



---

**Original Article: TRE FASI DI PROPULSIONE ELETTRICA**

**Citation**

Verevkin V.F. Tre fasi di propulsione elettrica. *Italian Science Review*. 2014; 11(20). PP. 150-154.  
Available at URL: <http://www.ias-journal.org/archive/2014/november/Verevkin.pdf>

**Author**

Vladimir F. Verevkin, Maritime State University named after G.I. Nevelskoy, Russia.

Submitted: November 5, 2014; Accepted: November 15, 2014; Published: November 30, 2014

Nello sviluppo di elettro-traffico - una delle aree più promettenti del potere nave - esaminato tre fasi principali, che rappresentano gli ultimi tre secoli.

La prima fase nel XIX secolo associata con l'introduzione di navi elettriche leggeri con le fonti di elettricità statica (celle elettrochimiche e le batterie). La seconda fase del XX secolo è caratterizzata da un ampio uso di elettro-traffico con set di potenza in movimento da un motore termico e la collocazione tradizionale di propulsione navale. La terza fase, il cui inizio si riferisce ai 90 ° anno del XX secolo, caratterizzato dall'uso su molti sistemi navi elettrico di propulsione del nuovo tipo - Azipod, quando i motori di propulsione si trovano all'esterno dello scafo della nave.

Prima nave elettrico (eliche di navi che sono guidati dalla luce elettrica) del mondo è stata fondata nel 1838 in Russia. La prima nave elettrica era una barca a remi mare, che sono stati installati ruote a pale, alimentato da un motore elettrico alimentato da una cella di batteria. Creatore della prima nave elettrica (e il primo motore elettrico, adatto per l'uso pratico) è stato il professor Boris S. Yacobi (Moritz Hermann Yacobi), uno scienziato tedesco, che ha preso la cittadinanza russa e ha fatto tanto per l'uso pratico delle conquiste

dell'ingegneria elettrica a fini pratici (electroforming, telegrafo, cavi elettrici) .

Il motore elettrico della prima "elettrico" imbarcazione era solo 0,75 kW, e una barca con 14 passeggeri sviluppato una velocità di circa 4 km / h. A bordo della barca erano membri della commissione presieduta dal famoso ammiraglio I.F. Kruzenshtern. Per effettuare i primi esperimenti con la barca "elettrica" zar Nicola I concessi 20 mila rubli. L'anno successivo, la potenza del motore è stata aumentata a un kilowatt, celle galvaniche rame-zinco sono state sostituite da cellule di platino-zinco. Jacobi prevede di continuare gli esperimenti con la barca elettrica e in una lettera a M. Faraday ha scritto: "Se il cielo mi terrà sconvolto la mia salute, in un anno farò costruire una nave in 40-50 cavalli" [1].

Tuttavia, ulteriori esperimenti con electro-motion sulla barca sono stati sospesi perché mentre l'industria elettrica era agli albori: tutti gli elementi di canottaggio installazione elettrica doveva essere fatto per la prima volta, ed i conduttori a volte usato in platino!

Diciotto anni dopo la sperimentazione BS Jacobi in Inghilterra sul Tamigi tenuto ingegnere barca elettrica Zh.E. Dering. Nel 1881 in Inghilterra Boat "Elettricità" ha mosso ad una velocità di oltre 14 km / h. Nel 1885, gli inglesi Electric Boat "Volta" si è tenuto da Dover a Calais con dieci

passaggeri a una velocità media di 9 km / h. Il corso della barca era così silenziosa che la barca correva in un tè di sonno, e uno dei passeggeri, tra cui c'era anche un generale, colto con le mani.

In primo luogo, si applica alle imbarcazioni elettriche batterie elettrochimiche, invece di cellule primarie, era un ingegnere elettronico francese Trouvé. La sua barca elettrica colonna tilt-rotor-sterzo con trasmissione a catena dal motore all'elica è stata presentata al Salone di Parigi nel 1881.

Barche elettriche durante la seconda metà del XIX secolo sono stati costruiti in molti paesi: Germania, Austria, Francia, Olanda, Russia, Norvegia, Italia e America. Erano esposti indispensabili tutte le mostre. Così, all'Esposizione di Chicago del 1893 era una flotta di 54 barche per i visitatori e sei barche per la Direzione. Ogni barca può ospitare fino a 30 passeggeri.

