



WÄRTSILÄ

LNG SUPPLY CHAIN – Settembre 2013

Yves Bui, Fuel & Gas Handling Director

1th SETTEMBRE 2013

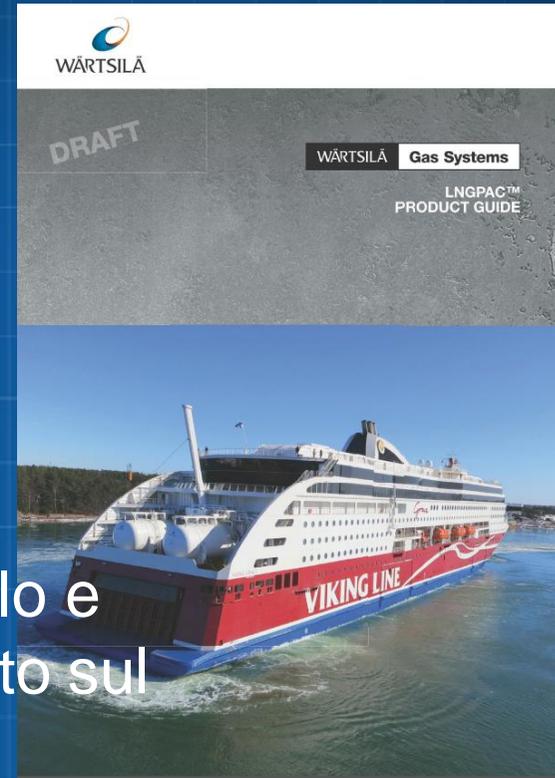


- Wärtsilä LNGPac
Gas on board
Supply Chain
Provider

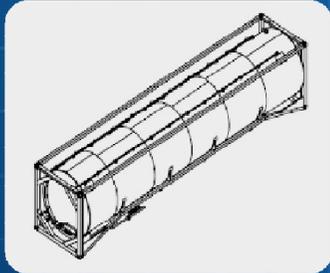
PRINCIPALI TIPOLOGIE DI LNGPac



Wärtsilä offre un sistema LNG completo, assicurando qualità ed ingegneria di alto livello e servizi di assistenza in tutto il mondo focalizzato sull'efficienza e la più alto grado di sicurezza



