

LA NAVE

Superyacht TECNICA

"ELETTRICA"

di Andrea Mancini

Propulsione elettrica, yacht ibridi, propulsione ibrida: spesso c'è molta confusione su cosa veramente si debba intendere con questi termini. Per non parlare della propaganda che a volte si fa combinando le parole "ibrido" o "elettrico" alla parola "green" o eco sostenibilità, o impatto ambientale, etc., come se fossero un tutt'uno. "Green", "ibrido", "elettrico", sono certamente parole legate fra loro, ma non sono affatto sinonimi, ne stanno ad indicare le stesse cose. Partiamo allora dall'inizio: cosa significa ibrido, o meglio propulsione ibrida? In natura "ibrido" significa unione tra due specie differenti. Se parliamo di propulsione navale, la parola ibrido significa quindi che si hanno differenti modi per far girare l'elica: un motore elettrico ed uno diesel sono certamente il sistema più diffuso a bordo. Lo stesso vale per le auto ibride, che hanno due motori: uno elettrico e uno a benzina che lavorano in sinergia fra di loro. In base a come e quanto lavorano insieme i due motori si definisce poi il grado di ibridazione.



Quando invece i due motori non lavorano insieme, la propulsione si definisce diesel elettrica: il generatore (motore diesel) fornisce l'energia per far funzionare il motore elettrico che fa girare l'elica. È il sistema utilizzato normalmente sulle navi da crociera dove una centrale elettrica dotata di un certo numero di generatori fornisce l'energia sia per la propulsione elettrica che per tutti i servizi di bordo. In entrambi i casi si sfruttano i vantaggi legati alla elevata efficienza dei motori elettrici che garantiscono rendimenti anche al di sopra del 90%, sono caratterizzati da una curva di coppia massima fin da zero giri motore, non necessitano di trasmissioni e possono facilmente funzionare sia da motori che da generatori. È invece noto che i motori termici non brillano sicuramente per efficienza, in particolare in alcuni punti del loro funzionamento (bassi regimi), e i loro rendimenti a malapena arrivano a valori del 35%.

Mettendo insieme, in modo opportuno, questi due tipi di motori o, nel caso della propulsione ibrida, facendoli lavorare insieme in modo opportuno, è possibile ridurre i consumi di carburante e, di conseguenza, le emissioni inquinanti, nonché avere una serie di vantaggi che aumentano la flessibilità di utilizzo del mezzo e migliorano la qualità della vita. Ma i sistemi per mettere e far lavorare insieme i due sistemi sono diversi così come, fattore ancora più importante, i sistemi per la loro gestione. Da qui derivano le difficoltà nel capire realmente come funziona un dato sistema ibrido e si genera quella confusione di cui abbiamo accennato all'inizio. Per fare un po' di chiarezza sull'argomento ci siamo rivolti all'Ing. Alberto Amici fondatore di Auxilia Electric Propulsion, il brand della RTN (azienda che da 50 progetta e fornisce sistemi di propulsione per navi) che da 10 anni si occupa specificatamente di sistemi di propulsione elettrici a bordo delle navi, e che è stata artefice negli ultimi anni di molte tra le più importanti applicazioni ibride e/o diesel elettriche a bordo di yacht grandi e piccoli.

Ingegnere Amici, incominciamo con il chiarire un primo punto: la propulsione elettrica è sinonimo di green, nel senso che garantisce sempre un minor impatto ambientale dell'imbarcazione? Dobbiamo prima fare un veloce passo indietro, ponendoci una domanda: "come verrà immagazzinata l'energia che servirà per far navigare la nave?". Con le tecnologie disponibili oggi possiamo elencare tre forme possibili di immagazzinaggio di energia su una nave: combustibili liquidi (gasolio, benzina, GPL, natural gas), gassosi (Metano, Idrogeno) o accumulatori di energia elettrica (batterie o supercapacitori). Nei primi due casi (combustibili liquidi o gassosi) il rifornimento avviene tramite il trasferimento del combustibile da terra alla nave (nel primo caso con pompe, nel secondo con compressori). Invece per gli accumulatori elettrici il rifornimento avviene attraverso una rete di corrente elettrica (da banchina o dalla rete di bordo). Questa premessa è importante per sfatare un mito. Se la corrente elettrica a bordo la produco con un generatore diesel (un motore diesel accoppiato ad un alternatore) e poi la trasmetto all'elica tramite dei cavi che alimentano un motore elettrico, anche se il rendimento delle macchine elettriche è molto elevato, sommando tutte le perdite negli impianti elettrici, perderò rendimento (e quindi aumenterò i consumi di gasolio) rispetto ad una tradizionale trasmissione meccanica (composta normalmente da un semplice asse ed una cassa di ingranaggi). Quindi, consentitemi la provocazione, la propulsione elettrica può essere una soluzione che aumenta i consumi ed è più inquinante (meno attenta all'ambiente) di una propulsione tradizionale meccanica. Solo grazie ad un intelligente sinergia tra motore diesel ed



L'ing. Alberto Amici, titolare di RTN e fondatore di AUXILIA ELECTRIC PROPULSION (www.auxilia-propulsion.com)



Le figure mostrano le perdite di rendimento (graficizzate in basso) che avvengono nelle varie trasformazioni di energia che esistono su una linea propulsiva meccanica convenzionale (fig 01a), su una linea propulsiva "full" diesel-elettrica (fig 01b), sempre considerando un potere energetico contenuto dal carburante ipotizzato in 1000 kW. Come si può notare un sistema propulsivo "full" diesel-elettrico, alla fine, ha un rendimento inferiore a quello di un sistema propulsivo meccanico convenzionale.

impianto elettrico è possibile produrre energia in modo economico ed ecologico, con notevoli vantaggi per la nave (riduzione consumi, elevato confort, ecc.) e per l'ambiente (riduzione di NOx e SOx o possibilità di navigazione in ZEM: Zero Emission Mode). Questo è stato il principale motivo che ci ha spinto a sviluppare il nostro sistema AUXILIA.

