

SISTEMA PROPULSIVO

Il **sistema propulsivo** di una barca a motore è dato dal motore e dall'elica.

La **linea d'asse** è un insieme di organi meccanici che trasmette il movimento all'elica.

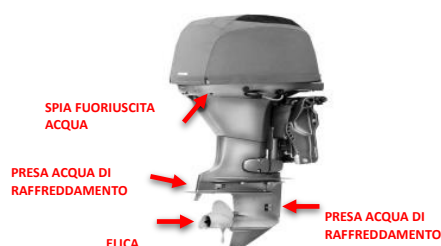
1 Kw equivale a 1,36 Cv.



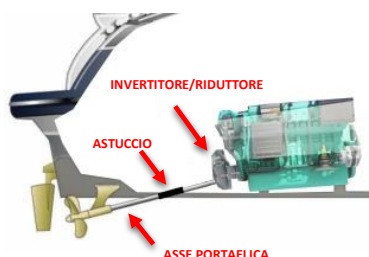
INVERTITORE: quell'organo del motore marino che permette di alternare le fasi di moto "marcia avanti - folle - marcia indietro"
 Ho necessità di invertire la rotazione dell'elica, non è necessario invertire la rotazione del motore; l'inversione della rotazione dell'elica si ottiene azionando l'apposita leva del sistema riduttore/invertitore.

CONFIGURAZIONI

FUORIBORDO



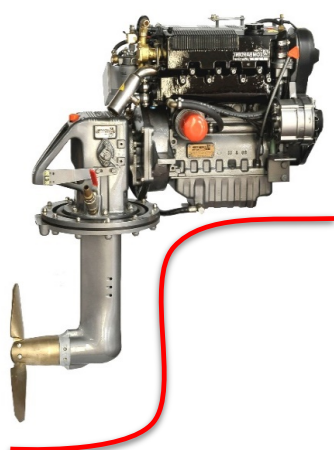
ENTROBORDO



ENTROFUORIBORDO



MOTORE ENTROBORDO: con gli organi di trasmissione riuniti in un piede fuoribordo applicato alla poppa.



"S drive": si intende il piedino all'interno del quale si trovano due ingranaggi conici che trasmettono il moto dal motore all'elica, utilizzato sulle barche a vela in luogo della linea d'asse.

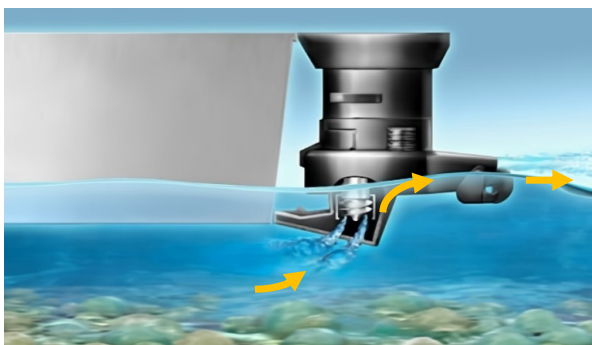
Ai fini della sicurezza, un elemento importante per la manutenzione della "S drive" è la regolare sostituzione della guarnizione del piedino secondo le indicazioni di scadenza del costruttore, stampate nella gomma.

MOTORE AD IDROGETTO: La propulsione è ottenuta mediante un getto d'acqua erogato ad alta velocità dalla poppa dell'unità navale, attraverso un'apposita pompa azionata da un motore convenzionale.

Le parti principali di cui si compone un sistema di **propulsione ad idrogetto** sono: condotto di aspirazione, elica, condotto forzato e meccanismo di governo.

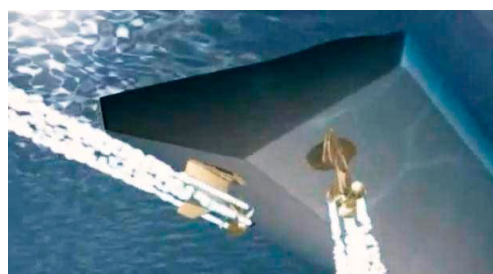
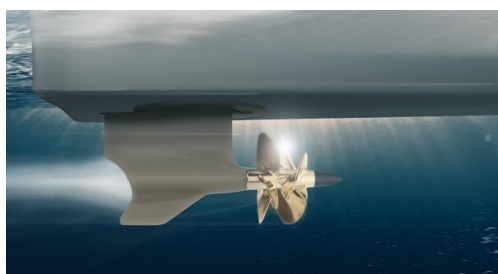
La configurazione S_DRIVE si chiama così perché è disposto a forma di una lettera S

