

Articolo: Il Motore Ausiliario
Dario Farabegoli

Lo yachtsman dei nostri giorni, figlio dell'era informatica, edotto di ogni novità che il mercato propone ogni mese, rimane a "bocca aperta" appena si inizia a parlare di motori, scambiatori, filtri Racor e via discorrendo.

E' quasi una protezione mentale "dimenticarsi" che la nostra bella imbarcazione a vela possiede normalmente un bel motore Diesel che ci permette di manovrare in porto o proseguire la crociera quando sovente d'estate le brezze non sono sufficienti a condurci alla meta.

Eppure la tendenza delle case costruttrici di imbarcazioni a vela è di montare motori sempre più potenti rispetto alle reali necessità di propulsione dell'imbarcazione.

Sembrirebbe, a sentir parlare i costruttori e molti armatori nostrani, che i cavalli motore della propria barca non siano mai sufficienti.

Nonostante ciò in banchina o nelle cene tra diportisti, appena accenni al motore, cala un silenzio colpevole, o nella migliore delle ipotesi, la "faq" più utilizzata dice, " comunque io ho il mio meccanico di fiducia e lui pensa a tutto".

Ma per mare il meccanico non viene in crociera con noi, e almeno conoscere le parti che compongono il nostro motore deve essere un patrimonio di conoscenza, in quanto può aiutarci a risolvere problemi semplici o comunque dare giuste informazioni ad un eventuale interlocutore, che poi provvederà alla riparazione, senza perdere tanto tempo nell'individuazione della stessa.

Come funziona un diesel

Presupponendo che il lettore abbia una infarinatura generale del funzionamento di un motore diesel, derivante da rimembranze dell'esame di patente per auto e patente nautica, iniziamo a considerare l'interno di un cilindro, in fase di aspirazione, in un motore diesel.

L'aria presente nel vano motore o forzata da un sistema di tubazioni in comunicazione con l'ambiente esterno, attraverso il filtro dell'aria e la valvola di aspirazione viene risucchiata dal pistone, messo in movimento dal motorino d'avviamento elettrico, attivato dalla rotazione della chiave di accensione, che fa da tramite all'energia degli accumulatori di bordo(l'aria, se il motore è sovralimentato, "turbo", entrerà con maggiore pressione nel cilindro). Il pistone scende verso il punto morto inferiore del cilindro.

La valvola di aspirazione si chiude quando il pistone ha raggiunto il punto morto inferiore e, questo, risalendo, spinge avanti a sé l'aria intrappolata nel cilindro comprimendola sempre di più e provocando l'aumento della sua temperatura in modo considerevole. Avvicinandosi sempre più al punto morto superiore, l'aria è fortemente compressa e surriscaldata nell'angusto spazio tra la sommità del pistone e la testata del cilindro. In questo istante e in contemporanea in un'altra parte del motore si avvia un altro processo. Dal serbatoio del combustibile, viene richiamato tramite la pompa a C, il gasolio, che passando attraverso dei filtri decantatori, arriva alla pompa di iniezione, che lo distribuisce in ugual misura e tempo agli iniettori.

Il gasolio viene espulso e nebulizzato dagli iniettori, nel cilindro, ove abbiamo lasciato l'aria, fortemente compressa e riscaldata, ad una pressione compresa tra 120 e 450 Kg/cm cubo. In questo istante avviene la combustione che si distingue in tre fasi. Nella prima fase il combustibile penetra nel cilindro sotto forma di particelle liquide circondate dall'aria surriscaldata e i suoi componenti più volatili vaporizzano ed entrano nella fase di autocombustione. Nella seconda la combustione si estende alle particelle liquide per cui si ha un rapido aumento di temperatura e di pressione. La forte pressione creatasi, viene trasformata tramite le bielle e l'albero motore in forza rotativa, che viene trasmessa alla nostra elica, tramite un riduttore-invertitore, facendo muovere la nostra imbarcazione. Nella terza fase, la pressione diminuisce, poiché il pistone inizia a discendere verso il punto morto inferiore nella corsa di espansione. Al termine di questa si apre la valvola di scarico e il pistone che risale spinge verso l'atmosfera i gas combusti, che dal collettore di scarico, attraverso la marmitta e i tubi di scarico, mescolati insieme all'acqua di raffreddamento del motore, fuoriescono dall'imbarcazione, normalmente a poppavia della stessa. Ovviamente queste combustioni

sviluppano notevole calore all'interno delle camere dei cilindri e di conseguenza a tutta la carcassa del motore, che è appositamente raffreddato da un circuito di acqua dolce o di mare a seconda dei motori. In caso di raffreddamento con acqua dolce avremo un "radiatore" che verrà raffreddato dall'acqua di mare, normalmente chiamato "scambiatore". In caso di acqua di mare avremo un raffreddamento diretto del motore con il passaggio della stessa nelle intercapedini di refrigerazione del motore. Il circuito di raffreddamento è attivato, nel caso di refrigerazione diretta, dalla pompa di acqua di mare; in caso di presenza dello scambiatore di calore, dalla pompa dell'acqua di mare e dalla pompa dell'acqua dolce.