Ci chiarisca anche la differenza tra propulsione

La nave

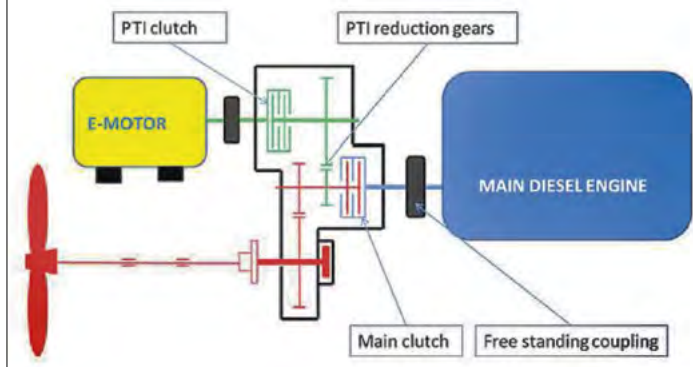
Superyacht

TECNICA

"Elettrica"



ALTERNATIVE ELECTRIC PROPULSION VIA PTI



Meccanica della propulsione elettrica ausiliaria via PTI.

PTI, ovvero "Power Take In" è un sistema di assi meccanici, nella maggior parte dei casi componenti del riduttore/invertitore, che hanno la funzione di estrarre potenza dal motore principale (PTO o "Power Take Out") o di introdurre potenza che va poi all'elica. Sulla PTO/PTI viene messa una macchina elettrica che ha funzione di generatore di corrente o di motore elettrico per la propulsione ausiliaria. I maggiori vantaggi sono la possibilità di disconnettere il motore elettrico in caso di problemi, la leggerezza, la linea propulsiva corta. Di contro i principali svantaggi sono: problemi di spazio e di interferenza con l'asse dell'elica, necessità di un basamento per il motore elettrico, necessità di costruire un apposito riduttore PTI con ingranaggi di riduzione addizionali, cambio di rotazione del propulsore difficoltoso in modalità elettrica, modalità di generazione di energia possibile solo durante la navigazione.

to del motore elettrico ausiliario, la nave raggiungerà una velocità minore rispetto a quella massima ottenuta con il motore diesel (normalmente con l'11% della potenza disponibile si raggiunge il 50% della velocità massima della imbarcazione). Tutti i principali enti di classifica navali (RINA, DNV, GL, Lloyd Register, ABS) hanno da decenni una notazione di classe APS (Alternative Propulsion System) che regola la propulsione elettrica ausiliaria.

Definito cosa si intende per propulsione elettrica, possiamo passare alla "propulsione IBRIDA", termine con cui indichiamo quei sistemi propulsivi in cui l'energia è immagazzinata in due modi completamente diversi: combustibile e batterie. Quindi il comandante può decidere quale fonte di energia utilizzare per far funzionare la nave. Ed invece il diesel-elettrico cos'è, come funziona? Si tratta dello stesso sistema utilizzato sui treni o sulle navi da crociera?

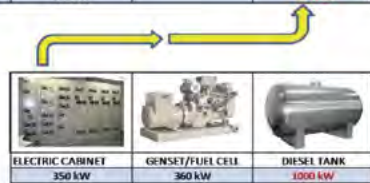
Esattamente. Un motore diesel, connesso ad un alternatore (che trasforma energia meccanica in energia elettrica), genera corrente elettrica che viene poi, passando attraverso dei drivers, utilizzata da un motore elettrico connesso ad un asse che cede potenza all'elica.

Abbonamento n. 6230 valido dal 02/09/2018 al 01/09/2019 - Licenza esclusiva a Andrea MAncini

PROPULSION	TRANSMISSION	MOTOR	EQUIP.	EQUIP.	ENERGY STORAGE
			←		
PROPELLER 216 kW 530 kW	GEARBOX+ STERTUBE + BRACKET / POD 360 kW 884 kW	DIESEL ENGINE 380 kW			DIESEL TANK 1000 kW
via PTI				←	
		E- MOTOR 331 kW	ELECTRIC CABINET 570 kW		BATTERY PACK 1000 kW



PROPULSION	TRANSMISSION	MOTOR	EQUIP.	EQUIP.	ENERGY STORAGE
			←		
PROPELLER 216 kW 261 kW	GEARBOX+ STERTUBE + BRACKET / POD 360 kW 502 kW	DIESEL ENGINE 380 kW			DIESEL TANK 1000 kW
via PTI				←	
		E- MOTOR 318 kW	ELECTRIC CABINET 332 kW		BATTERY PACK 343 kW



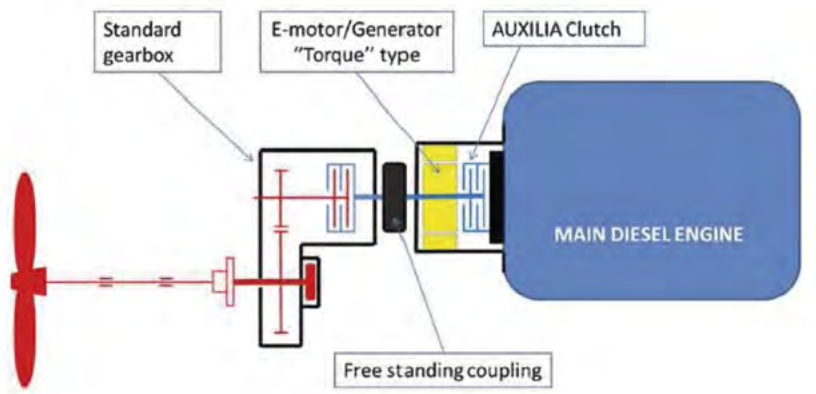
Invece, nel caso di una linea propulsiva elettrica ibrida (fig 02a), si hanno due rendimenti, uno relativo al funzionamento esclusivamente con motore termico (grafico azzurro), ed uno relativo al funzionamento esclusivamente elettrico (grafico giallo). È evidente il rendimento molto maggiore del sistema elettrico legato però ad una elevata, quanto poco realistica, disponibilità di energia stoccata nelle batterie. Possiamo anche fornire energia alle batterie con un generatore ma, a quel punto, le ulteriori trasformazioni di energia determinano perdite che fanno scendere il rendimento complessivo a livelli inferiori di un sistema propulsivo meccanico convenzionale (fig 02b).

elettrica e propulsione ibrida, se questa differenza esiste.

