



SHORE CONNECTION A BORDO NAVE

Come Funziona, Principi e Regole per una corretta progettazione.
Esempio di Retrofit.



COSA E' LA SHORE CONNECTION

Cold Ironing, Shore Power, Onshore Power Supply (OPS), Shore Side Electricity (SSE), AMP (Alternative Marine Power) e altri ancora sono termini, che si riferiscono alla stessa cosa, allo stesso equipaggiamento che hanno in comune lo scopo di significare il trasferimento di energia dalla rete elettrica terrestre alle Navi e Imbarcazioni ormeggiate nei porti funzione meglio nota internazionalmente come SHORE CONNECTION o CONNESSIONE DA TERRA.



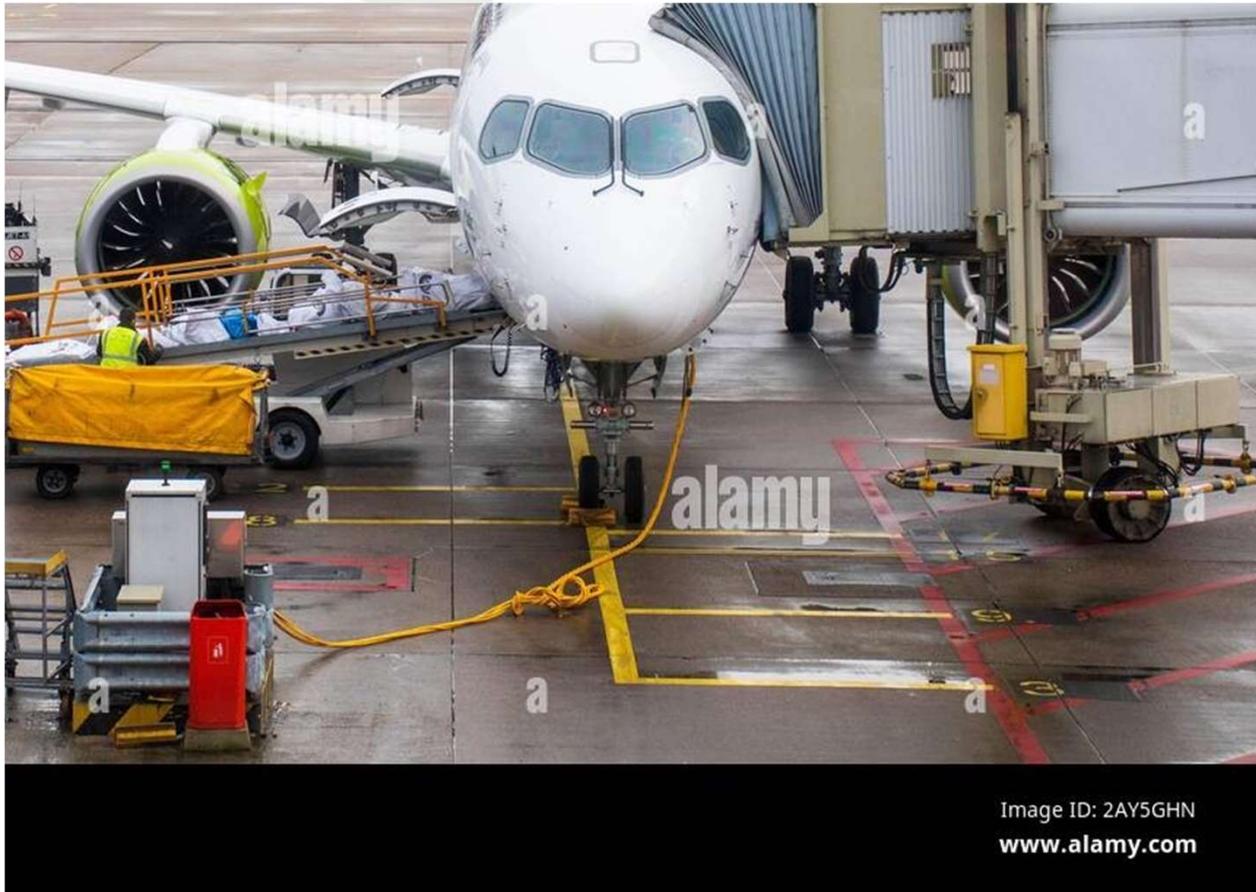


Image ID: 2AY5GHN
www.alamy.com

PERCHE' LA SHORE CONNECTION



Il trasporto marittimo attualmente è responsabile di circa il 3% delle emissioni globali di gas serra (GHG) e, con un volume di scambi marittimi destinato a triplicare entro il 2050, vengono sviluppate e introdotte normative e tassazioni sempre più stringenti per ridurre al minimo le emissioni delle navi.



Una nave all'ormeggio utilizza diesel generatori per l'alimentazione dei servizi di bordo, ricarica e alberghieri che ovviamente emettono attraverso i gas di scarico inquinanti.

Nell'area portuale, ciascuna nave è responsabile di:

- a) Emissioni in aria (CO_2 , NO_x , SO_x e particolato);
- b) Inquinamento acustico

Possibili soluzioni in grado di evitare l'uso di generatori diesel in porto



- ✓ Batterie
- ✓ Fornitura di energia elettrica da terra



FORNITURA ENERGIA ELETTRICA DA TERRA

In conseguenza di nuove normative per l'abbattimento delle emissioni dello shipping autorità e operatori portuali stanno considerando applicazioni elettriche tra le soluzioni per il riallestimento o la costruzione di nuove infrastrutture (ormeggi, moli, banchine, ecc.) in maniera più sostenibile, ossia:



Collegamento diretto delle navi ormeggiate alla rete elettrica terrestre, la cosiddetta **“Shore Connection”**.



Bisogna considerare che non solo le navi da crociera guardano alla shore connection come mezzo per abbattere le emissioni in porto ma anche le navi commerciali ed i traghetti si stanno preparando all'utilizzo della tecnologia di connessione a terra. Anche per far fronte alle nuove e più stringenti normative internazionali.

Tra cui la raccomandazione della Commissione dell'Unione Europea (2006/339/EC) che prevede la riduzione totale o parziale delle imposte sulle emissioni alle navi che utilizzano collegamenti elettrici a terra.



**CARBON TAX
&
ETS**

Per quanto riguarda l'Italia, il “Piano Nazionale Cold Ironing” è stato avviato a luglio 2021 e si concluderà a giugno 2026, coinvolgendo circa 50 porti italiani.