Si scopre così, che per funzionare, il nostro motore, è asservito al corretto funzionamento di altri componenti, che normalmente se non mantenuti correttamente nel tempo, possono creare disfunzioni più o meno gravi, sino alla rottura del propulsore con costi di riparazione esponenziali. Cerchiamo di conoscere meglio questi componenti poco considerati dal popolo dei navigatori.

I componenti collaterali del motore diesel

Il circuito del combustibile

Dal serbatoio del carburante attraverso delle tubazioni di rame o flessibili si arriva ad un primo filtraggio del combustibile. In questo filtro denominato decantatore o separatore, le impurità più grosse vengono trattenute, e l'eventuale presenza di acqua viene separata dal gasolio, attraverso una brusca deviazione creata all'interno del filtro, facendo sì che i sedimenti e le particelle d'acqua, più pesanti del gasolio, precipitino nel fondo del contenitore, per poi poter essere espulse tramite un rubinetto posto sul fondo. Dopo il primo filtraggio, il carburante, prosegue la sua corsa verso la Pompa a C. Essa è costituita da una membrana che funziona per moto alternativo trasmesso dall'albero di distribuzione (alcune di queste pompe sono dotate di un retina filtrante al suo interno che va periodicamente pulita). La stessa, può essere azionata manualmente, tramite una levetta posta esternamente, da utilizzare in caso di presenza di aria nel circuito o di cambio dei filtri, per riempire nuovamente il circuito.

Questa pompa è il vero motore del carburante, essa lo aspira dai serbatoi sino a sé, e poi lo spinge alla pompa di distribuzione. Molti diportisti ne conoscono l'ubicazione ma attribuiscono ad essa solo la funzione di spurgo del circuito carburante, in caso di aria o sostituzione del filtro gasolio motore. La pompa a C, necessita di una regolare manutenzione annuale, sia per verificarne lo stato della membrana, sia per pulire eventuali residui al suo interno.

Proseguendo, arriviamo alla pompa della distribuzione, che comandata dall'albero di distribuzione del motore, attraverso dei piccoli cilindretti, spinge il carburante a pressione verso gli iniettori. Prima di essa, troviamo un ulteriore sistema filtrante, in quanto la pompa è molto delicata, ed il carburante che arriva ad essa deve essere particolarmente lindo. Tale filtro è identificato come filtro motore (su alcuni motori può trovarsi posizionato dopo la pompa di distribuzione a protezione degli iniettori). La pompa si auto lubrifica con il gasolio, ma nei motori un po' più grandi è lubrificata anche da olio, ubicato, in un carterino apposito. Il livello andrebbe controllato annualmente da personale specializzato. Quello che non deve assolutamente arrivare alla pompa di distribuzione, è gasolio misto ad acqua, perché soprattutto nelle pompe auto lubrificate si rischia il grippaggio dei cilindretti, e il conseguente spegnimento del motore per mancanza di carburante.

Dalla pompa di distribuzione arriviamo agli iniettori, di forma cilindrica, adeguatamente tarati, come abbiamo visto, "spruzzano", nebulizzandolo, il gasolio inviato a pressione dalla distribuzione, nel cilindro. Se starati, la loro funzione viene meno, ed invece di avere una corretta nebulizzazione, avremo del gasolio spruzzato con conseguente aumento dei fumi, calo di potenza del motore, e se il problema persiste, e non individuato, un eccessivo dilavaggio delle pareti dei cilindri, dall'olio di lubrificazione, con la possibilità di rigatura di pistoni e camice.

E' importante quindi controllare nel circuito di alimentazione del motore, che oltre al normale cambio filtri del gasolio, venga effettuata periodicamente una manutenzione alla pompa a C, al filtro separatore o decantatore, verificata ogni due anni la taratura degli iniettori e controllato l'olio della pompa di distribuzione se questa ne è provvista.

Il circuito di raffreddamento.

