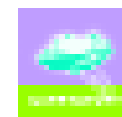


Davide Zerbinati

## Lavori a bordo

Dall'impianto elettrico a quello idraulico, dal motore alle vele,  
dall'osmosi al ponte in teak. Guida completa per far da sé  
la manutenzione e i mille lavori necessari  
a bordo della propria barca con trucchi e suggerimenti



*A mio padre e mia madre  
e alle nostre barche*

© 2006 Nutrimenti srl

Prima edizione settembre 2006

Seconda edizione riveduta e aggiornata marzo 2007

**www.nutrimenti.net**

via Marco Aurelio, 44 - 00184 Roma

Ricerca iconografica a cura di Davide Zerbinati

Le foto delle ancore e le tabelle di confronto fra ancore e fra eliche sono pubblicate per gentile concessione della rivista *Vela e Motore*

Art director: Ada Carpi

ISBN: 978-88-88389-57-8

### Introduzione dell'editore

Come sanno bene le migliaia di diportisti italiani, la propria barca è sempre fonte allo stesso tempo di gioie e dolori. Delle prime si è molto scritto. Sono le gioie legate a tutto quello che la navigazione può ancora regalare: il piacere del viaggio nel senso più pieno del termine, su una superficie senza strade, percorsi o fermate obbligati. Uno spazio in cui possiamo essere ancora noi a tracciare le nostre rotte, una dimensione ancora libera (salvo in qualche marina di lusso) dai tanti, a volte soffocanti riflessi della società di massa. E poi il piacere di un tempo che improvvisamente si fa più largo e meno soffocante, specie in barca a vela. Si riscopre il piacere di chiacchierare, nelle lunghe navigazioni in cui c'è solo da guardare il mare e il tragitto del sole, o ancorati in una caletta dopo il tramonto, sopra un mare turchino e sotto un cielo stellato.

È dei dolori che spesso si parla di meno. Ad esempio di quando, in navigazione notturna, a decine di miglia dalla costa, si spengono improvvisamente tutte le luci. Di quando, magari nel bel mezzo di una traversata, parte quel cicalino inquietante che segnala che il circuito di raffreddamento del motore non funziona più e non resta

da fare altro che spegnere tutto. Ma anche solo di quando la pompa di sentina della doccia decide di non funzionare più. E parliamo solo dei dolori minori, dei fastidi che possono rovinare qualche giorno di vacanza. Per non dire dei problemi che possono mettere a rischio la sicurezza a bordo, o provocare danni costosissimi da riparare.

La barca, che sia a vela o a motore, è un sistema complesso. Più di una casa. Agli impianti di una casa (elettrico, idraulico, del gas) aggiunge infatti tutto quello che concerne la capacità di viaggiare, il motore e l'attrezzatura velica. E tutto in un ambiente, quello marino, fra i più corrosivi in assoluto.

Ecco perché qualsiasi armatore sa che la sicurezza, o anche solo il piacere che gli potrà regalare la propria imbarcazione sono direttamente proporzionali alla cura, forse anche all'amore con cui lui ne avrà garantito la manutenzione. Certo si può decidere di spendere di più e delegare tutto al cantiere del proprio porto d'ormeggio. Ma tutti abbiamo imparato che non esistono scorciatoie. Insieme a professionisti scrupolosi e onesti, ci sono tanti, troppi che improvvisano. Come minimo, per evitare brutte sorprese, bisogna essere almeno in grado

di capire cosa c'è davvero bisogno di fare e, subito dopo, come è stato fatto. E in ogni caso, chi va per mare dovrebbe essere in grado di saper far fronte almeno ai piccoli inconvenienti (dagli effetti però spesso tutt'altro che trascurabili) a cui si può andare incontro in momenti e situazioni in cui si può fare affidamento solo sulle proprie capacità. Dalla necessità di cambiare una girante della pompa dell'acqua a quella di fare lo spurgo del motore, o di cambiare un collegamento ossidato.

*Lavori a bordo* si candida a essere il compagno fedele di ogni armatore, guidandolo in tutti i settori della manutenzione. Dalla cura della vetroresina al motore, dall'impianto elettrico ai legni, dal salpancora alle vele. Nei mesi invernali, quelli tradizionalmente deputati alla manutenzione della barca, ma anche in navigazione, quando ci potrebbe essere bisogno di far fronte a qualche emergenza. Forse non c'è tutto in questo libro, ma c'è sicuramente molto. E un po' per tutte le capacità: da chi si accontenta di effettuare da solo la manutenzione essenziale, ma ci tiene a tenere tutto sotto controllo, a chi ama eseguire da solo anche gli interventi più impegnativi (cambiare una linea d'asse, smontare una chiglia).