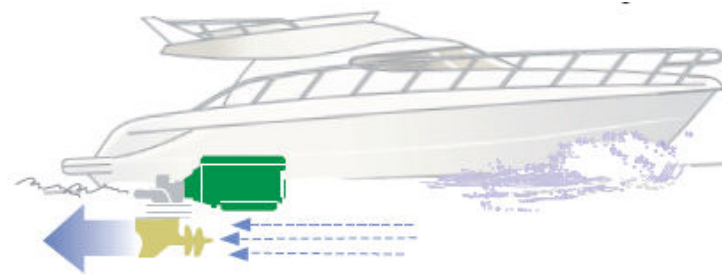
Il sistema di **propulsione ad idrogetto** risulta difficilmente manovrabile al minimo dei giri e in condizione di vento.



IPS (Inboard Performance System): si intende una tipologia di trasmissione con piede completamente immerso, caratterizzato da eliche traenti e rivolte verso prua.
Le trasmissioni tipo "**Pod**": sono costituite da un corpo trasmissione contenuto in un piede completamente immerso, che ruotando orienta la prua della barca.

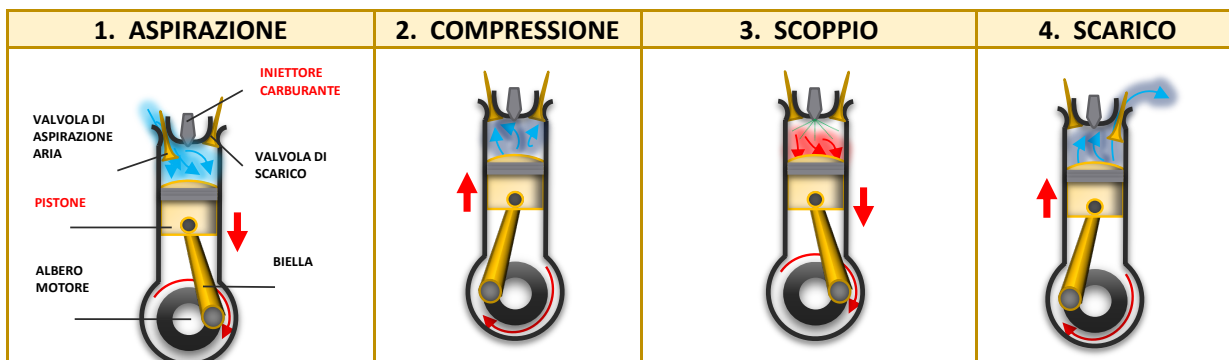
Il sistema IPS con trasmissione POD, viene gestito da un sistema elettronico molto complesso! Questo sistema risulta utile durante le manovre di ormeggio, dove in pratica la barca viene direzionata tramite un joystick che sta accanto alla timoneria classica.





Configurazione POD che permette alla barca di traslare lateralmente

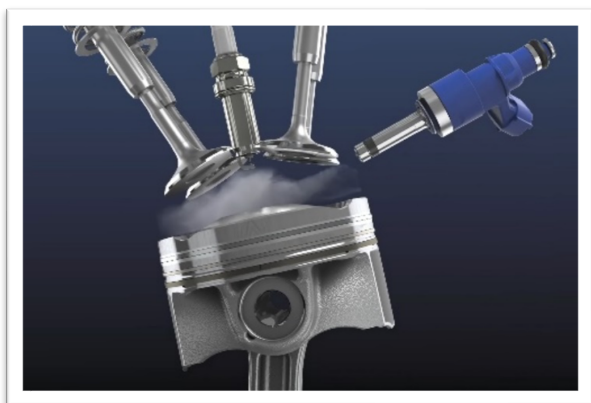
FUNZIONAMENTO DEL MOTORE



Il motore nel suo insieme, è essenzialmente costituito da un cilindro entro cui scorre uno stantuffo (pistone) al quale sono collegati **biella** ed **albero motore**, incaricati di trasformare il moto alternato (giù - su - giù - su) del pistone in moto continuo e rotativo. All'albero motore (così in rotazione) viene collegato tramite "**invertitore/riduttore**" l'asse dell'elica che ruoterà anch'esso di conseguenza.