Come abbiamo visto, il motore sviluppa una elevata temperatura, durante la combustione, che viene trasmessa al materiale di costruzione dello stesso. Per evitare la fusione o la distruzione dei pezzi che compongono un motore, queste elevate temperature, vengono mantenute sotto controllo, tramite la refrigerazione della zona di combustione, per mezzo di un flusso continuamente rinnovato di liquido. Esso può esser sia acqua di mare, in caso di raffreddamento diretto, che dolce, o con liquidi idonei (liquido permanente) in caso di raffreddamento indiretto. Questo flusso è attivato da una pompa rotativa, azionata tramite cinghie dall'albero motore nel caso del raffreddamento diretto, e nel caso di quello indiretto anche da una seconda pompa. Comunque sempre dalla rotazione dell'albero motore.

Nel primo caso (raffreddamento diretto), la pompa aspira acqua di mare da una presa a scafo, situata sotto il galleggiamento. L'acqua di mare viene prima filtrata (filtro con retina in metallo), delle grosse impurità, che potrebbero ostruire le intercapedini del motore in cui scorre. Inviata all'interno del motore, una volta effettuato lo scambio di calore, e refrigerato il motore, espulsa insieme ai gas di scarico. Questo è il circuito più semplice, adottato su motori da pochi cavalli, ed in dotazione a imbarcazioni più piccole. Salendo con i cavalli motore il circuito subisce una sostanziale modifica, ed avremo un raffreddamento indiretto. L'acqua di mare non raffredda più direttamente il motore, ma viene inviata ad un grosso cilindro denominato "scambiatore di calore". Esso, è un componente del motore, generalmente costruito in ghisa, al cui interno è posto un fascio tubiero, cioè un insieme di tubi di piccolo diametro, percorsi dall'acqua di mare; esternamente a essi scorre invece l'acqua dolce o l'olio oppure l'aria di sovralimentazione da refrigerare. Il flusso del liquido nel cilindro, viene attivato da una seconda pompa, comunemente chiamata pompa di acqua dolce, e inviato a circuito chiuso nelle intercapedini del motore per effettuarne la refrigerazione. Nello scambiatore avviene lo scambio di calore, con l'acqua di mare che scorre nel cilindro.. Con l'uso prolungato è possibile che i tubi del fascio tubiero si ostruiscano gradualmente, per la formazione di depositi o incrostazioni, per cui la temperatura dell'acqua di circolazione tende a salire senza cause apparenti. La mancanza di raffreddamento adeguato del motore può portare serie conseguenze, quindi è necessario, prevedere, una accurata manutenzione del sistema, provvedendo annualmente alla sostituzione della girante della pompa dell'acqua di mare e verifica periodica dello stato della stessa, la verifica e pulizia del filtro dell'acqua di mare, il serraggio e lo stato di tutte le tubolature che portano acqua o liquidi da e per il motore, la pulizia ogni due anni del componente, scambiatore di calore, del circuito di raffreddamento e se presente di quello di refrigerazione dell'olio invertitore e dell'aria di sovralimentazione (normalmente collegati in serie e serviti dalla stessa pompa di alimentazione), verificandone l'integrità e lo stato, sia dei fasci tubieri, che della carcassa che li contiene, e sostituzione degli zinchi se presenti ogni sei mesi (molti scambiatori sono provvisti di anodi sacrificali per le correnti galvaniche). Il circuito di raffreddamento, in molti casi è dotato di un sifone, per evitare che l'acqua di mare rimanente nelle tubazioni, allo spegnimento del motore possa accidentalmente rifluire dallo scarico nel motore annegandolo e facendo gravi danni. Questo sifone è dai più ignorato o non ne è conosciuta la sua posizione a bordo. Essenziale è invece il suo corretto funzionamento, quindi va previsto il suo smontaggio e manutenzione ogni fine e inizio stagione.

Circuito di lubrificazione

Argomento molto tecnico , ma importantissimo. Personalmente ritengo che bisogna porre attenzione ad alcuni segnali anomali nel funzionamento di questo circuito. Semplificando al massimo, il motore è lubrificato nella sua parte superiore dall'olio spinto in circuito da una pompa, normalmente posizionata al suo interno, e per sbattimento provocato dall'albero motore e bielle nel carter, nella sua parte inferiore. Noi possiamo visualizzare questa funzione, solo, se presente, attraverso l'indicatore di pressione nel quadro motore, e verificare la presenza dell'olio in quantità giusta tramite la famosa "astina dell'olio". L'olio, inoltre, viene filtrato dalle sue impurità naturali e da scorie del motore, tramite un filtro, che il nostro meccanico cambia annualmente (dovrebbe). Ora la mancanza di olio o un calo di pressione nel circuito può apportare gravi danni al nostro motore, quindi noi avremo cura di verificare periodicamente, se non giornalmente lo stato e il livello dell'olio nel carter come terremo d'occhio la pressione di esercizio, sull'indicatore, durante l'uso del propulsore.