È un libro progettato e pensato per essere utile. Per questo è pieno di fotografie, illustrazioni e tabelle. Per guidare passo passo anche chi è meno portato a lavorare con le mani. Ed è pieno di notizie, consigli e avvertenze. Limitando la teoria allo stretto necessario e puntando invece tutto sulla massima concretezza. È anche un libro fisicamente robusto, appositamente pensato per essere usato non solo in poltrona, ma anche su una coperta instabile e spazzata dal vento.

Tanti diportisti Davide Zerbinati lo conoscono già. Perché ne conoscono il cantiere, perché è figlio d'arte, perché spesso scrive nelle riviste di settore, ma anche perché molti lo hanno visto direttamente all'opera come perito quando hanno comprato o venduto la propria barca. Il suo sforzo ci è sembrato anche un atto d'amore verso il mondo nautico. Il tentativo di far crescere competenze e conoscenze di chi va per mare. Un obiettivo che allunga la vita di ogni barca, per renderla sempre più affidabile e sicura come mezzo di trasporto, sempre più straordinaria e piacevole come luogo privilegiato del nostro tempo libero.

### Nota dell'autore

Sperando di raccontarvi qualcosa che ancora non sapete, mi auguro che questo libro possa introdurvi meglio alla manutenzione della vostra barca, o più semplicemente che possa aiutarvi a far chiarezza su alcuni punti spesso mal dibattuti sulle banchine. Non solo navigando si diventa degli ottimi marinai. Quando ci sarete riusciti, questo libro non vi servirà più, ma farà sempre parte della biblioteca di bordo. È un libro, del resto, che si può leggere solo in barca. È lì che si è sempre con il cacciavite in mano, e credo sia dovere di chiunque naviga cercare di migliorarsi e accrescere la propria cultura marinara. Senza dimenticare di navigare ogni tanto! Buon vento e buona lettura!

### Ringraziamenti

Il primo ringraziamento va al lettore, che ha acquistato questo libro, contribuendo alla diffusione di un po' di cultura e contribuendo allo sviluppo della vela, come sport e passione.

Ringrazio la casa editrice Nutri-menti che ha scommesso su di me e che ha accettato la richiesta di tempi lunghi per la scrittura del testo e la raccolta delle immagini. In effetti un libro tecnico in italiano mancava e ci sarebbe ancora molto da fare.

Dei ringraziamenti speciali vanno a mio padre Ivan Zerbinati, che oltre ad avermi trasmesso una forte passione e avermi sempre sostenuto, ha eseguito la revisione del testo.

Ho trovato molto utili i suggerimenti degli amici Stefano Bernardini e Ubaldo Loss della Punto Nave di Brescia, che da anni operano da professionisti nel settore dell'allestimento e della preparazione delle barche a vela.

Un sentito ringraziamento va alla rivista *Vela e Motore*, in particolare ad Antonio Vettese e Piero Bacchetti, per avermi permesso di utilizzare i risultati dei test delle eliche e delle ancore.

Ci sono diverse persone da ringraziare e citare e ci sono molte barche che meritano di essere menzionate in

questo libro: *Pandora, Ossoduro, Ocean 65, Aluwind 45DS, Foscarina, Maruska, Lady Violet, Lady Sara, Rory, Nossy Be, Follow Me Baby, Nicolandra, Cozumel, Savannah, La Bricole, Apache, Boomerang, Jancris, Uomo Del Faro, Arcadia, Celesta, White Duck, Magia, Kalo Risiko, Crisolda, Bysance, CS&Rb, Flyby, Makimos, Incognito, Yee, Chian II, Babetta, Jabba the Hutt, Vela Bianca, Alex, Matilde, Tabù, Eroi nel vento, Chelys, Dadina II, Antimos II, Bluesiana, Acquamarina, Artea, Lulù, Start, Plaf, Stella del mare, Jabba, Kotui, Taitù, Samantha, Doler, Andariega, Iaia, Gryszka 3, Tanit, Harmony, White Shadow, Krechy's, Gipsy Ray, Giada, Sarava, Voyager I, Fahrenheit, Mibel III, Luca VI.*