Complessivo stimato nel XIX secolo nel mondo è stato costruito e gestito un centinaio di navi con motori di propulsione-electro-motion alimentato delle fonti di energia elettrochimica. La barca elettrica più capiente era barca britannico "Contessa" a bordo che potrebbe essere collocato 50 persone. Considerata la barca olandese più alta velocità "principe ereditario" di velocità fino a 35 km / h.

Barche elettriche sono costruite principalmente per scopi di intrattenimento. Tra l'aristocrazia europea era un prestigioso possesso barche elettriche che erano il 25% barche a vapore più pulita e più capiente. Barche elettriche erano anche lo zar russo e il Ministro della Marina. Erano noti casi non isolati l'uso di barche elettriche per fini pratici: Negli arsenali, fabbriche di polvere, l'illuminazione e così via N.

L'esempio più eclatante di utilizzo pratico di barche elettriche è l'organizzazione a Bergen (Norvegia) traghetto. Questo attraversamento del fiordo era servita da otto elettrico tipo barche navetta può ospitare fino a 18 passeggeri. Ogni barca al giorno si è tenuta a 60 km, rendendo il viaggio ogni cinque minuti e

portato un totale di 1.800 passeggeri. [1] Questo servizio di traghetti con barche elettriche era in quegli anni (1894) conveniente!

L'età d'oro delle navi elettriche ricaricabili compiuti in connessione con l'invenzione e la diffusione su larga scala della flotta di motori a combustione interna, in particolare i motori diesel. Tuttavia, il primo motore diesel era irreversibile, che all'inizio del XX secolo, l'impulso per la costruzione di un nuovo tipo di navi elettrici - navi diesel-elettrica su cui invertire motori di propulsione che ricevono energia elettrica da un generatore azionato da un motore Diesel. Inizia così l'era delle navi elettriche che utilizzano gruppi elettrogeni, azionati in rotazione da un motore termico, come motori diesel e turbine a vapore.

Prima diesel-elettrica del mondo "Vandal" (era la prima barca mondo) è stato costruito in Russia nel 1903. Era petroliera per il trasporto di raffinerie di petrolio fratelli Nobile. Scafo della nave è stata fatta sul Volga in Sormovo e apparecchiature di potenza installata a San Pietroburgo. Al motori diesel piena velocità direttamente lavorato eliche (in questo caso il serbatoio è in nave) e per invertire e per piccoli spostamenti inclusi alimentazione (in questo caso il serbatoio è diesel-elettrica). Negli anni successivi, è stato costruito come petroliera "Sarmat", così come una serie di cannoniere del "Flurry" per l'Amur Flotilla, dotato anche di diesel-elettrico di propulsione (Daegu).

Con l'invenzione di un sistema di inversione per motori diesel costruzione di navi con piante diesel-elettrico è sospesa dal nave elettrica a piena velocità con la stessa potenza trascorso più carburante navi.

Prima nave tedesca era "Volcano" sollevare sommergibili prostoennoe nel 1908. Nel 1914, gli Stati Uniti è stata costruita cargo ac "Volcano", in seguito trasformato in una portaerei "Langley". L'esperienza di operare questo è stato positivo, e negli Stati Uniti negli anni

successivi è stata costruita oltre un centinaio per vari scopi. Le più famose navi di questo tipo erano portatori "Saratoga" e "Lexington", con una capacità di propulsione (Daegu) per 180 mila cavalli vapore quattro alberi. Da civile nave più famosa è stata la nave passeggeri francese "Normandie", con una capacità di 160.000 Daegu e la velocità di 32 nodi.

Nel 1936 in Germania, è stato costruito il primo diesel-elettrico grande ac "Wuppertal", che ha avviato una serie di diversi vasi elettrici di questo tipo, il più potente di loro erano nave passeggeri (15 mila. Hp) bialbero "Patria" (in seguito "Russia") con sei generatori diesel principali. Il più famoso è stato il diesel-elettrico "Shteyermark" convertito successivamente raider "Kornoron" Utopia incrociatore australiano "Sydney". Tedesco diesel-elettrico a quel tempo erano il più economico di tutti i vasi elettrici, ma aveva una limitata manovrabilità. Una caratteristica di tali navi era l'uso di motori diesel trasporto seriali.

Nel corso di questi anni in Italia sono stati costruiti due nave scuola a vela con le unità diesel-elettrici ("Amerigo Vespucci" e "Cristoforo Colombo"). Su tali navi sono stati utilizzati sistema monoalbero propulsione con eliche coassiali (entrambi siluri), che aumenta l'efficienza complessiva del sistema di propulsione.