Container



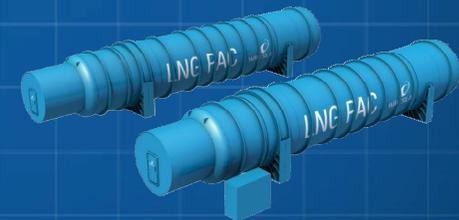
Verticale



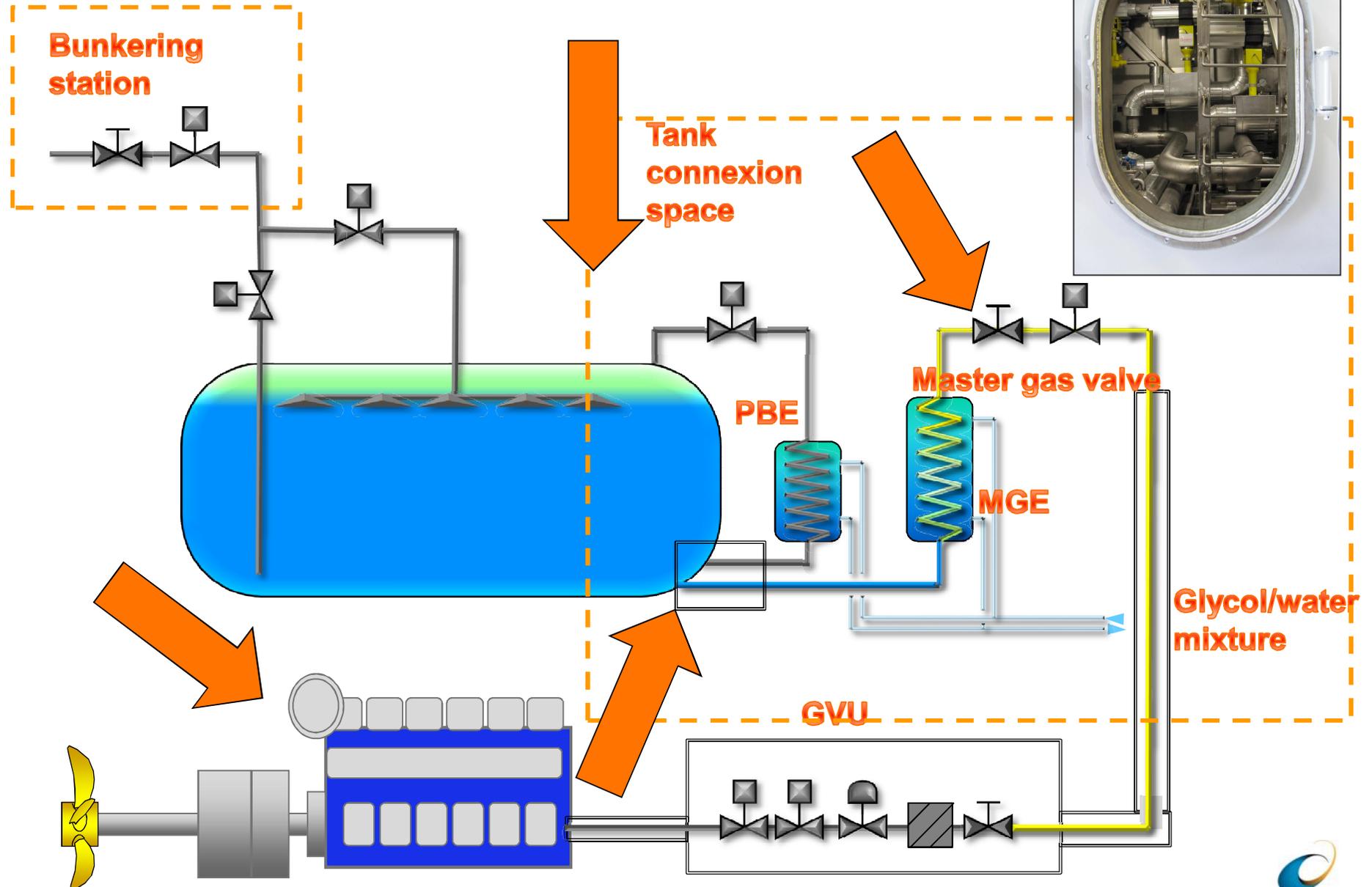
Satellite



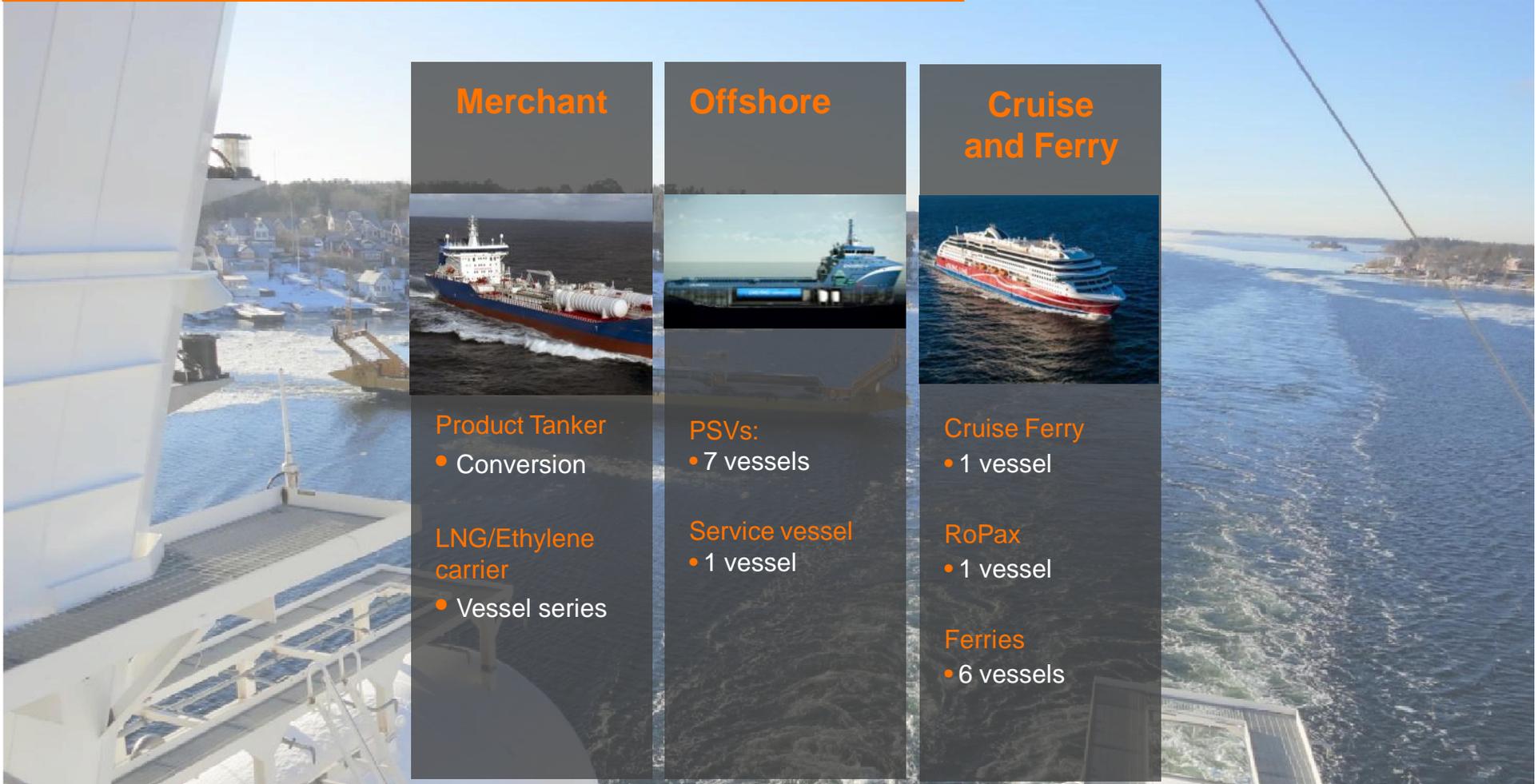
Orizzontale



LNGPac™



LNGPac- References & Orderbook



Merchant



Product Tanker

- Conversion

LNG/Ethylene carrier

- Vessel series

Offshore



PSVs:

- 7 vessels

Service vessel

- 1 vessel

Cruise and Ferry



Cruise Ferry

- 1 vessel

RoPax

- 1 vessel

Ferries

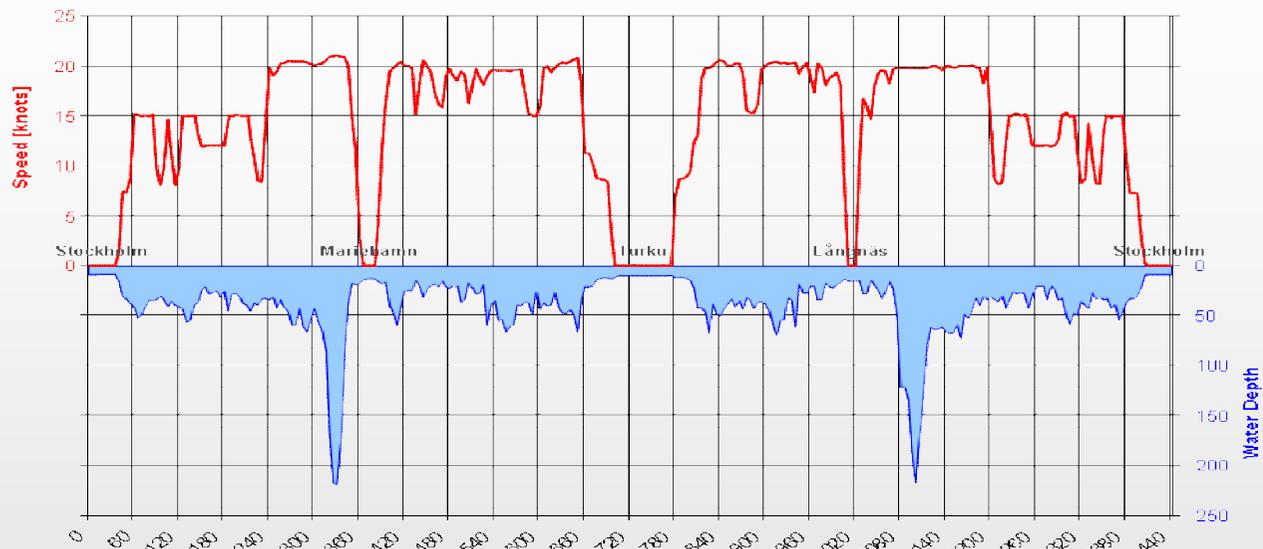
- 6 vessels

→ 3 segments → 8 vessels → 10 LNGPac > 90'000 running hours

→ Orderbook → 13 vessels → 16 LNGPac

ESEMPIO DI CONTINUO MONITORAGGIO LNG VESSEL

Profilo Operativo— Esempio del profilo operativo di Viking Lady



TURKU		MARIEHAMN / LÅNGNÄS		STOCKHOLM
8:45	→	14:10 / 14:25	→	18:55
07:35	←	03:30 / 03:20	←	20:10
21:00	→	01:00 / 01:10	→	06:30
19:50	←	14:25 / 14:10	←	07:45



- Wartsilä & Hamworthy
Gas Supply Chain OEM

Wärtsilä DALLA TRIVELLAZIONE...