Le aziende che mi hanno supportato e fornito del materiale con cui lavorare sono: Jefa Steering System (sig. Mario Berlati), Quick Nautical Equipment, Whale, Jabsco, Frigoriferi Veco (dott. Umberto Cranchi), Harken Italia, Gottifredi Maffioli, Lee Sails, Spectra Watermaker, Volvo Penta (ing. Carlo Belloni), Randex, Acciaieria Scotti Luigi, C.N. Zuanelli, C.N. Aluwind, C.N. Paiardi, Udicer/Nautitest (cap. Signorelli), Whale Usa, Catenificio Rigamonti, Mauro Fornasari, C.N. Riva, e tutti coloro non citati.

Un ringraziamento speciale a Claudio Fassitelli, Piero Blasi e Mauro della Negra per avermi sempre supportato.

Un ringraziamento agli amici incontrati in mare e in internet nei vari forum tecnici.

#### Nota alla seconda edizione

Grazie a tutti coloro che hanno mandato un commento su questo libro, che come un figlio cresce e si arricchisce di informazioni. In questa seconda edizione abbiamo dato più spessore alle sezioni sull'impianto elettrico, sulla verniciatura, sulle vele e sugli avvolgifiocchi. Devo ringraziare Daniela Tempera per il supporto nella raccolta di informazioni sulle vele, compito non facile in un settore in cui lo stesso materiale viene chiamato a discrezione dei velai con dieci nomi diversi. Una stretta di mano va anche a Luciano Rienzo della A.R.TE. Bamar, unica azienda italiana che si è messa in gioco offrendomi un supporto tecnico e un confronto di impressioni ed esperienze, al fine di fornire informazioni sempre più corrette e precise. Speriamo che altre aziende prendano spunto dall'iniziativa e mi diano la possibilità di fare dei test e spiegare la manutenzione dei loro componenti.

Un ringraziamento va alla Norpol Gelcoat per avermi fornito materiale su cui studiare.

Ringrazio inoltre tutti i lettori e gli appassionati di barche, i circoli velici e le associazioni che mi hanno ospitato tra cui Metauro Mare di Monza, il Circolo Velico Granlasco di Roma, il Circolo Velico di Fiumicino.

## Elettricità a bordo

<b>Principi di base</b>	<b>pag. 29</b>	Quando l'alternatore	
<b>Il circuito primario</b>	<b>pag. 30</b>	non carica	pag. 48
<b>Le batterie</b>	<b>pag. 31</b>	Primo check: l'alternatore	pag. 50
Funzionamento		Secondo check:	
delle batterie	pag. 31	il regolatore	pag. 52
Modelli di batterie	pag. 32	Terzo check: l'interruttore	
Le batterie per avviamento	pag. 33	di accensione	pag. 53
Le batterie per uso ciclico	pag. 34	Quarto check: collegamenti	
Dimensionamento		alla batteria	pag. 53
delle batterie	pag. 35	Quinto check: sistema	
Come caricare le batterie	pag. 36	di ripartizione carica	pag. 54
A quale tensione ricaricare		<b>La ripartizione della carica</b>	<b>pag. 54</b>
le batterie	pag. 37	<i>La cinghia</i>	pag. 55
Manutenzione		<i>Le regole del buon alternatore</i>	pag. 59
delle batterie	pag. 37	Sistema solenoide	
Il collegamento dei cavi		in parallelo	pag. 60
alle batterie	pag. 38	Condizioni normali	pag. 60
Sistemi di ricarica		Condizioni di emergenza	pag. 60
inadeguati		Sistema Isolator Eliminator	pag. 61
e/o difettosi	pag. 39	<b>I cavi</b>	<b>pag. 62</b>
Batterie ad acido con tappi		Caratteristiche generali	pag. 62
di rabbocco	pag. 40	Cablaggi	pag. 63
Batterie al gel	pag. 41	<b>Il quadro utenze</b>	
Batterie Agm	pag. 41	<b>a 12/24 Volt</b>	<b>pag. 66</b>
Come collegare le batterie	pag. 42	Note sulle funzioni degli interruttori,	
Batterie: guasti e rimedi	pag. 43	strumentazione dei quadri,	
Solfatazione	pag. 45	utenze particolari	pag. 69
Autoscarica	pag. 45	<b>L'impianto della corrente</b>	
<b>Alternatore standard</b>	<b>pag. 45</b>	<b>alternata</b>	<b>pag. 72</b>
Alternatore di potenza	pag. 45	Banchina	pag. 74

