

Navigare in silenzio 1

Sailing in Silence 1

Da questo numero cerchiamo di comprendere meglio i sistemi di propulsione ibridi, le loro **potenzialità** e cosa ci possiamo aspettare in un prossimo futuro

In this article, we try to gain a better understanding of hybrid propulsion systems, their **potential** and what we can expect from them in the **near future**

by Gian Piero Repetti

54

UNA BARCA A VELA CHE SOLCA IL MARE: ECCOLA LÌ, l'immagine a cui il nostro pensiero da sempre rimanda quando abbiamo bisogno di darci una rappresentazione del concetto di *navigare in silenzio*. Ma oggi è ancora così? La tecnologia avanza, su strada e per mare, ci offre soluzioni come la propulsione elettrica o qualcosa di simile, che ci consente di decidere di 'tagliare' con il rumore quando vogliamo navigare in tutto silenzio. Qualcosa che non ci faccia rimpiangere le prestazioni dei potenti motori diesel, ma che, raggiunta una baia isolata o navigando di notte, ci permetta di apprezzare il 'rumore' delle onde. Sarà forse l'ibrido la soluzione giusta? Ma che cosa si intende innanzitutto per ibrido? Facciamola semplice: per

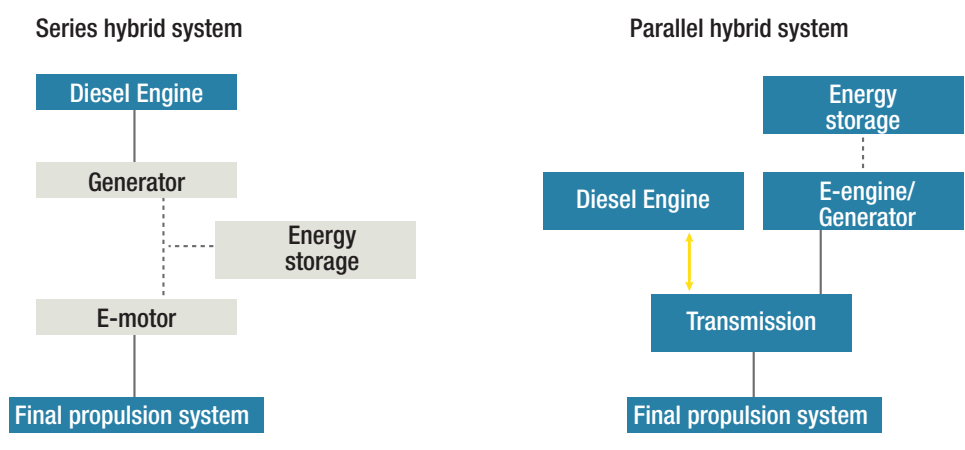
ibrida si intende una barca che ha a bordo due motori, quello diesel tradizionale e quello elettrico, proprio come avviene nelle ormai comuni automobili ibride, cercando di sfruttare i vantaggi di ciascuna tecnologia propulsiva. La propulsione ibrida per la nautica è relativamente giovane, ma negli ultimi tempi se ne parla molto, e viene associata alle parole AMBIENTE, ECOSOSTENIBILITÀ, GREEN e ZERO EMISSIONI.

Nonostante la sua tenera età, e la presenza sul mercato praticamente solo di prototipi, la mente dei progettisti si è sbizzarrita in una molteplicità di varianti. Le proposte sono talmente tante e gli impianti tanto diversi che anche io mi ci perdo. Proviamo allora a fare un po' d'ordine per capire cosa

differenzia i diversi sistemi, vantaggi o svantaggi, anche se spesso sono giudizi soggettivi, ma che possono dare spunto alle vostre riflessioni. Iniziamo ad individuare due principali categorie: ibridi in serie e ibridi in parallelo.

Nel sistema ibrido in serie il motore a combustione non è collegato direttamente all'elica, ma serve per generare corrente (è accoppiato con un alternatore). La corrente generata, convertita in continua, viene distribuita e accumulata nelle batterie e, tramite inverter, trasformata in alternata per alimentare il motore elettrico di propulsione. L'unica vera differenza rispetto al diesel elettrico tradizionale è la presenza di batterie a bordo che accumulano energia per il propulsore elettrico. È rivolto a grandi unità di diporto o barche commerciali con esigenze specifiche di navigazione. Nel sistema ibrido in parallelo la connessione tra motore a combustione e l'elica viene mantenuta. Ed è proprio per l'ibrido in parallelo l'attuale grosso interesse del mercato, vuoi per la versatilità di impiego, vuoi per i costi inferiori che lo rendono applicabile anche su barche più piccole. Si può definire l'IBRIDO PER TUTTI. E tante sono le varianti che l'armatore o il cantiere possono scegliere in una gamma offerta al mercato da una molteplicità di costruttori. L'importante è trovare il sistema più adatto. In questo nostro nuovo viaggio cercherò di elencare i sistemi più noti, a me perlomeno, con l'intento di presentare un quadro imparziale, senza avere la pretesa di trovare la ricetta per ogni applicazione: un quadro di massima degli schemi di funzionamento e un'idea, per quanto personale, dei possibili vantaggi e svantaggi. Mi concentrerò poi sui sistemi che conosco per averci lavorato, più o meno a stretto contatto. Dunque, iniziamo!