Nel 2022 il PNRR è intervenuto per semplificare le procedure di autorizzazione per gli impianti di cold ironing. Dal punto di vista economico sono stati previsti sgravi fiscali e finanziamenti volti a rendere l'elettificazione delle banchine conveniente nel breve-medio termine. E' stato stanziato un investimento di 700 milioni di euro per il finanziamento dell'implementazione impiantistica nei porti appartenenti alla Rete transeuropea dei trasporti (TEN-T), in linea con gli obiettivi nazionali di decarbonizzazione stabiliti nel Piano Energia e Clima (PNIEC) in termini di efficienza energetica nei trasporti.

● Principali porti italiani che prevedono l'introduzione di cold ironing

Porti già predisposti al cold ironing



Le shore connection disponibili sul mercato hanno un range di potenza compreso tra 0-20 MW. Si suddividono in funzione della potenza richiesta in:

“Low-Voltage” ≤ 1000 Kw. Cargo ships (≤ 5000 GT) , Local Ferries

“High/Medium-Voltage” ≥ 1000 kW. Cruise, Ro-Ro, Ro-Pax,
Container, Tanker, Bulk carrier

La disponibilità nei porti di entrambe le possibilità (bassa e media tensione) deve essere verificata in funzione delle attività dello specifico porto (Cargo, Crocieristico, Ferries, Diporto, ecc.). La soluzione in media/alta tensione (6000-11000 V) sembra essere la più diffusa per i porti grazie anche al **primo e unico standard** attualmente stabilito per i porti in materia dal California Air Resource Board:

“Ocean-Going Vessels At Berth Regulation” detto anche *California Standard*.



CALIFORNIA STANDARD

ENTRATA IN VIGORE: Navi in visita a un porto o a un terminale marittimo *regolamentato* della California deve utilizzare una strategia di controllo delle emissioni approvata dal CARB. Eccetto casi di emergenza.

In tabella, per tipo di nave, le date di inizio applicazione:

DATA	TIPO DI NAVE
1 GENNAIO 2023	Container, Reefer ships, Cruise
1 GENNAIO 2025	Ro-Ro; Tanker *
1 GENNAIO 2027	Tanker

* Per le navi che toccano i porti di Los Angeles e Long Beach



CALIFORNIA AIR RESOURCE BOARD: “Ocean-going Vessels At Berth Regulation”

OBIETTIVI:

Regolamentare gli inquinanti atmosferici (GHG) prodotti dalle navi attraccate nei porti della California. Il regolamento sostiene diversi obiettivi sanitari dell'Air Resources Board (ARB).

APPLICAZIONE:

Alle navi che visitano i porti della California, *almeno* 25 visite annuali per navi portacontainer e frigorifere; *almeno* 5 visite annuali per navi passeggeri.

REQUISITI:

- a) spegnere i motori ausiliari con **collegamento a terra**;
- b) utilizzare tecniche di controllo alternative ottenendo riduzioni dei fattori emissivi.

INCENTIVI:

- a) crediti di emissione per le flotte;
- b) finanziamenti per ridurre le emissioni derivanti dalle attività di movimentazione delle merci nello Stato.

Gli standard internazionali
elettrotecnici da seguire:

In bassa tensione fornite in
conformità ai requisiti generali
IEC/IEEE 80005-3 LVSC

In alta/media tensione (tra 6,6 e
11kV) in conformità ai requisiti
generali IEC/IEEE 80005-1 HVSC

Possono essere considerati chiave del quadro normativo della SC:

- Normative Internazionali e EU;
- le leggi nazionali per gli aspetti normativi elettrici e portuali;
- gli standard e i regolamenti di classe



Il quadro normativo per il progetto, lo sviluppo e il funzionamento delle infrastrutture SSE/OPS (Shore Side Electricity / On Shore Power Supply) **DEVE** essere valutato su tre direttrici:

1) lato terra

2) interfaccia nave/terra

3) lato nave

La tabella che segue elenca i diversi standard che supportano l'interconnettività/interoperabilità e lo scambio di dati per i vari tipi di SSE.

I colori indicano:

Verde: standard presente ed applicabile;

Giallo: standard non presente ma possibile applicazione simile a quello esistente;

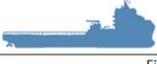
Rosso: da approvare.

SSE Type		Interconnectivity	Interoperability	Data Communication	International/EU Regulatory
OPS (Onshore Power Supply)	High-Voltage Shore Connection (HVSC)	IEC 62613-1:2016 (General) IEC 62613-2:2016 (Connector geometry/ dimensions)	IEC/IEEE 80005-1 (HVSC)	IEC/IEEE 80005-2 (Data Communication)	IMO OPS Guidelines EU AFID
	Low-Voltage Shore Connection (LVSC)	IEC 60309-5	IEC/IEEE 80005-3 (under review/development)	IEC/IEEE 80005-2	IMO OPS Guidelines already refer
	LVSC – Inland Waterways (IW)	EN 15869-2:2019 (up 125A) EN 16840: 2017 (above 250A)		Possible application of IEC/IEEE 80005-2	CCNR CESNI – ES-TRIN2019
	Recreational Craft/ Marinas	IEC 60309-2	Not standardized	Not standardized	Not relevant international standard applicable to
SBC (Shore-side Battery Charging)	SBC-AC (AC charging)	IEC 60309-5/ IEC 62613-2 AC connection (As standard OPS connectivity)	IEC/IEEE 80005 series As OPS – ship-side charging	Not standardized (possible development/ applicability for IEC/IEEE 80005-2 or ISO15118)	No applicable international regulatory instrument applicable to SBC
	SBC-DC (DC Charging)	Not standardized	Not standardized		

Verde: standard presente;

Giallo: standard non presente ma possibile applicazione simile a quello esistente;

Rosso: da approvare.