Inverter	pag.	75	Logica di funzionamento	
Generatore ausiliario	pag.	77	del circuito primario	pag. 106
<b>La massa</b>	<b>pag.</b>	<b>79</b>	Circuito utenze	pag. 107
La piastra porosa di massa	pag.	79	Elenco cavi	pag. 107
Messa a massa delle apparecchiature radio in imbarcazioni di metallo	pag.	80	Zona quadri	pag. 107
<b>Il caricabatterie</b>	<b>pag.</b>	<b>80</b>	<b>Il motorino di avviamento</b>	<b>pag. 116</b>
<b>Il tester</b>	<b>pag.</b>	<b>81</b>	Check al motorino di avviamento	pag. 116
<b>Energia pulita</b>	<b>pag.</b>	<b>84</b>	Teleruttore del motorino di avviamento difettoso.	
I pannelli solari	pag.	86	Come avviare il motore con un cacciavite	pag. 121
Materiale di costruzione e garanzia di resa elettrica	pag.	87	<b>Luci interne</b>	<b>pag. 121</b>
Dimensionare il pannello per la sosta invernale	pag.	88	Efficienza luminosa	pag. 122
Pro e contro dei pannelli solari	pag.	89	Lampade a incandescenza	pag. 122
I generatori eolici	pag.	89	Lampade alogene e allo xeno	pag. 123
Chi deve installare pannelli solari e generatore eolico	pag.	92	Lampade fluorescenti (al neon)	pag. 123
Il regolatore di carica	pag.	92	Luci a led	pag. 124
<b>I fulmini</b>	<b>pag.</b>	<b>93</b>	Luce di fonda a led	pag. 125
Come evitare di essere colpiti	pag.	94	<b>Le norme Iso/CE per gli impianti elettrici di bordo</b>	<b>pag. 126</b>
Ridurre i danni	pag.	95	Colore dei cavi	pag. 126
<b>I consumi a bordo: il bilancio elettrico</b>	<b>pag.</b>	<b>99</b>	Batterie	pag. 127
Progettare il proprio impianto	pag.	99	Cavi – Fili elettrici	pag. 127
La realizzazione pratica di un circuito primario	pag.	104	Protezione dell'impianto	pag. 127
			Quadro elettrico e interruttori	pag. 127
			Collegamento dei terminali	pag. 128
			Prese – Spine	pag. 128

Protezione della corrente alternata	pag.	128	L'impianto di massa (contrappeso) delle antenne trasmettenti	pag. 140
<b>La corrosione</b>	<b>pag.</b>	<b>128</b>	Il sistema di protezione dell'elettronica di bordo da interferenze elettromagnetiche (Emc)	pag. 140
La corrosione galvanica	pag.	129	La corrosione: nomenclatura essenziale	pag. 140
La corrosione per correnti vaganti	pag.	130	<i>L'acciaio inox a bordo: i prigionieri del bulbo</i>	pag. 141
La corrosione elettrolitica	pag.	133	<i>Come difendere dalla corrosione le diverse parti di un'imbarcazione</i>	pag. 142
Corrosione e circuito a 220 V	pag.	133	<b>Nuove tecnologie nell'impianto elettrico di bordo</b>	<b>pag. 149</b>
Conclusioni	pag.	134	Sostituzione degli staccabatteria uni o bipolari con teleruttori multistabili uni o bipolari	pag. 151
Il sistema 'non collegare niente' o 'tutto isolato'	pag.	134	Distribuzione e controllo dell'energia elettrica con sistemi elettronici	pag. 152
Il sistema di bonding	pag.	136	Schemi applicativi	pag. 155
<i>Un esempio di perizia per corrosione a un'elica su un catamarano di 15 metri</i>	pag.	137		
<i>Che cosa significa mettere a massa</i>	pag.	138		
L'impianto di protezione da fulmini	pag.	139		
L'impianto di messa a terra AC autonomo di bordo	pag.	139		