In effetti è necessario fare un po' di chiarezza nel grande caos di terminologie esistente nel mondo navale. Provo a dare un mio personale contributo. Di propulsioni elettriche ne esistono due tipi: propulsione elettrica principale e ausiliaria (alternativa). Nel primo caso il 100% della potenza all'elica arriva da un motore elettrico, nel secondo caso il motore elettrico (generalmente in grado di erogare una potenza inferiore al 20% della potenza dell'elica) è alternativo al motore diesel. In questo secondo caso, il comandante può decidere di utilizzare il motore elettrico in alternativa a quello diesel oppure può utilizzare tutti e due i motori, diesel ed elettrico, in contemporanea (modalità booster). Nel caso del funzionamen-



ALTERNATIVE ELECTRIC PROPULSION WITH AUXILIA



Meccanica della propulsione ibrida AUXILIA (su volano SAE)
 SAE è una sigla che indica la standardizzazione dei volani dei motori diesel. Grazie a ciò, il motore elettrico/generatore AUXILIA viene installato sul volano del motore diesel, con attacchi standard, universali per ogni costruttore di motore (CATERPILLAR, MAN, CUMMINS, MTU, ecc.). Non serve perciò l'utilizzo di PTO/PTI. I maggiori vantaggi sono il minimo ingombro (bastano solo 60-70 cm di spazio libero), l'adattabilità ai vari standard SAE, la possibilità di abbinamento con ogni motore ed ogni riduttore, non c'è bisogno di ingranaggi addizionali del riduttore, modalità di generazione di energia sempre possibile (anche a nave ferma con il riduttore in folle), cambio di rotazione dell'elica in modalità elettrica possibile in pochi secondi. Di contro i principali svantaggi sono: maggiore pesantezza rispetto alla soluzione PTI, linea propulsiva più lunga.

Nel caso di un treno, il motore elettrico fa girare le ruote. Il sistema quindi è concettualmente uguale. Anche per le navi da crociera il sistema concettualmente è identico. Con una osservazione però: la nave da crociera è una città galleggiante con migliaia di persone che vivono a bordo. Questi "abitanti" hanno bisogno di tanta energia elettrica per vivere e per divertirsi. Per cui a bordo ci devono essere grandi centrali elettriche simili a quelle di una città. Viene come conseguenza che parte di questa energia elettrica possa facilmente alimentare motori elettrici che azionano le eliche.

E l'ibrido, come funziona? Il sistema è analogo a quello utilizzato sulle auto ibride?

I due sistemi sono concettualmente molto simili perché il motore elettrico ausiliario funziona sia da motore che da generatore elettrico.

Ed allora perché l'ibrido sulle autovetture è diventato sinonimo di ecologia?

In una automobile ibrida ci sono due tipi di benefici/risparmi: il primo è il recupero di energia in fase di frenata (l'energia di fre-

natura invece di essere dissipata nei freni, viene immagazzinata negli accumulatori, utilizzando il motore elettrico ausiliario come generatore); il secondo è l'ottimizzazione del punto di funzionamento del motore diesel che, grazie ad un controllo intelligente del motore elettrico/generatore, aumenta il rendimento del motore diesel. Il risultato finale è un'auto che consuma di meno ed è meno inquinante.

Su una nave esiste invece solo la seconda possibilità: un motore elettrico ausiliario, con la funzione anche di generatore, mediante un controllo intelligente, permette di generare ed utilizzare energia elettrica a basso costo e con emissioni ridotte. Questa energia può essere immagazzinata nelle batterie per poi essere riutilizzata quando è necessaria per una navigazione completamente ecologica o per navigazioni molto silenziose. Un buon risultato si ha solo se si ha una completa ed intelligente gestione della potenza tra motore elettrico e motore diesel.

Sempre riguardo l'ibrido si parla di grado di ibridazione: cosa significa? Ha a che fare con i vari sistemi ibridi e le varie varianti di cui si sente parlare?

