P180

Regola pratica: per ogni millimetro di spessore del laminato prevedere circa 10-20 mm di smussatura.

## Pulizia finale

11. Aspirare la polvere.
12. Soffiare con aria compressa.
13. Pulire con acetone o prodotto idoneo.
14. Attendere completa evaporazione.

## **CAPITOLO 7 - CATALIZZAZIONE DELLE RESINE POLIESTERI E VINILESTERI**

### **INTRODUZIONE**

**La catalizzazione è il processo che trasforma la resina liquida in un materiale solido e resistente.**

**Una corretta catalizzazione è fondamentale per ottenere adesione, resistenza meccanica e durata nel tempo.**

### **COS'È IL CATALIZZATORE MEKP**

**Per le resine poliesteri e vinilesteri viene normalmente utilizzato il catalizzatore MEKP.**

**Il suo compito è avviare la reazione chimica di indurimento.**

### **ATTENZIONE**

**Non catalizzare mai “a occhio”. Utilizzare sempre bilance, dosatori o contenitori graduati.**

### **DOSAGGI PRATICI**

**250 g resina = 2,5 g (1%) - 3,75 g (1,5%) - 5 g (2%)**

**500 g resina = 5 g - 7,5 g - 10 g**

**1 kg resina = 10 g - 15 g - 20 g**

**5 kg resina = 50 g - 75 g - 100 g**

**25 kg resina = 250 g - 375 g - 500 g**

### **TEMPERATURA DI LAVORAZIONE**

**Sotto 15°C: reazione lenta.**

**18-25°C: condizioni ideali.**

**Oltre 30°C: tempi di lavorazione ridotti.**

## **ERRORI PIÙ COMUNI**

- 1. Dosaggio a occhio.**
- 2. Preparare troppa resina in un unico contenitore.**
- 3. Miscelazione insufficiente.**
- 4. Lavorare su superfici umide.**
- 5. Utilizzare contenitori sporchi.**

## **CASO REALE: LA RESINA 'FUMA'**

**Quando si prepara troppa resina, il calore della reazione può aumentare rapidamente.**

**La miscela può gelificare in pochi minuti e diventare inutilizzabile.**

## **PROCEDURA CORRETTA**

- 1. Pesare la resina.**
- 2. Calcolare il catalizzatore.**
- 3. Aggiungere il MEKP.**
- 4. Mescolare accuratamente per circa 60 secondi.**
- 5. Applicare immediatamente.**

## **SICUREZZA**

**Utilizzare guanti, occhiali e lavorare in ambiente ventilato.**

**Non miscelare mai direttamente catalizzatore e acceleranti.**

## CONSIGLIO NAUTICA LIMAN

In estate preparare piccole quantità di resina per volta.

La resistenza finale dipende soprattutto dalla corretta laminazione e dall'impregnazione della fibra.

Percentuale	100 g resina	1 kg resina	5 kg resina
1%	1 g	10 g	50 g
1,5%	1,5 g	15 g	75 g
2%	2 g	20 g	100 g
2,5%	2,5 g	25 g	125 g

Temperatura	Indicazione generale
< 15°C	2 - 2,5%
15 - 25°C	1,5 - 2%
> 25°C	1 - 1,5%

- 15.
- 16.
- 17.
- 18.
- 19.

### Consiglio Nautica Liman

In estate preparare piccole quantità di resina per volta. Si lavora meglio e si riducono gli sprechi.

## Capitolo 8 - Laminazione manuale

La laminazione manuale è la tecnica più diffusa nelle riparazioni nautiche. Consiste nell'impregnare le fibre con resina fino a ottenere un laminato compatto, senza bolle e con il corretto rapporto fibra/resina.

**FIGURA 09**



# LAMINAZIONE PASSO PASSO

LA TECNICA CORRETTA PER UNA STRUTTURA RESISTENTE



La laminazione è l'anima della vetrotresina. Seguire una procedura corretta garantisce adesione, resistenza meccanica e durata nel tempo. Lavorare sempre in ambiente pulito, ventilato e a temperatura adeguata (15 - 25 °C).

**REGOLE FONDAMENTALI**

- ✓ Laminare su superficie pulita, asciutta e smussata.
- ✓ Usare resina e catalizzatore correttamente dosati.
- ✓ Eliminare tutte le bolle d'aria.
- ✓ Sovrapporre i lembi di almeno 5 - 7 cm.
- ✓ Rispettare i tempi tra una mano e l'altra.

**ATTENZIONE**

La resina catalizzata polimerizza e indurisce nel tempo. Preparare solo la quantità che si riesce ad utilizzare nel tempo utile (pot life).

**SEQUENZA DI LAMINAZIONE CONSIGLIATA**

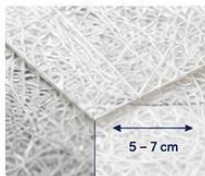
1 PREPARAZIONE	2 STESURA RESINA	3 POSA DEL MAT	4 IMPREGNAZIONE	5 ELIMINAZIONE BOLLE	6 STRATI SUCCESSIVI	7 FINITURA	8 INDURIMENTO
Applicare il primer (se previsto) e verificare che la superficie sia pronta e smussata.	Stendere uno strato uniforme di resina catalizzata sull'area da laminare.	Posizionare il tessuto (MAT) facendolo aderire bene alla resina ancora fresca.	Impregnare bene il tessuto con resina, saturandolo completamente.	Passare il rullino frangibolle per eliminare l'aria intrappolata e compattare il laminato.	Se previsti più strati, applicare resina e posare il successivo nello stesso modo.	Ultimo strato ben impregnato e compattato. Rimuovere eventuali eccessi.	Lasciare indurire senza sollecitazioni fino al completo indurimento della resina.

**ORDINE DEGLI STRATI CONSIGLIATO**



**SOVRAPPOSIZIONE DEI LEMBI**

Sovrapporre sempre i lembi dei tessuti di almeno 5 - 7 cm.

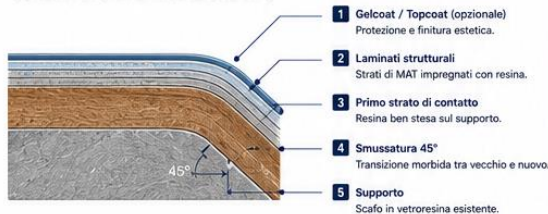


**SPESSORI INDICATIVI DEL LAMINATO (dopo indurimento)**

Tipo di laminato	Spessore indicativo
1 strato di MAT 300	0,3 - 0,4 mm
1 strato di MAT 450	0,4 - 0,6 mm
1 strato di MAT 600	0,6 - 0,8 mm
2 strati di MAT 450	0,8 - 1,2 mm
3 strati di MAT 450	1,2 - 1,8 mm

*i* Gli spessori possono variare in base alla resina, al tessuto, alla pressione e alla tecnica di lavorazione.

**SCHEMA DI UNA LAMINAZIONE TIPO**



**CONSIGLI PRATICI PER UNA LAMINAZIONE PERFETTA**

- 👤 Lavorare con resina a temperatura ambiente tra 15 e 25 °C.
- ☀️ Non laminare mai su superfici troppo calde o esposte al sole.
- 💧 Impregnare bene ogni strato, senza lasciare zone bianche o secche.
- 🌀 Usare il rullino frangibolle con passate incrociate.
- 🚫 Non spostare o toccare il laminato fino all'indurimento iniziale.
- 👉 Se necessario, carteggiare leggermente tra una mano e l'altra per migliorare l'adesione.