L'energia che crea il movimento del pistone è data dalla accensione (esplosione) del carburante (benzina o gasolio), che viene nebulizzato dall'iniettore sulla testa del pistone, (per ogni pistone c'è un iniettore). **La nebulizzazione serve a far bruciare più rapidamente il combustibile** e deve avvenire nel momento in cui il pistone sta effettuando la discesa nel cilindro che di fatto viene "spinto" verso il basso per poi risalire per inerzia; se per qualche motivo l'iniettore è **fuori taratura**, e la nebulizzazione avviene mentre il pistone è ancora in salita, l'esplosione avrà l'effetto contrario di rallentare la corsa del pistone; in questo caso avvertiremo il cosiddetto "**picchio in testa**".

Il motore per funzionare deve realizzare il cosiddetto **CICLO DI FUNZIONAMENTO**, che si compone in **4 fasi** che corrispondono a 4 corse del pistone (giù-su-giù-su) ovvero a **2 giri completi dell'albero motore**, e sono: **ASPIRAZIONE - COMPRESSIONE - SCOPPIO - SCARICO**

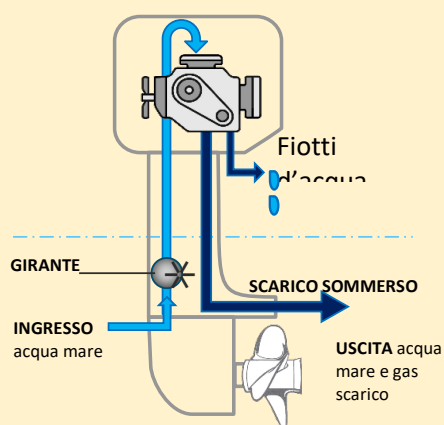


RAFFREDDAMENTO DEL MOTORE

Un sistema di raffreddamento è necessario per non surriscaldare il motore. Si utilizza l'acqua di mare come refrigerante.

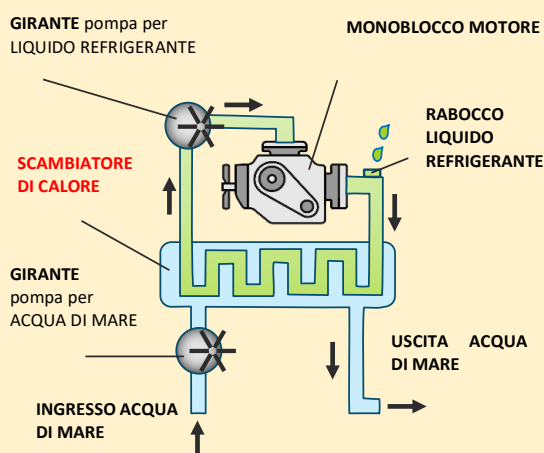
RAFFREDDAMENTO DIRETTO (motore fuoribordo)

l'acqua di mare va a diretto contatto con le parti del motore per raffreddarlo



RAFFREDDAMENTO INDIRETTO (motore entro bordo)

l'acqua di mare entra nello scambiatore di calore e raffredda un liquido refrigerante che andrà a raffreddare il motore



Il funzionamento del fuoribordo quando la sua presa d'acqua si trova al di fuori del livello dell'acqua, può determinare il **danneggiamento della girante** del circuito di raffreddamento di un **motore fuoribordo**. Lo scambiatore di calore in un **motore marino entro bordo**, serve per raffreddare il fluido presente nel circuito chiuso mediante l'acqua di mare.

SURRISCALDAMENTO

In generale, la causa più comune in base alla quale un motore entro bordo si **surriscalda** avviene quando la **presa a mare della pompa dell'acqua si è occlusa**.

Quali tra queste può essere una causa di **surriscaldamento** di un motore fuoribordo? **ostruzione del flusso dell'acqua di raffreddamento** dovuto, ad esempio, alla possibile presenza di alghe o frammenti di materiale plastico in corrispondenza della presa di aspirazione del circuito dell'acqua.

