HIGH Power Hybrid

TANTA POTENZA PER ANDARE PIÙ VELOCI E PIÙ A LUNGO IN FULL ELECTRIC, BATTERIE AL LITIO SICURE CHE NON PRENDONO FUOCO E MINIATURIZZAZIONE DEI COMPONENTI. QUESTE SONO LE RAGIONI DEL SUCCESSO DEL SISTEMA IBRIDO DI E-MOTION

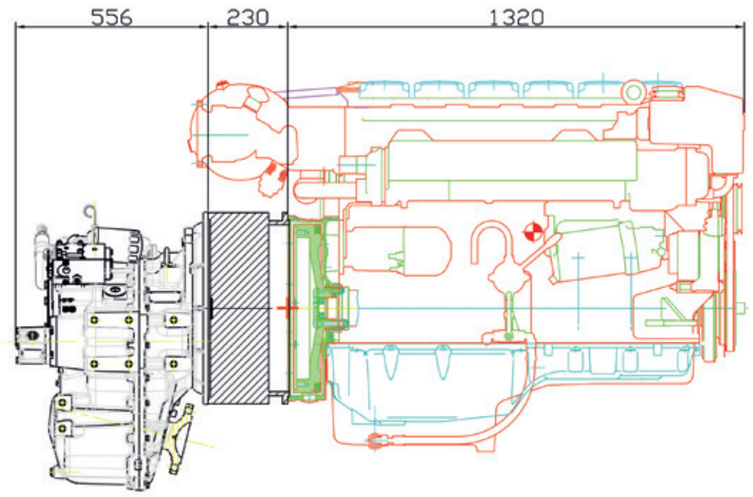
SO MUCH POWER TO GO FASTER, AND FURTHER, IN FULL-ELECTRIC MODE. SAFE LITHIUM BATTERIES THAT DON'T CATCH FIRE AND MINIATURISED COMPONENTS. THESE ARE THE REASONS FOR THE SUCCESS OF THE E-MOTION HYBRID SYSTEM