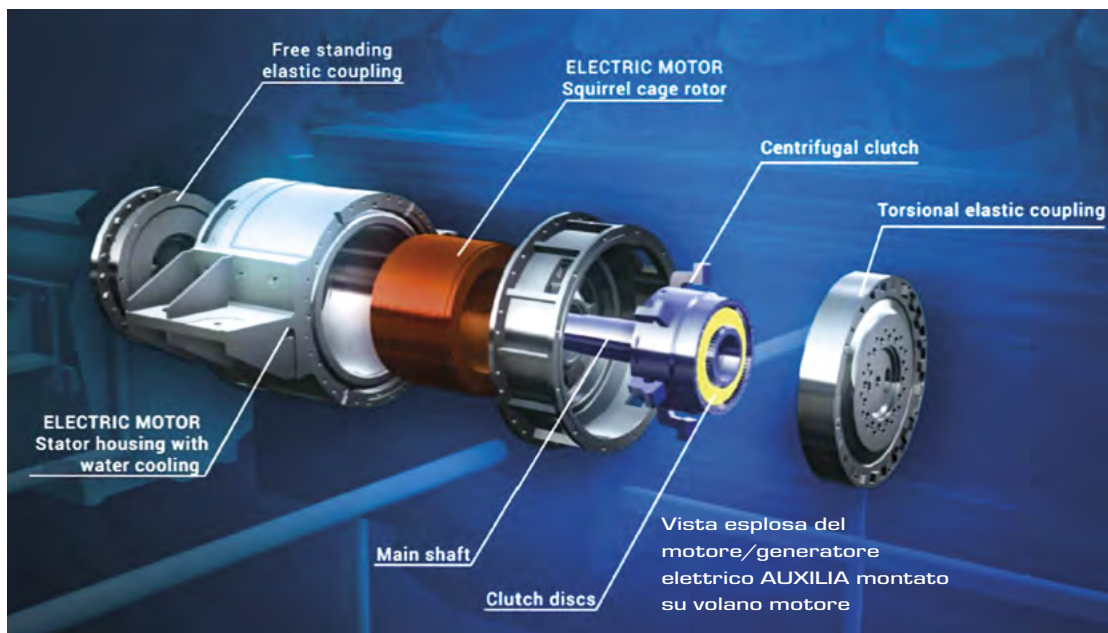
Non ritengo si possa parlare di gradi di ibridizzazione se non intendendo che solo grazie ad una gestione intelligente della potenza elettrica e meccanica, insieme ad un uso ottimizzato delle batterie, si può utilizzare al meglio l'energia a bordo della nave con risparmi economici e minori emissioni. È cruciale quindi un ottimo PMS (Power Management System), cioè l'intelligenza che gestisce le forme di potenza e di energia disponibili. Questo è sicuramente uno dei punti forti del nostro sistema Auxilia sul quale i nostri tecnici, ricchi di molte esperienze, hanno fatto un ottimo lavoro.

Le batterie sono indispensabili in un sistema ibrido?

Senza la possibilità di poter immagazzinare l'energia prodotta in modo efficiente, tenendo in conto anche delle problematiche ambientali, non è possibile parlare di un vero sistema ibrido navale. Il problema futuro è quello di avere a disposizione tecnologie efficienti ed economiche per immagazzinare energia.

Quando conviene l'ibrido e quando il diesel elettrico?

È importante ricordare che l'energia a bordo di una nave ha prin-



La nave

Superyacht TECNICA

"Elettrica"



Motore /generatore elettrico AUXILIA pronto per il test al banco prova (fig. 6a), accoppiato al motore diesel principale (fig. 6b), a bordo del San Lorenzo 106 (fig. 6c).

Principalmente tre tipi di utilizzo: propulsione, impianti tecnici e hotel. Possiamo avere una nave ibrida (quindi che abbia a bordo energia immagazzinata in accumulatori) che utilizza l'energia delle batterie solo per impianti tecnici e hotel e non per la propulsione. Un importante esempio di quanto detto sono le sei navi ibride ordinate da Grimaldi. Avranno un enorme pacco di batterie che servirà per i carichi di hotel, quando la nave stazionerà nei porti. Ciò per evitare le emissioni nocive generate dai gruppi elettrogeni che, per notti intere, alimenterebbero l'hotel della nave (con gravi conseguenze inquinanti).

Più in generale, quando la nave ha un profilo operativo molto differente, con lunghi periodi di navigazione diesel e necessità di navigare a basse velocità vicino alle coste o per un pattugliamento, i vantaggi della propulsione ibrida sono notevoli.

Ci può fare qualche esempio di applicazioni diesel elettriche e ibride?

Il cantiere WIDER, ha costruito due mega yachts (uno con una lunghezza di 150" e uno di 165") diesel elettrici (propulsione elettrica principale) ed ibridi. La RTN, azienda di cui sono il titolare, utilizzando il marchio "AUXILIA ELECTRIC PROPULSION", ha seguito sia la progettazione dell'intera propulsione sia la fornitura e l'installazione dei macchinari elettrici ed elettronici. Nello specifico si tratta di una propulsione principale (il 100% della potenza alle eliche è dato dai motori elettrici) alimentata sia da gruppi elettrogeni diesel sia da un enorme pacco di batterie al litio. I gruppi elettrogeni ricaricano le batterie e poi, quando queste sono cariche, si spengono. La nave funziona alimentata solo dalle batterie per alcune ore (il tempo di utilizzo delle batterie dipende dal tipo di utilizzo). Quando il livello di carica degli accumulatori si riduce sotto il 20%, si riaccendono automaticamente i generatori che ricaricano le batterie.

Lo stesso concetto è stato utilizzato su navi ibride con motori elettrici ausiliari (in cui il motore elettrico fornisce solo il 10-15% della potenza delle eliche) garantendo i vantaggi della propulsione elettrica ibrida in un range di velocità da zero nodi fino a 10/12 nodi (Benetti, Azimut, San Lorenzo ecc.).

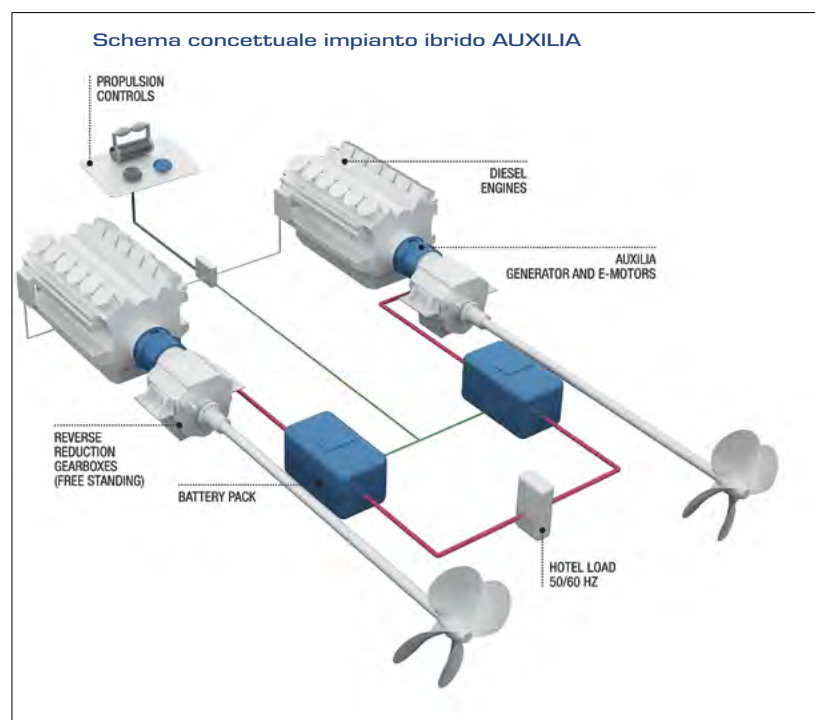
Fino a quali dimensioni (in grande e in piccolo) è ragionevole proporre l'ibrido?