Esplorazione & Sviluppo Campo

- Sistemi di propulsione a LNG per OSVs



Produzione & Liquefazione

- Piccole stazioni di Liquefazione a Terra e in Mare antiflaring/VOC



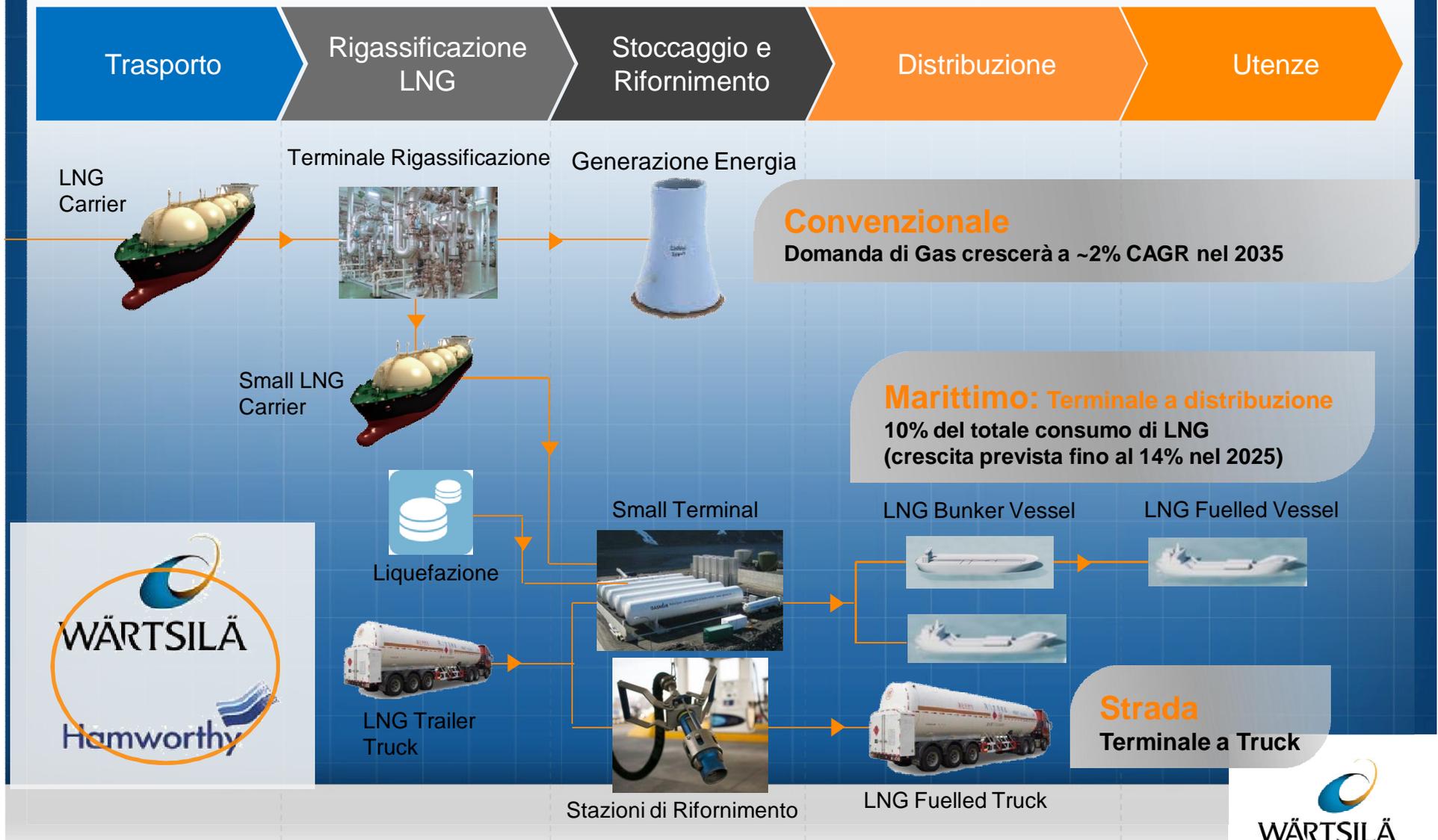
Trasporto & Stoccaggio

- Sistemi di propulsione a Gas
- Sistemi di Trasporto LPG, LEG & LNG



...alle utenze

LNG come combustibile per trasporto: Supply Chain in una Produzione di LNG di piccola scala



Leading provider for the oil & gas markets

Flow Solutions



Deepwell cargo pump systems
 Pump room systems
 Fire fighting systems
 Sea water lift pumps
 Engine room pumps
 Ballast pumps
 Seawater valves

Oil & Gas systems



LNG/LPG/Ethylene reliquefaction
 LNG regasification
 Small scale LNG plant
 LNG fuel systems
 Oil/water separation
 Hydrocarbon blanketing
 Flare gas recovery

Water systems



Grey & black water treatment
 Vacuum toilet systems
 Fresh water generators
 Air and water cooled condensers
 High pressure compressors
 Ballast water treatment

Inert gas systems



Exhaust gas cleaning
 Inert gas systems
 Nitrogen generators

Service

Replacement

Upgrades

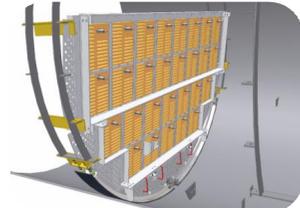
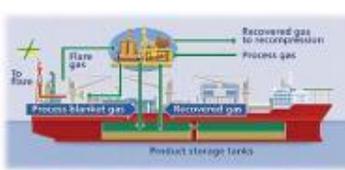
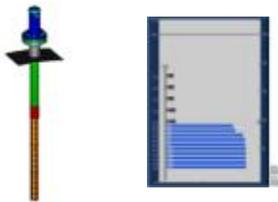
Spares