Ship Type	GT	Voltage (kV)	Power Demand Average (Peak), MW	IEC/IEEE Standards (Operability); Connectivity		Power Demand drivers/ Operating Profile/ Safety
				LVSC	HVSC	
	<5,000	0.4/0.44/0.69	4 (6)	(80005-3 - annex-D) IEC 60309-5	(80005-1 - annex-F) 62613-2 - annex I	Power demand driven by cargo pumps and auxiliary systems. (majority of oil tankers use steam driven pumps/systems) Hazardous Areas in the ship-shore interface challenge the use of SSE. Critical safety and reliability of SSE during cargo operations.
	<10,000	0.69/6.6/11	6 (8)			
	>10,000	0.69/6.6/11	8 (10)			
	<5,000	0.4/0.44/0.69	6 (9)	(80005-3 - annex-D) IEC 60309-5	(80005-1 - annex-F) 62613-2 - annex I	Critical safety and reliability of SSE during cargo operations.
	<10,000	6.6/11	9 (12)			
	>10,000	6.6/11	10 (20)			
	<5,000	0.4/0.44/0.69	5 (8)	(not defined) IEC 60309-5	(80005-1 - annex-E) 62613-2 - annex I	Cargo pumps and auxiliary systems drive the load. Critical system reliability during cargo pumping operations.
	>5,000	6.6/11	9 (12)			
	<50,000	0.4/0.44/0.69	0.5 (0.7)	(not defined) IEC 60309-5	(80005-1 - annex-E) 62613-2 - annex I	Cranes, where fitted, hydraulic systems and hatches operation.
	>50,000	0.69/6.6/11	2 (2.8)			
	<25,000	0.4/0.44/0.69	1.5 (3)	(not defined) IEC 60309-5	(not defined) 62613-2 – as appropriate	Cranes, where fitted, hydraulic systems and hatches operation.
	>25,000	0.69/6.6/11	3 (5)			
	<10,000	0.4/0.44/0.69	1.5 (2)	(80005-3 - annex-C) IEC 60309-5	(80005-1 - annex-D) 62613-2 - annex I	Cranes, where fitted, hydraulic systems, hatches operation, refrigerated containers. Reduced space at quay due to cargo terminal cranes pedestals.
	<50,000	0.69/6.6/11	2 (5)			
	>50,000	6.6/11	4 (6)			
	<20,000	0.4/0.44/0.69	2 (4)	(not defined) IEC 60309-5	(80005-1 - annex-B) 62613-2 - annex I	Predominant Hotels loads and displacement of vehicle ramps. Short turn-around times at berth.
	>20,000	0.69/6.6/11	5 (6.5)			
	<50,000	0.4/0.44/0.69	4 (4.5)	(not defined) IEC 60309-5	(80005-1 - annex-B) 62613-2 - annex H	Large Hotel load driving the power requirements . Safety and Reliability of SSE is critical for operation
	<100,000	0.69/6.6/11	9 (12)			
	>150,000	6.6/11	18 (20)			
	<5,000	0.4/0.44/0.69	1 (1.5)	(80005/3 - annex-B) IEC 60309-5	(not defined) 62613-2 – as appropriate	Load from hydraulic systems, possible refrigerated module connections. modest hotel load.
	>5,000	6.6/11	2 (3)			
	<5,000	0.4/0.44/0.69	0.5 (0.7)	(not defined) IEC 60309-5	(not defined) 62613-2 – as appropriate	Refrigerated systems and possible hydraulic/cranes operation
	>5,000	6.6/11	2 (3)			

Per i vari tipi e dimensioni di nave si ha una diversa richiesta di energia all'ormeggio, che a sua volta ha un effetto importante sulla progettazione dell'alimentazione nei porti.

SEQUENZA DI CONNESSIONE & DISCONNESSIONE:

Arrivo in porto, e collegamento dei cavi di alimentazione e di controllo. L'ultimo motore in funzione viene sincronizzato con la rete elettrica di terra.



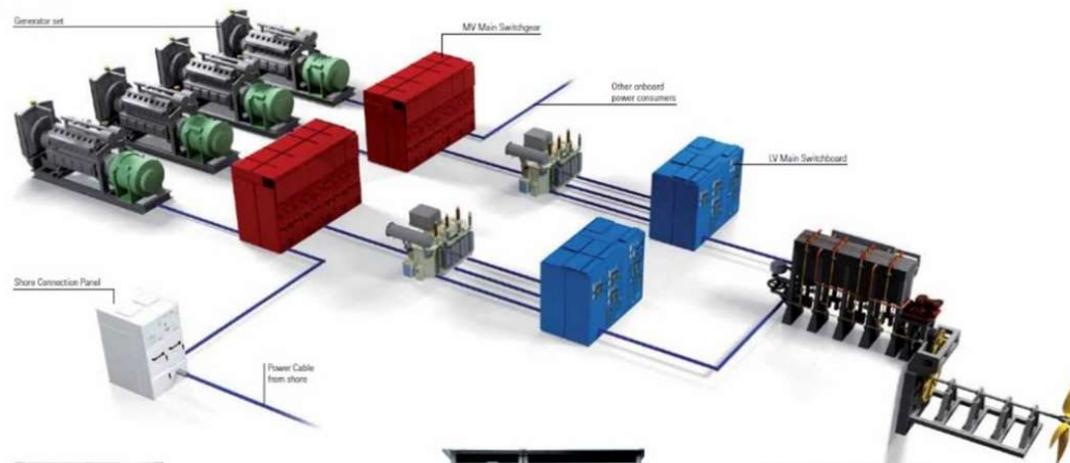
Dopo la chiusura dell'interruttore del collegamento di terra, il generatore viene sganciato e spento.

Prima della partenza il motore primo viene riavviato e sincronizzato con la rete elettrica di terra.



Trasferito il carico al generatore, il collegamento a terra viene riaperto, i cavi di alimentazione e di controllo vengono scollegati. Nave pronta per la partenza.

ESEMPIO DI CONFIGURAZIONE A BORDO:



CRUISE VESSELS

- Customer: Fincantieri HULL 6223/6224
- Shipowner: Princess Cruises
- Electrical Features: 12KV-1600A-40KA



MEGA YACHTS

- Customer: SAM ELECTRONICS - Mega Yacht "Azzam"
- Electrical Features: 12KV-630A-31,5KA



NAVY VESSEL

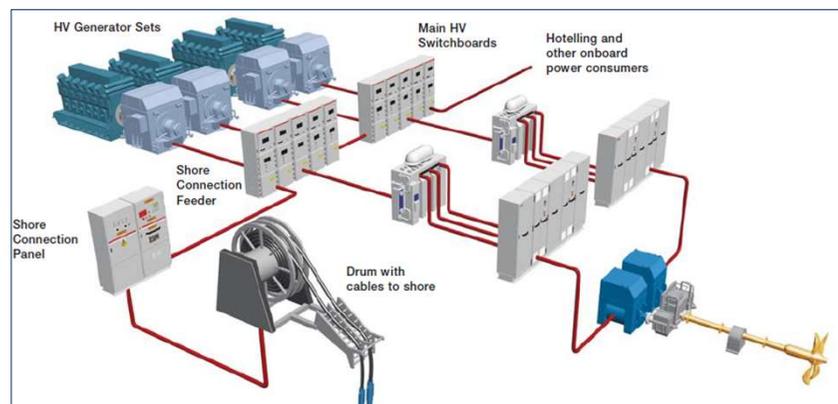
- Customer: Imtech Marine & Offshore
- Vessel Name: JSS
- Shipowner: Royal Netherland's Navy
- Electrical Features: 6,6KV-630A-31,5KA