I sistemi elettrici e le batterie sono molto costosi. Diversamente

dall'automotive, nel navale i numeri sono piccoli e difficilmente è possibile fare economia di scala.

Inoltre la complessità di una propulsione elettrica di una barca piccola è molto simile a quella di una barca grande. Per questi motivi i prezzi non variano in modo lineare con le dimensioni: proporzionalmente la propulsione ibrida costa di più su una barca piccola che su una grande. Non ci sono limiti di dimensioni, né nel piccolo tantomeno nel grande, ma sicuramente i costi sono più facilmente ammortizzabili su una nave di grandi dimensioni.

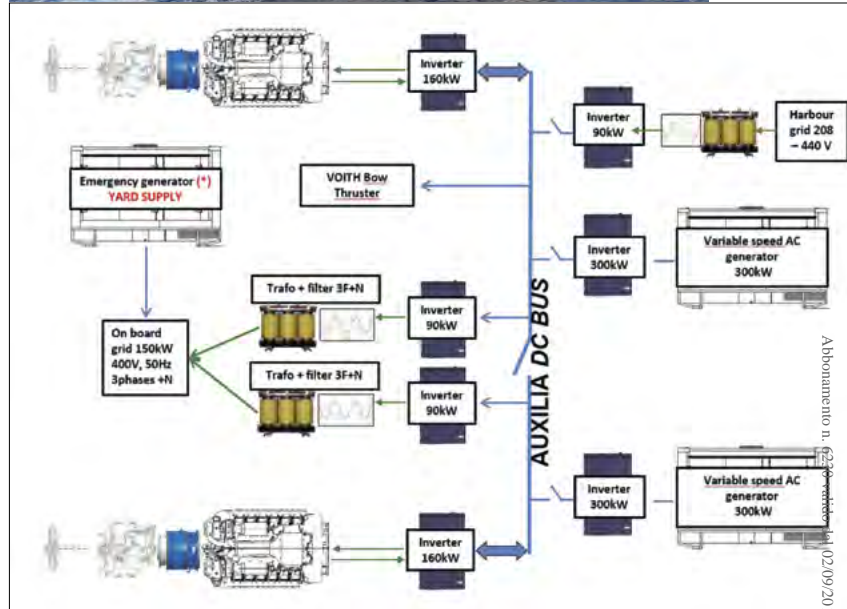
La versione full hybrid del Magellano 50, un piccolo yacht di 15 m, è stata sviluppata proprio da Auxilia per il gruppo Azimut Benetti nel 2012: ma, mentre la versione con propulsione diesel ha avuto un buon successo commercia-



le, la versione ibrida no. Era un progetto troppo innovativo per un mercato tendenzialmente conservatore come quello nautico?

Il Magellano ibrido è stato per noi una importante sfida che credo sia stata vinta con successo. Grazie alla collaborazione con l'ufficio R&D di Azimut è stata realizzata una barca ibrida intelligente, che gestisce la potenza in modo molto intuitivo, senza complicare la vita dei comandanti. Il prezzo di questa propulsione, gestita come optional, era però di circa il 20% del valore della barca. Il mercato non ha accettato questo costo a quel tempo, tanto più che per le poche ore di utilizzo di una barca da diporto non è possibile pensare ad un ammortamento, neanche nell'intera vita della nave. Ora che i prezzi dei componenti, incluse batterie, stanno scendendo, probabilmente nei prossimi anni si potrà scendere a costi vicino al 5% del prezzo della nave, valori che permetterebbero una ampia diffusione dell'ibrido anche sulle imbarcazioni più piccole, oltre che sui mega yachts.

Schema funzionale del sistema ibrido studiato per il Wider 165 e 150, realizzato da AUXILIA e fornito da RTN: si tratta di un vero e proprio diesel-elettrico ibrido dotato di due motori elettrici propulsivi da 531kW e propulsione POD che permettono una velocità massima di 15 kn.



Schema funzionale della propulsione ibrida ausiliaria studiato da Auxilia per l'Admiral E MOTION 55m: un sistema ibrido con due motori diesel principali da 1000 kW e due motori elettrici Auxilia da 150kW che agiscono sulle due eliche in linea d'asse convenzionale. Il tutto consente una velocità massima di 16.5 nodi con i motori diesel e di 9 nodi con quelli elettrici.

