

La tecnologia *scrubber* per la riduzione delle emissioni delle navi

Un'opportunità anche per l'Italia

Leonardo Sonzio
Enrico Allieri

Wärtsilä Finland
Ignazio Messina & C

1921



Ignazio Messina & C.



La tecnologia *scrubber* per la riduzione delle emissioni delle navi

Un'opportunità anche per l'Italia

Parte I: Le tecnologie e le applicazioni

*ing. Leonardo Sonzio
Direttore Retrofit (Wärtsilä Finland)*

1921



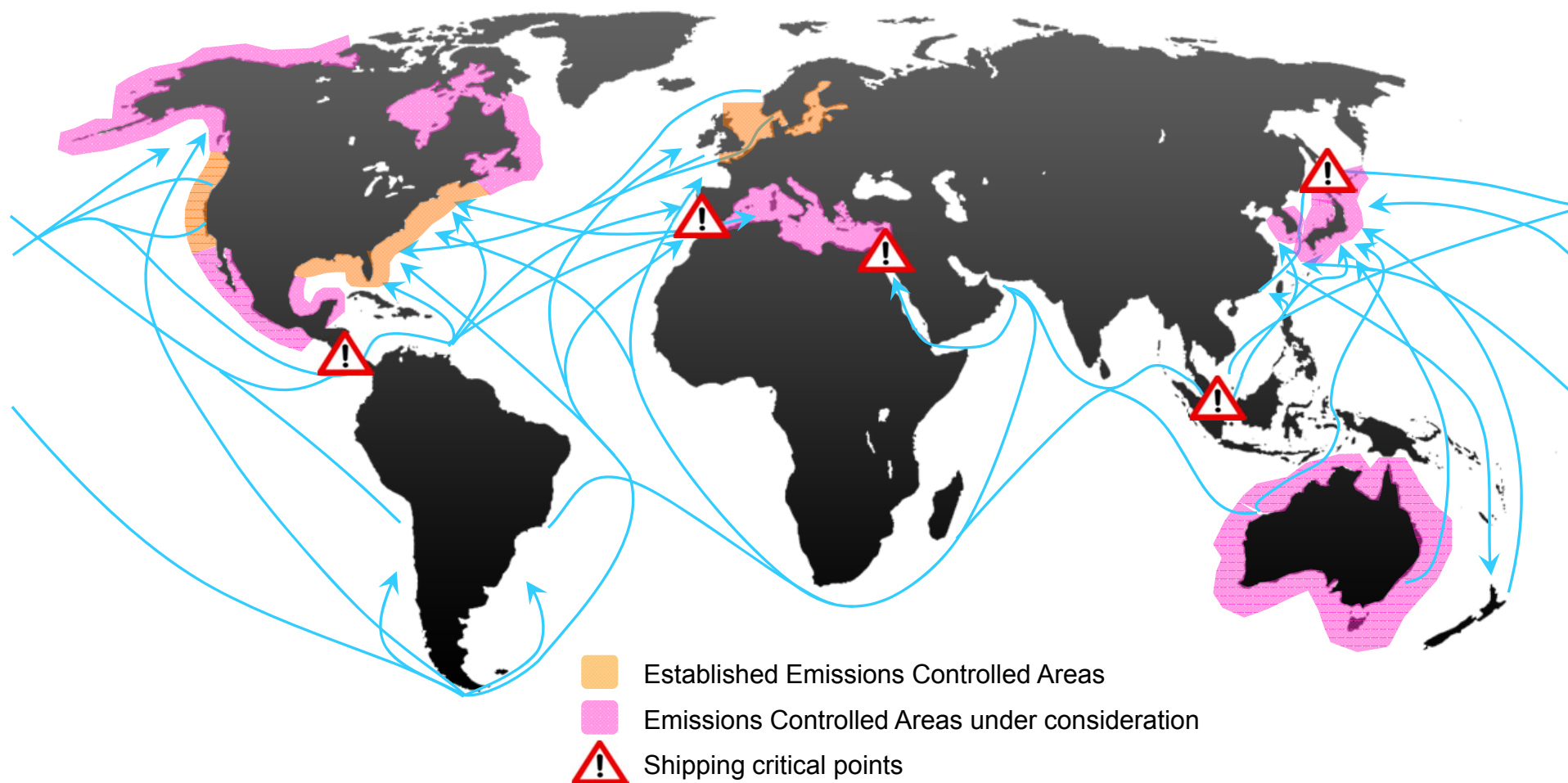
Ignazio Messina & C.



Contenuto

1. Introduzione
2. Il portfolio Wärtsilä SOx Scrubber
3. Descrizione dei sistemi e principi di funzionamento
4. Referenze
5. Il processo di approvazione dei sistemi scrubber

Aree ECA



1921



Ignazio Messina & C.

Regolamentazioni IMO e UE

IMO Marpol Annex VI e Resolution MEPC.184(59)

- **Tutte le navi di qualsiasi bandiera in aree SOx ECA**
 - 0.10 % S dal 31.12.2014
- **Tutte le navi di qualsiasi bandiera fuori dalle aree SOx ECA**
 - 0.50 % S dal 1.1.2020 o dal 1.1.2025 (in UE dal 1.1.2020; acque territoriali e “zone economiche esclusive”)
- **Sistemi scrubber → permessi per ogni nave di qualsiasi bandiera**

Ulteriori regolamentazioni – Direttiva UE 2012/33/EC

- **Navi all'ormeggio in UE**
 - 0.10 % S
- **Permesso di prova valido per 18 mesi**
- **Massimo contenuto di zolfo anche per navi con scrubber (escluso sistemi scrubber a ciclo chiuso)**
 - 3.50 % S

Adozione scrubber in UE



- Direttiva UE 2012 → Scrubber sono una soluzione
 - Regole stabilite e allineate con IMO
 - COSS¹ ha completato la transizione dello status dei sistemi scrubber da Annex II ad Annex I della MED²
- Supporto ai sistemi scrubber. Alcuni esempi:
 - Finlandia: finanziamenti per “green retrofit” (50% dell’ investimento) per 22 navi
 - UK MCA³ : chiaro messaggio di supporto verso armatori intenzionati ad installare scrubber

Nota 1: COSS = Committee of Safe Sea (parte della CE)

Nota 2: MED = Marine Equipment Directive

Nota 3: UK MCA = UK Maritime and Coastguard Agency

1921



Ignazio Messina & C.

Come ridurre i SO_x – Alternative



UTILIZZO DI MGO (quando in zone ECA)

Non richiede grossi investimenti

Costi operativi
Disponibilità di carburante?

GNL (gas naturale liquido)

Riduce le emissioni di NO_x e particolati
Basso costo del carburante?

Investimento
Complessità in caso di conversione
Disponibilità di GNL?

SCRUBBERS

Utilizzo del carburante più economico
Disponibilità HFO
Facile da operare

ROI dipende dalla differenza di prezzo fra carburanti
Complessità di installazione per alcune navi esistenti

Wärtsilä scrubber – tipologie

- Scrubber a circuito chiuso
- Scrubber a circuito aperto
- Scrubber ibrido

Riduzione SOx oltre 97%
Riduzione PM fino a 85%



Il portfolio Wärtsilä

Scrubber a circuito chiuso

- Non dipende dall'alcalinità del mare
- Scarico di defluenti nullo (come opzione)
- Basso consumo energetico
- Necessita di soda caustica e di acqua dolce

Applicazioni: acque con bassa alcalinità e per operazioni con scarico di defluenti nullo

Scrubber a circuito aperto

- Utilizza acqua di mare
- Consumo energetico leggermente superiore che nello scrubber a circuito chiuso
- Non necessita di soda caustica (NaOH)

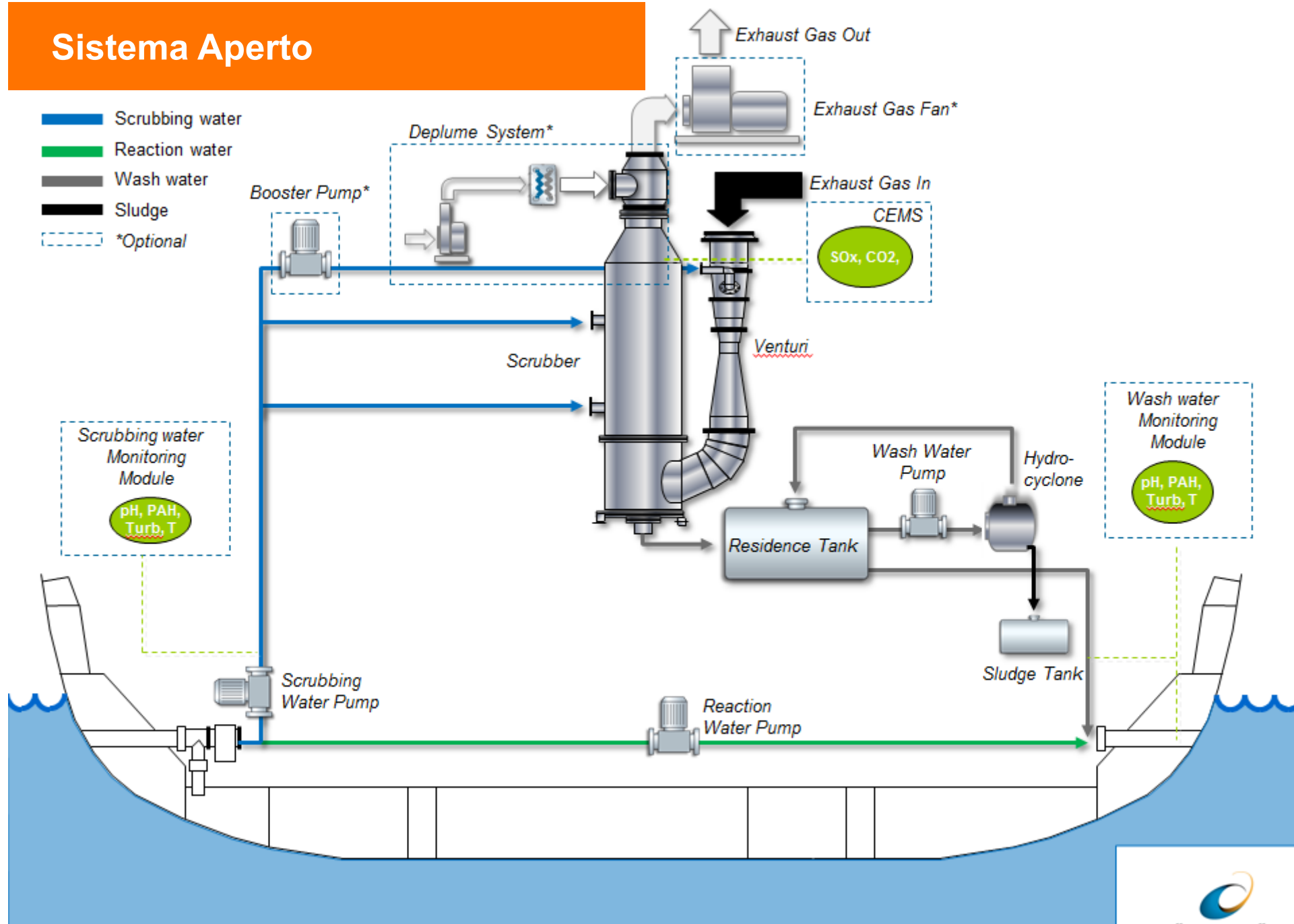
Applicazioni: l'alternativa più adatta alla navigazione in mare aperto