Un calo di pressione può essere causato da molti fattori, come olio esausto, filtro olio intasato, rottura di tubazioni olio, cattivo raffreddamento dello stesso con conseguente perdita di viscosità. E' importante in tal caso, allertare subito il vostro meccanico, e raggiungere il porto più vicino. Il calo istantaneo della pressione è dovuto normalmente alla rottura della pompa dell'olio, in questo caso cercate di utilizzare il vostro motore il tempo limitato alle manovre di ormeggio per evitare la rottura della distribuzione.

L'eccessivo consumo giornaliero di olio, o viceversa l'aumento di livello dello stesso, è un campanello d'allarme importante, che deve farvi attivare per trovarne la causa insieme al vostro meccanico. Alcune volte microrotture delle tubazioni o copiose perdite generano il consumo esagerato dell'olio, altre volte la rottura o eccessiva usura di una fascia elastica di un pistone, crea un passaggio dell'olio nella camera di combustione con conseguente fumosità degli scarichi e consumo dell'olio. In ambedue i casi è necessario trovarne la causa e non aggiungere olio in quantità industriale liquidando la faccenda con la frase "è il suo consumo normale". Il motore normalmente non consuma, ne brucia olio.

La manutenzione di questo impianto così delicato potrà essere attivata con poche semplici interventi. Sostituzione periodica dell'olio motore, non lasciando l'olio vecchio nel carter durante il periodo di rimessaggio ma sostituendolo con del nuovo. Cambiare comunque l'olio ad inizio stagione, e sostituire il filtro olio ad inizio e fine stagione. Se l'olio è refrigerato con qualche scambiatore, provvedere alla pulizia periodica questo componente. Sostituire tutte quelle tubazioni o raccorderi idrauliche usurate o rugginose prima della loro rottura che avviene sempre in crociera.

Il circuito di accensione

Semplicemente motorino di avviamento, contatti elettrici, stato della batteria di avviamento massa del motore.

Abbiamo visto, che girando la chiave, si fa da "ponte" tra gli accumulatori di bordo e il relè che eccita il motorino di avviamento. Normalmente viene data poca cura a questi impianti, che invece sono a mio parere di basilare importanza e soprattutto, dedicandogli una parte del budget, per il rimessaggio invernale, di facile manutenzione, evitando costi ben più gravosi, se rimandate a tempo indefinito.

Quindi, annualmente, o dopo lunghe stagioni, si rende necessario smontare il motorino d'avviamento, per verificare tutte quelle parti in rotazione soggette ad usura, tipo cuscinetti e spazzole, sostituibili con poche migliaia di lire. Verificare eventuali infiltrazioni di acqua ed eliminarle, verificare il corretto funzionamento del relè ed lo stato dei connettori elettrici.

Quante volte il blocchetto d'accensione ci è rimasto "in mano"? Verifichiamo il suo stato, ma soprattutto, che le connessioni elettriche non siano rotte o ossidate dal tempo. Batteria di avviamento, lascio a voi la deduzione sulla necessità della sua integrità funzionale e nello stato dei collegamenti. Anche il cavo elettrico che dalla batteria va al motorino di avviamento non è eterno,

sarebbe bene, ogni tanto, sostituirlo, in quanto la sua vetustà, può essere fonte di cali di tensione che impediscono l'accensione dell'imbarcazione. Il cavo di massa solitamente collegato al motore nelle sue parti più recondite e scomode, è soggetto ad usura o rottura accidentale, conviene sostituirlo o controllarne l'integrità. (la sua di sconnessione, nei periodi invernali, innesca delle correnti galvaniche pericolose per il motore). Altro elemento poco manutenzionato e di elevato costo in caso di rottura è l'alternatore. Anche questo componente collegato al motore, di cui ne sfrutta l'energia, è soggetto ad usura, e quindi bene prevederne ogni due anni, una verifica al banco da un bravo elettrauta. Girare la chiave e non avere una risposta all'azione lascia sempre l'amaro in bocca.