Quali danni può causare un protratto **surriscaldamento** di un motore fuoribordo? **grippaggio del motore**, danneggiamento della testata e delle sue guarnizioni.

Quale conseguenza potrebbe causare l'**ostruzione della presa d'acqua** di un motore fuoribordo? il **surriscaldamento del motore** e il successivo arresto dello stesso.

IMPIANTI DI SISTEMA COLLEGATI AL MOTORE

Ogni motore non può funzionare da solo, ma necessita di alcuni impianti di sistema ad esso collegato:

IMPIANTO ELETTRICO, costituito da una batteria (accumulatore di carica elettrica):

- serve a dare elettricità al **motorino d'avviamento**, elemento essenziale per la messa in moto elettrica (avviamento) di ogni tipologia di motore *sia benzina che diesel*.
- serve a dare elettricità alla **candeletta a incandescenza** che garantisce l'avviamento *del motore diesel che a differenza di quello a benzina* necessita di pre-riscaldare la testa del pistone.

SISTEMA DI ACCENSIONE (è collegato all'impianto elettrico) **esiste solo nei motori a scoppio (benzina):**

- Serve ad "accendere" la benzina (esplosione) per l'energia necessaria al movimento del pistone.

Nel motore a benzina *l'accensione del combustibile avviene con una scintilla elettrica della candela*.

Nel motore a gasolio *l'accensione del combustibile avviene per "auto-combustione" dopo che il motore è stato avviato*.

IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE, costituito da un serbatoio con il combustibile (benzina o gasolio) e da una tubatura che è collegata all'iniettore. Con la *pompa di alimentazione* viene mosso il combustibile dal serbatoio all'iniettore. Con la *pompa di iniezione* il combustibile viene messo in pressione all'interno dell'iniettore per essere poi nebulizzato nella camera di combustione (sulla testa del pistone).

Di norma il motore diesel **viene spento** impedendo al carburante di affluire alla pompa di iniezione.

MANUTENZIONE DEL MOTORE DIESEL

Il **carburante diesel**, ha un punto di infiammabilità più elevato rispetto alla benzina.

Il **carburante diesel** attualmente in commercio **favorisce la formazione di alghe nel serbatoio**, che possono ostruire l'alimentazione del motore.

Per garantire il perfetto funzionamento di un motore diesel è opportuno provvedere spesso alla **pulizia del serbatoio** e alla sostituzione dei **filtri del carburante** per contrastare la formazione di alghe.

Dopo una lunga navigazione di un motore entrobordo, è opportuno far **raffreddare il motore**, verificare il **livello dell'olio** ed eventualmente effettuare il rabbocco.

La caratteristica principale di un buon **lubrificante** per un motore diesel sono la viscosità o densità.

SICUREZZA DEL MOTORE

Il principale problema, in termini di sicurezza, di un motore a benzina è l'accumulo di vapori di benzina nel vano motore.

Prima di avviare un motore entrobordo a benzina, bisogna far aerare il vano motore.

Un impianto di aerazione forzata nel vano che alloggia il motore entrobordo diesel di un'unità da diporto non è obbligatorio ma è consigliato.

IRREGOLARITÀ DI FUNZIONAMENTO

MANCATA PARTENZA

- batteria completamente scarica
- leva delle marce non in posizione di folle
- mancato afflusso di carburante

AVVIO DIFFICOLTOSO - NON GIRA IN MODO UNIFORME - PERDE COLPI E CALA DI GIRI

- carburante sporco
- carburante di scarsa qualità
- acqua nel carburante
- filtro carburante intasato

GIRA MA NON PARTE - SI SPEGNE SUBITO DOPO L'ACCENSIONE

- carburatore ingolfato
- aria nel circuito carburante
- aria nella pompa di iniezione

SI FERMA ALL'IMPROVVISO - SE IN FOLLE, RIMANE ACCESO E, SE IN MARCIA, SI FERMA

- elica bloccata
- asse portaelica bloccato

FUMO AZZURRO, BLU O BIANCO

- olio lubrificante nella camera di scoppio
- filtro olio intasato

FUMO NERO

- carburante sporco
- cattiva combustione
- malfunzionamento della pompa di iniezione

ECESSIVA VIBRAZIONE

- rottura o allentamento dei supporti di fissaggio del motore.
- presenza di alghe o detriti galleggianti sull'elica

CONSUMO

IL DATO DEL CONSUMO:

Il dato del consumo di un motore corrisponde al consumo litri orario a potenza massima erogata dal motore dell'unità da diporto.