Scrubber ibrido

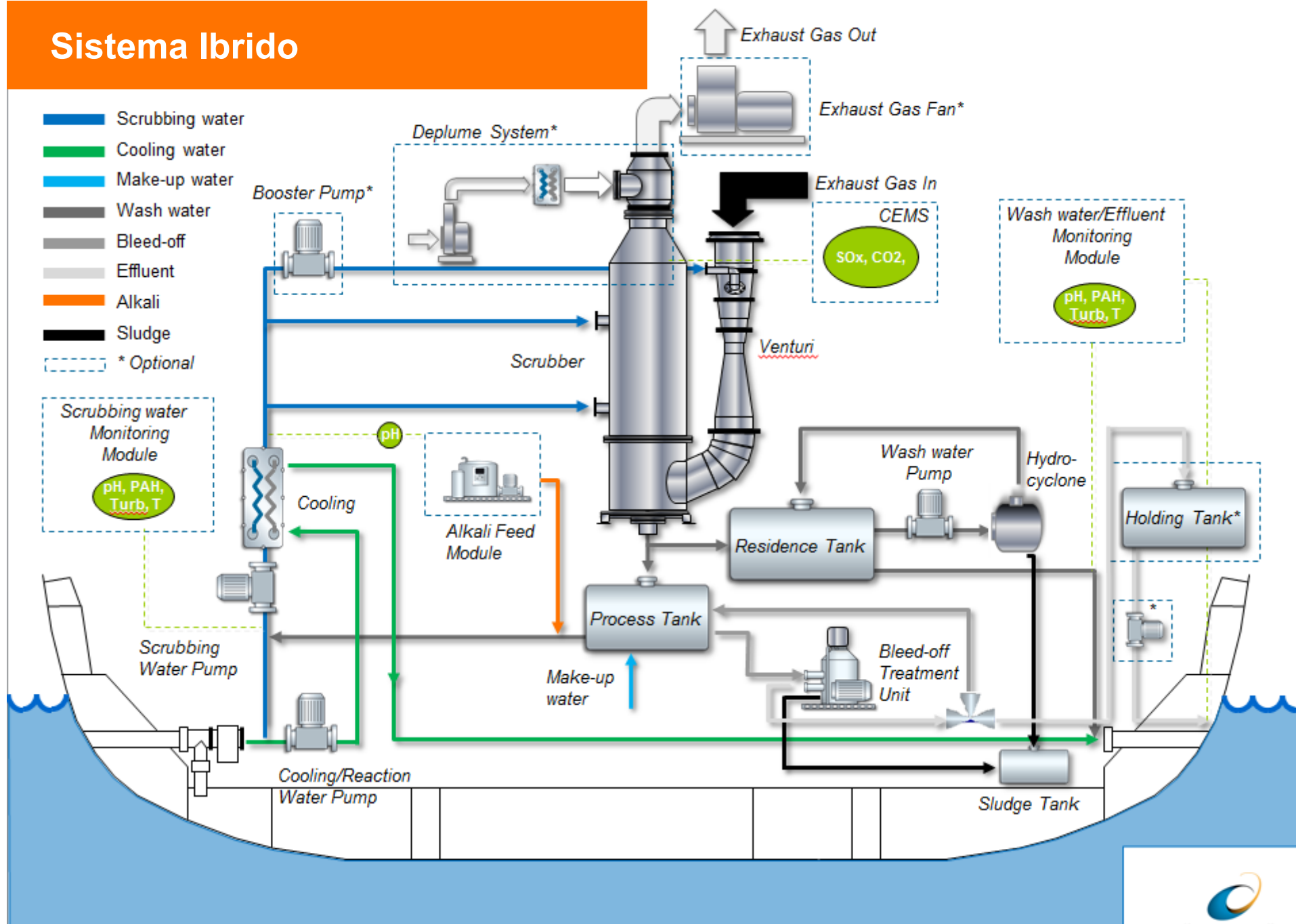
- Sistema flessibile – possibilità di funzionare in circuito chiuso e aperto
- Sistema più complesso

Applicazioni: navi che richiedano massima flessibilità operativa

Sistema Aperto



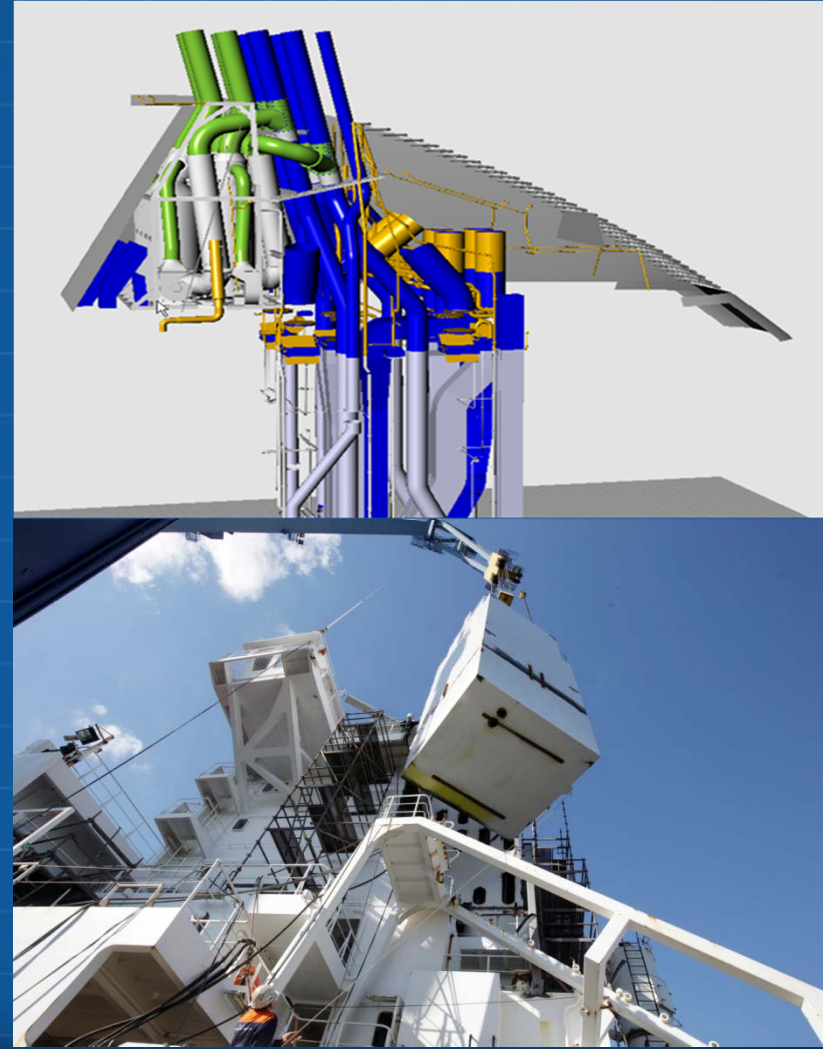
Sistema Ibrido



Soluzioni "conversioni chiavi in mano"

Wärtsilä ha esperienza e competenze per gestire tutte le fasi di un progetto di conversione

- Progettazione
 - Concettuale
 - Di base
 - Di dettaglio
- Prefabbricazione per semplificare e accorciare tempi di installazione
- Gestione del progetto e della costruzione
- Approvazione piani costruzione e approvazione sistema
- Addestramento dell'equipaggio



1921



Ignazio Messina & C.

Sistema scrubber - referenze

Nave / Armatore	Numero navi	Cantierie	Nuova costruzione / Conversione	Ciclo aperto	Ciclo chiuso	Ibrido	Consegna scrubber
MS Pride of Kent/ P&O European Ferries Ltd. (pilota)	1		Conversione	x			2005
MS Zaandam/ Carnival Corporation (pilota)	1		Conversione	x			2007
MT Suula/ Neste shipping (prototipo)	1		Conversione		x		2008
Containerships VII / Containership	1		Conversione		x		2011
APL England/ APL	1		Conversione	x			2011
Ignazio Messina & C.S.p.A	4	DSME	Nuova costruzione	x			2011-2012
MV Tarago/ Wilh. Wilhelmsen ASA	1		Conversione			x	2012
Algoma	8	Nantong Mingde	Nuova costruzione		x		2012-2013
TUI Cruises / Mein Schiff 3&4	2	STX Turku	Nuova costruzione			x	2013
Cruise vessels / x*	2	x*	Nuova costruzione			x	2013/2014
HHI Hull 2516 and 2517 / Solvang	2	HHI	Nuova costruzione	x			2012/2013
Ignazio Messina & C.S.p.A STX hull S3027-3030	4	STX	Nuova costruzione			x	2013-2014
Cruise vessel / x*	1	x*	Nuova costruzione			x	2014
ColorLine / SuperSpeed II	1	x	Conversione	x			2014

* Il cliente vuole rimanere anonimo

1921



Ignazio Messina & C.