by Niccolò Volpati

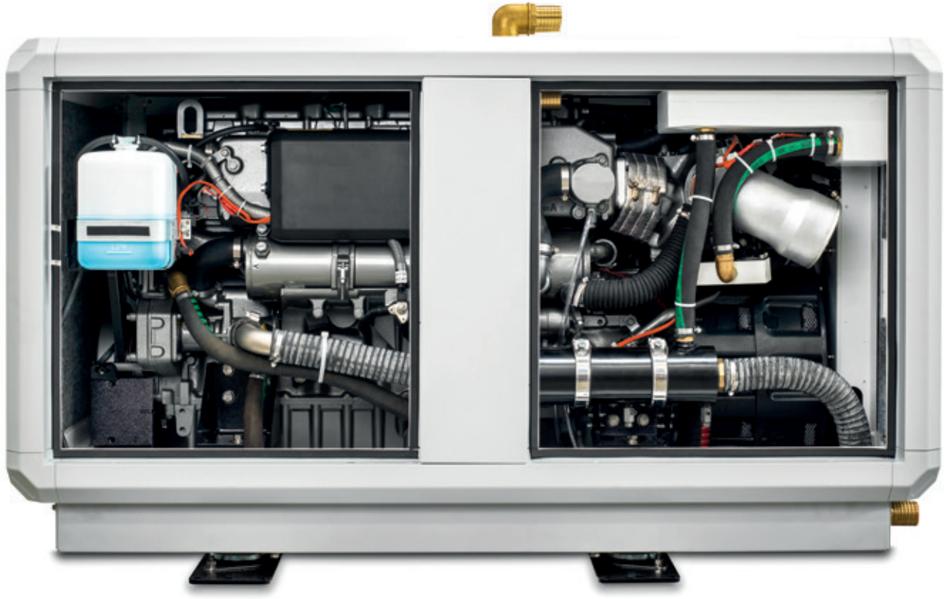
e-Motion dispone di un sistema ad alta potenza, molto efficiente, che ha l'obiettivo di fare usare sempre di più l'elettrico e sempre meno il motore diesel. L'ibrido di e-Motion è una vera e propria alternativa ai sistemi di propulsione tradizionali. Non a caso sempre più cantieri se ne servono e tra i nuovi clienti ci sono i produttori di catamarani, sia a vela, sia a motore. Quali sono le componenti per un sistema del genere e, soprattutto, quali le differenze con altri sistemi ibridi? Motori diesel, motore elettrico e generatori a giri variabili, questi sono i componenti essenziali. In questo modo sono ben tre le fonti da cui ricaricare le batterie. Il vantaggio è che basta pochissimo tempo per farlo. In sostanza uno yacht che sceglie l'ibrido di e-Motion, anche quando è in rada, con una ricarica di mezz'ora alla mattina e mezz'ora alla sera avrà almeno dodici ore di autonomia nel silenzio più assoluto, cioè senza nemmeno la necessità di accendere i generatori. *«Abbiamo scelto motori elettrici ad alta potenza* – afferma Michele Maggi – *sia per garantire velocità quando si naviga in full electric, sia per avere una fonte in più che serve per ricaricare le batterie».* La differenza è che le barche che scelgono questo sistema ibrido sono in grado di navigare da 22 a 28 miglia, a seconda delle dimensioni e del peso dello yacht, in full electric. Il motore elettrico con frizione è da 240 *kW* a cui si aggiungono i 180 *kW* del gruppo elettrogeno a giri variabili. Anche il motore elettrico può essere utilizzato come un generatore e quindi è facile capire perché le batterie si ricaricano molto in fretta. L'altro elemento fondamentale di questo sistema sono proprio le batterie. e-Motion ha stipulato un accordo con CATL per la realizzazione delle batterie, l'azienda cinese possiede il 35% del mercato mondiale degli accumulatori al litio. Questo gli ha permesso di utilizzare le nuovissime celle LFP e sono gli unici a farlo nel mondo della nautica. Queste celle sono più sicure perché, grazie alla chimica dei loro componenti, in caso di thermal runaway, non esplodono ma aumentano di temperatura e, sviluppando O2 nella reazione chimica, sviluppano anche una fiamma molto limitata e di breve durata. Il pacco batterie è costruito in modo da passare i test di registro di classe che garantiscono il confinamento e l'impossibilità di causare il thermal runaway ad altre celle dello stesso pacco ed i materiali, assieme al raffreddamento, garantiscono il contenimento del fenomeno all'interno del pacco. Inoltre, hanno tempi di ricarica molto più brevi. La migliore delle batterie che monta una Tesla ha bisogno di circa un'ora e mezza per un ciclo completo, mentre quelle con le celle LFP e tanta potenza che arriva dai motori e dal generatore, impiegano solo 30 minuti. L'azienda ha realizzato due pacchi batterie, uno di 26 *kW* e l'altro di 39 *kW*, da accoppiare a due diverse potenze di motori diesel: gli Yanmar da 440 cv o i Man da 800 cv.

IL SISTEMA IBRIDO DI E-MOTION, GRAZIE ALLA MINIATURIZZAZIONE DEI SUOI COMPONENTI È ADATTO ANCHE PER BARCHE DI MEDIE E PICCOLE DIMENSIONI.
THANKS TO THE WAY ITS COMPONENTS HAVE BEEN MINIATURISED, THE E-MOTION HYBRID SYSTEM IS ALSO SUITABLE FOR SMALL AND MEDIUM-SIZED BOATS.

Si tratta di due sistemi con taglie diverse a seconda delle dimensioni e delle esigenze dello yacht. Le dimensioni di questi pacchi batterie sono le stesse di un generatore che solitamente viene montato in sala macchine per alimentare le utenze di bordo. È una scelta dettata dall'esigenza di accogliere le richieste delle rimotorizzazioni. Infatti, oltre ad essere installato sulle nuove imbarcazioni con sale macchine appositamente progettate, può essere impiegato anche nella sostituzione dei propulsori tradizionali. Oltre al fattore "chimico" che consente di contenere i rischi in un eventuale surriscaldamento delle batterie, e-Motion ha introdotto una serie di sicurezze. Le batterie sono costruite a moduli da 17 celle per volta e mettono sei moduli insieme. Tutto questo è racchiuso in un involucro in grado di resistere al fuoco e agli urti. I test di certificazione prevedono che siano esposte per 150 secondi alle fiamme vive e per superarli non basta che non si incendino, ma devono garantire di non superare una temperatura di 80 °C. Questo tipo di costruzione è la garanzia per avere batterie sicure. Non è un segreto che il litio e l'acqua non vadano d'accordo. La conseguenza è appunto quella che il litio prende fuoco e, soprattutto, che non si può spegnere. Non ci sono estintori,