**QUANTITÀ DI RESINA INDICATIVA**

Resina necessaria per impregnare i tessuti (indicativo).

Tipo di tessuto	Resina necessaria (circa)
MAT 300	1,1 - 1,2 kg/m <sup>2</sup>
MAT 450	1,3 - 1,5 kg/m <sup>2</sup>
MAT 600	1,6 - 1,8 kg/m <sup>2</sup>

*i* I valori possono variare in base al tipo di resina e alla tecnica di lavorazione.

**ERRORI DA EVITARE**

- ✗ Dosaggio errato di catalizzatore.
- ✗ Impregnazione insufficiente del tessuto.
- ✗ Presenza di bolle d'aria.
- ✗ Sovrapposizioni troppo piccole.
- ✗ Lavorare in ambiente sporco o umido.
- ✗ Spostare il laminato durante l'indurimento.

**VERIFICA FINALE**

- ✓ Superficie compatta e uniforme.
- ✓ Nessuna bolla o vuoto.
- ✓ Spessore adeguato al progetto.
- ✓ Transizioni morbide e senza scalini.
- ✓ Laminazione completamente indurita.



**CONDIZIONI AMBIENTALI IDEALI**

Temperatura 15 - 25 °C	Umidità relativa 50 - 70%	Ambiente ventilato	Superficie asciutta e pulita
---------------------------	------------------------------	--------------------	------------------------------

**RICORDA SEMPRE**

Una laminazione fatta bene oggi significa sicurezza, affidabilità e tranquillità per molti anni in mare.



**NAUTICA LIMAN**  
ESPERIENZA, QUALITÀ, PASSIONE



**IL CONSIGLIO DELL'ESPERTO**

La chiave di una laminazione perfetta è: preparazione, precisione e pazienza. Non avere fretta, il tempo è tuo alleato.

**SCOPRI TUTTI I NOSTRI PRODOTTI**

[www.nauticaliman.it](http://www.nauticaliman.it)



Figura 09 - Laminazione passo passo

**FIGURA 10**

# RULLINO FRANGIBOLLE

ELIMINARE LE BOLLE D'ARIA E AVERE UNA LAMINAZIONE PERFETTA



Il rullino frangibolle è uno strumento indispensabile per ottenere laminati compatti, senza bolle d'aria, con il massimo rapporto resistenza/peso e una finitura professionale.

**A COSA SERVE**

- ✓ Elimina l'aria intrappolata tra i lembi di MAT e la resina.
- ✓ Compatta il laminato aumentando la resistenza.
- ✓ Migliora l'adesione tra i vari strati.
- ✓ Riduce il consumo di resina.
- ✓ Previene delaminazioni e punti deboli strutturali.

**TIPI DI RULLINO**



**ATTENZIONE**

- Usare sempre un rullino pulito e in buono stato.
- Non esercitare troppa pressione da spostare la resina in eccesso.
- Rullare quando la resina è ancora fluida (pot life).

**COME SI USA: TECNICA CORRETTA**

<b>1 DOPO L'IMPREGNAZIONE</b>	<b>2 PRIMA PASSATA</b>	<b>3 INCROCIARE LE DIREZIONI</b>	<b>4 CONTROLLARE IL LAMINATO</b>	<b>5 RIPETERE SE NECESSARIO</b>	<b>6 PASSARE ALLO STRATO SUCCESSIVO</b>
Dopo aver impregnato bene il tessuto (MAT) con la resina, iniziare immediatamente l'operazione di rullatura.	Passare il rullino con movimenti lineari e decisi, senza sostare sullo stesso punto.	Rullare in direzione incrociata (orizzontale e verticale) per estrarre tutta l'aria.	La superficie deve apparire lucida e uniforme, senza zone bianche o opache.	Ripetere la rullatura fino alla completa fuoriuscita delle bolle d'aria e impregnazione totale.	Procedere con la posa dello strato successivo secondo la sequenza di laminazione prevista.

**LA PRESSIONE GIUSTA**

<b>CORRETTA</b>	<b>TROPPIA PRESSIONE</b>	<b>TROPPO POCIA PRESSIONE</b>
Pressione moderata e costante. Il rullino compatta il laminato senza spostare la resina in eccesso. La superficie resta lucida e uniforme.	Rischio di spostare la resina e creare zone povere di resina e fibre scoperte. Il laminato risulta meno resistente e irregolare.	L'aria non viene eliminata correttamente e rimangono bolle e vuoti nel laminato, riducendo resistenza e qualità finale.

**QUANDO RULLARE**

Rullare entro il tempo utile di lavorazione (pot life) della resina catalizzata.

**INDICAZIONI GENERALI**

Temperatura ambiente	Tempo utile per rullare
10 °C	45 - 60 min
15 °C	30 - 45 min
20 °C	20 - 30 min
25 °C	15 - 20 min
30 °C	10 - 15 min

**CONSIGLI UTILI**

- ✓ Pulire spesso il rullino con acetone per evitare residui induriti.
- ✓ Usare rullini diversi per resine diverse (gelcoat, laminazione, finiture).
- ✓ Non rullare gelcoat o finiture superficiali, soprattutto con rullini metallici zigrinati.

**FIGURA 11 RIPARAZIONE CREPE E FESSURAZIONI**

Le crepe possono essere causate da urti, stress strutturali o invecchiamento. Una riparazione corretta ripristina la resistenza.

<b>1 ISPEZIONE</b>	<b>2 APERTURA A V</b>	<b>3 PULIZIA</b>	<b>4 LAMINAZIONE</b>	<b>5 CARTEGGIATURA</b>	<b>6 FINITURA</b>
Verificare l'estensione della crepa e controllare che non ci siano delaminazioni.	Allargare la crepa con mola o smerigliatrice creando una scanalatura a "V" profonda 2-3 mm.	Pulire accuratamente la zona con acetone e lasciare asciugare completamente.	Applicare strati di MAT sagomati, impregnati con resina e rullati bene. Sovrapporre i lembi almeno 5 cm.	Dopo l'indurimento, carteggiare per riportare la superficie a livello con il resto dello scafo.	Applicare gelcoat o stucco poliestere, carteggiare e rifinire secondo necessità.

**FIGURA 12 RIPARAZIONE FORI**

Per fori causati da bulloni, urti o accessori rimossi.

<b>1 PREPARAZIONE</b>	<b>2 TAPPO DI CHIUSURA</b>	<b>3 LAMINAZIONE</b>	<b>4 CARTEGGIATURA</b>	<b>5 FINITURA</b>
Allargare leggermente il foro con fresa o punta, smussare i bordi e pulire bene.	Ritagliare un disco di vetrosina leggermente più grande del foro e carteggiare i bordi.	Impregnare il disco e posizionarlo sul foro. Applicare 2-4 strati di MAT sopra, rullando bene.	Dopo l'indurimento, carteggiare per ottenere una superficie piana e uniforme.	Stuccare se necessario, applicare gelcoat o topcoat e rifinire la superficie.

**FIGURA 13 GELCOAT**

Le crepe e lo strato superficiale che conferisce aspetto estetico, colore e protezione al laminato.