Totale = 30 navi



Processo di approvazione

Contratto

Approvazione piani
di costruzione

Messa in moto e
prove a mare

Elemento	Responsabile	Ente	Consegna
FASE DI APPROVAZIONE PIANI DI COSTRUZIONE			
<i>ETM, OMM, SECP, Record Book form, Test Plan</i>	Wärtsilä	Amministrazione di bandiera ¹	Documento approvato
<i>EGD (Exhaust Gas Declaration)</i>	Wärtsilä	Amministrazione di bandiera ¹	Documento approvato
<i>Trial Permit Application</i>	Cantiere o Wärtsilä	Amministrazione di bandiera	Permesso approvato
FASE DI MESSA IN MOTO E PROVE A MARE			
Prove mare - Test del pH ² / Test dei nitrati ²	Wärtsilä	Amministrazione di bandiera ¹	Referto prove completato
Allegati dell' <i>ETM</i> (dopo ispezione e test)	Wärtsilä	Amministrazione di bandiera ¹	Documento completato
Ispezione Iniziale (verifica documenti, certificato CEMS, referto delle prove a mare)	Wärtsilä	Amministrazione di bandiera ¹	Referto Ispezione Iniziale
Certificato IAPP	Cantiere o Wärtsilä	Amministrazione di bandiera ¹	IAPP + Supplementi

Nota 1: Attraverso il Registro di Classifica o altra Organizzazione Riconosciuta (RO), talvolta direttamente per mezzo di un'Agenzia Governativa

Nota 2: IMO Risoluzione MEPC.184(59)

1921



Ignazio Messina & C.



Caso pratico: Solvang

Armatore: Solvang ASA

Bandiera / Società di classifica: Norvegia / DNV

Navi: 2 x VLGC @ HHI 2516 / 2517

Sistema scrubber circuito aperto:

- 1 x 15 MW per motore principale
- 1 x 4MW con 3 entrate per motori ausiliari

Consegna equipaggiamento: Q1/Q2 2013

Consegna nave: Q4 2013

Approvazione sistema:

- Documenti approvati durante la fase di approvazione piani di costruzione
- Piano per prove accettato dalle autorità (nonostante problema pratico relativo alle misure pH con nave a riposo in porto)
- Iniziati test per l'approvazione finale



Conclusioni

- Le regole UE sono state definite. I sistemi **scrubber** sono riconosciuti come **una delle soluzioni**
- Il portfolio Wärtsilä offre **sistemi scrubber per qualsiasi tipo di nave**, sia per nuove costruzioni che per conversioni
- La **partnership** offerta da Wärtsilä si estende sul **completo ciclo vita** del sistema scrubber: dalla fase di progettazione, alle fasi di installazione, approvazione del sistema e supporto post-consegna



Laboratorio test ed addestramento
(Moss, Norvegia)

La tecnologia *scrubber* per la riduzione delle emissioni delle navi

Un'opportunità anche per l'Italia

Parte II: L'approccio dell'armatore

ing. Enrico Allieri

Direttore Tecnico New Buildings (Ignazio Messina & C)

1921



Ignazio Messina & C.



L'aria e il mare sono il nostro ambiente

ambiente

1921



Ignazio Messina & C.

Il rispetto dell'ambiente e le tecnologie

ambiente

tecnologie
disponibili

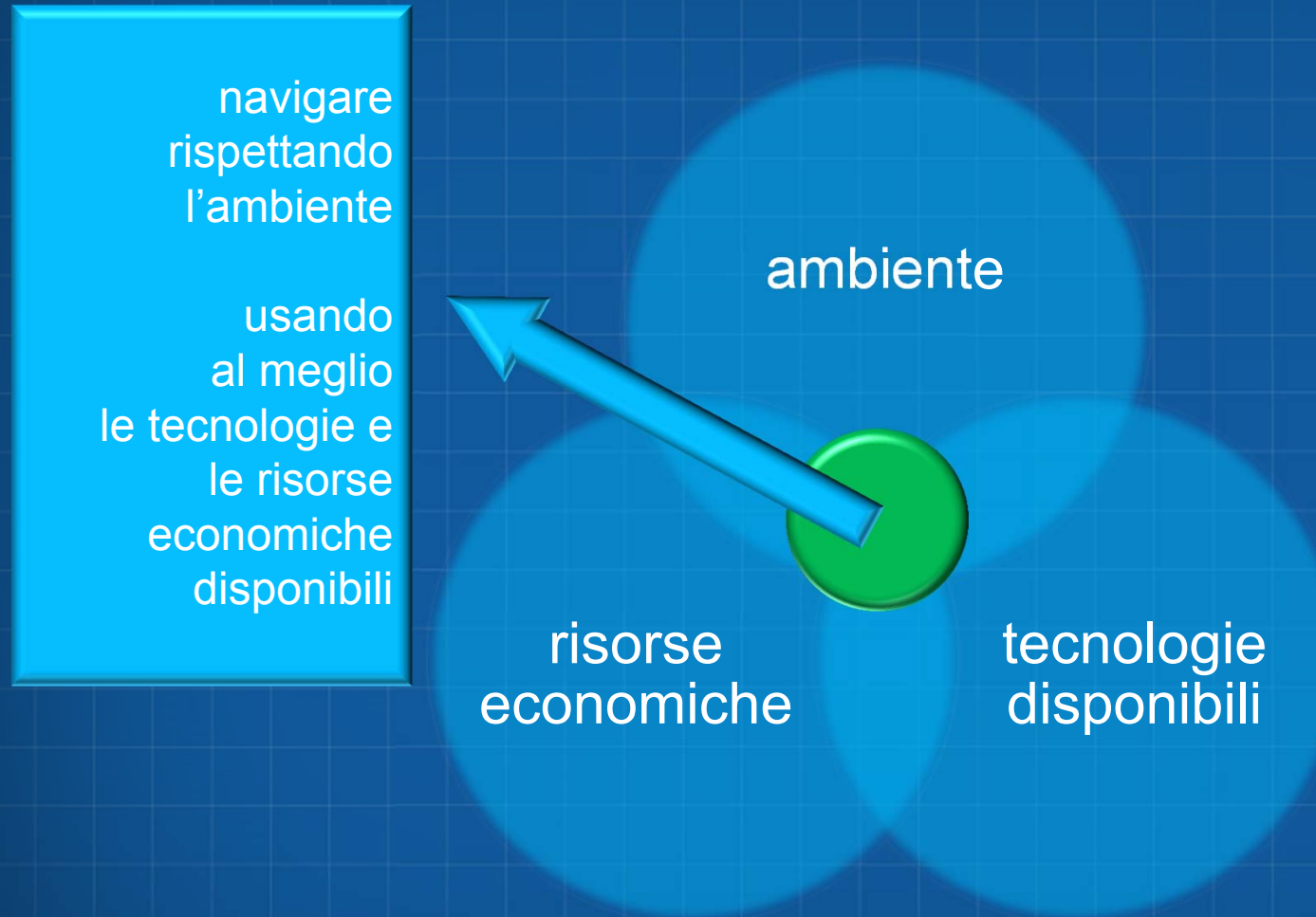
Norme Internazionali e Nazionali

1921



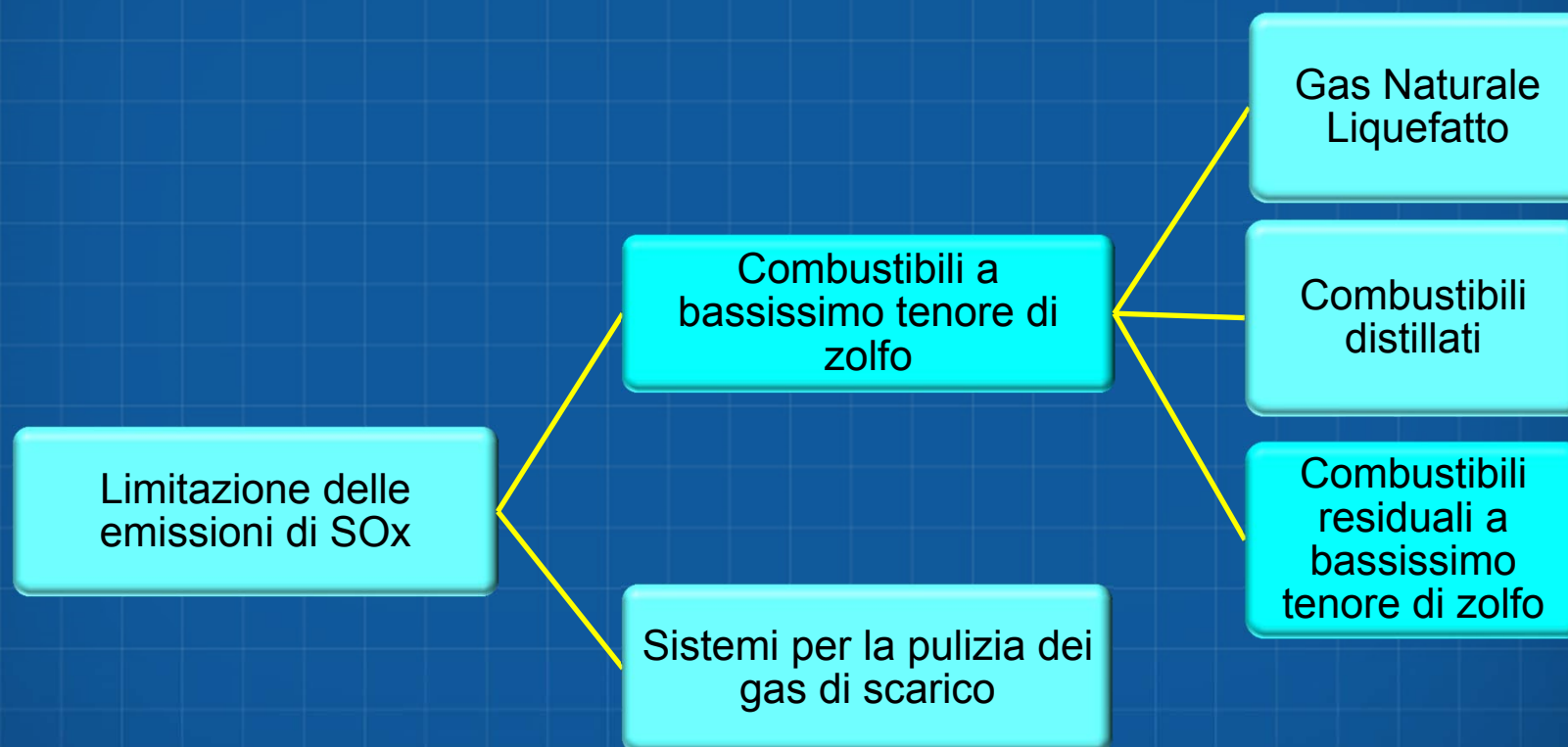
Ignazio Messina & C.