## Il motore

<b>Principio di funzionamento</b>	<b>pag.</b>	<b>163</b>	<b>Circuito di raffreddamento</b>	<b>pag.</b>	<b>176</b>
<b>La curva di potenza</b>	<b>pag.</b>	<b>163</b>	Raffreddamento diretto	pag.	176
<i>Formule per la conversione</i>	pag.	164	Raffreddamento indiretto	pag.	177
<b>Velocità di rotazione</b>	<b>pag.</b>	<b>166</b>	<i>Manutenzione motori a raffreddamento diretto</i>	pag.	177
<b>Circuito dell'aria</b>	<b>pag.</b>	<b>170</b>	Il siphon break	pag.	181
<b>Circuito di alimentazione</b>	<b>pag.</b>	<b>171</b>			



<i>Il filtro dell'acqua</i>	pag. 184	<i>La prova di compressione</i>	pag. 202
<b>Circuito di lubrificazione</b>	<b>pag. 185</b>	<b>Problemi con il motore</b>	
<b>La spettrografia</b>	<b>pag. 187</b>	<b>in moto</b>	<b>pag. 203</b>
<b>Tagliandi – Check-up</b>	<b>pag. 187</b>	Surriscaldamento	pag. 203
Quando fare il tagliando?	pag. 187	Fumo	pag. 203
Cambiare un filtro	pag. 189	Perdita di performance	pag. 205
Cambiare il filtro gasolio del circuito	pag. 189	Bassa pressione dell'olio	pag. 205
Cambiare il filtro gasolio motore	pag. 189	<b>Il turbocompressore</b>	<b>pag. 206</b>
Cambiare l'olio	pag. 192	<b>Sostituire il motore</b>	<b>pag. 210</b>
<i>L'olio</i>	<i>pag. 193</i>	La legge	pag. 216
Cambiare la girante	pag. 196	Rifare i basamenti del motore	pag. 218
Pulire il filtro dell'aria	pag. 198	<b>Manutenzione</b>	<b>pag. 218</b>
<b>Manutenzione invernale</b>	<b>pag. 198</b>	Registrazione delle valvole	pag. 218
<i>Quadro motore, sensori, galleggiante</i>	<i>pag. 198</i>	Revisione della testa	pag. 218
<i>Pezzi di ricambio</i>	<i>pag. 200</i>	<i>La prova di compressione</i>	<i>pag. 219</i>
<i>Spie</i>	<i>pag. 200</i>	<b>Il fonoassorbente</b>	<b>pag. 220</b>
Alla rimessa in moto	pag. 201	Scegliere il fonoassorbente	pag. 221
<b>Quando il motore non parte</b>	<b>pag. 201</b>	Come installarlo	pag. 221

## La trasmissione

<b>L'invertitore</b>	<b>pag. 223</b>	Problemi all'invertitore	pag. 225
Come funziona	pag. 223	Surriscaldamento	pag. 226
V-drive	pag. 224	La manutenzione al piede	
S-drive	pag. 224	S-drive	pag. 227
Manutenzione	pag. 224	<b>La leva di comando</b>	
<i>Come si leggono i dati dell'invertitore</i>	<i>pag. 224</i>	<b>e i cavi di leveraggio</b>	<b>pag. 232</b>
		<b>La linea d'asse</b>	<b>pag. 232</b>

Linea d'asse rigida e oscillante	pag. 234	<b>L'elica</b>	<b>pag. 254</b>
<i>I silent block</i>	<i>pag. 237</i>	<i>Problemi con il passo?</i>	<i>pag. 255</i>
<b>L'allineamento</b>	<b>pag. 241</b>	Smontare l'elica	pag. 256
<b>Le tenute della linea d'asse</b>	<b>pag. 245</b>	Sostituire l'elica a pale	
Baderne	pag. 245	fisse con un'elica	
Tenute meccaniche	pag. 247	a bassa resistenza	pag. 257
Tenute a O-ring	pag. 247	Manutenzione	pag. 257
<b>Estrarre l'asse</b>	<b>pag. 250</b>	<b>Il fuoribordo per il tender</b>	<b>pag. 259</b>
<b>Sostituire la boccola esterna</b>	<b>pag. 250</b>	La girante	pag. 259
<i>L'allineamento delle boccole</i>	<i>pag. 252</i>	La candela	pag. 259
		L'olio del piede	pag. 259