Da quali fattori può essere influenzata l'autonomia di un'unità navale? velocità di crociera mantenuta.

Quali cause o fattori possono influire sull'autonomia dell'unità navale? le condizioni meteo-marine e il dislocamento complessivo dell'unità navale.

Circa i consumi e all'autonomia di navigazione, si può affermare che: con mare mosso, a parità di velocità diminuisce l'autonomia in miglia.

IL CALCOLO DEL CONSUMO:

Il calcolo del consumo di carburante si effettua: moltiplicando il consumo orario per la durata della navigazione effettivamente svolta (consumo x tempo).

Qual è l'ulteriore percentuale di carburante che è consigliabile mantenere a bordo per garantire una navigazione in sicurezza? 30%.

Calcolato il consumo teorico per una certa navigazione, secondo una buona regola marinara si aggiunge almeno il 30% a causa: di eventuali elementi perturbatori del moto (vento e/o corrente).

Per calcolare correttamente la quantità di carburante da imbarcare sulla mia unità devo moltiplicare: il consumo orario per le ore di navigazione e aggiungere il 30%.

Relativamente all'autonomia di navigazione di un'imbarcazione da diporto, è possibile affermare che: se non è noto il consumo orario, si può calcolare l'autonomia oraria conoscendo la potenza HP erogata e il peso specifico del carburante impiegato.

ESERCIZI DI CALCOLO:

Formula = $\text{DISTANZA} \div \text{VELOCITÀ} \times \text{CONSUMO} + 30\%$				
DISTANZA miglia	VELOCITÀ Nodi	CONSUMO $\frac{\text{Litri}}{\text{H}}$	CALCOLO	QUANTITÀ DI CARBURANTE Litri
10	10	10	$10 : 10 \times 10 + 30\%$	13
15	15	15	$15 : 15 \times 15 + 30\%$	19,5
10	5	50	$10 : 5 \times 50 + 30\%$	130
150	25	40	$150 : 25 \times 40 + 30\%$	312
180	30	31	$180 : 30 \times 31 + 30\%$	241,8 = 242

Formula = $\text{TEMPO} \times \text{CONSUMO} + 30\%$				
TEMPO ore	CONSUMO $\frac{\text{Litri}}{\text{H}}$	CALCOLO	QUANTITÀ DI CARBURANTE Litri	
4	24	$4 \times 24 + 30\%$	124,8 = 125	
5	32	$5 \times 32 + 30\%$	208	
6	18	$6 \times 18 + 30\%$	140,4 = 140	
7	27	$7 \times 27 + 30\%$	245,7 = 246	
9	19	$9 \times 19 + 30\%$	222,3 = 222	
3	47	$3 \times 47 + 30\%$	183,3 = 183	

Formula = $\text{CONSUMO SPECIFICO} \times \text{POTENZA MOTORE} \div \text{PESO SPECIFICO}$				
CONSUMO SPECIFICO $\frac{\text{Gr}}{\text{Cv H}}$	POTENZA MOTORE Cv	PESO SPECIFICO $\frac{\text{Gr}}{\text{Litri}}$	CALCOLO	CONSUMO $\frac{\text{Litri}}{\text{H}}$
300	80	750	$300 \times 80 : 750$	32

Formula = $\text{TEMPO} \times \text{CONSUMO} + 30\%$				
DISTANZA miglia	VELOCITÀ Nodi	CONSUMO $\frac{\text{Litri}}{\text{H}}$	CALCOLO	
90	30	28	$(90 : 30 \times 28) \times 30\%$	25.2 = 25
84	21	18	$(84 : 21 \times 18) \times 30\%$	21.6 = 22
100	40	60	$(100 : 40 \times 60) \times 30\%$	45
54	18	30	$(54 : 18 \times 30) \times 30\%$	27
150	30	16	$(150 : 30 \times 16) \times 30\%$	24
48	12	26	$(48 : 12 \times 26) \times 30\%$	31.2 = 31
68	12	12	$(68 : 12 \times 12) \times 30\%$	20.4 = 20