Training

Retrofit



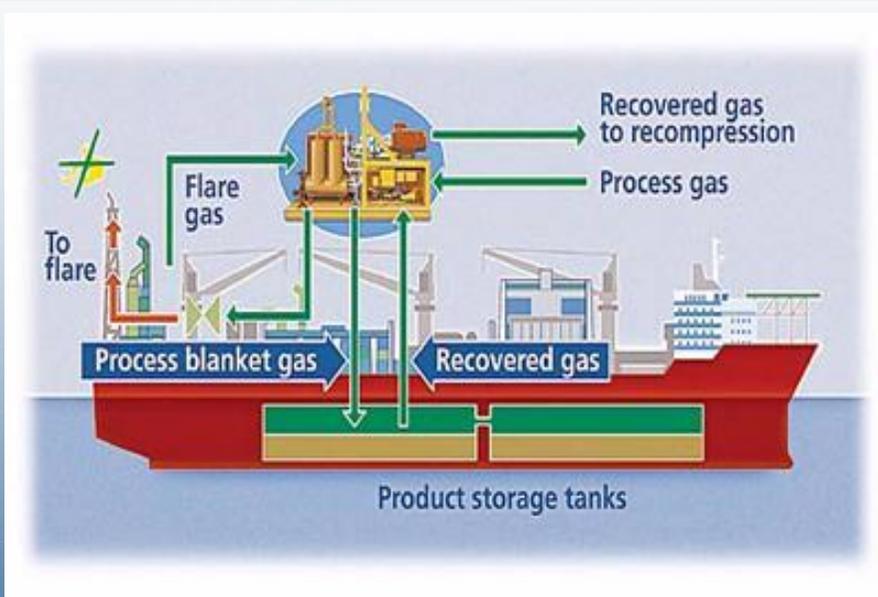
Wärtsilä Flow & Gas, core competences

LPG marine	LNG & Midstream	Gas Recovery	Separation Technology	Aftermarket
 LPG cargo handling system	 BOG reliquefaction plants	 VOC recovery systems	 Separator Design	 Commissioning
 Cargo heaters & vaporizers	 LNG regasification plants	 Zero Flare solutions	 VIEC /VIEC-LW Internals	 Start-up support
 Reliquefaction & coling plants	 Small scale LNG plants	 HC Blanket Gas and Recovery	 Interface level and Profilers	 Project life time support
 Ship- and Cargo Tank design	 LNG Fuel gas systems	 Flare Gas Recovery and ignition	 Compact Separation	



FLARE GAS RECOVERY

Sistema chiuso per recupero idrocarburi di gas eliminando emissioni VOC durante operazioni di carico tank



VOC evaporano dall'interfaccia del crude Oil nelle tank di contenimento in situazioni di carico e trasporto .

La copertura di idrocarburi è sempre disponibile e risulta un sistema convenzionale e sicuro per gas inerti.

Benefici come riduzione di costo combustibile e della corrosione per il tank e riduzione delle perdite di HC da un sistema brevettato di ventilazione.

- ✓ Elimina emissioni VOC e H₂S in operazioni di crude oil a bordo
- ✓ Riduzione di emissioni SO_x, NO_x e particolato Solido del sistema dell'imbarcazione.
- ✓ Produzione combustibile VOC "libero" alternativo ad utilizzo HFO



4 VOC onshore plants



9 VOC marine plants



VOC Tank

GAS REFORMER

Conversione idrocarburi pesanti in gas naturale per incrementare la compressibilità del gas di combustione (quantità di Metano)

- Aumento performance e flessibilità per motori Wärtsilä DualFuel
- Principale potenziale in applicazioni Offshore, dove la composizione del gas varia o dove il Numero di Metano è minore di 60.
- Motori Df possono lavorare con maggior efficienza a pieno carico.
- Range più ampio per motori Wärtsilä
- Motori e GasReformer sono sincronizzati
- Soluzione Omnicomprensiva per il cliente.
- Flaring non è richiesto se il GasReformer è installato a bordo.
- Nessun competitore.
- Wärtsilä ha diritti di IP.



Target di Composizione del Gas dopo operazione di GasReformer

> 80 % CH₄
< 11% H₂
~ 10% CO₂

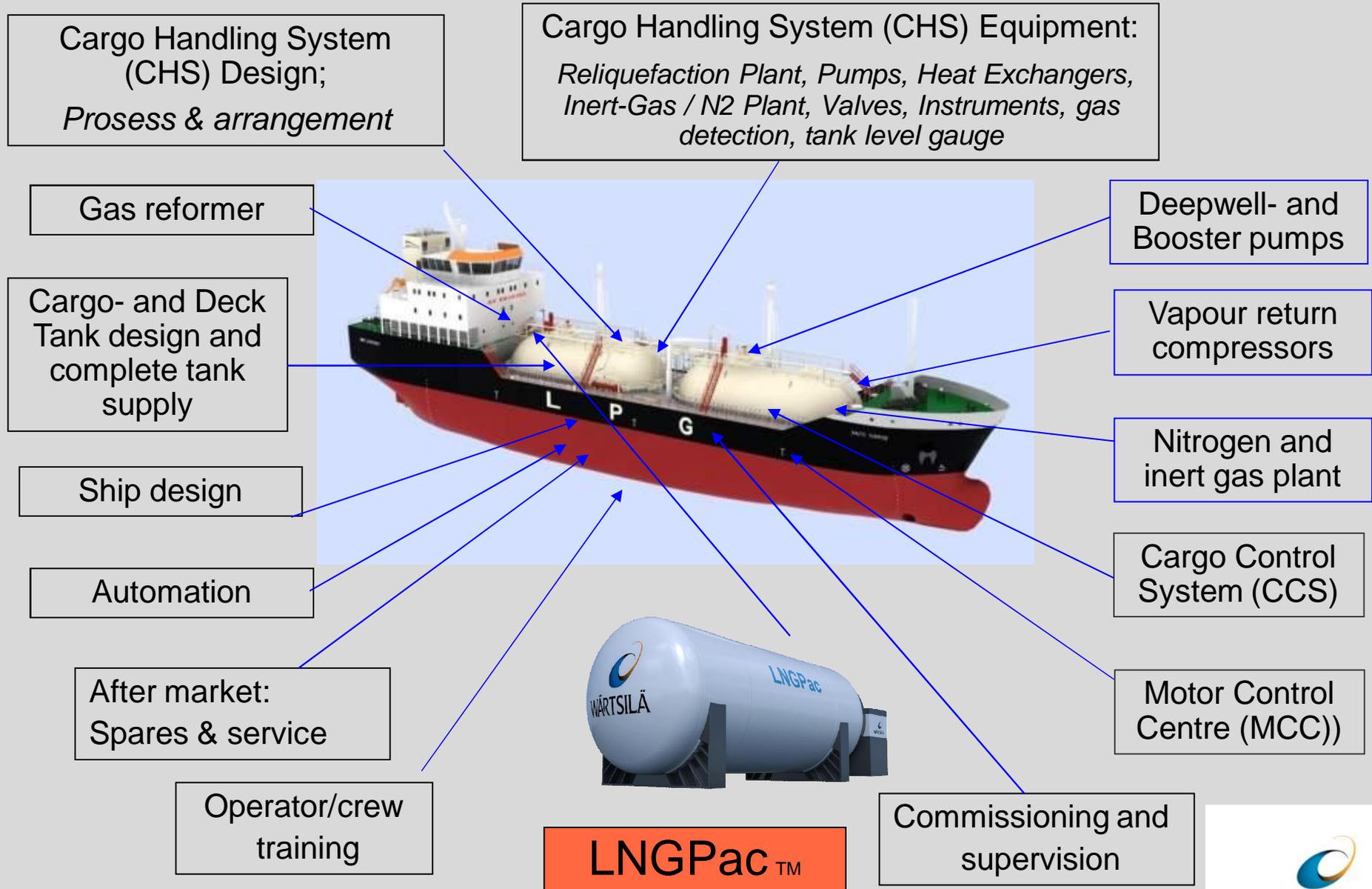
Rimozione di tutti gli idrocarburi più pesanti del CH₄