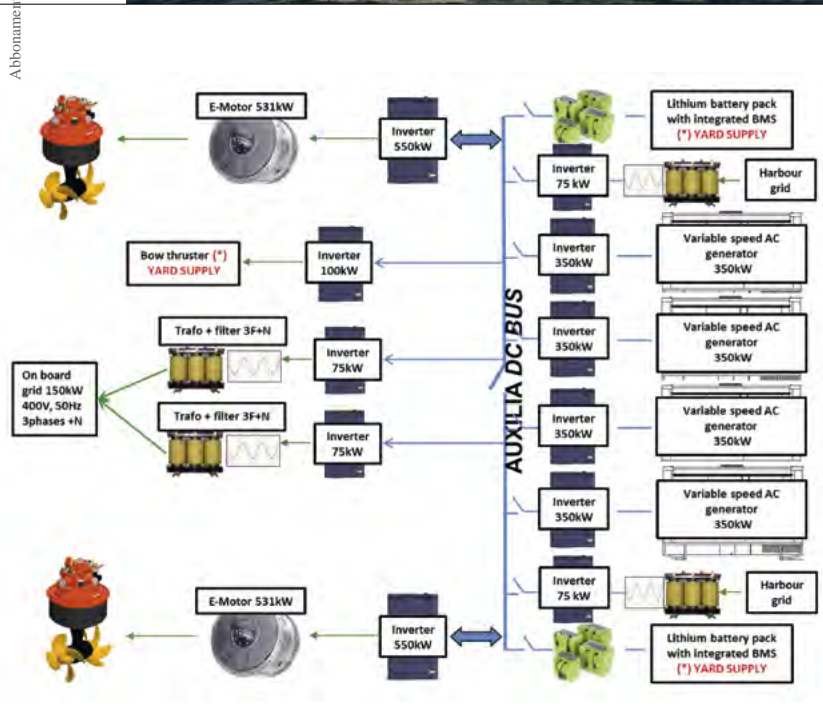
Oltre al Magellano ci sono state altre applicazioni su barche piccole?

Bisogna capire cosa intendiamo per "piccolo". Come AUXILIA ELECTRIC PROPULSION abbiamo installato una ventina dei nostri sistemi ibridi o full elettrici su barche di tutti i brand più noti (Azimut-Benetti, San Lorenzo, Wider, Wally, etc.). Queste navi vanno dai 15 m di lunghezza fino alla più grande da quasi 60 m. Senza fare un elenco completo, ricordo la prima e l'ultima delle nostre barche: nel 2008 il Benetti Legend è stata la prima barca dalla quale è nata l'avventura della propulsione elettrica. L'ultima invece è stata il Dynamic D3, disegnata in collaborazione con "Porsche Design", dotata di una propulsione elettrica ausiliaria con propulsori POD dotati di eliche controrotanti, alimentati da generatori diesel a giri variabili. Secondo Lei sarà mai possibile una propulsione solo elettrica non a tempo limitato?

L'accumulo di energia è il vero tema della mobilità del futuro. Per decenni ci siamo affidati ai combustibili fossili come serbatoio di energia per i trasporti di persone e di cose. Siamo all'inizio di una nuova era nella quale gradualmente verranno eliminati i combustibili fossili (liquidi o gassosi) dai mezzi di trasporto. Questo avverrà gradualmente in tutti i settori: terra, cielo e naturalmente anche per le navi. La tecnologia degli accumulatori è ancora all'inizio ma negli ultimi decenni sono stati fatti passi da gigante. Certamente nei

Abbonamento n. 6230 valido dal 02/09/2018 al 01/09/2019 - Licenza esclusiva a Andrea Mancini

Abbonamento n. 6230 valido dal 02/09/2018 al 01/09/2019 - Licenza esclusiva a Andrea Mancini



La nave

Superyacht TECNICA

“Elettrica”

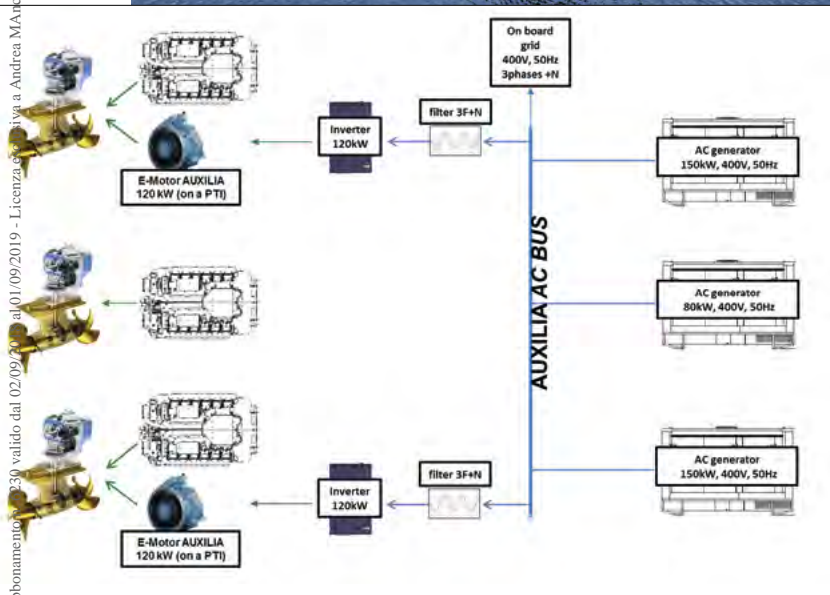


motore elettrico dimensionato per il 100% della potenza dell'elica) costa circa 300, cioè tre volte tanto. Una propulsione ausiliaria (con il motore elettrico in grado di dare il 20% della potenza richiesta dall'elica) costa circa 130-140 cioè solo il 30/40% in più di un sistema tradizionale. In questo caso è possibile raggiungere ben oltre il 50% della velocità massima dell'imbarcazione con vantaggi sia di riduzione di consumi sia di maggiore confort oltre all'abbattimento delle emissioni nocive. Solo per le massime velocità, lontano dalla costa, il comandante può utilizzare il “vecchio” motore diesel, dando la massima potenza all'elica. Non ho dubbi che la propulsione ausiliaria sia la migliore scelta per gli armatori ed anche quella più facile da ammortizzare, con un rientro dell'investimento che, in certi casi, può essere di pochi anni.