## La coperta

<b>Manutenzione dell'attrezzatura di coperta</b>	<b>pag. 263</b>	<i>Tipi e carichi di ferramenta</i>	<i>pag. 270</i>
Il calcolo degli sforzi	pag. 263	<b>Cordame, scotte e drizze</b>	<b>pag. 277</b>
<i>Carico sulla scotta randa</i>	<i>pag. 264</i>	Materiali caratteristici	
<i>Carico sulla scotta genoa</i>	<i>pag. 265</i>	per cime	pag. 277
<i>Paranchi di riduzione</i>	<i>pag. 266</i>	Materiali caratteristici	
<i>Valore del carico sulla scotta genoa in funzione della velocità del vento apparente</i>	<i>pag. 266</i>	per calze	pag. 278
<i>Carico dei bozzelli (scotta genoa) in funzione della velocità del vento apparente</i>	<i>pag. 267</i>	Tipi di costruzione	pag. 278
<i>Valore del carico sulla scotta randa in funzione della velocità del vento apparente</i>	<i>pag. 268</i>	<i>Proprietà meccaniche e fisiche delle manovre correnti in relazione al materiale di costruzione</i>	<i>pag. 280</i>
<i>Carico dei bozzelli (scotta randa) in funzione della velocità del vento apparente</i>	<i>pag. 269</i>	<b>I winch</b>	<b>pag. 282</b>
		Manutenzione	pag. 282
		Come scegliere i winch	pag. 282
		Il winch elettrico	pag. 291
		Installazione	
		di un nuovo winch	pag. 292
		<b>Guarnizioni degli oblò e sostituzione dei vetri in plexiglas</b>	<b>pag. 292</b>

<b>La trinchetta</b>	<b>pag. 295</b>	La durata	pag. 320
<b>Attacco dello strallo di trinchetta</b>	<b>pag. 296</b>	Il fissaggio	pag. 320
Dimensione dello strallo	pag. 298	Le diverse soluzioni	pag. 320
Posizione dell'attacco dello strallo sull'albero	pag. 298	Materiale	pag. 321
Le volanti	pag. 298	<i>Procedura di montaggio del ponte in teak</i>	<i>pag. 322</i>
<b>Salpancora, ancore e catene: installazione e manutenzione</b>	<b>pag. 298</b>	La spazzola	pag. 324
I salpancora elettrici	pag. 301	I teak cleaner	pag. 324
Il salpancora a funzionamento idraulico	pag. 308	Mantenimento	pag. 324
Tipi di catena	pag. 311	L'olio	pag. 326
L'ancora	pag. 311	<b>Elettronica</b>	<b>pag. 326</b>
<b>Il ponte in teak</b>	<b>pag. 320</b>	Nuove installazioni	pag. 326
		Manutenzione	pag. 327
		Suggerimenti	pag. 328
		Il futuro	pag. 329

## Programmazione della manutenzione

<b>Programma della manutenzione</b>	<b>pag. 332</b>
-------------------------------------	-----------------

## Verniciare la barca

<b>I prodotti vernicianti</b>	<b>pag. 335</b>	<b>Ambiente e condizioni di lavoro</b>	<b>pag. 350</b>
<b>Le fasi della verniciatura</b>	<b>pag. 336</b>	<b>Quantità di pittura da acquistare</b>	<b>pag. 350</b>
<b>Lo stucco</b>	<b>pag. 336</b>	<b>Come dare l'antivegetativa</b>	<b>pag. 351</b>
<b>L'attrezzatura</b>	<b>pag. 338</b>	<i>Applicare l'antivegetativa sullo scafo a gelcoat</i>	<i>pag. 351</i>
<b>La mascheratura</b>	<b>pag. 341</b>	<i>Ricopertura dell'antivegetativa</i>	<i>pag. 351</i>
<b>L'applicazione</b>	<b>pag. 341</b>		
<b>Pitturare la vetroresina</b>	<b>pag. 342</b>		
<b>Difetti di verniciatura</b>	<b>pag. 344</b>		

## La tappezzeria

<b>I tessuti</b>	<b>pag. 353</b>
<b>I materassi</b>	<b>pag. 354</b>
<b>Le colle</b>	<b>pag. 354</b>