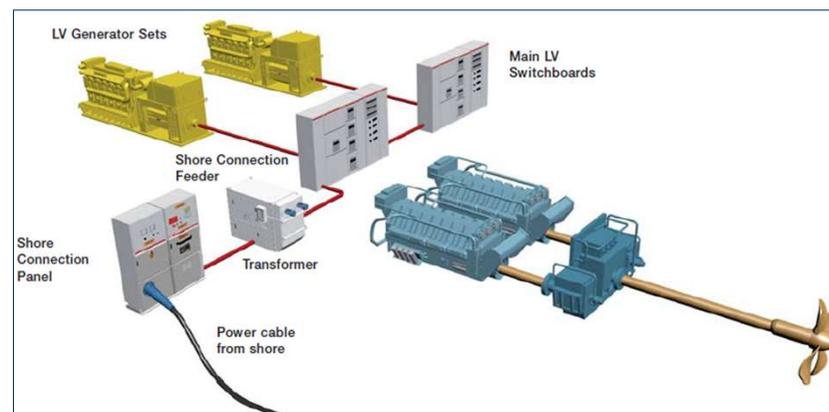
CONTAINER VESSEL

- Customer: SAM ELECTRONICS
- Vessels Name: Iokyo Express/Seoul Express/Rotterdam Express/Dusseldorf Express/Kobe express/London Express
- Shipowner: Hapag Lloyd
- Electrical Features: 6,6KV-1250A-16KA

ESEMPIO DI CONFIGURAZIONE A BORDO:

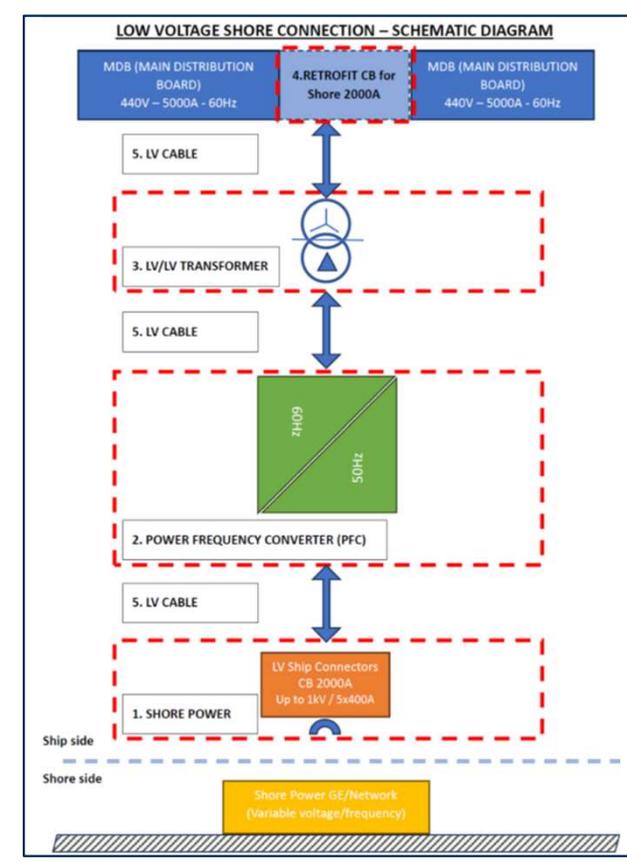
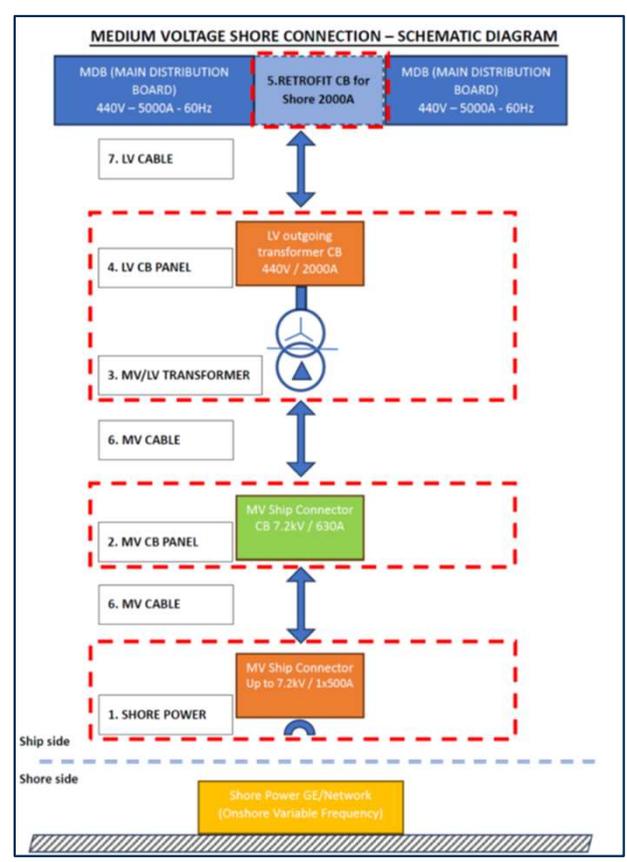


A) Nave con propulsione diesel-elettrica e shore-to-ship power connection, con pannello di connessione a terra situato all'esterno del locale del quadro elettrico principale. La nave è dotata di tamburo per il collegamento bordo - banchina per la terminazione a terra.



B) Nave con sistema diesel-elettrico a bassa tensione. Il sistema di alimentazione da terra avviene tramite pannello di collegamento situato all'esterno del locale del quadro principale e con i connettori diretti verso terra. Un trasformatore di bordo per il passaggio da alta a bassa tensione.