Durante la seconda guerra mondiale negli Stati Uniti è stato il più grande mai costruito (oltre 500 unità) petroliere monoalbero T-2. Razionalmente progettati per installare queste petroliere con una potenza motore propulsore solo 6,6 MW e un dislocamento di circa 20000t forniscono velocità di 14 nodi. Lo svantaggio di questi vasi è debole corpo che rompe su un grande entusiasmo ("Donbass", "Pine Ridge" et al.).

Nei primi anni del dopoguerra, l'esercito americano e le flotte civili operati intorno mille imbarcazioni elettriche, principalmente. In quegli anni non c'era massa costruzione di navi elettrici, come in precedenza, nave elettrico costruito lotti più

piccoli. Ad esempio, nei Paesi Bassi costruito una serie di sei unità per la navi dell'Unione Sovietica ghiaccio attivo tipo di navigazione "Lena", con automatico Daegu DC. Nave elettrico per i fiumi, per la flotta da pesca tecnica sono stati costruiti in Cecoslovacchia, Ungheria, Germania dell'Est, Giappone, Francia e altri paesi.

In Finlandia continua, iniziata negli anni prima della guerra, la costruzione di navi rompighiaccio diesel-elettrici. Tutto nel XX secolo in Finlandia è stato costruito su navi rompighiaccio diesel-elettrico sessanta ad una corrente costante e sempre alternato. Compresi costruito una serie di tre navi in più potenti rompighiaccio diesel-elettrici al mondo di potere "Ermak" DC per l'installazione a tre alberi di 26,5 MW.

Nel 1952, l'Unione Sovietica è stata costruita petroliera "Generale Hazi Aslanov", con Daegu DC. Esperienza operativa della petroliera ha fornito l'impulso ad una vasta costruzione delle imbarcazioni elettriche URSS per vari scopi. Erano rimorchiatori, balenieri, frigoriferi, rompighiaccio, navi rompighiaccio da carico, traghetti. Nel 1959, l'Unione Sovietica è stata costruita rompighiaccio a propulsione nucleare "Lenin" con turboelektricheskoy installazione corrente continua di 32,4 MW. Nel 1960, l'Unione Sovietica ha avuto più di 80 imbarcazioni elettriche, e dalla fine degli anni Novanta del XX secolo - circa 600 imbarcazioni elettriche settanta tipi. Due terzi dei vasi elettrici URSS sono state costruite in cantieri nazionali.

Una caratteristica di tutte le navi sovietico elettrici costruiti era che erano tutti creati sulla base di due sole dimensioni di veicoli diesel, ma il numero di generatori diesel varia a seconda della capacità totale della nave centrale.

Nella seconda metà del XX secolo ci furono nave elettrica tipo attuale doppio: generatori bordo di tali navi erano motori di propulsione sincroni e DC sono stati alimentati attraverso raddrizzatori statici gestiti o non gestiti. Le prime navi con doppia attuale impianto tipo è diventato un

pusher americano "Claremont" (1965) con un turbo-propulsione elettrica gas e tedesco "Tico" (1966) con propulsione diesel-elettrica.

Massima GEM sviluppo tipo attuale doppio ricevuti dal tipo rompighiaccio nucleare russo "Arctic" con l'etichetta con una capacità di 75.000 hp (più di 55 MW). GEM tipo attuale doppio erano tipo intermedio tra l'impianto di alimentazione CC hanno raggiunto la capacità massima possibile, e l'impianto di alimentazione CA che l'uso diffuso di apparecchiature convertitore di semiconduttori di potenza sono diventati il tipo predominante di centrale elettrica nella maggior parte dei vasi elettrici. Attualmente, nave elettrico variabile DC, nonché puro DC praticamente costruiti.

Remi impianti elettrici, nonostante il loro costo elevato rispetto agli impianti convenzionali in cui la rotazione del motore viene trasmessa alla motori primari attraverso l'albero di trasmissione, raggiunto una certa scala sulla flotta mare e fiume.

I principali vantaggi di gemme è alcun collegamento rigido tra i motori ed eliche primarie, che dà progettisti un'ampia possibilità di scelta di una vasta gamma di opzioni per distribuire elementi della centrale (molti-varianza). Su una nave elettrica attraverso la distribuzione razionale delle unità di produzione (sotto il ponte di carico nel tipo traghetto italiano "Canguro" o sul ponte superiore del gas australiano turbo-elettrico tipo "Seaway Principe") è diventato possibile sbarazzarsi delle miniere della sala macchine, che ha dato un aumento del tonnellaggio 10-12%.