La “sostenibilità” nello shipping



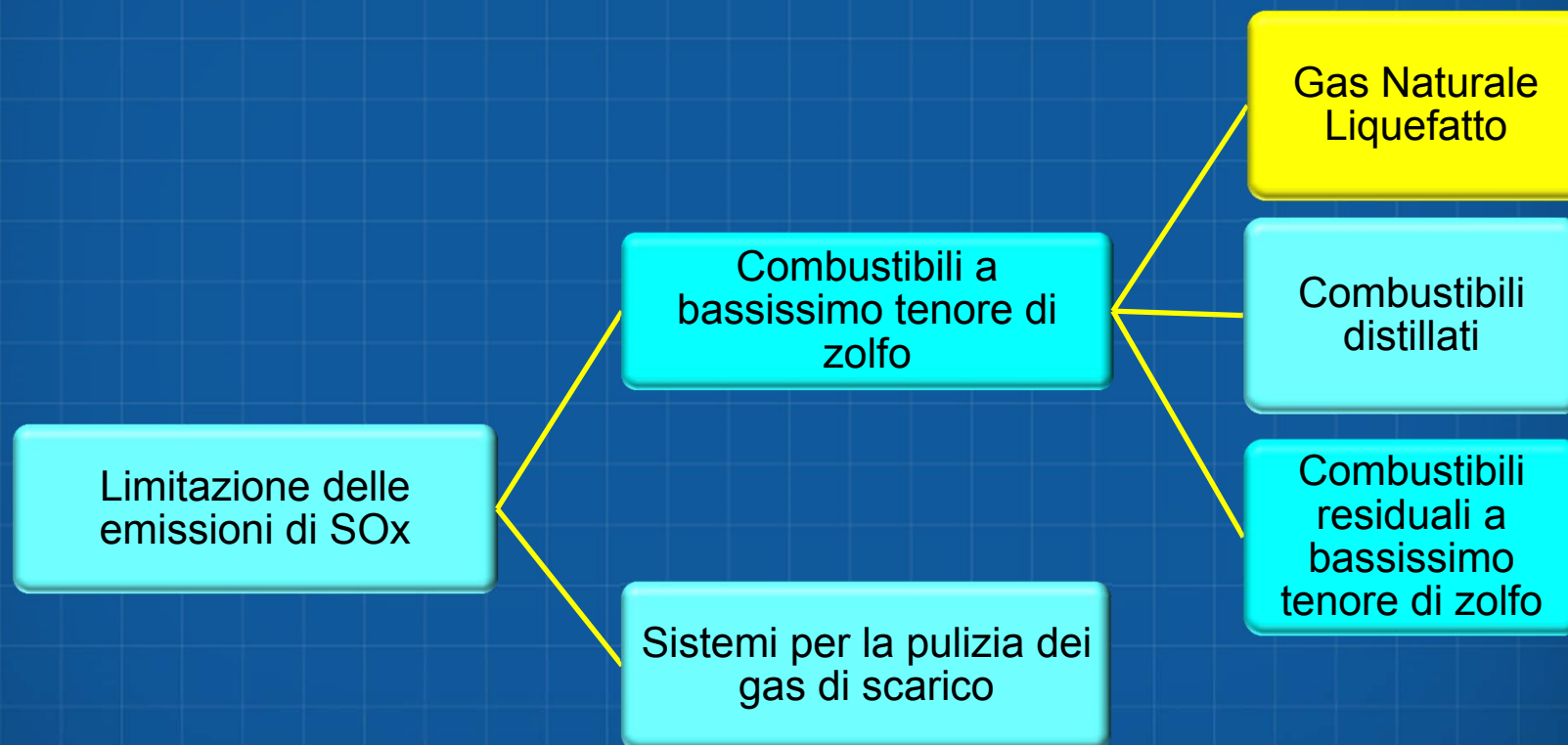
La limitazione delle emissioni di SOx

Le possibili soluzioni tecniche sono rappresentate dall'utilizzo di combustibili a bassissimo tenore di zolfo, oppure dall'adozione di sistemi per la pulizia dei gas di scarico, ossia dagli *scrubbers*



La limitazione delle emissioni di SOx

Per le navi di grandi tonnellaggio propulse con motori a due tempi, l'utilizzo del LNG presenta ancora delle difficoltà di natura logistica e tecnica tali da non rendere, in molti casi, questa alternativa una scelta effettivamente praticabile



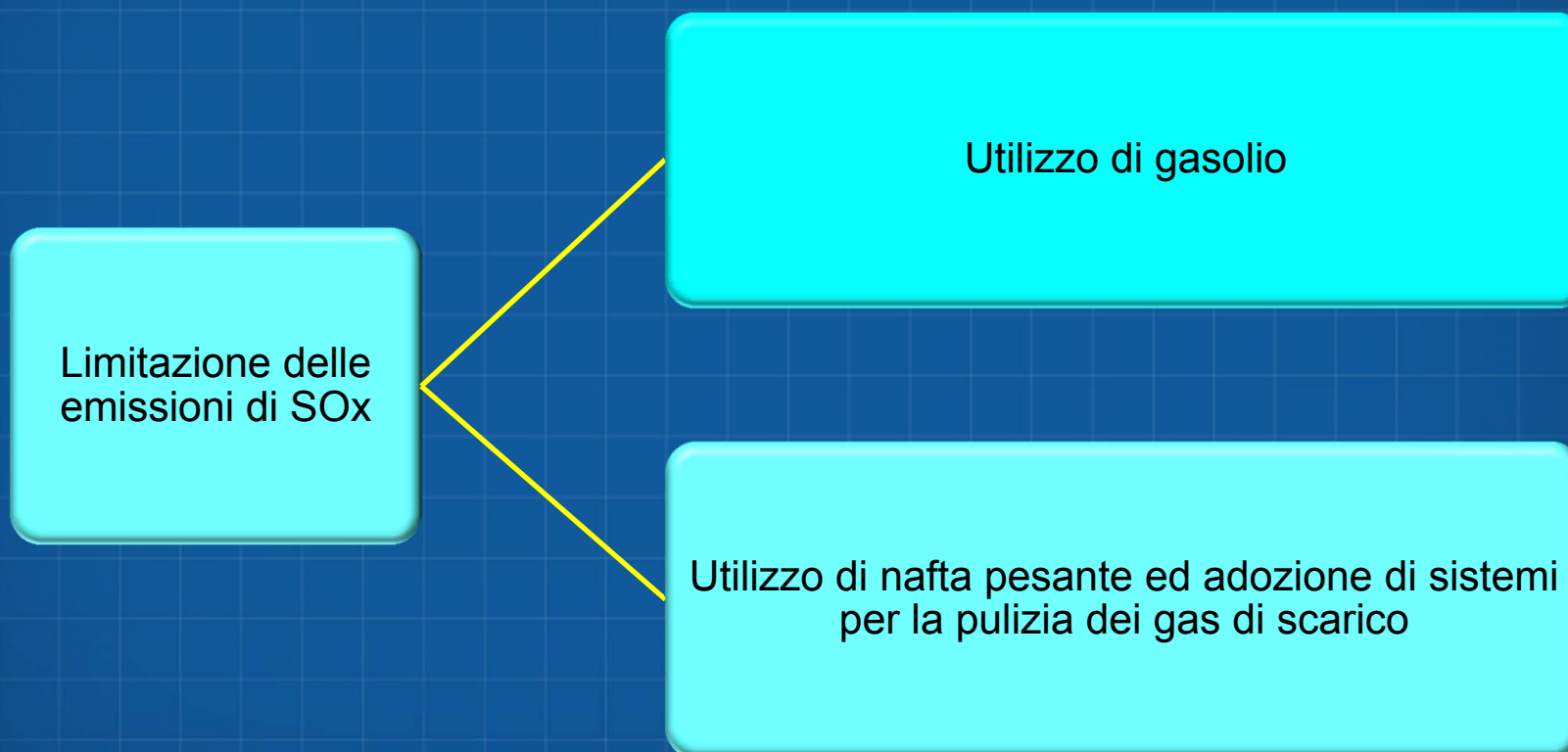
La limitazione delle emissioni di SOx

Tutti gli osservatori sono concordi nell'affermare che l'industria petrolifera concentrerà i suoi investimenti verso la produzione di distillati e non verso la desolforazione dei combustibili residuali; per cui, in pratica, la disponibilità di combustibili pesanti a bassissimo tenore di zolfo sarà molto limitata