<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Applicare su superficie pulita, asciutta e priva di polvere.</li> <li>✓ Spessore consigliato: 400 - 600 micron (0,4 - 0,6 mm).</li> <li>✓ Catalizzare correttamente (1,5 - 2% in peso).</li> <li>✓ Applicare con rullo in spugna o a pennello.</li> <li>✓ Lasciare indurire senza toccare.</li> </ul>	<p><b>PROCEDURA</b></p> <table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;"><b>1</b></td> <td style="text-align: center;"><b>2</b></td> <td style="text-align: center;"><b>3</b></td> <td style="text-align: center;"><b>4</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Preparare il gelcoat e catalizzare.</td> <td>Stendere in modo uniforme senza colature.</td> <td>Spessore uniforme senza colature.</td> <td>Lasciare indurire (12-24 h a 20 °C).</td> </tr> </table>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>					Preparare il gelcoat e catalizzare.	Stendere in modo uniforme senza colature.	Spessore uniforme senza colature.	Lasciare indurire (12-24 h a 20 °C).
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>										
Preparare il gelcoat e catalizzare.	Stendere in modo uniforme senza colature.	Spessore uniforme senza colature.	Lasciare indurire (12-24 h a 20 °C).										
<p><b>CONSIGLI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura ideale: 18 - 25 °C</li> <li>• Evitare umidità elevata e polvere</li> <li>• Pulire gli attrezzi subito con acetone</li> </ul>													

**FIGURA 14 TOPCOAT (FINITURA)**

Il topcoat protegge il gelcoat dai raggi UV e dona brillantezza.

<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Applicare solo su gelcoat ben indurito e carteggiato.</li> <li>✓ Carteggiare con grana 400 - 600 e pulire con acetone.</li> <li>✓ Catalizzare (1 - 1,5% in peso).</li> <li>✓ Applicare con rullo in spugna o a spruzzo.</li> <li>✓ Lasciare indurire almeno 24 - 48 h.</li> </ul>	<p><b>PROCEDURA</b></p> <table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;"><b>1</b></td> <td style="text-align: center;"><b>2</b></td> <td style="text-align: center;"><b>3</b></td> <td style="text-align: center;"><b>4</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Preparare il topcoat e catalizzare.</td> <td>Applicare uno strato uniforme.</td> <td>Evitare colature e accumuli.</td> <td>Indurimento 24 - 48 h.</td> </tr> </table>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>					Preparare il topcoat e catalizzare.	Applicare uno strato uniforme.	Evitare colature e accumuli.	Indurimento 24 - 48 h.
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>										
Preparare il topcoat e catalizzare.	Applicare uno strato uniforme.	Evitare colature e accumuli.	Indurimento 24 - 48 h.										
<p><b>CONSIGLI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura ideale: 18 - 25 °C</li> <li>• Non applicare in pieno sole</li> <li>• Per barche esposte al sole, scegliere topcoat anti-UV</li> </ul>													

- ERRORI DA EVITARE**
- ✗ Rullare troppo tardi quando la resina è già in gel.
  - ✗ Usare rullini sporchi o danneggiati.
  - ✗ Lasciare bolle d'aria intrappolate.
  - ✗ Catali con poca resina.
  - ✗ Non rispettare i tempi di indurimento.

- SICUREZZA SEMPRE**
- Lavorare in ambiente ventilato.
  - Usare DPI: guanti, occhiali, maschera con filtri.
  - Leggere sempre le schede tecniche dei prodotti.

- CONSERVAZIONE ATTREZZI**
- Pulire subito rullini e attrezzi con acetone.
  - Conservare in luogo pulito e asciutto.
  - Non lasciare residui di resina indurire sugli attrezzi.

**RICORDA**

Una laminazione ben rullata oggi significa una barca più forte, leggera e durevole nel tempo.



© Nautica Liman S.r.l.s. - Tutti i diritti riservati  
È vietata la riproduzione anche parziale senza autorizzazione.

SCOPRI TUTTI I NOSTRI PRODOTTI  
www.nauticaliman.it

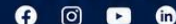


Figura 10 - Rullino frangibolle e riparazioni

## Sequenza operativa

20. Preparare e pulire il supporto.

21. Tagliare le pezze prima di catalizzare la resina.
22. Applicare un sottile strato di resina.
23. Posizionare il MAT o il tessuto.
24. Impregnare fino a rendere la fibra trasparente.
25. Passare il rullino frangibolle.
26. Ripetere gli strati se necessario.
27. Lasciare indurire senza spostare il laminato.

### **Errori comuni**

- Troppa resina.
- Poca resina.
- Bolle d'aria.
- Superficie sporca.
- Catalizzazione errata.

#### **Consiglio Nautica Liman**

La fibra deve essere completamente impregnata, ma non affogata nella resina. La resistenza arriva soprattutto dalla fibra.

# Capitolo 9 - Riparazione delle crepe

Le crepe possono essere superficiali o strutturali. Prima di intervenire bisogna capire se interessano solo il gelcoat oppure anche il laminato sottostante.

## FIGURA 11 RIPARAZIONE CREPE E FESSURAZIONI

ELIMINARE LE CREPE E RIPRISTINARE LA RESISTENZA STRUTTURALE

**NAUTICA LIMAN**  
ESPERIENZA, QUALITÀ, PASSIONE

Le crepe possono essere causate da urti, stress strutturali, vibrazioni o invecchiamento. Una riparazione corretta ripristina la resistenza e previene l'aggravarsi del danno.

### PRINCIPI FONDAMENTALI

- ✓ Intervenire su una superficie pulita e asciutta.
- ✓ Smussare sempre la crepa a "V" per ancorare meglio la resina.
- ✓ Utilizzare tessuti di vetro adeguati allo spessore della struttura.
- ✓ Impregnare bene e rimuovere tutte le bolle d'aria.
- ✓ Carteggiare e rifinire per ottenere una superficie uniforme.

### ATTENZIONE

- ⚠ Se la crepa attraversa zone strutturali importanti, valutare l'intervento di un professionista.
- ⚠ Non limitarsi a riempire la crepa senza smussarla: la riparazione non sarà resistente.
- ⚠ Lavorare a temperature ambiente tra 15 e 25 °C.

### PROCEDURA PASSO PASSO

<b>1 ISPEZIONE</b>  Verificare l'estensione della crepa picchiando leggermente con la punta di un cacciavite. Segnare i punti terminali.	<b>2 SMUSSATURA A "V"</b>  Con smerigliatrice o Dremel realizzare una smussatura a "V" larga 3-5 mm e profonda 2-3 mm lungo tutta la crepa.	<b>3 PULIZIA</b>  Rimuovere polvere e residui con aria compressa o pennello. Sgrassare con acetone e lasciare asciugare completamente.	<b>4 LAMINAZIONE</b>  Impregnare la smussatura con resina catalizzata e posare strisce di MAT sovrapprendendole di almeno 2-3 cm.	<b>5 COMPATTAZIONE</b>  Utilizzare il rullino frangibolle per eliminare l'aria intrappolata e compattare bene il laminato.	<b>6 INDURIMENTO</b>  Attendere il tempo di indurimento completo. (vedi scheda tecnica).	<b>7 FINITURA</b>  Carteggiare la superficie fino a renderla uniforme. Applicare gelcoat o topcoat per la finitura estetica.
---	--	---	--	--	---	---

#### SCELTA DEL TESSUTO

Utilizzare più strati di tessuto in base alla profondità e alla zona interessata.

TIPO DI RIPARAZIONE	TESSUTO CONSIGLIATO
Crepe superficiali	1 strato MAT 300
Crepe strutturali leggere	2 strati MAT 450
Crepe importanti / zone sollecitate	2-3 strati MAT 600
Strutture sandwich / molto sollecitate	3 strati MAT 600 + rinforzi aggiuntivi

1 Gli spessori possono variare in base alla resina, al metodo di lavorazione e alla pressione esercitata durante la laminazione.