## Osmosi e trattamenti

<b>Che cos'è l'osmosi</b>	<b>pag. 359</b>	<b>Eliminare l'osmosi</b>	<b>pag. 371</b>
<b>Gli scafi in vetroresina</b>	<b>pag. 359</b>	L'asciugatura	pag. 372
Gelcoat	pag. 359	<b>Il ciclo preventivo antiosmosi</b>	<b>pag. 373</b>
La resina	pag. 360	Consigli operativi importanti	pag. 374
Fibre di vetro	pag. 361	Errori comuni	pag. 381
Sandwich	pag. 361	Riparazione dei danni per osmosi sulla superficie della carena	pag. 381
<b>Cause dell'osmosi</b>	<b>pag. 362</b>	Costo	pag. 382
Cattiva manutenzione della carena	pag. 362	<i>Descrizione di alcuni materiali fibrosi</i>	<i>pag. 382</i>
Invecchiamento naturale del gelcoat	pag. 363		
Difetti di origine	pag. 363		
La temperatura	pag. 364		
La salinità	pag. 364		
Gli agenti meccanici	pag. 364		
<b>Come si produce l'osmosi</b>	<b>pag. 364</b>		
<b>Riconoscere e valutare l'osmosi</b>	<b>pag. 364</b>		

## Delaminazione

<b>Il fenomeno della delaminazione</b>	<b>pag. 383</b>
<i>Esame a ultrasuoni</i>	<i>pag. 388</i>
<b>Lavorare con la vetroresina</b>	<b>pag. 390</b>

## La deriva

<b>Sistemi costruttivi</b>	<b>pag. 391</b>	Il ciclo protettivo	pag. 397
<b>Verifica dell'attaccatura</b>	<b>pag. 391</b>	<b>Smontare la deriva</b>	<b>pag. 399</b>
I prigionieri	pag. 394	<b>Problemi strutturali</b>	<b>pag. 401</b>
<b>La corrosione</b>	<b>pag. 395</b>	Infiltrazione	pag. 401
Come eliminare la corrosione	pag. 396	Sfondamento e rientranze	pag. 401
		Urti	pag. 401

## Il timone

<b>La barra</b>	<b>pag. 403</b>	<b>L'asse</b>	<b>pag. 419</b>
<b>Timoneria a frenelli con cavi liberi</b>	<b>pag. 405</b>	<b>Cavi e catene</b>	<b>pag. 421</b>
<i>Timoneria: nomenclatura principale</i>	<i>pag. 405</i>	<b>Cuscinetti</b>	<b>pag. 423</b>
<b>Timoneria ad asta rigida</b>	<b>pag. 408</b>	<b>Sistemi di tenuta</b>	<b>pag. 424</b>
<b>Timoneria con cavi inguainati</b>	<b>pag. 412</b>	<b>Come funziona la portanza</b>	<b>pag. 424</b>
<b>Timoneria cardanica</b>	<b>pag. 412</b>	<i>Manutenzione del timone</i>	<i>pag. 425</i>
<b>I sistemi tradizionali</b>	<b>pag. 416</b>	<i>Sostituzione di un sistema rigido con un sistema a cuscinetto</i>	<i>pag. 426</i>
		<b>Smontaggio del timone</b>	<b>pag. 431</b>
		<b>Il timone pieno d'acqua</b>	<b>pag. 432</b>

## Rigging e vele

<b>L'albero</b>	<b>pag. 435</b>	il sartame	pag. 445
<b>Alberi in alluminio</b>	<b>pag. 435</b>	<i>Montare un gradino sull'albero</i>	<i>pag. 445</i>
Costruzione	pag. 435	Cosa fare quando cede una sartia	pag. 446
Aree di controllo	pag. 435	Il Norseman	pag. 446
<b>Il sartame</b>	<b>pag. 440</b>	Quando lavora il sartame	pag. 447
Quando il sartame cede	pag. 445	Dimensioni del sartame	pag. 447
Quando deve essere cambiato	pag. 445		