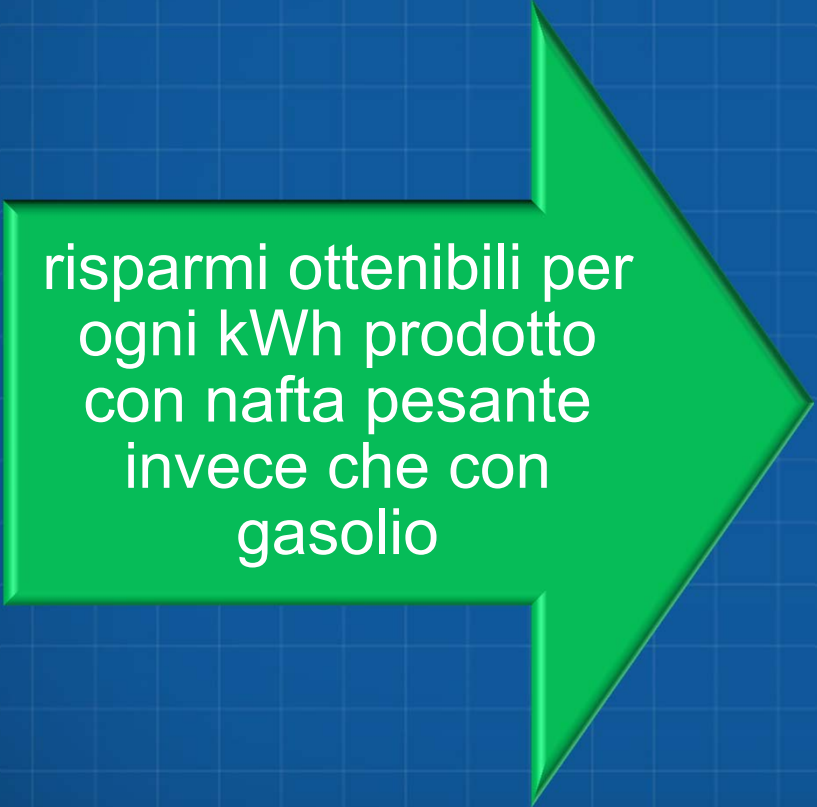
La limitazione delle emissioni di SOx

In definitiva, per una larga parte delle navi, la scelta possibile è tra l'utilizzo del gasolio o l'adozione di sistemi di pulizia dei gas di scarico, che consentano di continuare ad usare gli usuali combustibili pesanti con il normale tenore di zolfo

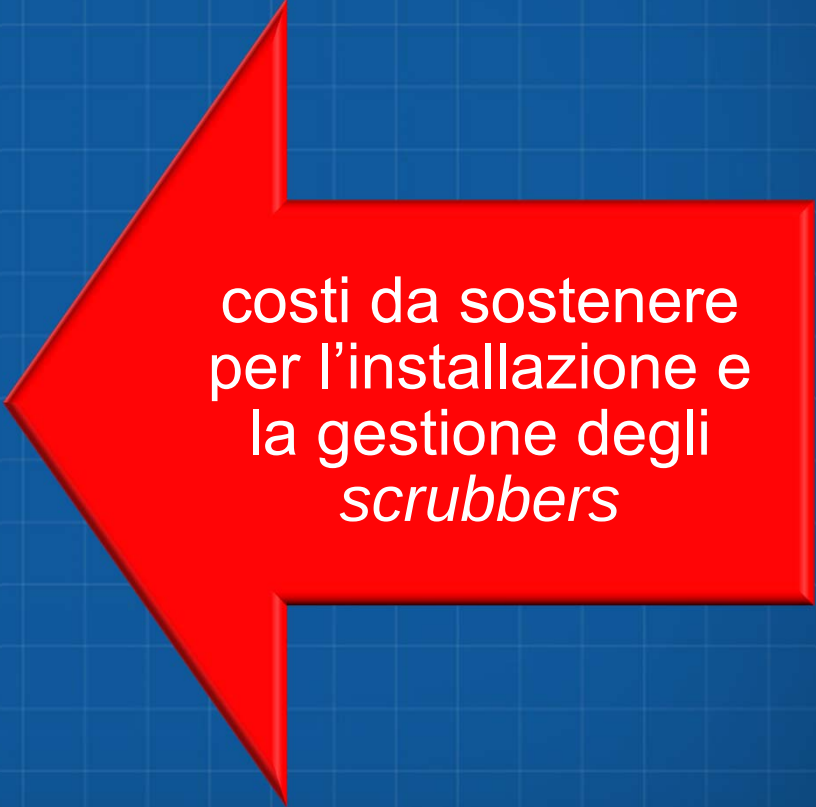


La valutazione economica

La scelta economica tra le due soluzioni deve essere basata da un lato sui risparmi originati dal differenziale di costo tra il gasolio e la nafta pesante, dall'altro sui costi di investimento e di gestione degli *scrubbers*



risparmi ottenibili per
ogni kWh prodotto
con nafta pesante
invece che con
gasolio