#### SEZIONE DI UNA RIPARAZIONE CORRETTA




SOVRAPPOSIZIONE 5 - 7 cm

- 4 Strati di tessuto impregnati con resina
- 3 Resina di impregnazione
- 2 Smussatura a "V"
- 1 Laminato esistente

#### SPESSORI INDICATIVI (DOPO INDURIMENTO)

N° STRATI	SPESSORE FINALE
1 strato MAT 300	0,3 - 0,4 mm
1 strato MAT 450	0,4 - 0,6 mm
1 strato MAT 600	0,6 - 0,8 mm
2 strati MAT 450	0,8 - 1,2 mm
3 strati MAT 450	1,2 - 1,8 mm

<h4>ERRORI DA EVITARE</h4> <ul style="list-style-type: none"> <li>✗ Non smussare correttamente la crepa.</li> <li>✗ Applicare troppo poca resina.</li> <li>✗ Non eliminare le bolle d'aria.</li> <li>✗ Posare gli strati senza sovrapposizione sufficiente.</li> <li>✗ Carteggiare prima del completo indurimento.</li> </ul>	<h4>CONSIGLI UTILI</h4> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Lavorare sempre in ambiente pulito e ventilato.</li> <li>✓ Usare resina e catalizzatore correttamente dosati.</li> <li>✓ Per crepe lunghe, procedere a tratti di 30-40 cm.</li> <li>✓ Se la crepa riappare, verificare eventuali cause strutturali.</li> </ul>	<h4>VERIFICA FINALE</h4> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Superficie uniforme e senza vuoti.</li> <li>✓ Assenza di crepe e bolle d'aria.</li> <li>✓ Buona adesione ai bordi.</li> <li>✓ Transizione morbida tra vecchio e nuovo laminato.</li> </ul> 
---	---	--

### FIGURA 12 RIPARAZIONE FORI

RIPRISTINARE LA STRUTTURA ATTORNO A FORI, PASSACAVI E BULLONI

Fori, bulloni o accessori rimossi possono lasciare aperture che indeboliscono il laminato. Questa procedura ripristina la continuità e la resistenza della struttura.

<b>1 PREPARAZIONE</b>  Allargare leggermente il foro con punta conica o fresa. Smussare i bordi a 45° per un ancoraggio migliore.	<b>2 TAPPO DI CHIUSURA</b>  Realizzare un tappo in vetroresina o legno marino con diametro leggermente maggiore del foro.	<b>3 LAMINAZIONE</b>  Applicare resina e posizionare il tappo a filo superficie. Impregnare il tappo e posare strati di MAT sovrapposti.	<b>4 COMPATTAZIONE</b>  Compattare con il rullino frangibolle per eliminare l'aria e assicurare una buona adesione.	<b>5 CARTEGGIATURA</b>  Dopo l'indurimento, carteggiare per riportare la superficie a livello e uniforme.	<b>6 FINITURA</b>  Applicare gelcoat o topcoat per proteggere e rifinire la zona riparata.
--	--	---	---	--	---

### FIGURA 13 GELCOAT (STRATO SUPERFICIALE)

PROTEZIONE ESTETICA E BARRIERA CONTRO GLI AGENTI ATMOSFERICI

Il gelcoat è lo strato esterno che dona colore, lucentezza e protezione alla vetroresina. Una corretta applicazione garantisce durata e bellezza.

<h4>CARATTERISTICHE</h4> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Protezione UV e degli agenti atmosferici</li> <li>✓ Resistenza all'acqua e alla salsedine</li> <li>✓ Finitura lucida e brillante</li> <li>✓ Ampia scelta di colori (RAL)</li> </ul>	<h4>APPLICAZIONE DEL GELCOAT</h4> <table border="1"> <tr> <td> <b>1 PREPARAZIONE</b>                        Superficie pulita, asciutta e priva di polvere. Carteggiare grana 400-600.                 </td> <td> <b>2 CATALIZZAZIONE</b>                        Aggiungere il catalizzatore (1,5 - 2% in peso) e mescolare bene.                 </td> <td> <b>3 APPLICAZIONE</b>                        Applicare con rullo in spugna o a pelo corto in modo uniforme e incrociato.                 </td> <td> <b>4 ATTESA</b>                        Lasciare gelificare fino a completa indurimento.                 </td> <td> <b>5 FINITURA</b>                        Carteggiare con grana 600 - 1000 e lucidare se necessario.                 </td> </tr> </table>	<b>1 PREPARAZIONE</b>  Superficie pulita, asciutta e priva di polvere. Carteggiare grana 400-600.	<b>2 CATALIZZAZIONE</b>  Aggiungere il catalizzatore (1,5 - 2% in peso) e mescolare bene.	<b>3 APPLICAZIONE</b>  Applicare con rullo in spugna o a pelo corto in modo uniforme e incrociato.	<b>4 ATTESA</b>  Lasciare gelificare fino a completa indurimento.	<b>5 FINITURA</b>  Carteggiare con grana 600 - 1000 e lucidare se necessario.	<h4>CONSIGLI</h4> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Strato ideale: 0,4 - 0,6 mm.</li> <li>✓ Non applicare in pieno sole.</li> <li>✓ Temperatura ideale: 18 - 25 °C.</li> <li>✓ Usare attrezzatura pulita e dedicata al gelcoat.</li> </ul>
<b>1 PREPARAZIONE</b>  Superficie pulita, asciutta e priva di polvere. Carteggiare grana 400-600.	<b>2 CATALIZZAZIONE</b>  Aggiungere il catalizzatore (1,5 - 2% in peso) e mescolare bene.	<b>3 APPLICAZIONE</b>  Applicare con rullo in spugna o a pelo corto in modo uniforme e incrociato.	<b>4 ATTESA</b>  Lasciare gelificare fino a completa indurimento.	<b>5 FINITURA</b>  Carteggiare con grana 600 - 1000 e lucidare se necessario.			

### FIGURA 14 TOPCOAT (FINITURA PROTETTIVA)

PROTEZIONE E BRILLANTEZZA DI LUNGA DURATA

Il topcoat protegge il gelcoat e il laminato, offrendo brillantezza, resistenza a graffi e agenti chimici.

<h4>TIPI DI TOPCOAT</h4> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Topcoat poliuretano bicomponente</li> <li>✓ Alifatico (resistente ai raggi UV)</li> <li>✓ Lucido o satinato</li> </ul>	<h4>APPLICAZIONE DEL TOPCOAT</h4> <table border="1"> <tr> <td> <b>1 PREPARAZIONE</b>                        Pulire e sgrassare. Carteggiare leggero (grana 600).                 </td> <td> <b>2 MISCELAZIONE</b>                        Miscelare bene i due componenti secondo le indicazioni.                 </td> <td> <b>3 APPLICAZIONE</b>                        Applicare con rullo o pennello in strato uniforme. Evitare colature.                 </td> <td> <b>4 ATTESA</b>                        Lasciare indurire (24 - 48 h a 20 °C circa).                 </td> <td> <b>5 POLIMERIZZAZIONE</b>                        Polimerizzazione completa in 48 - 72 h. Evitare lavaggi.                 </td> </tr> </table>	<b>1 PREPARAZIONE</b>  Pulire e sgrassare. Carteggiare leggero (grana 600).	<b>2 MISCELAZIONE</b>  Miscelare bene i due componenti secondo le indicazioni.	<b>3 APPLICAZIONE</b>  Applicare con rullo o pennello in strato uniforme. Evitare colature.	<b>4 ATTESA</b>  Lasciare indurire (24 - 48 h a 20 °C circa).	<b>5 POLIMERIZZAZIONE</b>  Polimerizzazione completa in 48 - 72 h. Evitare lavaggi.	<h4>VANTAGGI</h4> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Massima protezione UV</li> <li>✓ Alta resistenza chimica</li> <li>✓ Finitura brillante e duratura</li> <li>✓ Facile da pulire</li> </ul>
<b>1 PREPARAZIONE</b>  Pulire e sgrassare. Carteggiare leggero (grana 600).	<b>2 MISCELAZIONE</b>  Miscelare bene i due componenti secondo le indicazioni.	<b>3 APPLICAZIONE</b>  Applicare con rullo o pennello in strato uniforme. Evitare colature.	<b>4 ATTESA</b>  Lasciare indurire (24 - 48 h a 20 °C circa).	<b>5 POLIMERIZZAZIONE</b>  Polimerizzazione completa in 48 - 72 h. Evitare lavaggi.			