Modifica del bilancio tra:
CH₄, CO₂, CO, H₂ e H₂O

- CONCLUSION :

Wärtsilä vostro partner
d'esperienza e di referenza
per vostri sistemi gas navali

Wartsil a vostro partner sistemi gas naval i





WÄRTSILÄ

WARTSILA.COM

Yves Bui

Director Business Unit

Fuel Gas Handling

Wärtsilä Italia S.p.A.

E-mail yves.bui@wartsila.com



WÄRTSILÄ

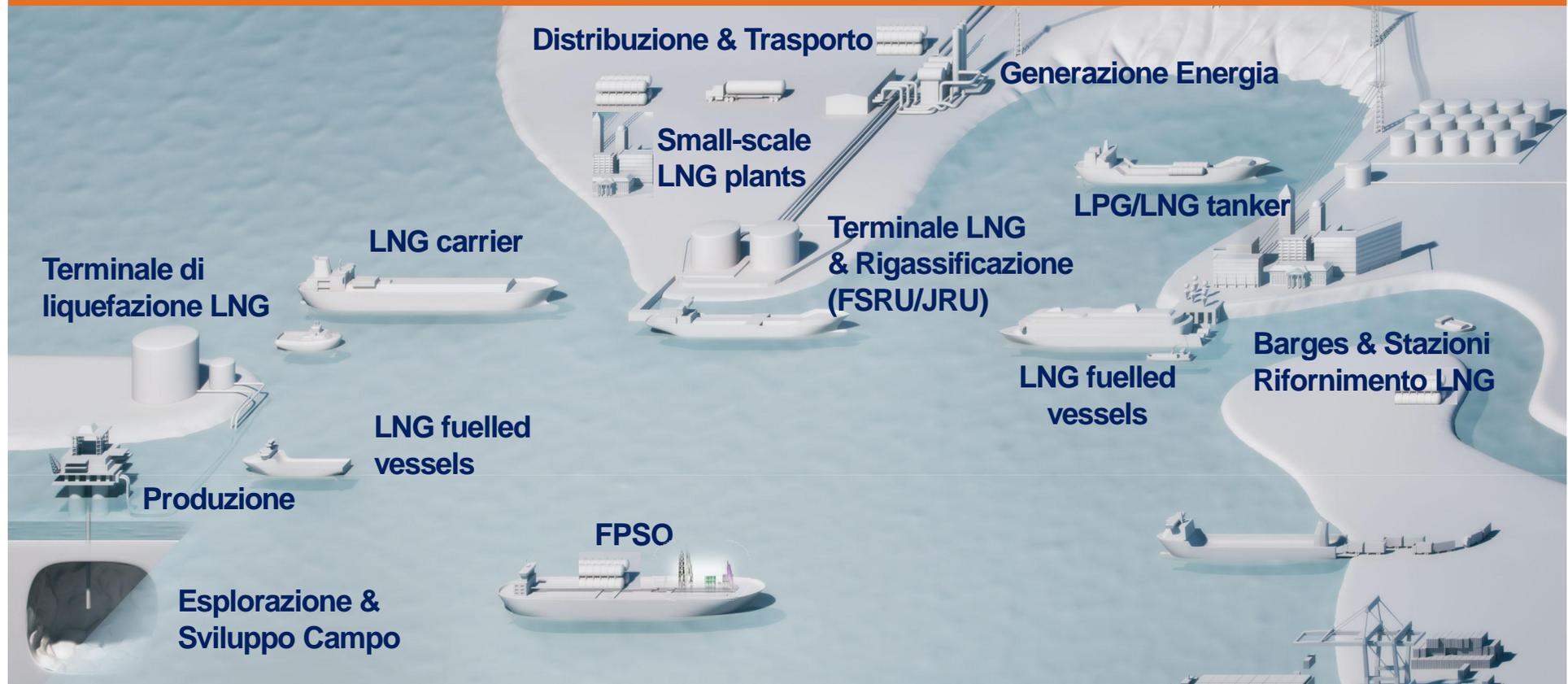
LNG SUPPLY CHAIN – Settembre 2013 Back-up slides