Sartiame continuo e discontinuo	pag. 448	I laminati: il Cruising Laminare	pag. 478
Sartiame e tondino	pag. 449	Taglio a ferzi orizzontali (Cross Cut)	pag. 479
Corrosione del sartame	pag. 450	Taglio triradiale	pag. 479
Quando la piega è storta	pag. 452	Tagli per spinnaker	pag. 479
Quando disalberare	pag. 452	Calza per spinnaker	pag. 481
Allungamento	pag. 452	Jennaker, Mps o spinnaker asimmetrici	pag. 481
Sigillare la mastra	pag. 453	Le stecche	pag. 482
<b>Verniciatura e anodizzazione dell'albero</b>	<b>pag. 453</b>	Base libera della randa	pag. 482
<b>Albero appoggiato in coperta o passante</b>	<b>pag. 454</b>	Il lavaggio delle vele	pag. 483
<b>La regolazione dell'albero</b>	<b>pag. 456</b>	La manutenzione	pag. 483
Regolazione laterale	pag. 456	Le macchie	pag. 483
La tensione sulle sartie	pag. 456	<b>L'avvolgifiocco</b>	<b>pag. 485</b>
Regolazione longitudinale	pag. 456	Manutenzione	pag. 485
Posizione delle crocette	pag. 457	Montare un avvolgifiocco	pag. 486
<b>L'impiombatura</b>	<b>pag. 457</b>	<i>Angolo della drizza</i>	<i>pag. 487</i>
Come si esegue un'impiombatura corretta	pag. 457	Dettagli sul montaggio di un avvolgifiocco	pag. 488
<b>La corrosione sull'albero</b>	<b>pag. 460</b>	Avvolgitori elettrici	pag. 496
Un esempio pratico	pag. 462	Smontare l'avvolgifiocco	pag. 496
Il futuro	pag. 463	Difetti	pag. 499
<b>Le vele</b>	<b>pag. 467</b>	Rotture	pag. 499
Come prendere le misure	pag. 467	Cuscinetti	pag. 499
La costruzione	pag. 470		
I materiali	pag. 473		
<i>Materiali e fibre: nomenclatura principale</i>	<i>pag. 474</i>		
Caratteristiche fondamentali dei materiali principali	pag. 475		

## L'impianto idraulico

<b>Acqua a bordo</b>	<b>pag. 501</b>	Conservazione	
<b>Serbatoi</b>	<b>pag. 504</b>	per lunghe soste	
<b>Tubazioni</b>	<b>pag. 506</b>	(sosta invernale)	pag. 520
<b>Giunti alta pressione</b>	<b>pag. 510</b>	La membrana	pag. 521
<i>Montaggio dei giunti</i>		Produzione di acqua dolce che	
<i>ad alta pressione</i>	<i>pag. 510</i>	emana cattivi odori	pag. 522
<b>Boiler</b>	<b>pag. 512</b>	Calibrazione del sensore	
<b>Desalinizzatori</b>	<b>pag. 513</b>	di salinità	pag. 523
<i>Il desalinizzatore:</i>		Manutenzione	pag. 523
<i>nomenclatura</i>		<i>I nemici dei dissalatori</i>	<i>pag. 523</i>
<i>principale</i>	<i>pag. 513</i>	Ricambi e materiali	
Installazione di un		di consumo	pag. 524
desalinizzatore	pag. 515	consigliati	pag. 524
Primo avviamento		Riposizionamento della pompa	
e controlli	pag. 519	di alimentazione	pag. 525

## La sentina

<b>La sentina</b>	<b>pag. 531</b>
<b>Pompe manuali</b>	<b>pag. 531</b>
<b>Pompe elettriche</b>	<b>pag. 533</b>
<b>Scelta della pompa</b>	<b>pag. 534</b>

## L'impianto delle acque nere

<b>L'impianto delle</b>	
<b>acque nere</b>	<b>pag. 543</b>
<b>L'impianto delle</b>	
<b>acque grigie</b>	<b>pag. 550</b>

## Il frigorifero

<b>Principio di</b>		<b>Organizzare il frigorifero</b>	<b>pag. 561</b>
<b>funzionamento</b>	<b>pag. 553</b>	<b>La condensa</b>	<b>pag. 561</b>
<b>Modelli elettrici</b>	<b>pag. 553</b>	<b>Igiene</b>	<b>pag. 562</b>
<b>L'evaporatore</b>	<b>pag. 554</b>	<b>Freon R-12 o HFC-134</b>	<b>pag. 562</b>
<b>Raffreddamento</b>			
<b>ad aria e</b>			
<b>ad acqua</b>	<b>pag. 555</b>		
<b>Il vano frigorifero</b>	<b>pag. 560</b>		
<b>Frigorifero a pozzo</b>			
<b>o verticale</b>	<b>pag. 561</b>		

## Impianto di riscaldamento e valvole

<b>L'impianto</b>		<i>Raccordi e connessioni</i>	<i>pag. 570</i>
<b>di riscaldamento</b>	<b>pag. 563</b>	<b>Normativa CE</b>	<b>pag. 570</b>
<b>Passascafi e valvole</b>	<b>pag. 568</b>		
I passascafi	pag. 568		
Le valvole	pag. 569		
Manutenzione	pag. 569		
Durata dei materiali	pag. 570		