 <p><b>NAUTICA LIMAN</b> ESPERIENZA, QUALITÀ, PASSIONE</p>	<h4>SICUREZZA SEMPRE</h4> <ul style="list-style-type: none"> <li>⚡ Lavorare in ambiente ventilato.</li> <li>🕶 Usare DPI: guanti, occhiali e mascherina con filtri.</li> <li>📄 Leggere sempre le schede tecniche dei prodotti.</li> </ul>	<h4>ATTREZZI CONSIGLIATI</h4> <ul style="list-style-type: none"> <li>🌀 Smerigliatrice / Dremel</li> <li>🖌 Pennelli</li> <li>🌀 Rullino frangibolle</li> <li>🔪 Spatole</li> <li>📄 Carte abrasive</li> <li>📏 Contenitori graduati</li> </ul>	<h4>RICORDA</h4> <p>Una riparazione fatta bene oggi significa sicurezza, affidabilità e tranquillità per molti anni in mare.</p>
	<p>© Nautica Liman S.r.l.s. - Tutti i diritti riservati</p> <p style="text-align: right;">www.nauticaliman.it</p>		

Figura 11 - Riparazione crepe e fessurazioni

## Tipologie

- Crepe nel gelcoat: generalmente superficiali.
- Spider cracks: crepe a ragnatela attorno a punti di stress.
- Crepe strutturali: attraversano il laminato e richiedono intervento più profondo.

## Procedura generale

28. Aprire la crepa con Dremel, lima o smerigliatrice.
29. Carteggiare l'area circostante.
30. Pulire con acetone.
31. Riempire o laminare in base al danno.
32. Carteggiare e rifinire con gelcoat/topcoat.
33. Lucidare se necessario.

### **Consiglio Nautica Liman**

Mai coprire una crepa senza aver capito la causa. Se la causa resta, la crepa tornerà.

# Capitolo 10 - Riparazione dei fori

I fori possono derivare da urti, collisioni o rimozione di accessori. La riparazione corretta deve ricostruire lo spessore e la continuità del laminato, non semplicemente chiudere il buco con stucco.

## FIGURA 12 RIPARAZIONE FORI

RIPRISTINARE LA STRUTTURA ATTORNO A FORI, PASSACAVI E BULLONI

Fori, bulloni o passacavi rimossi indeboliscono la struttura. Una riparazione corretta ripristina continuità e resistenza.

- 1 PREPARAZIONE**  
Allargare leggermente il foro con punta conica o fresa. Smussare i bordi a 45° per un ancoraggio migliore.
- 2 SMUSSATURA**  
Realizzare un tappo di chiusura in vetroresina o legno marino con diametro leggermente maggiore del foro.
- 3 PIEZA DI CHIUSURA**  
Posizionare il tappo a filo superficie e verificare la perfetta aderenza.
- 4 LAMINAZIONE**  
Applicare resina e posare strati di MAT sovrapposti (a scalare) dal centro verso l'esterno.
- 5 COMPATTAZIONE**  
Compattare con rullo in frangibolle eliminando l'aria e assicurare una buona adesione.
- 6 FINITURA**  
Dopo l'indurimento, carteggiare e rifinire la superficie riportando il laminato a livello.

SPESSORI CONSIGLIATI (dopo indurimento)	
N° STRATI	SPESSORE TOTALE
1 strato MAT 300	0,3 - 0,4 mm
1 strato MAT 450	0,4 - 0,6 mm
2 strati MAT 450	0,8 - 1,2 mm
3 strati MAT 450	1,2 - 1,8 mm

**ERRORI DA EVITARE**

- Foro non smussato correttamente.
- Tappo troppo piccolo o non aderente.
- Troppo poca resina o laminazione insufficiente.
- Non rimuovere bolle d'aria.

**CONSIGLI UTILI**

- Lavorare con resina a 20 - 25 °C.
- Usare resina e catalizzatore correttamente dosati.
- Sovrapporre gli strati almeno 5 - 7 cm.
- Lasciare indurire completamente prima della finitura.

**VERIFICA FINALE**

- Superficie uniforme e senza vuoti.
- Assenza di bolle e delaminazioni.
- Transizione morbida tra vecchio e nuovo laminato.

## FIGURA 13 GELCOAT (STRATO SUPERFICIALE)

PROTEZIONE ESTETICA E BARRIERA CONTRO GLI AGENTI ATMOSFERICI

Il gelcoat è lo strato esterno che dona colore, lucentezza e protezione alla vetroresina. Una corretta applicazione garantisce durata e bellezza.

- 1 PREPARAZIONE**  
Superficie pulita, asciutta e priva di polvere. Carteggio grana 400 - 600.
- 2 CATALIZZAZIONE**  
Aggiungere catalizzatore (1,5 - 2% in peso) e mescolare bene.
- 3 APPLICAZIONE**  
Applicare con rullo in spugna o pennello a strato uniforme.
- 4 ATTESA**  
Lasciare gelificare fino a completa indurimento.
- 5 FINITURA**  
Carteggiare con grana 600 - 1000 e lucidare se necessario.

**CONSIGLI**

- Strato ideale: 0,4 - 0,6 mm.
- Non applicare in pieno sole.
- Temperatura ideale: 18 - 25 °C.
- Usare attrezzatura pulita e dedicata al gelcoat.

## FIGURA 14 TOPCOAT (FINITURA PROTETTIVA)

PROTEZIONE E BRILLANTEZZA DI LUNGA DURATA

Il topcoat protegge il gelcoat e il laminato, offrendo brillantezza, resistenza a graffi e agenti chimici.

- 1 PREPARAZIONE**  
Pulire e sgrassare. Carteggio leggero (grana 600).
- 2 MISCELAZIONE**  
Miscelare bene i due componenti secondo le indicazioni.
- 3 APPLICAZIONE**  
Applicare con rullo o pennello in strato uniforme. Evitare colature.
- 4 ATTESA**  
Lasciare indurire (24 - 48 h a 20 °C) circa.
- 5 POLIMERIZZAZIONE**  
Polimerizzazione completa in 48 - 72 h. Evitare lavaggi.

**VANTAGGI**

- Massima protezione UV
- Alta resistenza chimica
- Finitura brillante e duratura
- Facile da pulire

## FIGURA 15 CARTEGGIATURA

PREPARARE LA SUPERFICIE PER UNA FINITURA PERFETTA

Una carteggiatura corretta garantisce adesione, uniformità e bellezza.