Vasi elettrici hanno elevata manovrabilità, ottime doti di trazione, capacità di adattamento alle diverse condizioni di navigazione (ghiaccio, eccitazione), l'affidabilità e la capacità di sopravvivenza. Ad esempio, per digitare rompighiaccio "Ermak" possibile al dolore lei centinaia di opzioni includono generatori e motori elettrici di propulsione, il movimento, e il completo fallimento di una

centrale elettrica è praticamente impossibile.

Ma il vantaggio principale di imbarcazioni elettriche moderne sono la loro buona prestazione ambientale ed economico rispetto alla nave. Buona prestazione ambientale dovuto al fatto che i motori principali per nave elettrica lavorano quasi sempre in modo nominale, così le migliori prestazioni sulle emissioni allo scarico. Buona prestazione economica dovuta al fatto che nella maggior parte dei casi sulla moderno nave elettrico utilizza un unico sistema di alimentazione, e l'economia di combustibile, il costo ed il volume della camera motore è in media del 25%.

Attualmente, è un fatto accettato che le centrali nave più convenienti, rispettose dell'ambiente ed efficienti sono unità comuni di produzione di energia marina con alternata centrale elettrica corrente con motori diesel a media velocità. L'esperienza del mondiale della costruzione navale negli ultimi anni conferma questa tendenza.

Passo veramente rivoluzionario per la distribuzione di electro-motion per i giudici è stato l'uso dei cantieri finlandesi nuovi sistemi di propulsione, come Azipod (nome commerciale del costruttore ABB). Il primo Azipod, che è un cerchio completo dip gondola con motori di propulsione AC situati nella parte poppiera della subacquea nave, è stato installato dai finlandesi sulla nave di servizio (Waterway Servizio Vessel) "Seili" nel 1990 la potenza del motore propulsore era 1500 kW.

La prima esperienza di utilizzo di "Azipod" è stato un successo, e nei prossimi 15 anni a 55 navi è stata fondata più di 90 unità "Azipod" lunghezza e decine di compact compact pieno. Attualmente il sistema di propulsione "Azipod" installato su vari tipi di imbarcazioni: navi passeggeri da crociera, petroliere, navi da ricerca, rompighiaccio e navi di navigazione ghiaccio attivo, traghetti, navi della Marina. Potenza singoli motori sincroni a "Azipod" raggiungere i 16 MW (petroliere "Tempera" e "Mastera"), e non è il limite. Praticamente

tutte le navi moderne con electro-motion utilizzato il sistema elettrico unificato.

Movimento elettrico è diventato ampiamente utilizzato su navi militari ("Mistral", Francia), sottomarini e navi ausiliarie. Sulle navi navali elettrica è utilizzato non solo per il movimento della nave e tutta l'energia elettrica tradizionale fornitura ai consumatori, ma anche per la fornitura di utensili elettrici per il cosiddetto "elettrico" (navi elettrici complete) navi [4].

Dopo anni di abbandono ha cominciato a rivivere l'attenzione alle piccole capacità nave elettrica, che è l'era inizio di elettro-traffico. Su tali navi possono essere utilizzati tutti i possibili tipi di fonti non tradizionali di energia (batterie elettrochimiche, celle a combustibile, pannelli solari, ecc.) Tali navi a causa delle loro buone prestazioni corti "verdi" ambientali [5].

Non vi è alcun dubbio che remi impianti elettrici, essendo il tipo più progressiva di

sistemi di propulsione delle navi saranno utilizzati nel trasporto di acqua ancora più ampia.

**References:**

1. Konstantinov N.N. 1900. A brief historical sketch of the electric ship-motion: Report on the first electrical congress. St. Petersburg. 23 p.
2. Vladimir Tikhonov. 1947. Electric propulsion of ships. 383 p.
3. Veryovkin V.F. 1988. From the nuclear-powered electric boat to. P.46-48.
4. Veryovkin V.F. 2006. Electric ship in the Far East. Vladivostok: Moscow State University named after G.I. Nevelsky. 134 p.
5. Ivanov V.G., Lyapidov K.S., Nedzelskiy V.E., Turusov S.N. 2013. The creation of the "electric" ship - the main direction of development of naval power. P.13-20.
6. Fuel Cells. 2006. Realising Cellural Potential. PP.12-15.