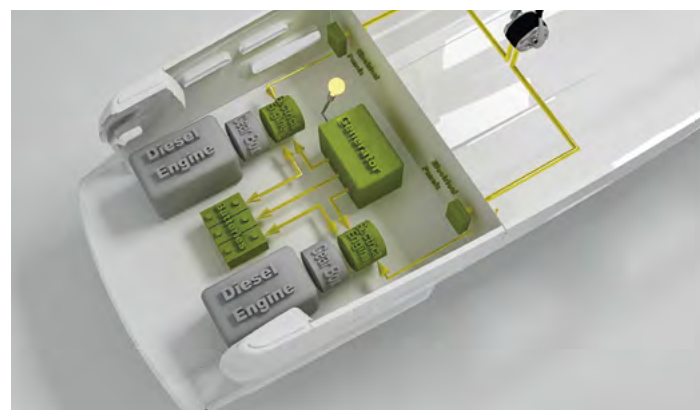
Qual è il ruolo di Auxilia nel progetto di una nave elettrica?

Partiamo dalle esigenze di chi la nave la vive. Insieme ad armatori e cantieri progettiamo la soluzione più idonea spaziando liberamente all'interno dell'ampio ventaglio delle proposte tecniche. Si

Abbonamento n. 6230 valido dal 02/09/2018 al 01/09/2019 - Licenza esclusiva a Andrea MAncini



Schema funzionale dell'impianto ibrido studiato da Auxilia per il Canados OCEANIC 140' SUV: un sistema ibrido più articolato, con tre motori diesel da 1940 kW e due motori elettrici Auxilia da 120kW con propulsione POD. Il tutto consente una velocità massima di 28 nodi con i motori diesel e di 9 nodi con quelli elettrici.



Schema concettuale della propulsione ibrida Auxilia del Magellano 50: proposto da Azimut Benetti nel 2012, dimostra che l'ibrido è possibile su qualsiasi barca, anche relativamente piccole: è solo una questione di incidenza dell'ibrido sul costo finale della barca... almeno per ora.

prossimi anni vedremo cose molto interessanti. Rimane comunque il problema della produzione dell'energia elettrica che serve per ricaricare le batterie. Ma questo è un altro tema.

Dal punto di vista economico, come per le auto una propulsione elettrica è più costosa? Può darci degli ordini di grandezza? E anche un'idea sui tempi di ammortamento

Insieme ad un importante cantiere abbiamo fatto alcune stime sui costi delle varie tipologie di impianti di propulsione navali. Senza pretesa di essere esaustivi, vorrei dare alcuni riferimenti sintetici. Considerando 100 il costo di una propulsione convenzionale meccanica (motore, riduttore, astuccio, linea d'assi, eliche, ecc.) la propulsione principale elettrica, propulsione diesel elettrica (con il

procede poi alla progettazione e alla fornitura dei vari componenti, integrando sinergicamente tutti i macchinari e si termina con la messa in funzione ed il collaudo dell'intero impianto propulsivo fino alla consegna della nave all'armatore.

Ci teniamo in modo particolare alla progettazione dell'intelligenza che gestisce le varie fonti di energia e le modalità di distribuzione della potenza, il PMS “Power Management System”, perché qui sta il successo di una buona propulsione ibrida.

Quali sono i componenti sviluppati da Auxilia per una nave elettrica

Uno dei fattori più importanti per una nave ibrida è il modo con cui viene integrato il motore/generatore all'interno della meccanica della sala macchine. Sistemi tradizionali come PTO/PTI hanno delle forti limitazioni e non permettono una ottimizzazione del sistema.

Abbonamento n. 6230 valido dal 02/09/2018 al 01/09/2019 - Licenza esclusiva a Andrea MAncini

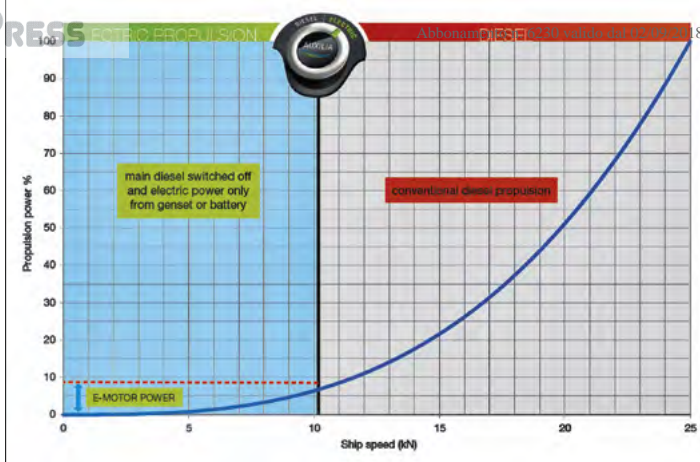
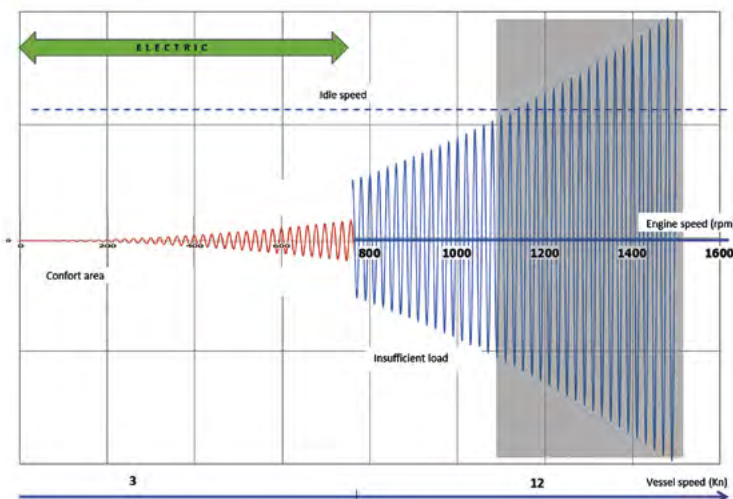


Tabella 01 - THE BIG 4: i principali vantaggi di un sistema ibrido a bordo di una barca