L'invertitore-riduttore

Questo componente dal nome intrigante ha la particolare funzione di ridurre, per mezzo di ingranaggi, il numero di giri sviluppato dall'albero motore per poterlo trasmettere adeguatamente tramite l'asse all'elica, ed inoltre può invertire il senso di rotazione dell'albero portaelica dando luogo alla possibilità di marcia avanti ed indietro. Nei motori più piccoli esso è a bagno di olio, e va periodicamente controllato. E' di tipo diverso da quello del motore (vedi le indicazioni del costruttore) e non va mai mescolato con altre tipologie. Nei motori più grandi la presenza di ingranaggi più grandi necessita di forze maggiori, rimediabili tramite invertitori idraulici. Tali invertitori hanno tra i loro punti deboli oltre alle tubazioni in pressioni, uno scambiatore di calore che quasi mai viene manutenzionato dall'utente tipo, a volte è presente anche un filtro per questo particolare sistema.

Fate verificare periodicamente lo stato dell'olio invertitore, pregando la persona incaricata di aggiungere o sostituire lo stesso solo con olio indicato dal costruttore.

Gli Scarichi

Abbiamo già visto i problemi derivanti dal sifone del circuito di raffreddamento, vediamo cosa succede quando i gas di scarico e l'acqua di raffreddamento vengono espulsi dal motore. Normalmente i gas di scarico e l'acqua di raffreddamento si mescolano all'uscita del collettore di scarico. Questa zona molto delicata è soggetta a sbalzi di temperatura e corrosione da scorrimento di liquidi. E' facile dopo pochi anni, che il collettore di scarico, dove si uniscono gas e acqua si buchi dando luogo a fumi e infiltrazioni nel vano motore. Va quindi verificato annualmente il suo stato esteriore e possibilmente dopo averlo scollegato dai tubi, quello interiore.

Dal collettore di scarico i gas e l'acqua, tramite dei tubi idonei arrivano alla marmitta, da questa riprende la via verso l'esterno dell'imbarcazione, passando a volte per il silenziatore, arrivando normalmente a poppa dove possiamo visivamente vedere i risultati di tutto ciò che finora abbiamo letto, combustione, raffreddamento, spinta dell'elica.

Punto delicato del sistema oltre al collettore di scarico, eventuali rotture della marmitta (in inox le più costose, in ferro le più economiche o in polietilene le moderne), perdite dalle varie connessioni, (il più delle volte effettuate nel tempo artigianalmente, serrate con fascette inadeguate o corrose. Anche le tubazioni con il tempo si deteriorano, e quindi, ne va verificata l'integrità e sostituite per tempo, prima della loro rottura, che causa l'impedimento all'uso, del propulsore. Parte delicata delle tubazioni il metallo spiroidale di irrigidimento, in ferro, che è contenuto nella tela gommata, e che nel tempo con il deterioramento della stessa, viene attaccato dagli agenti corrosivi della combustione e dell'acqua di mare.

Aerazione

Poco considerata dai costruttori, tesi a ridurre gli ingombri del vano motore, essa abbiamo visto è essenziale al corretto funzionamento del motore diesel. Se credete che il vano dove è ospitato il vostro motore sia troppo angusto e poco areato, portateci dell'aria con tubazioni dall'esterno

dell'imbarcazione. Per sapere di quanta aria ha bisogno il nostro motore, basta moltiplicare per 0,283 la potenza del motore in cavalli, misurata al banco, ottenendo come risultato la quantità d'aria necessaria per ogni minuto in metri cubi. Misurate la cubatura del vostro vano motore per vedere se esso è sufficientemente capiente, e che le tubolature che portano aria dall'esterno, siano sufficientemente dimensionate. In quei vani,ove l'aerazione è delegata alla cattiva sigillatura del vano motore, avremo sicuramente dei motori che lavorano male.

Importante e poco verificato il filtro dell'aria, il più delle volte sporco o intasato di impurità, prevedete annualmente la sua sostituzione. Un problema molte volte riscontrato nelle perizie tecniche, è la degenerazione del materiale insonorizzante del vano motore (in troppe barche di bassa qualità). Ebbene la polvere che si crea da ciò, viene sempre aspirata dal nostro motore, con conseguente intasamento del circuito di alimentazione dell'aria , e conseguente perdita di prestazioni, eccessiva fumosità, e nei casi più gravi lo spegnimento del motore. Verificate periodicamente il suo stato, in quanto non è eterno e sostituitolo quando incominciano le prime rotture o polverizzazioni. Evitate che la sentina del motore si possa riempire di acqua, e che questa venga polverizzata nel vano motore dalla rotazione di organi meccanici, divenendo preda del circuito di aspirazione con conseguenze disastrose (capita più frequentemente di quello che si possa pensare).