DIAGRAMMA A BLOCCHI DEI DUE POSSIBILI COLLEGAMENTI A TERRA



RETROFIT NAVE DA CROCIERA – ESEMPIO CASO STUDIO

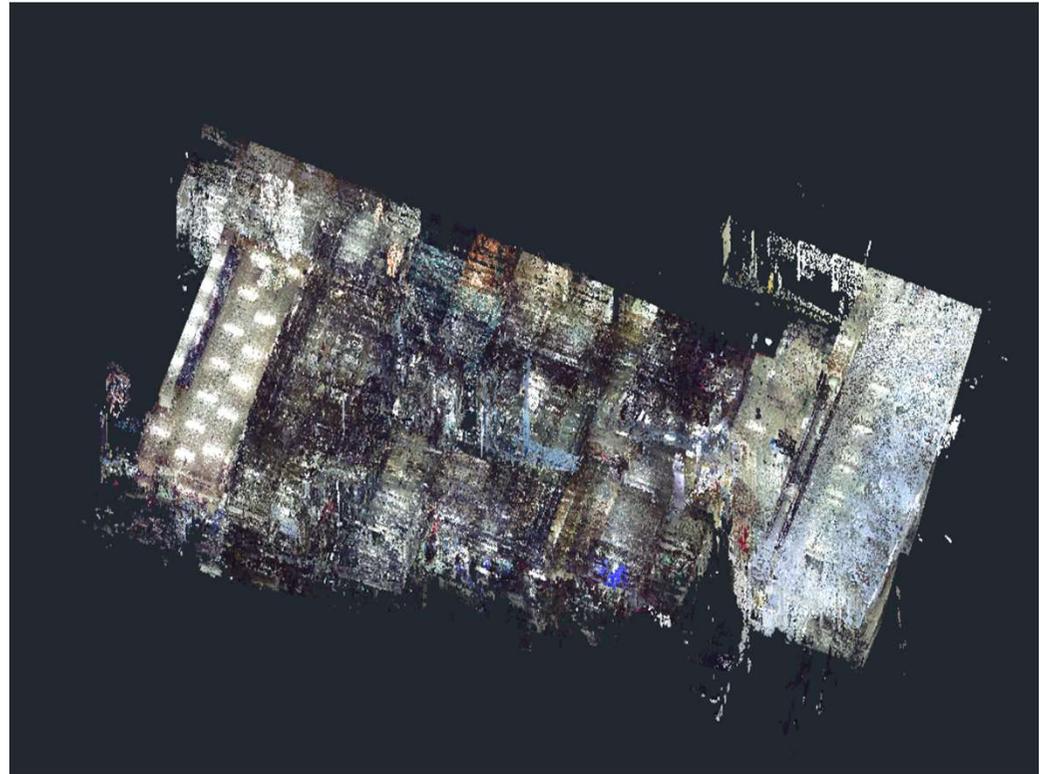
Ship's Name	CRUISE 1
Summer DWT [MT]	1350
Gross Tonnage [GT]	15067
Principal Dimensions LOA x B x D [m]	145 x 22 x 5.5
Flag	BAHAMAS
Year	1997
Classification Society	DNV
Class Notation:	100 A5 E2 IW
Additional Notation	Passenger Ship



Nave che opera come *Expedition/Luxury Cruise ship*. Per poter navigare in aree ristrette, deve essere rispettosa dell'ambiente (zero emission), in particolare in porto per non pagare alcuna tassa in base alle normative ETS o per essere ammessa in aree protette.

SCANSIONE 3D

In seguito all'ispezione a bordo e alla scansione 3D, si è studiato la possibilità di inserimento a bordo dei diversi componenti necessari per la predisposizione alla shore connection.

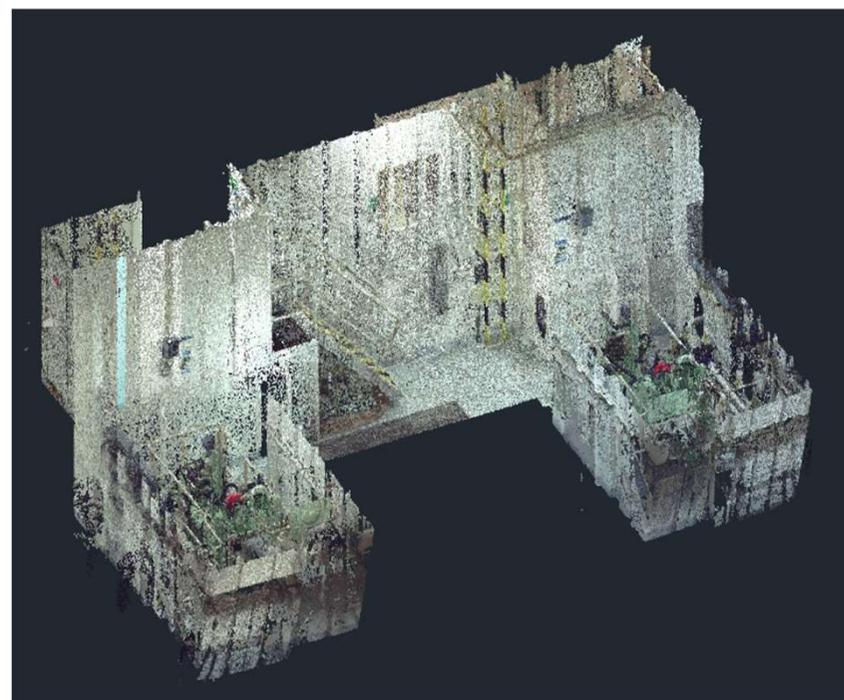


INDIVIDUAZIONE DELLE ZONE

I disegni che seguono mostrano i luoghi più “adatti” dove allocare tutte le apparecchiature e i componenti del sistema di Shore Connection, nel caso di HVSC.

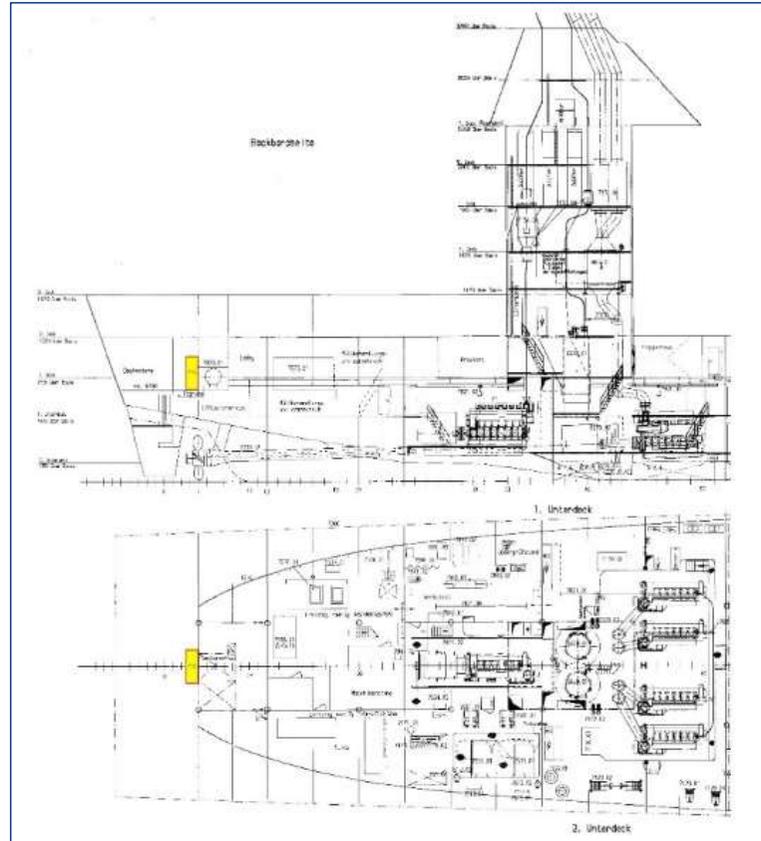
In particolare per:

- Trasformatore di Media/Bassa Tensione
- Quadro di Shore Connection
- Interruttore Principale di Shore Connection e Distribuzione.



La zona individuata è a estrema poppa

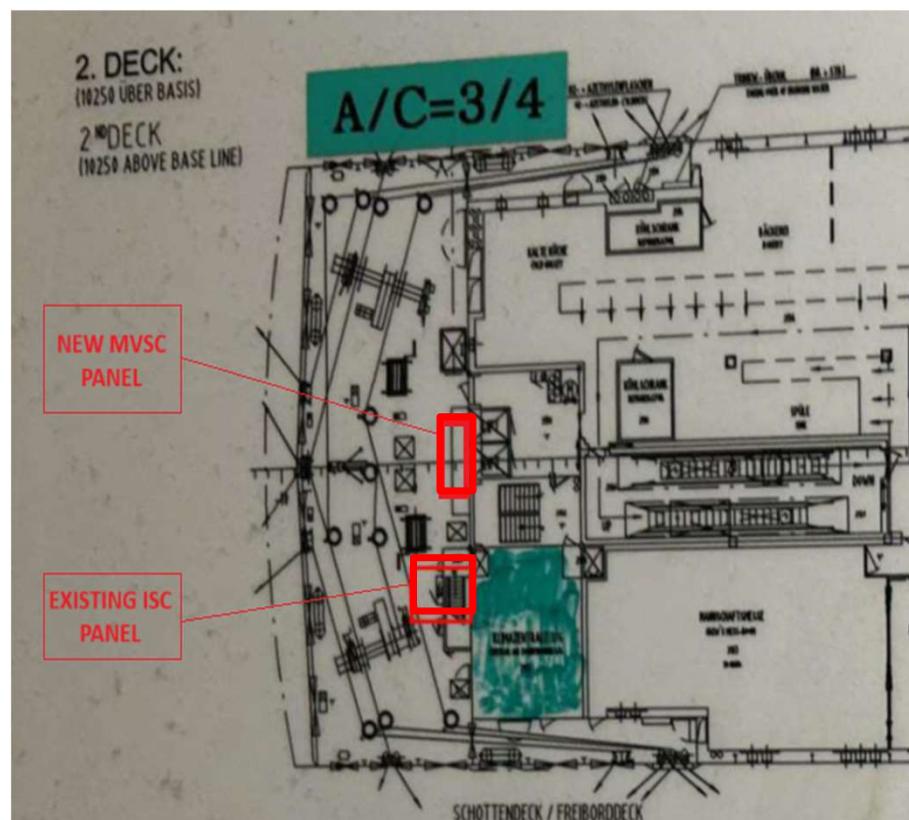
DISPOSIZIONE DEL TRASFORMATORE in timoneria



DISPOSIZIONE DEL COLLEGAMENTO A TERRA

Il pannello di connessione a terra, in questo caso, viene installato nell'area di ormeggio.

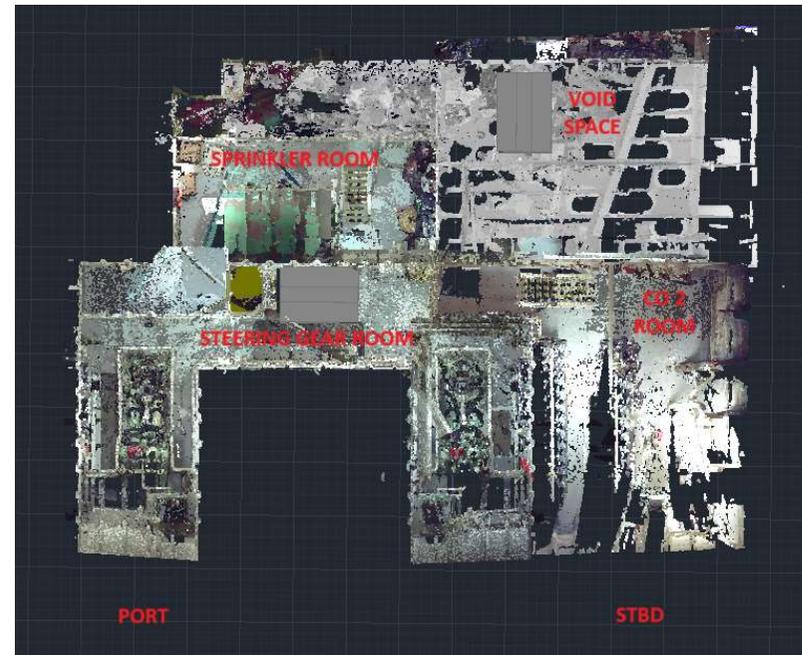
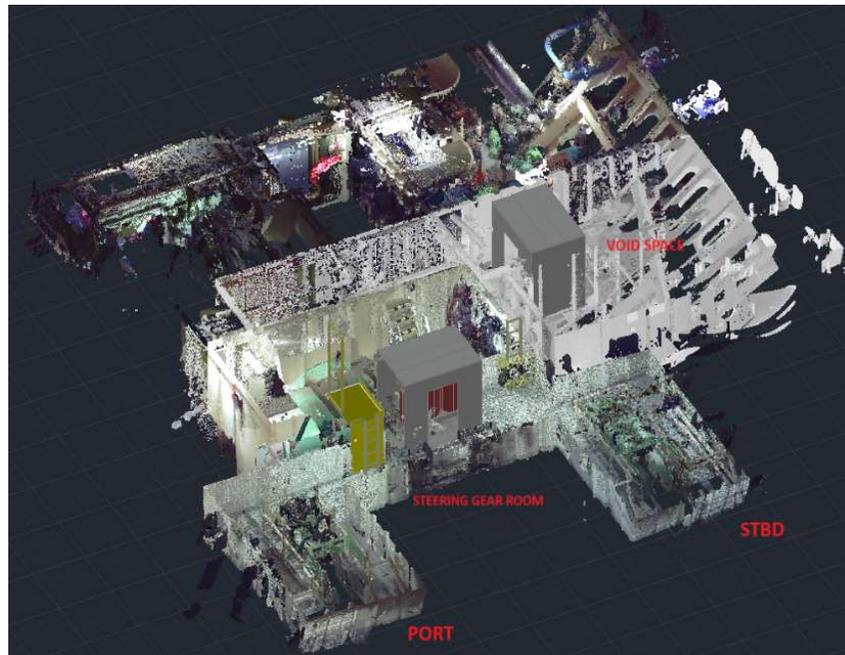
In ogni caso, il collegamento internazionale a terra per il dry dock rimarrà in funzione. L'ISC sarà collegato al quadro di bassa tensione dopo il trasformatore.