Yves Bui, Fuel & Gas Handling Director

1th SETTEMBRE 2013



Wärtsilä ESPERIENZA NEL SETTORE Oil & Gas



Esplorazione & Sviluppo Campo

- Analisi Campo e successiva Trivellazione

Produzione & Liquefazione

- Piccole stazioni di Liquefazione a Terra e in Mare
- Gas FPSO

Trasporto & Stoccaggio

- Sistemi di propulsione a Gas
- Sistemi di Trasporto LPG, LEG & LNG

Terminali di Ricezione & Rigassificazione

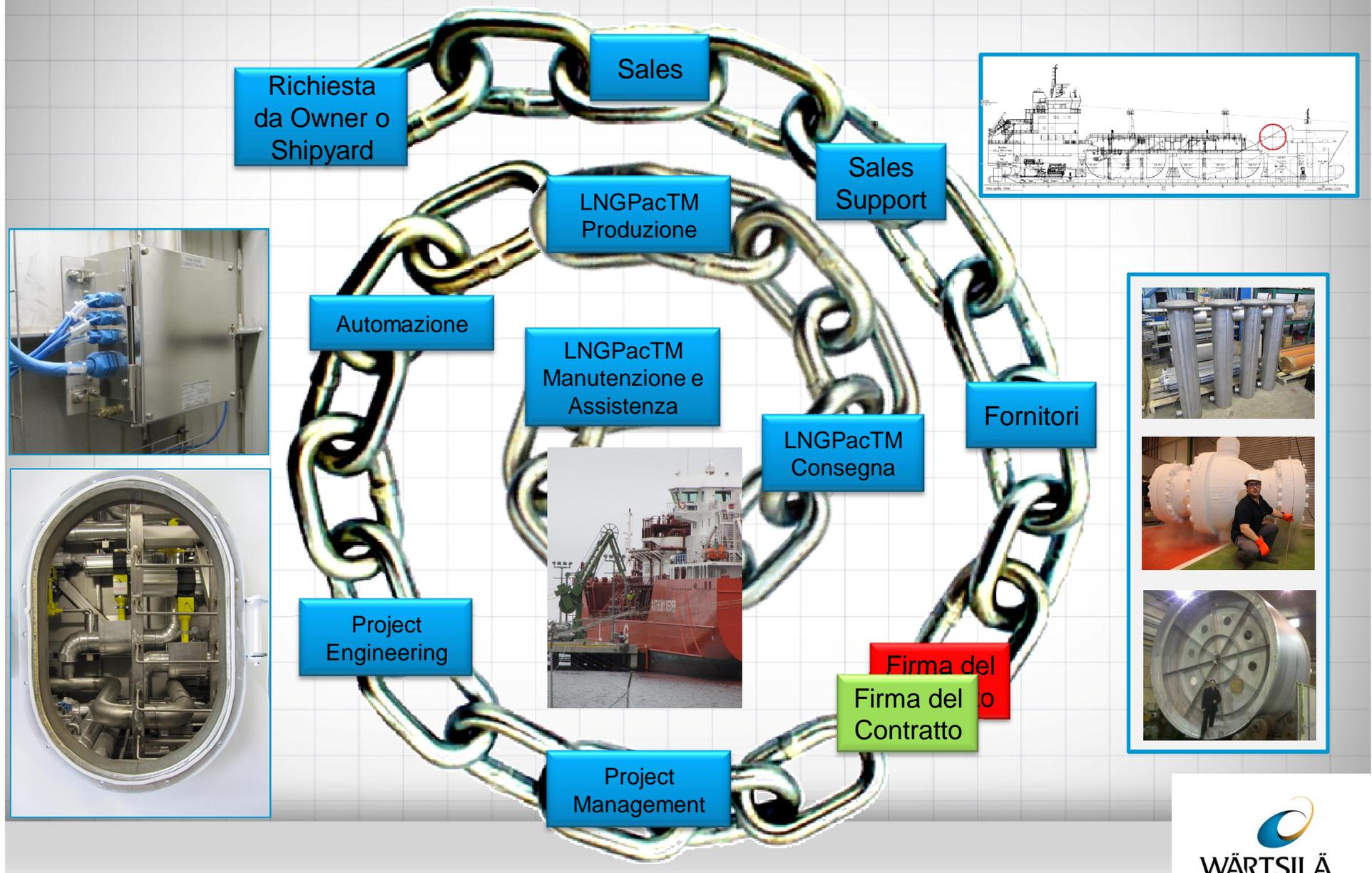
- Gestione carichi LNG
- Rigassificazione Jetty & Floating
- Terminali di Ricezione

Distribuzione & Trasporto

- *Distribuzione e Logistica di Gas/LNG*
- *Impianto di Generazione Energia*



Wärtsilä LNGPAC™ CHAIN



LNGPAC™ PRINCIPALI FASI DELLA CATENA DI PRODUZIONE

L'LNGPac™ non è solamente un serbatoio, ma un complesso sistema che necessita di essere ingegnerizzato, costruito e testato, venendo seguito in tutti gli stage di produzione, mantenendo elevati standard di qualità.

Costruzione



Installazione



Bunkering



Trasporto/
Funzionamento



Wärtsilä è in grado di adempiere e monitorare tutte le fasi dell'LNG Supply Chain



Wärtsilä GESTIONE DEL Supply CHAIN

Valutazione dei Fornitori (Wärtsilä Supply Management)

Supervisione dei Fornitori durante la Fase di Produzione

Garanzia e Servizi all'acquirente

- Qualità assicurata durante tutte le fasi della supply chain dell'LNGPac
- I Fornitori Vengono seguiti, qualificati e monitorati con le stesse metodologie in tutto il mondo

Wärtsilä U.S..



Wärtsilä South
America.



Wärtsilä Europe,
Russia..



Wärtsilä China,
Corea, Japan..



Wärtsilä Australia,
India, Africa..



Fornitori TANK Wärtsilä LNGPac™

Fornitori Europei



Fornitori Asiatici



Pro & Contro di Fornitori Europei:

- Problematiche logistiche in fase di ordine dell'LNGPac
- Stessa tempistica di Consegna
- Contatto più vicino con lo Shipyard

Pro & Contro di Fornitori Asiatici:

- Costo complessivo minore
- Stesso standard di qualità ("Filosofia per qualità assicurata")
- Esperienza acquisita in precedenti progetti



PRODOTTI ADDIZIONALI DI TCS

TCS è un business affermato operante in un mercato di nicchia

- Misuratori di Livello, temperatura, pressione, densità
- Sensori di Allarme per Livello LPG Cavern, temperatura e livello di acqua in bottom
- LNG Sampling
- LNG/LPG Marine Gauging
- Sistemi di Allarme
- Rollover Predictor Software
- safety shut-off valves Idrauliche
- Pannelli di Controllo Elettro-idrauliche per le precedenti safety valves.



CATENA DEL GAS

LNG come combustibile per trasporto: Supply Chain in una Produzione di LNG di piccola scala

Terrestre



Marino



Liquefied Natural Gas (LNG)

Total LNG Tank Gauging system:

- LTD Gauge
- Level Gauge
- Temperature Transmitter
- Sistema di Acquisizione Dati (Computer, Software,...)
- LNG Rollover Predictor.
- Gas Sampling.

Liquefied Petroleum Gas (LPG)

- Safety Shut- off valves idrauliche (tanks)
- Safety Shut- off valves pneumatiche (trucks)
- Misuratori di Livello & T°
- Sistemi di Allarme
- Sistema di supervisione e acquisizione dati

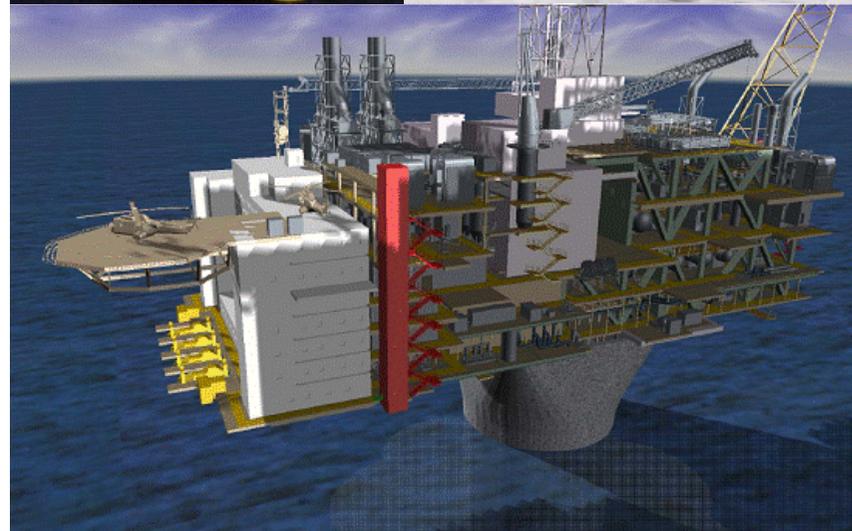
LNG

LNG Tank Gauging system:

- Misuratori di Livello & T°
- Sistemi di Allarme
- Sistema di supervisione e acquisizione dati
- LPG Level Gauging
- Rappresentazione Cordex
- Sistema di Specifiche AOMD

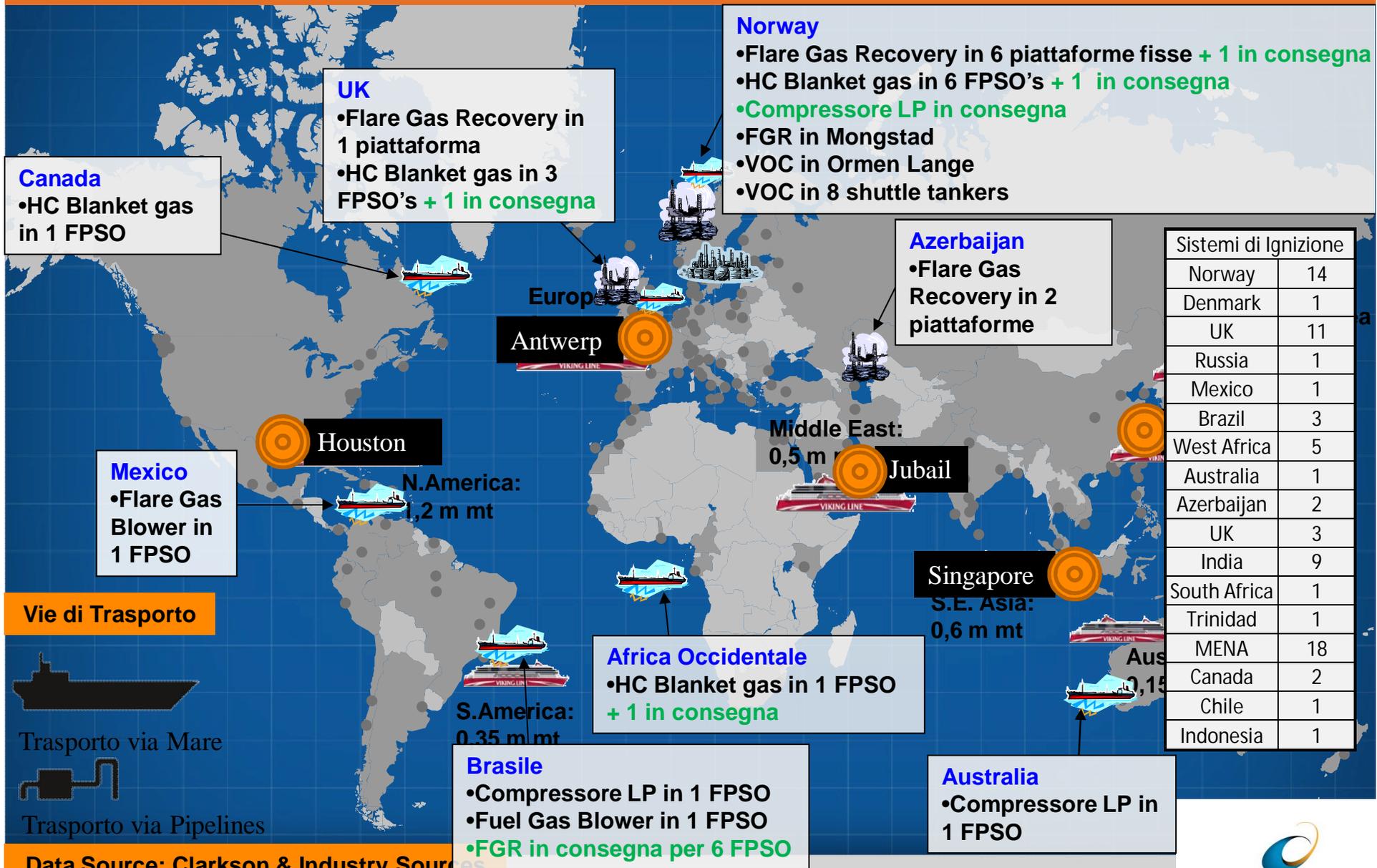
VIEC® OIL SEPARTORS references

Project	Client	API	BOPD	Installation	Startup
Troll C	Statoil (Hydro)	29	220 000	Main separator	2003
Research Center	Statoil (Hydro)	17-32	10 000	Onshore test loop	2002
FPSO Munin	Bluewater	26	80 000	Main separator	2004
Al Shaheen	Maersk Oil Qatar	22-28	5 000	Test separator	Test
Grane	Statoil (Hydro)	19	214 000	1st /2nd stage sep	2005
P-34	Petrobras	17	18 200	Test separator	2006
P-35	Petrobras	20	130 000	2 production sep	2006
Fram East	Statoil	29	63 000	Main separator	2006
P-37	Petrobras	22	135 000	Main separator	2006
Heidrun	Statoil	25	70 000	Test separator	2008
Vincent	Woodside	19-21	120 000	2 HP separators	2009
Volve	Statoil	39	60 000	Main separator	2009
Gjøa	Statoil	50	100 000	2nd stage separator	2010
Valhall	BP	39	155 000	1st stage separator	2010
Schiehallion	BP	27	110 000	1st stage separator	2010
Siri	Teekay/Petrobras	12	8 800	One of two prod sep	2010
Waimea	OGX/OSX	17	40 000	Inlet + test sep	2012
Andrew	BP	27	80 000	Main separator	2012
Dukhan	Qatar Petroleum	41	100 000	Main separation	2012
Gudrun	Statoil	35	114 000	2nd stage separator	2013
Goliat	ENI	31-34	100 000	HP, LP + test sep	2013
Eldfisk	ConocoPhillips	34	70 000	HP separator	2013
Ofon	Total	45	100 000	Main separator	2013
Auger/	Shell	29	26 500	LP separator	2013
Norne	Statoil	32	68 000	Test separator	2013
Hebron	ExxonMobil			Production sep	2017



La Tecnologia Wärtsilä's VIEC® è stata installata in oltre 30 siti test e attuali siti di produzione e separazione in tutto il mondo, venendo approvata dai principali owners e operatori di tutto il mondo.