Il nostro motore ha adesso forse meno segreti, l'importante è aver compreso che interventi mirati e programmati allungano la vita di un propulsore diesel marino, con notevoli risparmi di "incavolature" nelle brevi o lunghe vacanze che ognuno di noi ha a disposizione per rilassarsi in barca.

BOX 1

Come programmare la manutenzione del proprio Diesel

Manutenzioni Ordinarie Annuali (da effettuare normalmente prima della stagione)

- Sostituzione olio motore prima dell'invernaggio e prima dell'inizio crociera
- Sostituzione girante pompa acqua di mare prima dell'estate
- Sostituzione filtro gasolio motore
- Sostituzione filtro decantatore
- Sostituzione filtro olio motore
- Sostituzione filtro aria
- Regolazione/sostituzione cinghie trascinamento pompe e alternatore
- Verifica delle tubazioni acqua di mare e circuito raffreddamento
- Sostituzione del liquido refrigerante dello scambiatore di calore
- Verifica del materiale insonorizzante del vano motore
- Verifica dei trafilaggi anomali di olio
- Verifica del circuito di accensione
- Verifica del livello dell'acqua negli accumulatori
- Pulizia del filtrino della pompa a C
- Verifica olio pompa di distribuzione (se presente)
- Verifica olio invertitore/riduttore
- Sostituzione anodi sacrificali circuito di raffreddamento(anche ogni sei mesi)
- Per motori raffreddati direttamente effettuare una pulizia del circuito con acidi disincrostanti

Manutenzioni Straordinarie Biennali (da scadenzare alternatamente di anno in anno)

- Smontaggio e pulizia dei fasci tubieri degli scambiatore di calore presenti

- Manutenzione motorino di avviamento
- Manutenzione alternatore/i
- Taratura iniettori (se necessario)
- Sostituzione olio invertitore/riduttore
- Sostituzione tubazioni acqua di mare
- Regolazione gioco punterie
- Verifica tubazioni di scarico, marmitta e usura collettore di scarico
- Verificate lo stato dei vostri silent blok
- Smontaggio e pulizia del filtro decantatore (corpo)

BOX 2

Prepariamo il nostro diesel per l'inverno

Vi consigliamo:

- Cambiare l'olio del vostro motore alla fine della stagione. L'olio usato contiene residui acidi e contaminanti della combustione che non è bene rimangano troppo a lungo a lavorare nel vostro motore.
- Rinnovate il liquido refrigerante nel sistema di raffreddamento prima dell'inverno (quello usato durante la stagione ha liberato additivi pericolosi)
- Chiudete la presa a mare del circuito di raffreddamento e fate circolare nel circuito dell'acqua di mare una miscela al 50% di acqua dolce e liquido permanente (ha una funzione disincrostante dei sali marini e il calcare).
- Se decidete di svuotare il circuito di raffreddamento perché la vostra imbarcazione è a secco, dopo averlo pulito con la miscela su consigliata, trattate la girante in neoprene con petrolio lampante. (la manterrà morbida e in buono stato)
- Trovate il sifone del circuito di raffreddamento e lavatelo con acqua calda, verificandone il corretto funzionamento.
- Sigillate il filtro dell'aria e possibilmente il tubo di scarico o addirittura scollegatelo per evitare che eventuale aria umida o condensa si formi, andando ad intaccare le valvole e il cilindro.
- Ingrassate i meccanismi e i leveraggi con grasso marino
- Nebulizzate dell'olio motore nel collettore di ingresso facendo girare il motore per pochi secondi senza accenderlo, in modo che l'olio vada attorno alle pareti dei cilindri.
- Spruzzate con idonei spray protettivi i circuiti elettrici, alternatore e motorino di avviamento.
- Eliminate ogni residuo di acqua nella sentina motore. La variazione di temperatura può creare della condensa che facilita la corrosione del motore. Una sentina pulita aiuta ad evidenziare perdite o anomalie.
- Riempite o svuotate completamente il serbatoio del gasolio per evitare in ambedue i casi la formazione della condensa nel periodo invernale. Nel caso che lo svuotate, lasciate il tappo di ispezione aperto.
- Scollegate le batterie d'avviamento dal circuito motore (evitate la creazione di correnti corrosive)
- Se sporco, lavate il vostro motore o con prodotti idonei.