schiume o idranti in grado di spegnere una batteria al litio che ha preso fuoco. E dalla batteria, è facile immaginare che le fiamme si propaghino a tutta la barca. Infine, l'altro elemento a cui l'azienda ha prestato grande attenzione è quello della miniaturizzazione. Tanta potenza e tanta energia non significano per forza enormi ingombri. Lo sforzo è stato quello di contenerli per riuscire a rispondere alle esigenze di quelle barche che in sala macchine non hanno molto spazio. Non a caso il sistema ibrido di e-Motion è stato apprezzato anche sui catamarani, sia a vela, sia a motore. Il multiscafo più piccolo che lo ha adottato è un catamarano a vela da 15 metri. E il contenimento degli ingombri non riguarda solo gli impianti, ma anche i pannelli di controllo, proprio per non occupare troppo spazio nelle plance. Il Power Management System, ovvero il cervello del sistema, ha una dimensione simile a quella di una black box di un plotter. Oltre a tutto ciò, le ragioni del successo sono date dalla customizzazione. Il software di gestione è personalizzato su due livelli.



Tanta potenza serve per avere più autonomia in full electric, per navigare più veloci e per ricaricare più in fretta le batterie.

All this power means having a greater range in full-electric mode, to go faster and charge the batteries more quickly.

La prima customizzazione riguarda la parametrizzazione degli inverter che serve per far dialogare al meglio tutti gli apparati che compongono il sistema ibrido. La seconda è una personalizzazione del software di gestione che tiene conto delle caratteristiche della barca. Il software lavora sulle curve di potenza dei motori diesel, su quelle del motore elettrico, sulla fluidodinamica della carena e perfino delle eliche. E avere un software personalizzabile è il vantaggio ulteriore per soddisfare gli armatori delle barche nuove e delle barche usate che scelgono di passare a un sistema ibrido.

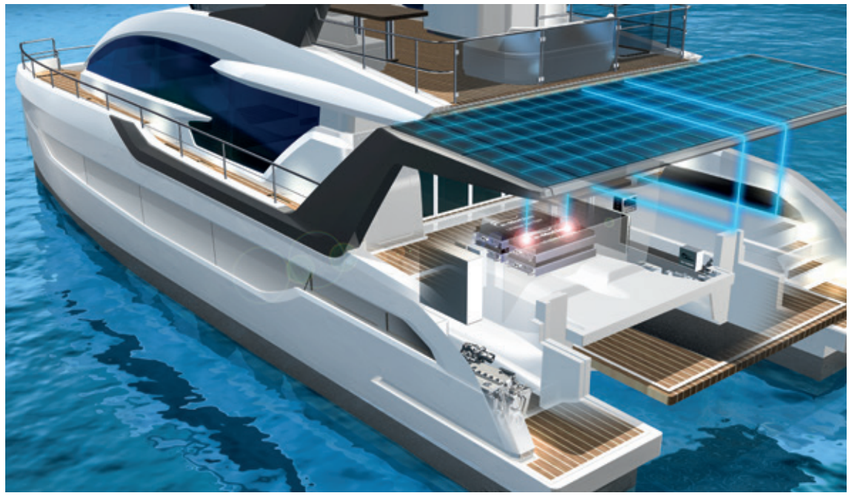
e-Motion features a high-powered system that is very efficient and is designed to ensure electricity is used more often, and diesel engines less often. The e-Motion hybrid technology is genuinely an alternative to traditional propulsion systems. And it is no coincidence that more and more yards are using it, and amongst new clients, there are catamaran producers, both sailing and power. What are the components in a system of this type and, above all, how is it different from other hybrid systems? Diesel engines, electric motors, and variable speed generators are the essential components. That way, there are at least three ways to recharge the batteries. The advantage is that you need very little time to do so. Essentially a yacht that uses the e-Motion hybrid system, even when at anchor, with a half-hour recharge in the morning and another in the evening will have at least twelve hours of range, traveling in complete silence because there won't be any need at all to turn the generators on. *«We have opted for high-power electric engines»*, says Michele Maggi, *«both to deliver speed when underway in full electric mode, and also to have an extra power source to recharge the batteries»*. The difference is that the boats that use this hybrid system can do between 22 and 28 nautical miles, according to size and displacement, using only electric power. The electric motor with a clutch has a 240-*kW* rating, to which a further 180 can be added from the variable speed generator. The electric motor can also be used as a generator and so it is easy to work out why the batteries recharge so fast. The other essential element in this system is the batteries themselves. e-Motion has signed an agreement for battery construction with CATL, the Chinese firm that holds 35% of the global market of lithium accumulators. This has enabled it to use the LFP cells (which have been developed only very recently) and the firm is the only one to do so in the yachting world. These cells are safer because, thanks to the chemicals used in their components, in the event of a thermal runaway, instead of exploding, they increase in temperature and, developing O2 in the chemical reaction, they also develop a very limited and short-lasting flame. The battery pack is built to pass the class register tests that guarantee confinement and the impossibility of causing thermal runaway to other cells of the same pack and the materials together with the cooling guarantee the containment of the phenomenon inside the pack. Furthermore, they are very quick to recharge. The best batteries that Tesla cars use need around ninety minutes for a complete cycle, while batteries with LFP cells and the power that comes from the engines and the generator, only use thirty. The company has created two battery packs, a 26 *kW* one and a 39 *kW* one, to be paired with two different diesel engine outputs: the 440 horsepower from the Yanmars, or the 800 hp developed by the MAN motors. The two systems are on a different scale to fit with the size and power requirements of particular yachts. The battery packs are of the same size as a generator which is normally fitted into an engine room to supply the onboard equipment. It is an option dictated by the need to fulfill the requirements of replacing engines. Indeed, as well as being installed on new boats with engine rooms that have been specially designed, it can also be used in substituting traditional power units.