	CONSUMI <ul style="list-style-type: none"> • Notevole risparmio di carburante sotto i 10 nodi • Navigazione economica in "e-shaft mode" (due eliche propulse da un unico motore funzionante)
	EMISSIONI <ul style="list-style-type: none"> • Significativa riduzione delle emissioni di CO₂ e NO_x • Manovre in porto senza emissioni • Emissioni minime durante la navigazione con i soli generatori
	BASSE VELOCITA' <ul style="list-style-type: none"> • Possibilità di usufruire della modalità di posizionamento dinamico (DP) specie con le eliche a passo variabile • Navigazione a bassa e bassissima velocità (al di sotto del minimo del motore) con grande risparmio di carburante (figura a)
	COMFORT <ul style="list-style-type: none"> • Rumore e vibrazioni ridotte (figura b) • Navigazione notturna in pieno confort



Ricordo che PTI sta per "Power Take In", mentre PTO indica una "Power Take Out". Si tratta di assi meccanici, nella maggior parte dei casi componenti del riduttore/invertitore, che hanno funzione di estrarre potenza dal motore principale (PTO) o di introdurre potenza che va poi all'elica (PTI). Sulla PTO/PTI viene messa una macchina elettrica che ha funzione di generatore di corrente o di motore elettrico per la propulsione ausiliaria.

Per questo è stato da noi progettato e brevettato un sistema di motore/generatore primario che invece viene installato direttamente sul volano del motore diesel (AUXILIA HYBRID MOTOR/GENERATOR). Dopo vari test e prove a bordo, grazie ai più avanzati strumenti di calcolo elettromagnetico, è stato completamente progettato un motore/generatore asincrono speciale ad elevata efficienza. Al contempo abbiamo eliminato i motori/generatori a magneti permanenti che si sono dimostrati pericolosi perché possono mettere a rischio la sicurezza della nave, oltre ad essere mal visti dagli enti di classifica navali. Con il motore/generatore AUXILIA siamo invece certi di dare la soluzione più affidabile, semplice ed efficiente ai nostri clienti.

Ci tengo a precisare che all'interno del nostro sistema abbiamo una "frizione centrifuga" brevettata, un sistema semplice, affidabile

che non richiede comandi o controlli particolari. Siamo arrivati a ciò dopo anni di studio e test, eliminando altre soluzioni tecniche (tra cui le frizioni o gli innesti elettro-magnetici o idraulici in quanto si sono dimostrati inaffidabili) e scegliendo questo tipo di frizione che garantisce semplicità e sicurezza.

Quali sono le novità a cui Auxilia sta lavorando per il prossimo futuro?

Spesso i cantieri e gli armatori che hanno installato sistemi ibridi hanno avuto esperienze negative e si sono un po' "scottati" a causa della presenza di players che si sono "improvvisati" esperti del settore. Mio malgrado, tutt'oggi, abbiamo ancora qualche esempio di fornitore che millanta conoscenze e distrugge la buona fede dei clienti. La complessità del sistema, la sua integrazione con altri impianti della nave, le problematiche della compatibilità elettromagnetica tra i macchinari, la tematica delle distorsioni armoniche e il sistema di raffreddamento (per citarne solo alcuni), sono infatti tematiche che se affrontate superficialmente, senza la necessarie competenze e professionalità, fanno fallire un progetto ibrido, generando solo problemi invece di proporre reali soluzioni e vantaggi. In RTN/ AUXILIA stiamo lavorando ad una semplificazione del sistema, per renderlo familiare agli installatori e agli utilizzatori. Sarà un sistema intuitivo con tecnologia plug&play. La Comunità Europea ha premiato il progetto AUXILIA con il riconoscimento "SEAL OF EXCELLENCE", motivato dal fatto che il nostro impianto ibrido è "The sole hybrid drive to provide small-to-medium ships with an ecological, economical and comfortable propulsion".

Vogliamo proporre il sistema più semplice che esiste sul mercato così che i nostri clienti possano godere solo dei benefici dell'ibrido evitando i mal di testa delle complicazioni tecnologiche. Nei prossimi mesi ci saranno grandi novità!

" Un'ultima domanda: la propulsione ibrida può essere la strada per rendere conformi i nuovi yacht alle normative internazionali che, anno dopo anno, si fanno sempre più stringenti e rigorose per ciò che riguarda gli effetti inquinanti della navigazione a motore?"

Le normative sulle emissioni dei motori diesel marini, Tier III dell'IMO (Organizzazione Marittima Internazionale) richiedono, nel caso di nuovi yacht a motore con stazza lorda oltre 500 tonnellate, navigazione illimitata e con la posa della chiglia avvenuta dopo il 1° gennaio 2016, di ridurre le emissioni nocive di NO_x ai gas di scarico del motore di circa il 70% (valore veramente molto restrittivo e sfidante). Nonostante la difficoltà e la complessità nel trovare soluzioni tecniche, nel mondo ci sono in costruzione numerosi yacht conformi alle norme Tier III.

Quello che era iniziato, solo pochi anni fa, come una sfida per il nostro settore ora sta diventando una pratica standard - a beneficio del nostro ambiente globale.

Attualmente le acque del Nord America e dei Caraibi sono coperte dalle normative Tier III NO_x mentre il mare della penisola scandinava per SO_x. Certamente ne seguiranno altre, probabilmente anche il Mediterraneo. In ogni caso, la capacità di navigazione oceanica è un attributo chiave di quasi tutti gli yacht di grandi dimensioni, quindi diventa obbligatorio per tutti adeguarsi alle richieste delle zone a TIER III (salvo voler escludere, con pesanti limitazioni, la possibilità di navigare in queste zone). Ogni armatore può quindi decidere se essere una forza positiva nel ridurre l'impatto ambientale anche nella nautica da diporto. Noi crediamo che l'Hybrid sugli yacht sia la soluzione ideale e nel nostro piccolo cerchiamo di dare il nostro contributo nel rispetto dell'ambiente.