Hybrid Systems – Comparison





La propulsione diesel-elettrica del *Wider 150*, accoppiata ad Azipod, ha un sistema modulare che offre un **alto livello di flessibilità** grazie a quattro generatori – 350kW ciascuno – a **velocità variabile** che possono operare indipendentemente.

The diesel-electric propulsion of the *Wider 150*, paired with Azipod, has a modular system that offers a **high level of flexibility** thanks to four **variable-speed** generators of 350kW each, which are able to operate independently.

Prendiamo in esame i sistemi ibridi in parallelo. All'interno della categoria ne individuiamo due tipologie fondamentali:

1. Motore elettrico collegato a una presa di forza sulla linea propulsiva (PTI – Power Take In).
2. Motore elettrico interposto tra diesel e riduttore di giri.

La PTI può essere montata su un albero del riduttore di giri o su una scatola ingranaggi posta tra motore e riduttore. La scatola ingranaggi, con un asse parallelo all'asse di propulsione principale, contiene un sistema di inserimento e sgancio che consente diverse combinazioni motore a combustione e motore elettrico, questo piazzato parallelamente all'asse di propulsione. La seconda categoria, motore elettrico tra diesel e riduttore, prevede una combinazione di assi coassiali solidali con diesel ed elettrico, combinati con frizioni che consentono la propulsione diesel o elettrica a seconda delle esigenze propulsive. Due sistemi completamente differenti, ma con la possibilità di generare una combinazione di potenza diesel o elettrico molto simile. Un sistema ibrido migliora il comfort, ottimizza i costi, riduce le emissioni. Uno svantaggio è il costo dell'impianto, decisamente

superiore a una propulsione tradizionale. I player sono i grandi dell'elettrico (Siemens, ABB, Emerson...), in collaborazione diretta con i cantieri per gli sviluppi specifici. I gruppi per la produzione di energia elettrica spesso sono a giri variabili per ottimizzare i rendimenti. Con l'ibrido si possono ottimizzare i consumi, con una accurata combinazione di profili di esercizio dei gruppi elettrogeni e dei gruppi propulsivi, e generare corrente durante la navigazione diesel. I sistemi applicati possono funzionare in modalità elettrico puro, ma possono racchiudere una serie di opzioni da valutare bene per migliorare l'efficienza energetica della nostra barca. Mi riferisco ad esempio alla funzione booster, che è in grado di aggiungere potenza alla propulsione, permettendo di installare a bordo un motore diesel più piccolo, a parità di prestazioni raggiunte. Non è facile dire quale sia il sistema migliore, tra gli altri. Dipende dalle specifiche della barca, dal profilo di utilizzo, dal prezzo proposto, dagli ingombri...forse da mode o tendenze, a seconda dell'area geografica in cui viene realizzato. Insomma, chi più ne ha più ne metta, ma non dimentichiamoci il nodo dell'accumulo di energia, le batterie, che diventano il punto nevralgico del sistema e la nuova sfida da





risolvere a bordo: lo spazio, innanzitutto, il peso, la loro potenziale pericolosità. In altri termini, tutto, innovativo, green, hybrid... Ma da valutare con attenzione, sotto la guida di esperti, che sappiano architettare il sistema al meglio, senza farsi prendere la mano da chi pone in evidenza solo i vantaggi. La chiave, indispensabile per qualsiasi sistema si realizzi, è definire fin dal principio ed esattamente cosa ci si aspetta. Nei numeri seguenti farò una panoramica di massima di quello che offre il mercato, delle esperienze vissute personalmente, dandovi il mio contributo nella valutazione, di caso in caso, su quale sistema valga la pena avere a bordo: ad ogni barca il suo ibrido!

A SAILING BOAT PLOUGHING THROUGH THE SEA: THAT'S IT, the vision that always comes to mind when we need to picture the concept of *travelling in silence*. But is that still the case today? Technology is making progress, both on-road and at sea, offering solutions such as electric propulsion and similar, which allow us to 'do away' with noise when we want to travel in total silence. Something that does not make us lament the lack of powerful diesel engines, but that, once we have reached an isolated bay or when travelling by night, allows us to appreciate the 'noise' of the waves.

Il superyacht di 50 metri di lunghezza *Binta d'Or* di Tankoa offre la possibilità di poter scegliere tra ben quattro modalità di navigazione grazie a una coppia di MTU 8V4000M54 (895kW) e due propulsori elettrici (300kW) e due generatori 250kW a velocità variabile.