FASE	GRANA	UTILIZZO
Sgrassatura	80 - 120	Livellare irregolarità importanti
Preparazione	180 - 240	Opacizzare prima del gelcoat/topcoat
Finitura	400 - 600	Lisciare e preparare alla lucidatura
Pre-lucidatura	800 - 1000	Affinare la superficie

**TECNICA CORRETTA**

- Usare sempre carta abrasiva di qualità.
- Carteggiare con movimenti regolari e incrociati.
- Non esercitare troppa pressione.
- Pulire sempre la polvere tra una grana e l'altra.

**ATTREZZI CONSIGLIATI**

- Levigatrice orbitale
- Tampone manuale
- Spugna abrasiva
- Aspiratore polveri

## FIGURA 16 LUCIDATURA

RIPRISTINARE BRILLANTEZZA E PROFONDITÀ

La lucidatura elimina i micrograffi e dona brillantezza a gelcoat e topcoat.

FASE	PRODOTTO	PAD / SPUGNA	RISULTATO
1 Taglio	Pasta abrasiva grossa	Pad in lana	Rimuove graffi e ossidazioni
2 Intermedia	Pasta abrasiva media	Pad in spugna dura	Migliora la brillantezza
3 Finitura	Polish di finitura	Pad in spugna morbida	Massima brillantezza

**CONSIGLI**

- Lavorare su superfici fredde e all'ombra.
- Pulire il pad spesso per evitare oligomeri.
- Non sostare troppo nello stesso punto.
- Proteggere con cera polimerica o sigillante.

**ATTREZZI CONSIGLIATI**

- Lucidatrice rotativa o rotazionale
- Pad in lana
- Pad in spugna dura
- Pad in spugna morbida
- Panni in microfibra
- Sigillante / Cera

## FIGURA 17 SPECCHIO DI POPPA

ZONA CRITICA DA PROTEGGERE E RINFORZARE PERFETTA

Lo specchio di poppa è sottoposto a forti sollecitazioni meccaniche e all'azione dell'acqua. Una corretta riparazione garantisce sicurezza e durata.

- Verificare lo stato del laminato e individuare eventuali delaminazioni.
- Smussare e rimuovere le parti danneggiate.
- Laminare con MAT 600 in più strati.
- Assicurare spessore minimo 10 - 15 mm.
- Proteggere con gelcoat e topcoat resistenti all'acqua.

**NOTE IMPORTANTI**

- Usare solo resine nautiche di qualità.
- Sigillare bene passacavi e fissaggi.
- Controllare periodicamente lo stato.

## FIGURA 18 OSMOSI

RICONOSCERE E TRATTARE IL PROBLEMA

L'osmosi è causata da infiltrazioni d'acqua che reagiscono con residui di stirene. Si manifesta con bolle e rigonfiamenti.

- Carteggiare fino al laminato sano.
- Lavorare con detergente specifico (ACIDO e specifico per osmosi).
- Risciacquare abbondantemente.
- Asciugare completamente.
- Applicare barriera epossidica.
- Finitura con gelcoat e topcoat.

**PREVENZIONE**

- Usare barriere epossidiche, resine di qualità e mantenere l'imbarcazione asciutta.

## FIGURA 19 COSTRUZIONE STAMPI

DA MODELLI POSITIVI

- Preparazione del modello  
Lucidare e sigillare il modello.
- Applicazione gelcoat nello stampo  
Gelcoat specifico per stampi.
- Stesura distaccante (cera + PVA).
- Laminazione dello stampo  
Usare MAT 450/600 e resina poliestere.
- Rinforzi e bordi di irrigidimento.
- Indurimento e distacco dallo stampo.

**CONSIGLI**

- Usare sempre distaccanti di qualità.
- Garantire spessore minimo 5 - 8 mm.
- Rinforzare bordi e punti di sollecitazione.

## FIGURA 20 CHECKLIST FINALE

VERIFICA DEL LAVORO ESEGUITO

Prima di consegnare o varare, verifica ogni aspetto della lavorazione.

STRUTTURA E LAMINAZIONE
<ul style="list-style-type: none"> <li>Superficie uniforme e compatta</li> <li>Assenza di bolle e vuoti</li> <li>Spessore adeguato al progetto</li> <li>Buona adesione tra gli strati</li> <li>Transizioni morbide e senza scalini</li> </ul>
FINITURA
<ul style="list-style-type: none"> <li>Gelcoat uniforme e senza pori</li> <li>Topcoat lucido e protetto</li> <li>Assenza di graffi e imperfezioni</li> <li>Colori e brillantezza omogenei</li> </ul>
SICUREZZA E PULIZIA
<ul style="list-style-type: none"> <li>Rimozione attrezzature e residui</li> <li>Pulizia dell'area di lavoro</li> <li>Corretta ventilazione durante i lavori</li> <li>Smaltimento rifiuti in modo idoneo</li> </ul>

**NAUTICA LIMAN**  
ESPERIENZA, QUALITÀ, PASSIONE

**REGOLE D'ORO**

- Lavorare in ambiente ventilato
- Usare DPI: guanti, occhiali e mascherina
- Leggere sempre le schede tecniche
- Rispettare tempi di indurimento

Scopri tutti i nostri prodotti su [www.nauticaliman.it](http://www.nauticaliman.it)

Facebook Instagram YouTube LinkedIn

© Nautica Liman S.r.l.s. - Tutti i diritti riservati | Questa guida è stata realizzata a scopo informativo. Le lavorazioni descritte devono essere eseguite nel rispetto delle schede tecniche dei prodotti utilizzati e delle norme di sicurezza vigenti.

Figura 12 - Riparazione fori, gelcoat, finiture e checklist

## Classificazione

- Foro piccolo: fino a 5 cm.
- Foro medio: da 5 a 20 cm.
- Foro grande: oltre 20 cm, spesso richiede valutazione strutturale.

## Procedura generale

34. Smussare i bordi.
35. Carteggiare e pulire.
36. Creare un supporto temporaneo se necessario.
37. Applicare pezze progressive dalla più piccola alla più grande.
38. Compattare con rullino.
39. Lasciare indurire.
40. Carteggiare, stuccare e rifinire con gelcoat.

### **Consiglio Nautica Liman**

Nelle riparazioni strutturali è meglio ricostruire gradualmente gli spessori con più strati, evitando una sola pezza molto spessa.

## PARTE III - RIPARAZIONI E FINITURE

### Capitolo 11 - Gelcoat e Topcoat

Il gelcoat è lo strato superficiale che protegge il laminato da acqua, UV, abrasioni e agenti atmosferici. Il topcoat è un gelcoat paraffinato che indurisce completamente all'aria.



*Gelcoat isoftalico Nautica Liman*

#### **Gelcoat**

Viene usato nello stampo o come finitura da ricoprire. A contatto con l'aria può rimanere leggermente appiccicoso se non paraffinato.

#### **Topcoat**

Contiene paraffina e viene usato per finiture esposte all'aria. È ideale per riparazioni, gavoni, interni e superfici che devono indurire completamente.

#### **Applicazione**

- A pennello per piccole riparazioni.
- A rullo per superfici medie.
- A spruzzo per finiture professionali.

#### **Consiglio Nautica Liman**

Meglio applicare più mani controllate che una sola mano troppo spessa, che può crepare o colare.

## Capitolo 12 - Carteggiatura

La carteggiatura trasforma una riparazione grezza in una superficie pronta per la finitura. Deve essere eseguita con ordine, senza saltare troppe grane.