SPAZIO PER POSIZIONAMENTO DEL TRASFORMATORE IN CASO DI MVSC



APPLICAZIONE TRANSFORMATORE



PANNELLO ISC “SHORE CONNECTION” ESISTENTE



APPLICAZIONE NUOVO PANNELLO MV “SHORE CONNECTION”



Nella zona di ormeggio viene installato un nuovo pannello di collegamento a terra MT, inserito in un vano esterno a tenuta stagna.



ESEMPI DI COMPONENTI DA APPLICARE A BORDO: TRASFORMATORE

Class F cast resin transformer		1600 kVA	6 kV	± 2 x 2,5 %	440 V									
ELECTRICAL DATA														
Rating power:	1600	kVA												
Service:	Rectifier one secondary (6 pulse bridge)													
Cooling:	AN													
Fn:	50	Hz												
Standards:	IEC60076-11													
No load primary voltage:	6	kV												
Primary Voltage Regulation:	± 2 x 2,5 %													
No-load secondary voltage:	440	V												
Vector group:	Dyn11													
Insulating level at I':	7,2 / 20 / 60	kV												
Insulating level at II':	1,1 / 3 / --	kV												
Winding III' type:	Encapsulated / Impregnated													
Insulating class I' / II':	F / F													
Primary/Secondary winding conductors:	Al / Al													
Classes (ambient, climate, fire):	E2-C2-F1													
Designed max ambiente temperature:	45	°C												
Overtemp. prim./sec. windings:	95 / 95	°C												
Altitude of installation:	<1000	mt												
Installation:	Indoor													
Transformer protection degree:	IP00													
Po at 1 Vn:	2800	W												
Pcc at 75°C and Sn:	12200	W												
Pcc at 120°C and Sn:	14000	W												
Vcc at 75°C and Sn:	6	%												
Io at 1 Vn:	0,9	%												
Lp(A) at 1mt (AN):	66	dB(A)												
Partial discharges:	<10	pC												
Transformer overall dimensions (LxWxH):	1880 x 980 x 2050 mm													
Wheelbase:	820	mm												
Transformer weight:	3750	kg												
INCLUDED STANDARD ACCESSORIES														
Tappings on MV side with links displaceable by hand off circuit														
No. 2 grounding provisions														
Lifting lugs														
Haulage hooks														
No. 1 rating plate														
No. 4 bi-directional wheels														
INCLUDED ACCESSORIES														
Set No. 3 PT 100 (LV windings) wired in IP54 marshalling box														
SPECIAL EXECUTION INCLUDED														
LV terminals suitable for pass bars connection														
Design for ambient temperature 45°C														
Rectifier one secondary (6 pulse bridge)														
TESTS INCLUDED														
Routine test in accordance to IEC Std.:														
Visual and dimensional check														
- Measurement of windings resistance														
- Measurement of voltage ratios and check of vector group														
- Measurement of short-circuit impedance and losses														
- Measurement of no-load losses and current														
- Separate source voltage withstand test														
- Induced overvoltage withstand test														
- Partial discharge measurement														
SPECIAL TECHNICAL REMARKS														
Transformer designed for Current Harmonics as follow: H1:100% H5:18.4% H7:12.2% H11:5.9% H13:4.3% H17: 2.1% H19: 1.5% H23: 1% H25: 0.9%														
Performance values are based on pure sinusoidal load under rated performance conditions														
Galvanized steel frame not painted														
Technical remarks														
Tolerances and tests according to IEC 60076 (if not otherwise indicated)														
Dimensions and weight to be confirmed after PO														
Warranty referred at nominal power rating and nominal voltage ratio (the highest in case of double primary voltages)														
Sound pressure level referred at 1 meter with AN cooling and +3 dB tolerance														
Efficiency														
	4/4	3/4	2/4	1/4	Voltage drop	4/4	3/4	2/4	1/4	4/4	3/4	2/4	1/4	
n cos Ø = 1.0	99.07	99.2	99.27	99.12	DV cos Ø = 1.0	0.94	0.67	0.43	0.2	Ri cos Ø = 1.0	0.76	0.57	0.38	0.19
n cos Ø = 0.9	98.97	99.11	99.19	99.02	DV cos Ø = 0.9	3.41	2.53	1.67	0.83	Xi cos Ø = 1.0	5.95	4.46	2.98	1.49
n cos Ø = 0.8	98.84	99.0	99.09	98.9	DV cos Ø = 0.8	4.27	3.19	2.11	1.09					



ESEMPI DI COMPONENTI DA APPLICARE A BORDO: *SHORE CONNECTION SWITCHBOARD*



Costituita da prese di collegamento ed un quadro installato vicino al punto di ricezione.

In entrambi i casi (LSVC e MVSC) è necessario mantenere l'International Shore Connection esistente per le esigenze di alimentazione al bacino. L' ISC, esistente, collegato dopo il trasformatore al quadro elettrico che protegge la connessione al quadro principale.

ESEMPI DI COMPONENTI DA APPLICARE A BORDO: *PUNTO DI ALIMENTAZIONE*

Un'idea dei cavi e delle spine da gestire, sul punto di alimentazione del cavo flessibile di media tensione sul lato terra.