Tankoa's 50-metre superyacht *Binta d'Or* offers the possibility to choose between four different travel modes thanks to a pair of MTU 8V4000M54 (895kW) and two electric engines (300kW) and two variable-speed 250kW generators.



Would a hybrid perhaps be the right solution? But first of all, what do we mean by hybrid? Let's make it simple: by hybrid, we mean a boat with two engines onboard, a traditional diesel engine and an electric engine, just like in one of today's commonplace hybrid cars, seeking to make the most of each of the two forms of propulsion technology. Hybrid propulsion for boats is still relatively new, but it has been talked about a lot over recent years and it is associated with the words ENVIRONMENT, SUSTAINABILITY, GREEN and ZERO EMISSIONS.

Despite its tender age and the fact that the market only really features prototypes, for now, designers have let their imaginations run riot and have come up with many variants. There are so many different proposals and systems that even I admit to feeling somewhat lost. So let's try to create a bit of order and study how the various systems differ, looking at their advantages and disadvantages. These are of course subjective issues, but they should provide you with some inspiration. We'll begin by identifying two main categories: series hybrids and parallel hybrids.

In the series hybrid system, the combustion engine is not linked directly to the propeller but is instead used to generate electricity (it is coupled with an alternator). The electricity generated is converted into the continuous current before being distributed and stored in the batteries. An inverter then transforms it into alternating current to power the electric propulsion engine. The only real difference compared to a traditional electric diesel is the presence of on-board batteries that store energy for the electric engine. It is targeted at large yachts or commercial boats with specific navigation requirements. In the parallel hybrid system, the connection is preserved between the combustion engine and the propeller. Most of the market interest is focused on the parallel hybrid, perhaps because

of its versatility and the lower costs involved, making it applicable for smaller vessels too and therefore the HYBRID FOR EVERYONE. There are so many variants that the owner or yard can choose from a wide range offered by many different builders. What is important is to choose the most suitable system. In this article, I will try to list some of the best-known systems, to me at least, to paint an impartial picture, without claiming to have found the perfect solution for every application. I will be offering a general overview of how they work and an idea, albeit a personal one, of the potential advantages and disadvantages. I will then concentrate on the systems I know best due to having worked in fairly close contact with them.

Let's get started!

We'll concentrate for a moment on parallel hybrid systems.

There are two different types in this category:

1. Electric engine connected to the power take in (PTI) on the propulsion line
2. Electric engine placed between the diesel engine and speed reducer

The PTI can be installed on a shaft on the speed reducer or a gearbox between the engine and reducer. The gearbox, with an axle parallel to the main propeller shaft, contains an engagement and release system that allows for different combinations of the combustion engine and the electric engine, situated parallel to the propeller shaft. The second category, with the electric engine between the diesel engine and reducer, provides for a combination of coaxial shafts integrated with the diesel and electric engines, combined with clutches that allow for diesel or electric propulsion according to the propulsion requirements. These two completely different systems offer the possibility to generate a very similar combination of diesel or electric power. A hybrid system offers greater comfort, optimised costs and lower emissions.

However, one disadvantage is its cost, which is significantly higher than the traditional system. The biggest players are the best-known names in electrics (Siemens, ABB, Emerson, etc.), working directly with the yards on specific projects. The electricity-producing units often run at variable speeds to optimise performance. A hybrid design makes it possible to optimise consumption, with a careful combination of generator and propulsion unit operating profiles, generating electrical current during diesel propulsion. The applied systems can operate in pure electric mode, but can also incorporate a series of options to be evaluated to boost our boat's energy efficiency. I am referring, for example, to the booster function, which can boost propulsion, allowing for the installation of a smaller diesel engine on board, while still offering the same performance. It is not easy to say which of the other systems is the best. It depends on the boat specifications, its use, the proposed price, the dimensions... perhaps on fashions and trends, depending on the geographical area in question. In short, the list goes on, but let's not forget the energy storage issue, namely the batteries, which act as the nerve centre of the system and present a new challenge to be resolved on board: first and foremost space, then their weight and the potential danger they pose. In other words, everything, innovative, green, hybrid... but it has to be weighed up carefully, under the guidance of experts who know how to design the system in the best possible way, without being led by those who only highlight the benefits. Whatever the system, it is truly indispensable to set out exactly what you expect of it right from the start. In my next few articles, I will try to give you a general overview of what the market has to offer and my own experiences, offering you my contribution to the case-by-case evaluation of which systems are worth having on board: a different hybrid for every boat! ▴



Il primo Sanlorenzo SL 106 Hybrid è stato realizzato in versione prototipale con 120kW di potenza all'asse in elettrico.

The first Sanlorenzo SL 106 Hybrid has been made in a prototype version with 120kW of power to the electric shaft.