Fase	Grane indicative
Sgrossatura	P40 - P80
Rifinitura	P120 - P320
Pre-lucidatura	P400 - P800
Lucidatura	P1200 - P2000

### Carteggiatura ad acqua

Le grane fini vengono spesso usate ad acqua per ridurre polvere, calore e segni profondi. Prima della lucidatura la superficie deve essere uniforme e priva di scalini.

#### Consiglio Nautica Liman

Non saltare mai più di una grana per volta: si risparmia tempo alla fine e si ottiene una superficie migliore.

## Capitolo 13 - Lucidatura

La lucidatura restituisce brillantezza alla superficie e valorizza tutto il lavoro di carteggiatura. Una buona lucidatura richiede superficie pulita, tamponi corretti e prodotti adatti.

### Fasi principali

41. Pasta abrasiva per rimuovere segni di carteggiatura.
42. Polish per aumentare brillantezza e profondità.
43. Cera o sigillante per protezione finale.

### Errori comuni

- Velocità troppo elevata.
- Pressione eccessiva.
- Tamponi sporchi.
- Superficie surriscaldata.

#### **Consiglio Nautica Liman**

Lavorare sempre su superfici pulite, fredde e asciutte. Il calore eccessivo può danneggiare la finitura.

## **Capitolo 14 - I 15 ERRORI PIÙ COMUNI NELLA VETORESINA**

### **Introduzione**

**La maggior parte delle riparazioni che falliscono non dipende dalla qualità dei materiali, ma dagli errori commessi durante la lavorazione.**

#### **ERRORE N.1 - Non carteggiare correttamente**

**Una superficie lucida non garantisce adesione. Carteggiare sempre fino ad ottenere una superficie opaca.**

#### **ERRORE N.2 - Lavorare su superfici sporche**

**Polvere, grasso, silicone e cere compromettono l'adesione.**

#### **ERRORE N.3 - Catalizzare a occhio**

**Utilizzare sempre bilancia o dosatore graduato.**

#### **ERRORE N.4 - Preparare troppa resina**

**La reazione genera calore e può causare gelificazione prematura.**

#### **ERRORE N.5 - Utilizzare troppa resina**

**Più resina non significa maggiore resistenza.**

#### **ERRORE N.6 - Utilizzare poca resina**

**La fibra asciutta non lavora correttamente.**

**ERRORE N.7 - Non eliminare l'aria**

**Usare rulli frangi-bolle per eliminare le bolle.**

**ERRORE N.8 - Applicare il gelcoat troppo spesso**

**Possibili crepe, cavillature e ritiri.**

**ERRORE N.9 - Applicare il gelcoat troppo sottile**

**Protezione insufficiente del laminato.**

**ERRORE N.10 - Non rispettare i tempi di attesa**

**Seguire sempre le schede tecniche.**

**ERRORE N.11 - Carteggiatura troppo aggressiva**

**Può assottigliare il gelcoat.**

**ERRORE N.12 - Lavorare con temperature estreme**

**Temperature troppo basse o troppo alte compromettono il risultato.**

**ERRORE N.13 - Utilizzare materiali scaduti**

**Controllare sempre la data dei prodotti.**

**ERRORE N.14 - Conservare male i materiali**

**Evitare sole diretto, umidità e fonti di calore.**

**ERRORE N.15 - Avere fretta**

**La fretta è una delle principali cause di riparazioni mal riuscite.**

## CHECKLIST FINALE

- Superficie pulita
- Superficie carteggiata
- Temperatura adeguata
- Catalizzatore dosato correttamente
- DPI indossati
- Attrezzatura pronta

## Consiglio Nautica Liman

**Una riparazione ben preparata dura anni. La qualità nasce dall'attenzione ai dettagli.**

44.  
45.  
46.  
47.  
48.  
49.  
50.  
51.  
52.  
53.

### Regola fondamentale

La maggior parte delle riparazioni fallite nasce da una cattiva preparazione, non dal materiale scelto.

## Capitolo 15 - Tabelle pratiche e consumi

Le tabelle seguenti forniscono valori indicativi utili per pianificare il lavoro. I consumi variano in base al prodotto, alla tecnica, alla temperatura e all'esperienza dell'operatore.

Rinforzo	Fibra	Resina indicativa
MAT 300	300 g/m <sup>2</sup>	400 - 600 g/m <sup>2</sup>

MAT 450	450 g/m <sup>2</sup>	600 - 900 g/m <sup>2</sup>
MAT 600	600 g/m <sup>2</sup>	900 - 1200 g/m <sup>2</sup>

Resina	Catalizzatore al 2%
100 g	2 g
500 g	10 g
1 kg	20 g
5 kg	100 g
25 kg	500 g

## Checklist pre-lavorazione

- Temperatura corretta.
- Superficie asciutta.
- Fibra tagliata.
- Resina e catalizzatore pronti.
- DPI indossati.
- Attrezzatura pronta.

## PARTE IV - GUIDA PRATICA E APPROFONDIMENTI

### Capitolo 16 - Come scegliere la resina giusta

Scegliere la resina giusta significa valutare ambiente, carichi, supporto, budget e finitura. La scelta corretta migliora durata e affidabilità del lavoro.

Lavoro	Resina consigliata
Riparazione standard	Poliestere
Zona immersa o anti-osmosi	Vinilestere
Strutturale	Epossidica
Carbonio / Kevlar	Epossidica
Stampi	Poliestere o resina da stampo

#### Consiglio Nautica Liman

Scegliere la resina in funzione del lavoro, non solo del prezzo.

## Capitolo 17 - Come scegliere la fibra giusta

La fibra determina gran parte della resistenza finale. Il tipo di rinforzo va scelto in base alla forma, alla zona e alle sollecitazioni previste.

Fibra	Quando usarla
MAT 300	Finiture e curve
MAT 450	Riparazioni generali
MAT 600	Rinforzi e spessori
Biassiale	Strutturale
Triassiale	Prestazioni elevate

### Consiglio Nautica Liman

Per la maggior parte delle riparazioni nautiche il MAT 450 è il compromesso più pratico.

## **Capitolo 18 - Riparazione dello Specchio di Poppa**

### **Introduzione**

**Lo specchio di poppa è una delle parti più sollecitate dell'imbarcazione.**

**Deve sostenere il peso del motore, le vibrazioni, la spinta dell'elica e gli urti generati dalla navigazione.**

### **Come è costruito**

**Generalmente è composto da:**

- Laminato esterno in vetroresina**
- Anima interna (compensato marino, PVC o materiali compositi)**
- Laminato interno**

### **Segnali di allarme**

- Crepe attorno ai bulloni motore**
- Gelcoat fessurato**
- Movimento anomalo del motore**
- Vibrazioni insolite**
- Acqua che fuoriesce dai fori**
- Zone morbide o spugnose**

### **Cause più frequenti**

**Infiltrazioni d'acqua da bulloni, accessori, scalette o trasduttori.  
Con il tempo il materiale interno può deteriorarsi e perdere resistenza.**

## **Ispezione preliminare**

### **Controllo visivo:**

- Crepe**
- Distacchi**
- Deformazioni**

### **Controllo dei fori:**

**Smontando un bullone è possibile verificare lo stato del materiale interno.**

## **Riparazione parziale**

- 1. Rimuovere il materiale deteriorato.**
- 2. Lasciare asciugare completamente.**
- 3. Ricostruire l'anima.**
- 4. Laminare nuovi rinforzi.**
- 5. Rifinire con gelcoat.**

## **Ricostruzione completa**

- 1. Smontare motore e accessori.**

- 2. Tagliare il laminato interno.**
- 3. Rimuovere il nucleo deteriorato.**
- 4. Installare nuovo materiale strutturale.**
- 5. Incollare e laminare.**
- 6. Rifinire e proteggere.**

## **Materiali consigliati**

- Resina epossidica**
- Tessuto biassiale**
- Plexus MA420**
- PVC strutturale**
- Compensato marino**

## **Errori da evitare**

- Richiudere senza eliminare il marcio.**
- Utilizzare solo stucco.**
- Non sigillare i bulloni.**
- Utilizzare legno non marino.**

## **Checklist finale**

- Nessun movimento anomalo**
- Bulloni correttamente sigillati**
- Laminato compatto**
- Assenza di umidità**

## Consiglio Nautica Liman

**Lo specchio di poppa sostiene il cuore dell'imbarcazione: il motore.  
Una riparazione strutturale eseguita correttamente può durare  
decenni.**

- 
- 
- 
- 
- 

- 54.
- 55.
- 56.
- 57.
- 58.
- 59.