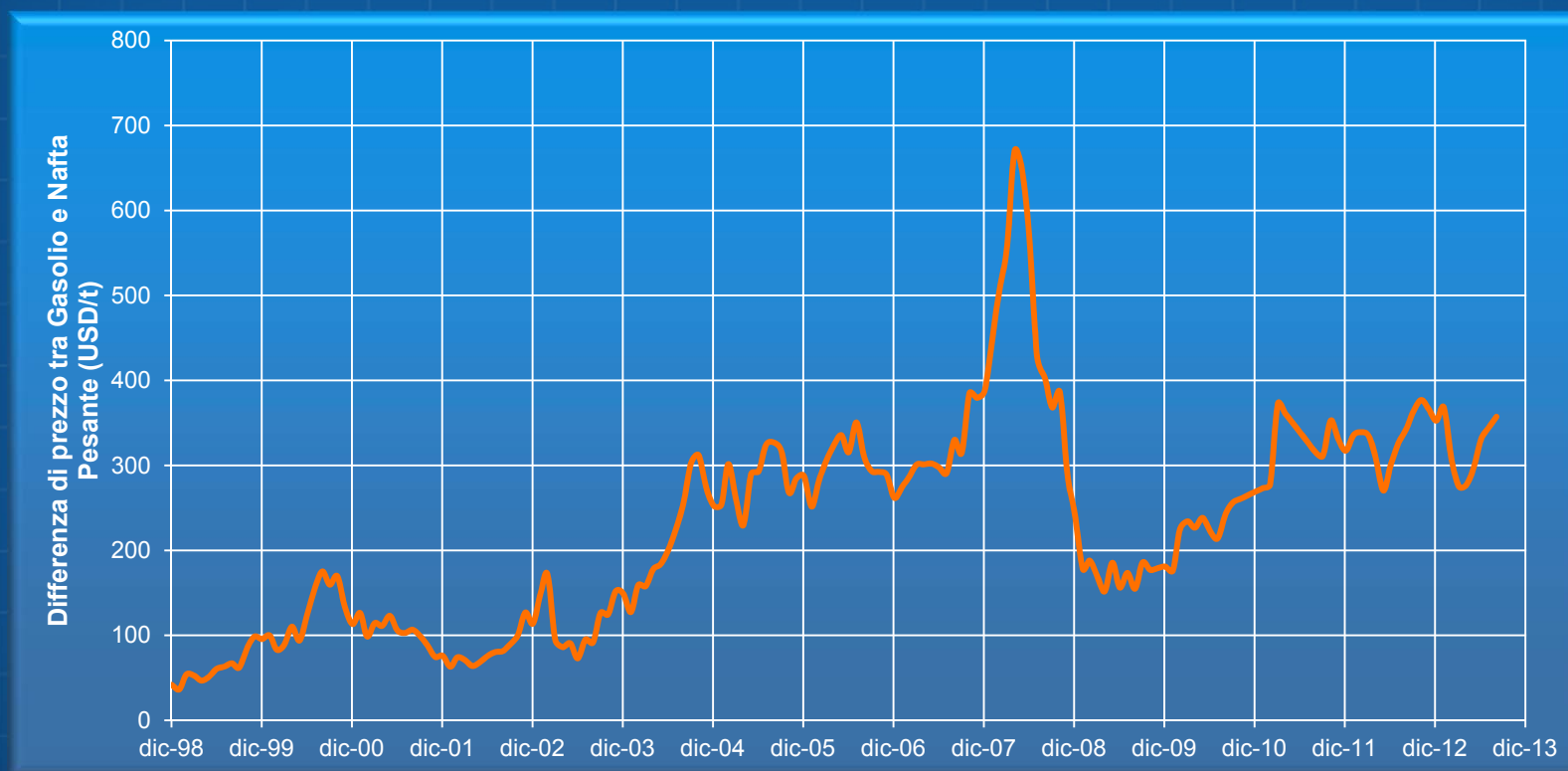


costi da sostenere
per l'installazione e
la gestione degli
scrubbers

La valutazione economica

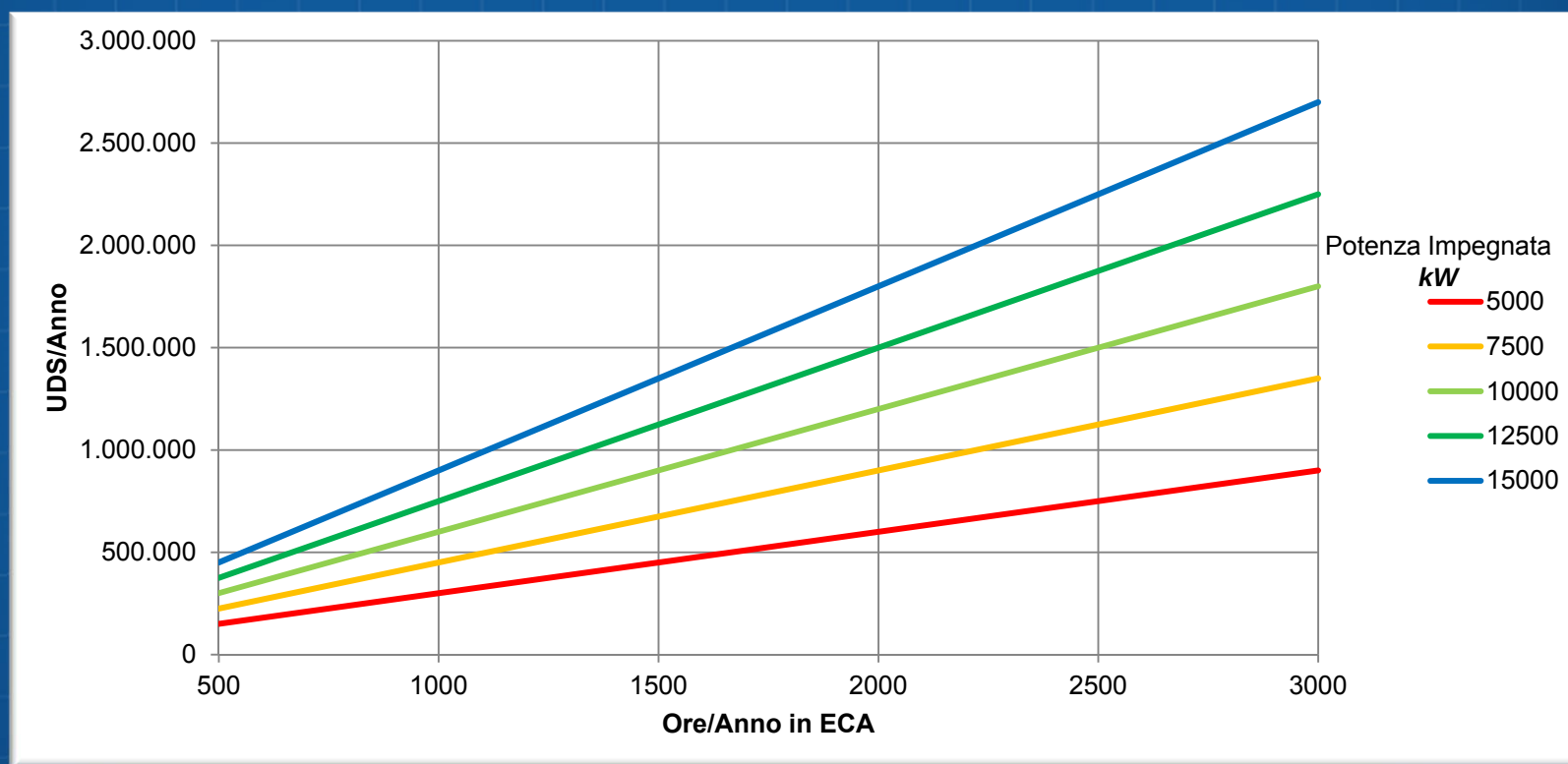
La differenza di prezzo tra gasolio e nafta pesante ha mostrato negli anni un andamento variabile e difficilmente prevedibile, è tuttavia chiara nel lungo periodo la tendenza all'incremento di tale differenza

La differenza attuale si aggira mediamente attorno ai 350 USD/tonnellata



La valutazione economica

Sulla base della differenza media di 350 USD/tonnellata, tra prezzo del gasolio e prezzo della nafta pesante, si può calcolare il risparmio assoluto in funzione della potenza impegnata e delle ore spese in area ECA



La valutazione economica

A seconda che si tratti di retrofit o di installare l'impianto su una nuova costruzione, gli investimenti necessari sono sostanzialmente diversi. Orientativamente possono essere date le seguenti cifre come campi di oscillazione dei costi per unità di potenza installata:

Retrofit
«chiavi in mano»

- 360 *USD/kW*
- 480 *USD/kW*

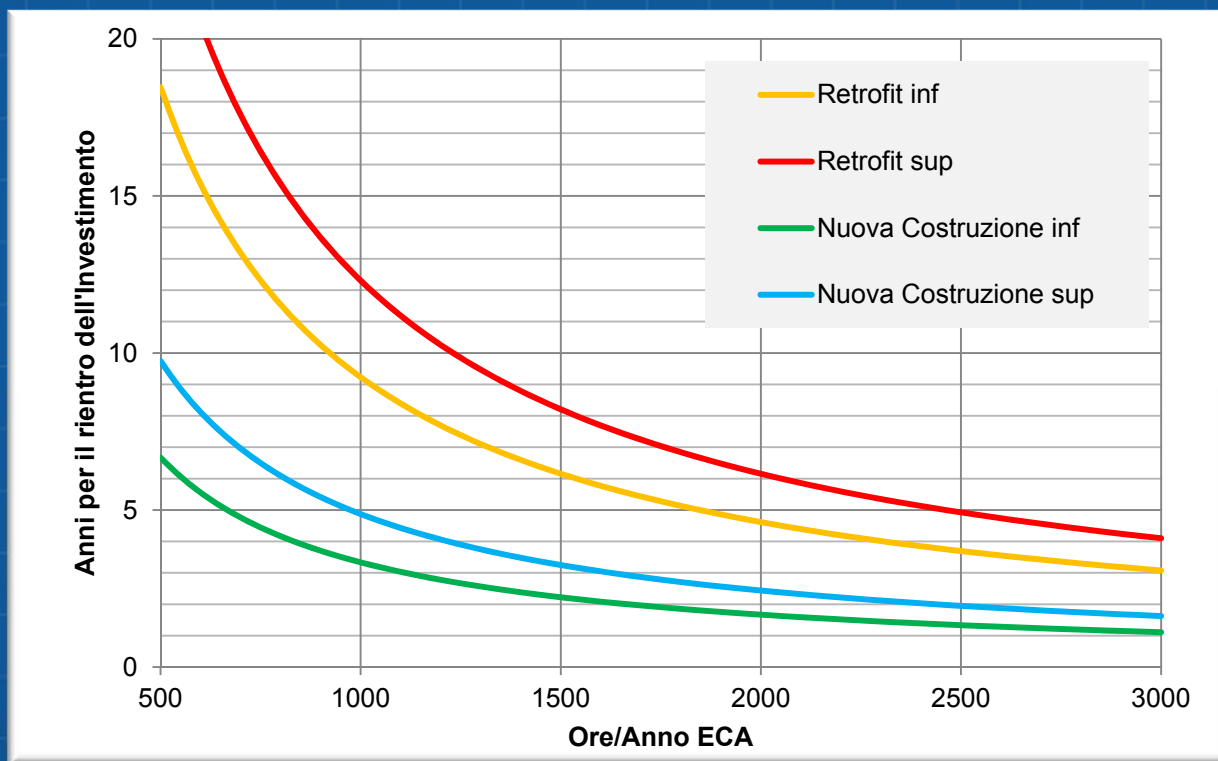
Nuove
Costruzioni

- 130 *USD/kW*
- 190 *USD/kW*

Nel caso dei retrofit i maggiori costi e la maggiore forbice di costo sono dovuti alla varietà di situazioni che si possono incontrare caso per caso

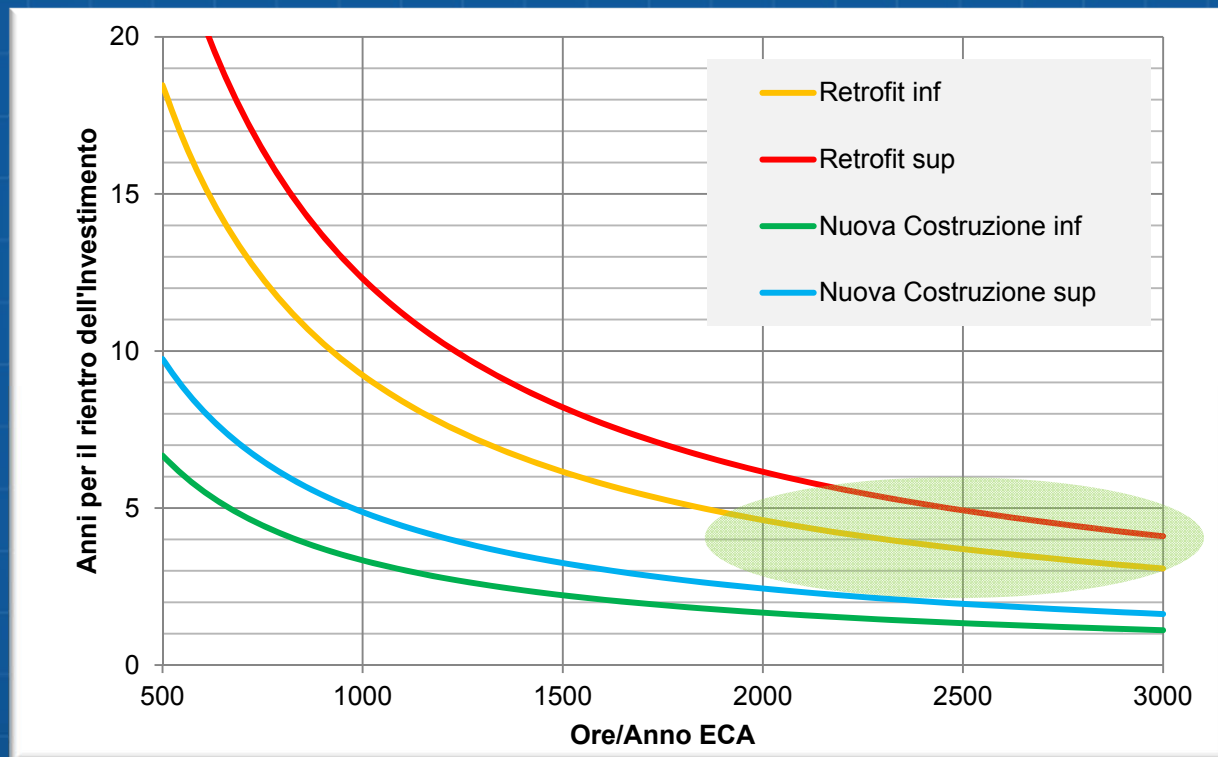
La valutazione economica

Ipotizzando, per esempio, che la potenza impegnata sia pari al 65% della potenza installata, sulla base delle cifre di massima precedentemente fornite, si possono calcolare gli anni necessari ad ammortizzare l'impianto in funzione delle ore spese in area ECA