LE BATTERIE AL LITIO SONO COSTRUITE INTERNAMENTE GRAZIE A UN ACCORDO CON CATL E SI SERVONO DELLE CELLE LFP.
THE LITHIUM BATTERIES ARE BUILT IN-HOUSE THANKS TO A DEAL WITH CATL, AND THEY USE LFP CELLS.

e-Motion has also introduced a series of safety features in addition to the "chemical" factor, which means any battery overheating can be contained. The batteries are built from 17-cell modules, with six modules grouped. All that is enclosed in a covering that is fire and impact resistant.
The certification tests mean they are exposed to uncovered flames for 150 seconds and they don't only not have to catch the light but have to not heat up to over 80 °C. This kind of construction guarantees that the batteries are safe.
It is no secret that lithium and water do not mix. Indeed, what happens is that the lithium catches the light and, most importantly, cannot be put out. There are no extinguishers, foam, or water cannons that can put out a lithium battery once it has caught fire. And it is easy to imagine that the flames would spread from the battery to the whole boat. The company has worked on miniaturisation. A lot of power and significant energy do not necessarily entail requiring a huge amount of space. There has been a focus on reducing size, to meet the needs of boats where the engine room is not very large. It is no surprise that the e-Motion hybrid system has also been warmly greeted by owners of catamarans, both sailing, and power. The smallest multi-hull that it has been used on is a 15-meter catamaran. And keeping downsize does not just involve power systems, but also control panels, which have been designed precisely so as not to take up too much space on the dashboard. The Power Management System at the heart of things is similar in size to the black box for a plotter. Finally, customisation has been a reason for its success. The management software has been personalised on two levels. The first customisation involves imposing parameters for the inverters which are used to make all of the equipment in the hybrid system interact. The second is the way that control software is personalised in a way that takes into account the boat's characteristics. The software works on the engine power curves, on those of the electric motor, on the fluid dynamics of the hull, and even on the propellers. And having customisable software is a further advantage in keeping both new and used boat buyers happy when they decide to move on to a hybrid system. ◣

Dopo aver incontrato i favori di Sanlorenzo e altri produttori di grandi yacht, oggi il sistema è diffuso sui catamarani a motore di Aquila e sui multiscafi a vela.

After having won orders from Sanlorenzo and other producers of large yachts, the system is now to be found amongst Aquila powered-catamarans and also sailing multi-hulls.



Le batterie, sia per i materiali che le compongono, sia per il tipo di costruzione sono garantite e certificate per resistere agli incendi e quindi più sicure di una normale batteria al litio.

The batteries, both because of the materials that they use and the way they are constructed are guaranteed and certified as fire resistant and so are safer than normal lithium batteries.