### **Consiglio Nautica Liman**

Lo specchio di poppa è un elemento strutturale: in caso di dubbio è consigliabile il supporto di un professionista.

## Capitolo 19 - Osmosi

L'osmosi è un fenomeno complesso che può interessare alcune imbarcazioni in vetroresina. Si manifesta spesso con bolle, odori acidi e degrado del laminato sotto la linea di galleggiamento.

### **Cause e sintomi**

- Assorbimento d'acqua nel laminato.
- Difetti costruttivi o vecchi cicli protettivi.
- Bolle sotto la linea di galleggiamento.
- Odore acido quando si apre una bolla.

### **Procedura generale**

- 60. Ispezione accurata.
- 61. Rimozione del gelcoat compromesso.

62. Lavaggio e decontaminazione.
63. Asciugatura completa.
64. Ripristino del laminato e barriera protettiva.

**Consiglio Nautica Liman**

Prima di un trattamento anti-osmosi serve una diagnosi accurata. Non basta coprire le bolle.

## Capitolo 20 - Costruzione stampi

Gli stampi permettono di riprodurre pezzi in vetroresina in modo preciso e ripetibile. La qualità dello stampo determina la qualità del pezzo finale.

### Materiali necessari

- Modello ben finito.
- Cera distaccante.
- PVA se previsto.
- Gelcoat da stampo.
- Resina e rinforzi.
- Struttura di irrigidimento.

### Procedura generale

65. Preparare e lucidare il modello.
66. Applicare il distaccante in più mani.
67. Applicare gelcoat da stampo.
68. Laminare lo stampo.
69. Lasciare indurire.
70. Distaccare con attenzione.
71. Rifinire bordi e superfici.

#### **Consiglio Nautica Liman**

Uno stampo ben costruito dura molti anni e garantisce produzioni costanti.

## Materiali professionali utilizzati

In questa sezione sono riportati alcuni materiali rappresentativi utilizzati nelle lavorazioni in vetroresina e compositi.

### Gelcoat Isofalconico Nautica Liman



*Gelcoat Isofalconico Nautica Liman*

Utilizzato per protezione e finitura delle superfici in vetroresina.

### Gurit AMPRO



*Gurit AMPRO*

Sistema epossidico professionale per laminazioni e riparazioni strutturali.

## Plexus MA420



*Plexus MA420*

Adesivo strutturale metacrilico per incollaggi su vetroresina e compositi.

## MAT - Stuoia di vetro



*MAT - Stuoia di vetro*

Rinforzo versatile per laminazioni e riparazioni.

## Tessuto biassiale



*Tessuto biassiale*

Rinforzo orientato per applicazioni strutturali.

## Appendice A - Riparazioni più comuni

Foro da 5 cm: smussare, pulire, laminare con pezze progressive, compattare, rifinire con gelcoat. Crepa nel gelcoat: aprire, pulire, riempire, carteggiare e lucidare.

## Appendice B - Calcolo materiali

Per 1 m<sup>2</sup> con MAT 450 prevedere circa 450 g di fibra e indicativamente 600-900 g di resina, a seconda della tecnica e del prodotto utilizzato.

## Appendice C - Attrezzatura consigliata

Livello base: pennello, rullino, bilancia, guanti, acetone. Livello intermedio: levigatrice, smerigliatrice e compressore. Livello professionale: pistola gelcoat e aspirazione polveri.

## Appendice D - Problemi e soluzioni

Resina appiccicosa: catalizzazione insufficiente o temperatura bassa. Bolle: rullino non utilizzato o aria intrappolata. Gelcoat crepato: spessore eccessivo o supporto instabile.

## Appendice E - Manutenzione

Ogni stagione controllare gelcoat, sigillature, antivegetativa e possibili infiltrazioni. Una piccola riparazione eseguita in tempo evita danni più costosi.

## FAQ - Domande frequenti

### Qual è il MAT più utilizzato?

Il MAT 450 è il più utilizzato nelle riparazioni nautiche generiche.

### Posso riparare una barca da solo?

Sì, per danni non strutturali e con adeguata preparazione. Per lavori strutturali è consigliabile rivolgersi a un professionista.

### Quando usare l'epossidica?

Per lavori strutturali, carbonio, Kevlar e quando serve massima adesione.

### Quanto catalizzatore devo usare?

Seguire sempre la scheda tecnica. In generale le resine poliesteri e vinilesteri lavorano spesso tra 1% e 2,5% di MEKP.

### Posso laminare su vecchia vetroresina?

Sì, ma solo dopo carteggiatura, pulizia e corretta preparazione della superficie.

## Glossario

**Acetone:** Solvente usato per pulizia degli attrezzi e sgrassaggio, da usare con cautela.

**Catalizzatore:** Prodotto che avvia la polimerizzazione della resina.

**Gelcoat:** Strato superficiale protettivo e decorativo della vetoresina.

**Topcoat:** Gelcoat paraffinato che indurisce all'aria.

**MAT:** Stuoia di vetro a fibre corte orientate casualmente.

**Biassiale:** Tessuto con fibre orientate, adatto a rinforzi strutturali.

**Osmosi:** Fenomeno di degrado causato da assorbimento d'acqua e reazioni interne al laminato.

**Laminazione:** Processo di impregnazione delle fibre con resina.

## Chi è Nautica Liman

Nautica Liman S.r.l.s. è specializzata nella distribuzione di materiali compositi, resine, gelcoat, fibre di vetro e accessori per la nautica. L'azienda supporta professionisti e appassionati nella scelta dei materiali più adatti alle lavorazioni nautiche.

Sede operativa: Via Staffetta 205/B - Giugliano in Campania (NA)

Sito web: [www.nauticaliman.it](http://www.nauticaliman.it)

Email: [info@nauticaliman.it](mailto:info@nauticaliman.it)

## Note legali

© Nautica Liman S.r.l.s. - Tutti i diritti riservati. Le informazioni contenute in questo manuale hanno finalità divulgative e formative. Ogni lavorazione deve essere eseguita nel rispetto delle schede tecniche dei prodotti utilizzati e delle norme di sicurezza vigenti.

## Conclusione

La vetoresina è un materiale straordinario che, se compreso e utilizzato correttamente, permette di realizzare riparazioni durature e costruzioni affidabili. La conoscenza dei materiali, la corretta preparazione delle superfici e il rispetto delle procedure rappresentano i veri segreti di un lavoro ben eseguito.

**"La qualità di una riparazione non dipende dalla quantità di materiale utilizzato, ma dalla conoscenza di chi lo utilizza."  
Nautica Liman**