PC5 Push & Pull • Size X5 – 7.2kV

- Applications:**
- RTG cranes
 - Ports
 - Steel mills
 - Mining and tunnelling
 - Railways



Product features

- Maximum voltage 7.2kV (400V in pilot circuit), currents up to 350A
- Up to 4 pole insulator assembly as standard covering cable sizes up to 185mm²
- IP66 (when connected or with covers closed)
- Standard ambient temperature: -40°C to +80°C or -40°F to +176°F
- Socket & connector connect with integrated cover operated by the push & pull arms
- Standard finishes: marine grade aluminium ISO 3522 - Hardware stainless steel
- Push & Pull arm material: chrome, ISO 1338:1977
- Female contact: silver plated cable terminal material: silver plated brass/ copper
- Easy to use with male and female insulators fully interchangeable made in machined POM (Polyoxymethylene) as standard
- Interchangeable pins & contacts without dismantling the connector
- All cable braid/suits for cables of class 5, IEC 60228
- Standard cable terminals for crimping with hexagonal crimping tool
- Cable glands: Cavotec "onion ring" gasket and strain relief covering cable outer diameters from Ø 35-72 mm

Optional features

- For termination of the cable terminals, industry approved termination kits for 7.2kV must be used. Termination kits may be supplied by Cavotec on request.
- Plug cover: PCX-01615-006
- Finger protection female socket: PCX-24570-404K
- Finger protection male plug: PCX-24571-404K
- Termination kit 3M 95-185mm²: PCX-30007-031
- Termination kit Raychem 25-95mm², IXSU F3121; PEE-07062-860
- Termination kit Raychem 95-240mm², IXSU F3131; PEE-07062-880
- Finishes: neutral and hard anodizing; blue and red anodizing (colour shades may vary due to anodization process); clear coating or solid colour painting (RAL: Green 6001, Orange 2011, Yellow 1018, Black 9005, Blue 5005, Red 3001, Gray 9002)
- Wall mounting bracket for connector: PCX-49555-2204
- Mechanical interlock through different type of key locking system & additional pilot pins
- External fiber optic plug and socket



BILANCIO ELETTRICO

Valutazione dei carichi elettrici di bordo in diverse condizioni operative al fine di determinare la configurazione e la potenza della centrale elettrica di bordo.

Solitamente:

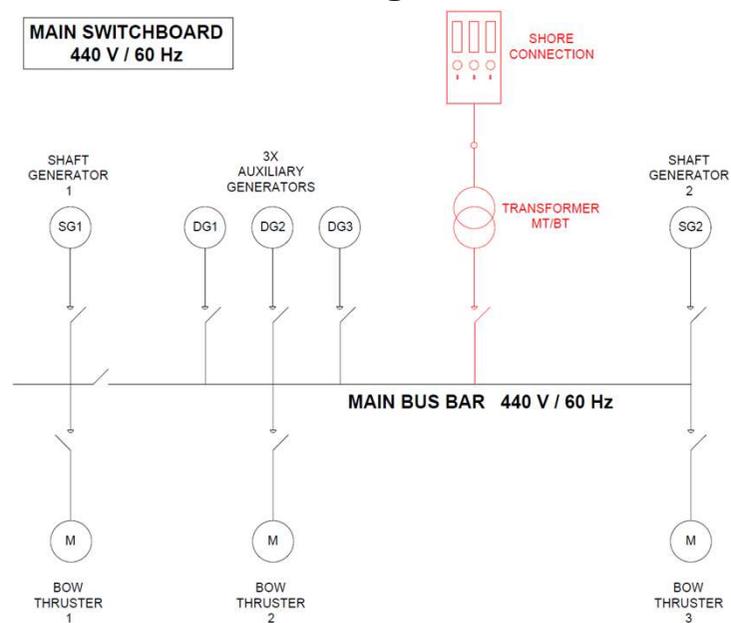
- In navigazione a velocità normale con sea margin, a pieno carico
- In manovra (con eventuali eliche di manovra)
- In porto, fasi di carico/scarico
- In porto, nave non operativa
- Emergenza

- A. Scafo ed ormeggio;
- B. Sicurezza
- C. Carico
- D. Apparato Motore
- E. Condizionamento/Ventilazione
- F. Cucina
- G. Alloggi
- H. Luce

(Le condizioni operative nelle quali vanno valutati i carichi elettrici dipendono essenzialmente dal tipo di missione della nave)

BILANCIO ELETTRICO

In caso di shore connection viene considerata il solo caso di nave in porto durante le fasi di carico/scarico ed emergenza.



Facendo attenzione che la potenza elettrica richiesta a terra soddisfi i carichi elettrici a bordo per queste condizioni.



ANALISI DEI COSTI

I costi di investimento sia terra che a bordo variano sostanzialmente a seconda della configurazione adottata. Tra le voci principali ci sono: trasformatori; quadri elettrici e di controllo; sistema di avvolgimento cavi; ecc.

Si fornisce un resoconto approssimativo dei costi in generale:

MEDIUM VOLTAGE SHORE CONNECTION (MVSC)	
EQUIPMENT TAG	COSTO [€]
SHORE POWER	55000
MV CB PANEL	80000
CIRCUIT BREAKER on MDB	65000
MV/LV TRANSFORMER	80000
CABLE	6000

CONCLUSIONI

Riduzione del consumo di carburante

quando una nave è ormeggiata in porto



Risparmio sui costi ETS.

Le autorità portuali possono offrire incentivi finanziari per incoraggiare l'uso di questo sistema.

Miglioramento della qualità dell'aria.

Le città portuali meno inquinate.

Maggiore affidabilità.

L'alimentazione della nave è più affidabile e meno soggetta a interruzioni.

CONCLUSIONI

Nonostante i vantaggi ambientali, il cold ironing è un sistema tecnologico complesso, costituito da numerosi elementi:

- Infrastrutture elettrica adattabile a tutti i tipi di porti;
- Infrastrutture elettriche a bordo, sia in fase di retrofit che di nuova costruzione;
- Soluzioni di connessione e controllo per garantire la sicurezza del personale e il trasferimento continuo di energia;
- Apparecchiature di alimentazione idonee e necessarie per il collegamento ed il trasferimento automatico dell'energia, nave-terra.



CONCLUSIONI



Il settore marittimo sta contribuendo alla trasformazione verde globale. Per le navi di grandi dimensioni, le alternative valide alle tecnologie di propulsione tradizionali non sono vicinissime. Nei porti, invece, la situazione è diversa, in quanto la tecnologia di connessione a terra è già disponibile, e sempre più utilizzata in tutto il mondo.



GRAZIE PER L'ATTENZIONE

DOMANDE?