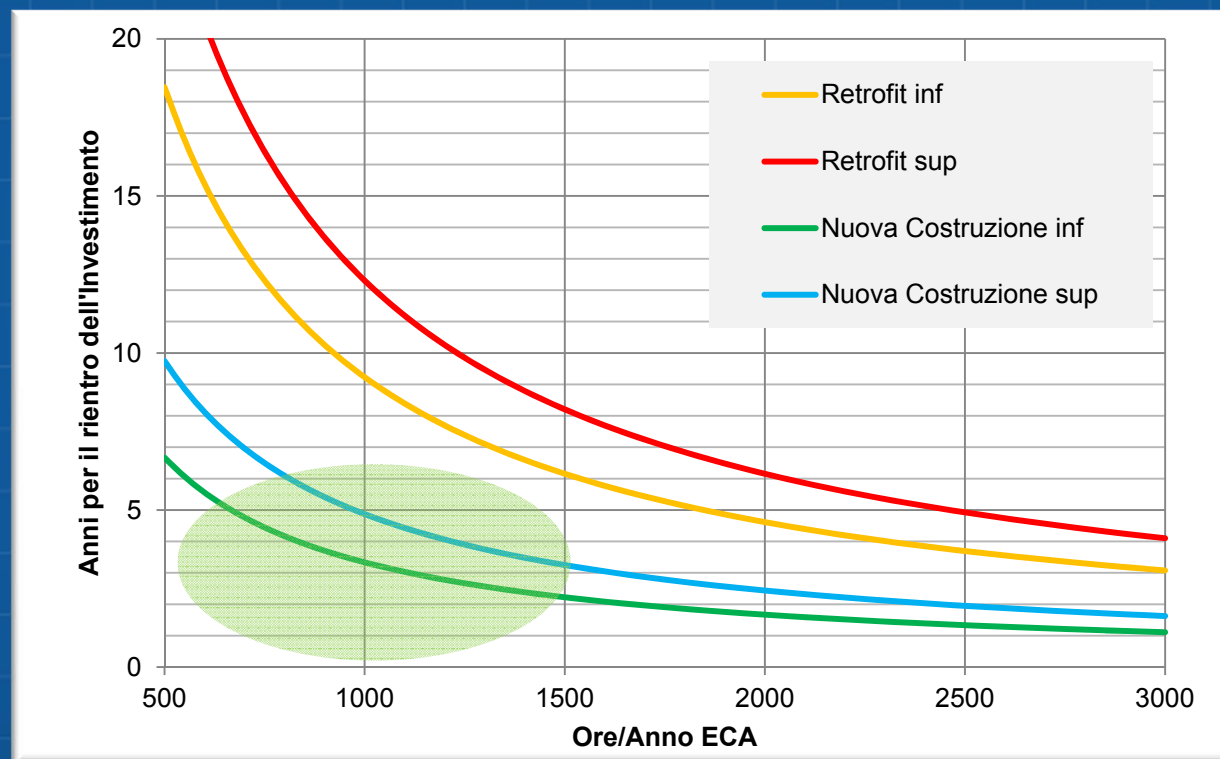
La valutazione economica

Nel caso di retrofit la soluzione è particolarmente interessante per un numero elevato di ore di permanenza in area ECA



La valutazione economica

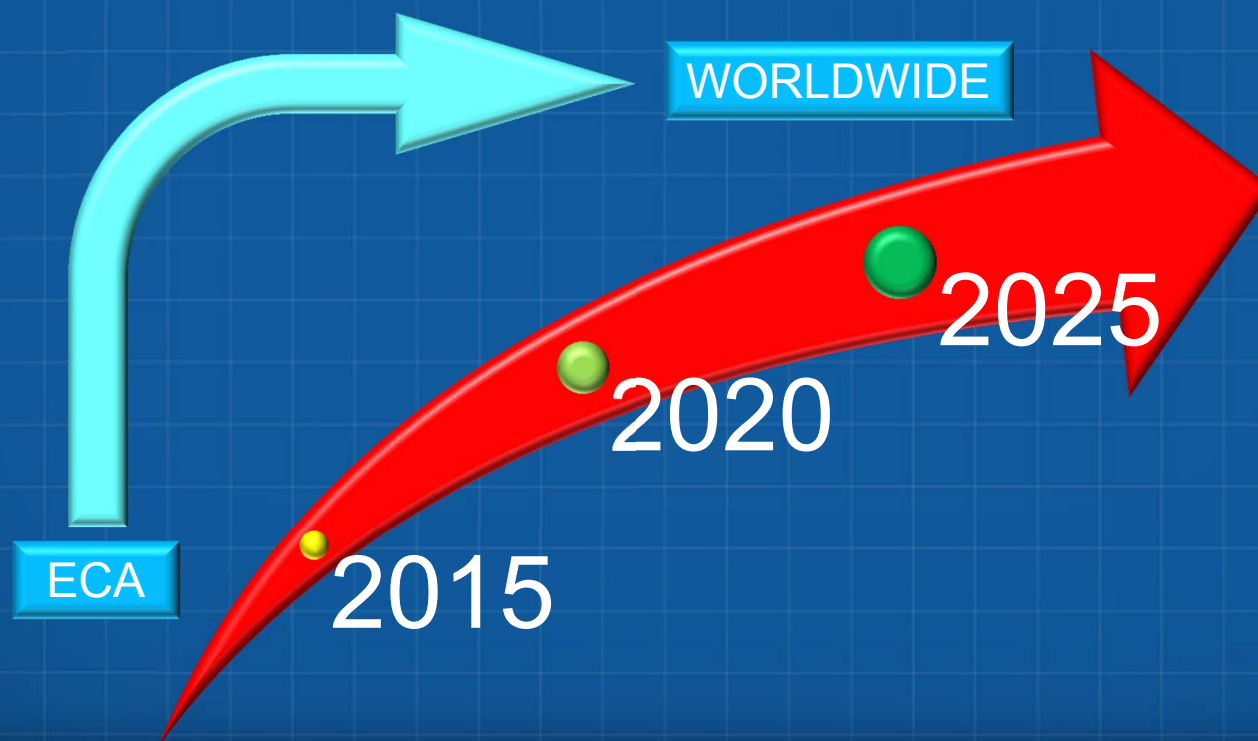
Nel caso di nuove costruzioni la convenienza si manifesta anche per un numero di ore di permanenza in area ECA non particolarmente elevato



... da ECA a ... WORLDWIDE ...

Gli esempi fatti si riferiscono alle ore ed ai kW impegnati in area ECA, ma sappiamo che ovunque la situazione è in evoluzione verso requisiti ambientali sempre più stringenti.

La convenienza economica di adottare sistemi per la pulizia dei gas di scarico è destinata a crescere



La scelta di Ignazio Messina & C

Ignazio Messina & C ha scelto di adottare la tecnologia *scrubber* di Wärtsilä per le sue nuove costruzioni.

Le nuove costruzioni DSME Jolly Diamante, Jolly Perla, Jolly Cristallo e Jolly Quarzo sono già in esercizio e sono equipaggiate con *scrubbers* Wärtsilä a ciclo aperto per i diesel generatori e la caldaia ausiliaria.

Le nuove costruzioni STX S.3027, S.3028, S.3029 ed S.3030 (in consegna nel 2014) saranno equipaggiate con *scrubbers* Wärtsilä ibridi per il motore principale, per i diesel generatori e per la caldaia ausiliaria.



1921



Ignazio Messina & C.



...back to Processo di approvazione

Contratto

Approvazione piani
di costruzione

Messa in moto e
prove a mare



Elemento	Responsabile	Ente	Consegna
FASE DI APPROVAZIONE PIANI DI COSTRUZIONE			
<i>ETM, OMM, SECP, Record Book form, Test Plan</i>	Wärtsilä	Amministrazione di bandiera ¹	Documento approvato
<i>EGD (Exhaust Gas Declaration)</i>	Wärtsilä	Amministrazione di bandiera ¹	Documento approvato
<i>Trial Permit Application</i>	Cantiere o Wärtsilä	Amministrazione di bandiera	Permesso approvato
FASE DI MESSA IN MOTO E PROVE A MARE			
Prove mare - Test del pH ² / Test dei nitrati ²	Wärtsilä	Amministrazione di bandiera ¹	Referto prove completato
Allegati dell' <i>ETM</i> (dopo ispezione e test)	Wärtsilä	Amministrazione di bandiera ¹	Documento completato
Ispezione Iniziale (verifica documenti, certificato CEMS, referto delle prove a mare)	Wärtsilä	Amministrazione di bandiera ¹	Referto Ispezione Iniziale
Certificato IAPP	Cantiere o Wärtsilä	Amministrazione di bandiera ¹	IAPP + Supplementi

Nota 1: Attraverso il Registro di Classifica o altra Organizzazione Riconosciuta (RO), talvolta direttamente per mezzo di un'Agenzia Governativa

Nota 2: IMO Risoluzione MEPC.184(59)