GAS RECOVERY stazioni di ignizione installate



LIQUEFAZIONE LNG – Aree DI OPERAZIONE

Wärtsilä opera in un **mercato di piccola scala**, offrendo mini, piccole e medie Stazioni di Liquefazione, con una capacità di produzione fino ad 1 MMTPA

MiniLNG

→ 20k t/y

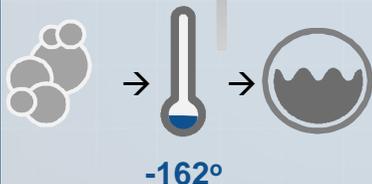
Air Liquid
Cryostar
GE/Salof
BOC

Piccola scala LNG

20 – 500k t/y

Linde
Air Liquid
GE/Salof
Black & Veatch

REFERENCES



Liquefazione– Il Natural gas viene raffreddato fino a -160 gradi Celsius fino a divenire liquido. Mediante Liquefazione, il natural gas, il volume diminuisce 600 volte, rendendo il trasporto conveniente su lunghe distanze di percorrenza.



Snurrevarden (22,000 tpy)

- Prima stazione LNG di piccola scala in Nord-Europa, consegnata nel Marzo 2003
- EPCIC contratto con GASNOR
- Problematiche tecniche analizzate con metodicità ed a seguito dimostrate e certificate



Kollsnes II (84,000 tpy)

- Doppia capacità rispetto a Kollsnes I
- EPCIC contratto con GASNOR
- Contratto nell'autunno 2005 e piena produzione in Agosto 2007
- Processo di liquefazione basato su ciclo Brayton, come per il progetto Snurrevarden

FLARE GAS RECOVERY

Sistema per Zero Flaring – riduzione delle emissioni di CO₂ e recupero del flare gas in operatività



Se in situazioni di operatività senza flaring, un'ignizione della fiamme è richiesta.

- Pellets da stazione di controllo attraverso linee guida al flare, dove avviene l'ignizione del gas.
- Garanzia di ignizione in ogni condizione operativa.
- Tempo di vita stimato a 20 anni o più.

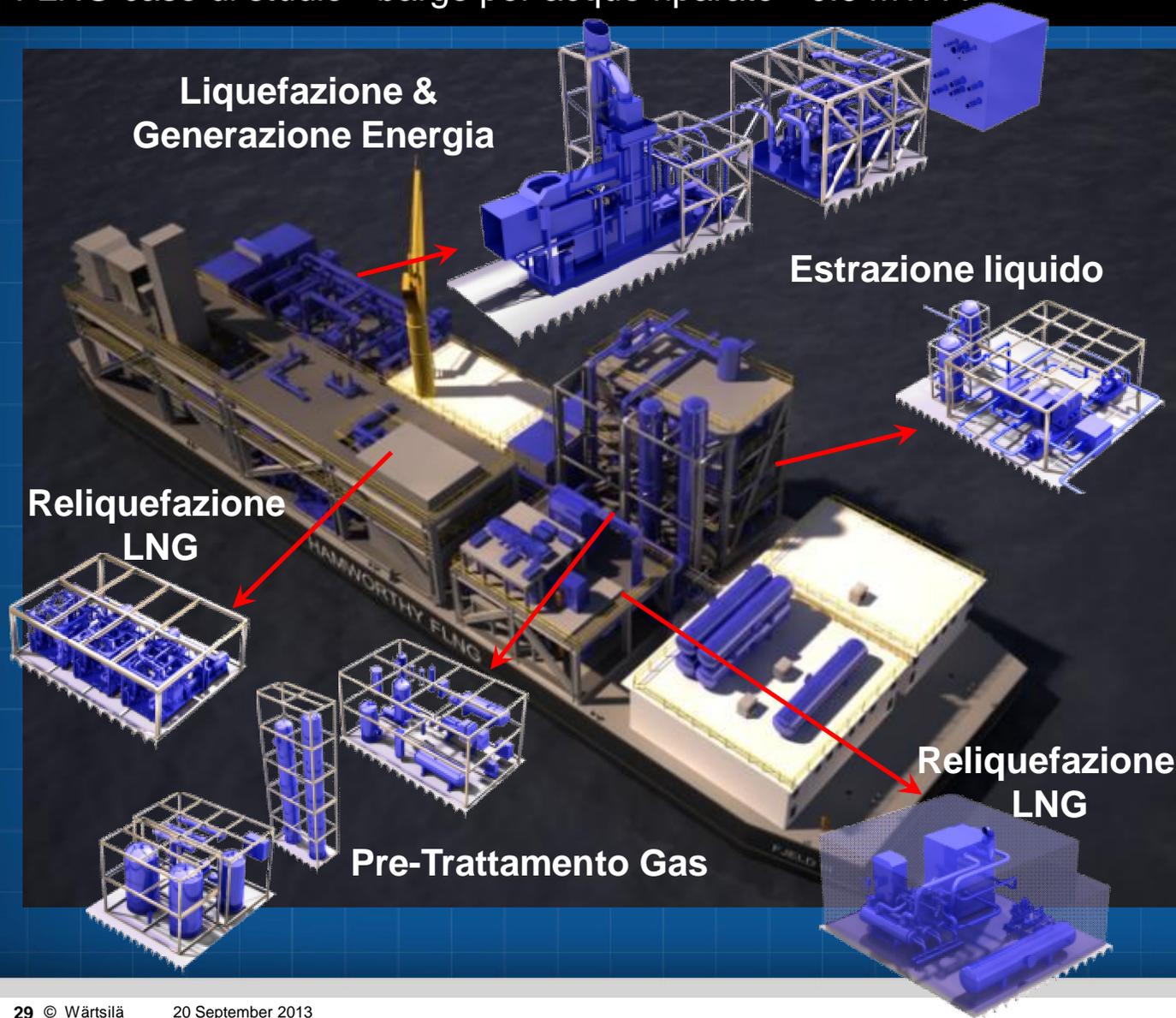


Sistema Zero-Flaring:

- Linea di flare chiusa
- Sostanziale riduzione di emissioni CO₂ & NO_x
- Incremento di profitto dovuto al valore di vendita del gas e riduzione di tasse per CO₂ o ritorno economico per Carbon Credits (dove applicabile)
- Incrementato tempo di vita per punto di flare
- 10 anni di esperienza nel settore operativo.

TECNOLOGIA BUILDING BLOCKS

FLNG caso di studio - barge per acque riparate - 0.6 MTPA



La fusione di Wärtsilä & Hamworthy ha permesso di sviluppare il progetto di Building Blocks

- Tecnologia delle Barge
- Gensets
- Serbatoi LNG
- Liquefazione
- Rigassificazione LNG
- Power plant

Wärtsilä può combinare differenti soluzioni per onshore and offshore