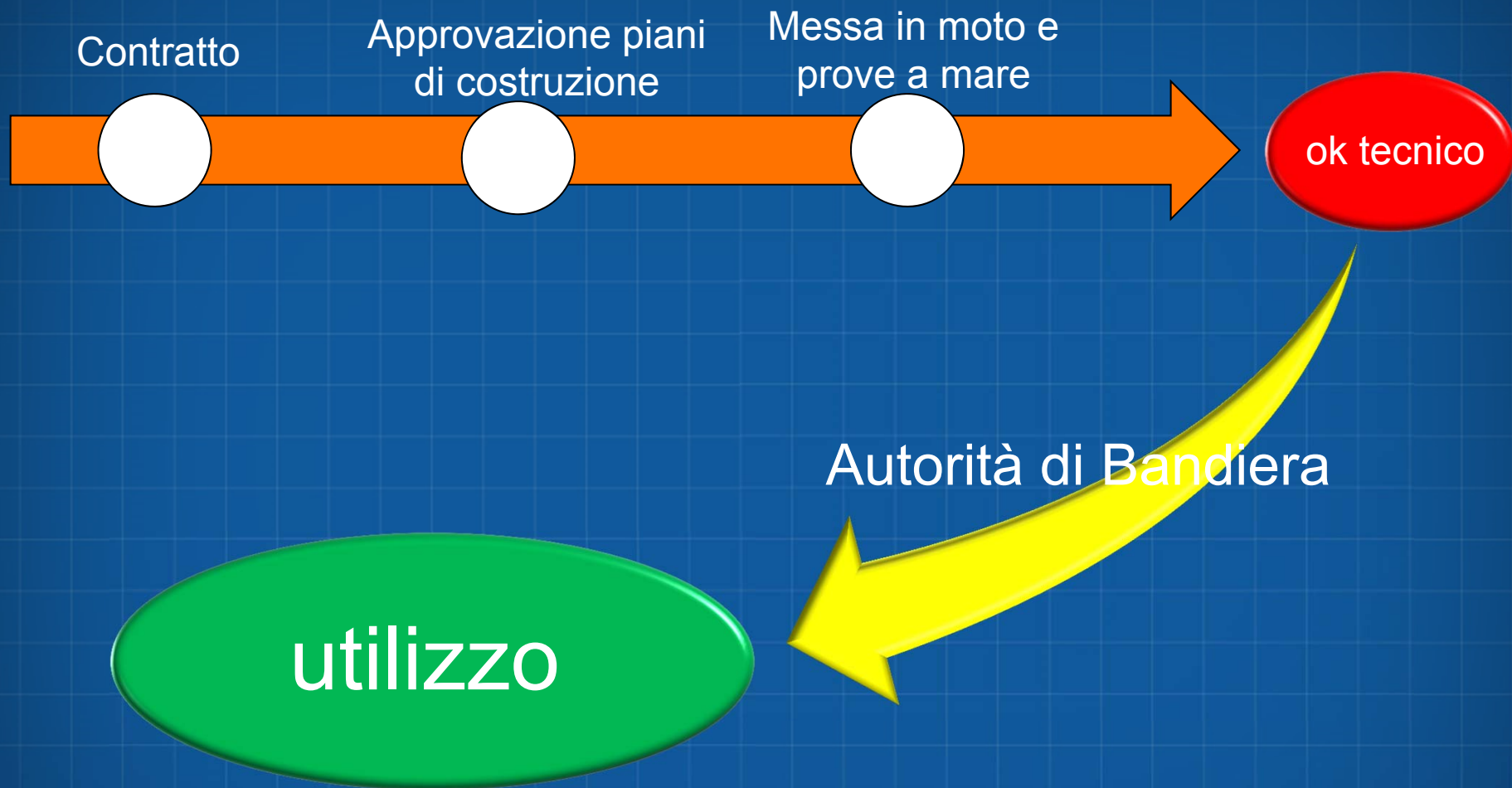
1921



Ignazio Messina & C.



Il ruolo dell'Autorità di Bandiera



Il quadro normativo generale

Globale

- IMO – Marpol Annesso VI Regola 4 – MEPC184(59)
- La MEPC184(59) stabilisce i criteri di certificazione degli impianti di pulizia dei gas di scarico



Comunità Europea

- Direttiva 1999/32/CE modificata da 2005/33/CE ed ora dalla 2012/33/UE
- Il Regolamento CE 2009/2002 istitutivo del Committee On Safe Seas (COSS) con il compito di coordinamento, consulenza e assistenza alla Commissione Europea



Italia

- Decreto Legislativo N.152 / 2006 modificato dal Decreto Legislativo 9 Novembre 2007, N.205
- Il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare rilascia l'autorizzazione.

Il quadro normativo in Italia

- Art. 295 Decreto Legislativo N.152/2006 (modificato dal 205/2007).

19. In alternativa all'utilizzo di combustibili conformi ai limiti previsti dai commi da 2 a 8, e' ammesso, previa autorizzazione, l'utilizzo delle tecnologie di riduzione delle emissioni approvate dal Comitato istituito dal regolamento (CE) n. 2099/2002 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 5 novembre 2002. L'autorizzazione e' rilasciata con decreto direttoriale della competente Direzione generale del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, di concerto con la competente Direzione generale del Ministero dei trasporti entro tre mesi dalla data dal documento di

*Per rilasciare l'autorizzazione all'utilizzo degli scrubber
il Ministero dell'Ambiente richiede all'Armatore la
documentazione di approvazione del sistema da
parte del COSS*

effettuato da parte di chi intende utilizzare la tecnologia di riduzione delle emissioni, non risulti superiore rispetto a quello prodotto dall'utilizzo di combustibili conformi ai commi da 2 a 8 in assenza di tale tecnologia.

Un vuoto nelle Direttive EU

- La precedente direttiva sul basso tenore di zolfo (1999/32/EC emendata dalla 2005/33/EC) non includeva linee guida sugli *scrubber*. Le linee guida sugli *scrubber* sono state introdotte nel 2005 e la più recente linea guida su questi impianti è stata adottata nel 2009. Questo spiega perché la direttiva 1999/32/EC come emendata usasse il COSS (Committee on Safe Seas) per l'approvazione degli scrubber
- Esisteva quindi un vuoto tra la direttiva sul basso tenore di zolfo e la direttiva MED
- Questo vuoto è stato colmato dalla direttiva 2012/33/EU, adottata il 21 Novembre 2012, che è l'attuale direttiva sul basso tenore di zolfo e che include la direttiva MED. Quindi gli *scrubber* approvati secondo la direttiva MED non avranno più bisogno di passare attraverso il COSS

Situazione di *impasse* in Italia

- Regolamento CE N.2099/2002 del Parlamento Europeo e del Consiglio

Il ruolo del comitato COSS è di accentrare i compiti dei comitati istituiti nel quadro della legislazione comunitaria in materia di sicurezza, marittima, prevenzione dell'inquinamento, provocato

Attualmente l'approvazione degli scrubber è demandata alla MED, il COSS, ha un ruolo di coordinamento e supporto normativo, per cui oggi non è più possibile ottenere l'approvazione degli scrubber direttamente da parte questo organismo

avoro a
er tutte
lizzazione
e.

CONCLUSIONE

attualmente le navi battenti bandiera Italiana non sono autorizzate ad utilizzare gli scrubber

L'approccio in altri Stati EU

- Altri Stati EU applicano la normativa in modo differente: riferendosi alla direttiva 2010/68/CE, che inserisce gli *scrubber* nella lista delle apparecchiature conformi alla direttiva 2010/68/CE

Altri stati si regolano sulla base della Direttiva 2010/68/CE

- Danimarca:*

«Le misure previste dalla presente direttiva sono conformi al parere del comitato per la sicurezza marittima e la prevenzione dell'inquinamento provocato dalle navi (COSS)»

- Regno Unito:*

Al punto A.1/2.9 gli *scrubber* vengono citati tra gli equipaggiamenti di Prevenzione dell'inquinamento marino:
«Altri sistemi tecnici per la limitazione delle emissioni di zolfo»

essi devono essere conformi all'allegato VI Regola 14 della SOLAS e seguire la norma di prova MEPC 170(57) dell'IMO.

La nuova Direttiva Europea

- Direttiva 2012/33/UE che modifica la direttiva 199/32/CE relativa al tenore di zolfo dei combustibili per uso marittimo

«Articolo 4 quinquies

Approvazione di metodi di riduzione delle emissioni a bordo di navi battenti bandiera di uno Stato membro

1. I metodi di riduzione delle emissioni che rientrano nell'ambito di applicazione della direttiva 96/98/CE del Consiglio (*) sono approvati in conformità di suddetta direttiva

Gli impianti conformi alla direttiva 96/98/CE (Marine Equipment Directive M.E.D.) sono approvati dagli Stati membri

Gli *scrubber* sono un'opportunità

- L'utilizzo degli *scrubber* è un'opportunità anche per la Marineria Italiana.
- Sono un'alternativa, tecnicamente valida ed economicamente vantaggiosa, rispetto all'impiego di costosi combustibili distillati o all'adozione dell'LNG, quando questo non sia disponibile nella catena di approvvigionamento o presenti delle difficoltà di impiego di natura tecnica.
- La normativa vigente oggi in Italia si scontra con delle lacune presenti nella passata normativa Europea che sono state colmate con una nuova Direttiva, non ancora recepita dal nostro Governo.
- Altri Stati membri dell'EU adottano un'interpretazione che consente l'utilizzo di questi sistemi, ponendo la Marineria Italiana in una posizione di svantaggio competitivo rispetto alle altre.

Gli scrubber sono un'opportunità

- Perché la Marineria Italiana possa cogliere questa opportunità e sia messa in grado di competere ad armi pari con le marinerie degli altri stati è necessario

uniformare la lettura delle
normative



introdurre rapidamente la
nuova direttiva
nell'ordinamento nazionale

Grazie per l'attenzione

ing. Leonardo Sonzio

Direttore Retrofit – Environmental Solutions (Wärtsilä Finland)

leonardo.sonzio@wartsila.com

ing. Enrico Allieri

Direttore Tecnico Nuove Costruzioni (Ignazio Messina & C)

enrico.allieri@messinaline.it

1921



Ignazio Messina & C.