



Impatto delle norme IMO sulla qualità/disponibilità dei bunkers e sul sistema di raffinazione

Franco Del Manso - Unione Petrolifera



Le criticità esistenti sul settore della raffinazione europeo

- **Contrazione dei consumi:** progressiva penetrazione dei biocarburanti nel mercato autotrazione e sviluppo di sistemi di trasporto con tecnologie avanzate (veicoli ibridi, elettrici, ecc.);
- **Mutamenti nei mercati internazionali dei prodotti:** crescente squilibrio del rapporto diesel/benzina nei consumi di carburanti; contrazione delle importazioni di benzina da parte degli USA; possibile riduzione delle esportazioni di diesel dalla Russia verso l'Europa;
- **Concorrenza sul piano industriale:** realizzazione di nuova capacità di raffinazione al di fuori dell'Europa, specificatamente dedicata all'esportazione di prodotti finiti;
- **Mutamenti nella qualità del greggio e dei prodotti:** ulteriore inasprimento della qualità dei carburanti in Europa; scomparsa del bunker per uso marina sostituito da prodotti distillati; futura qualità del greggio;
- **Impatto della legislazione ambientale comunitaria:** Pacchetto clima energia; Direttiva IPPC, Direttive suolo e acque, ecc.



Contrazione dei consumi: il Pacchetto Clima-energia

- Riduzione dei consumi finali di energia nell'UE del 20% rispetto alle proiezioni per il 2020.
- Raggiungimento di una quota del 20% di energia da fonti rinnovabili (FER) sui consumi finali entro il 2020
- Target vincolante di quota minima del 10% di biocarburanti sul totale dei consumi di benzina e gasolio per autotrazione
- Progressiva penetrazione di tecnologie avanzate per la riduzione dei consumi nei trasporti



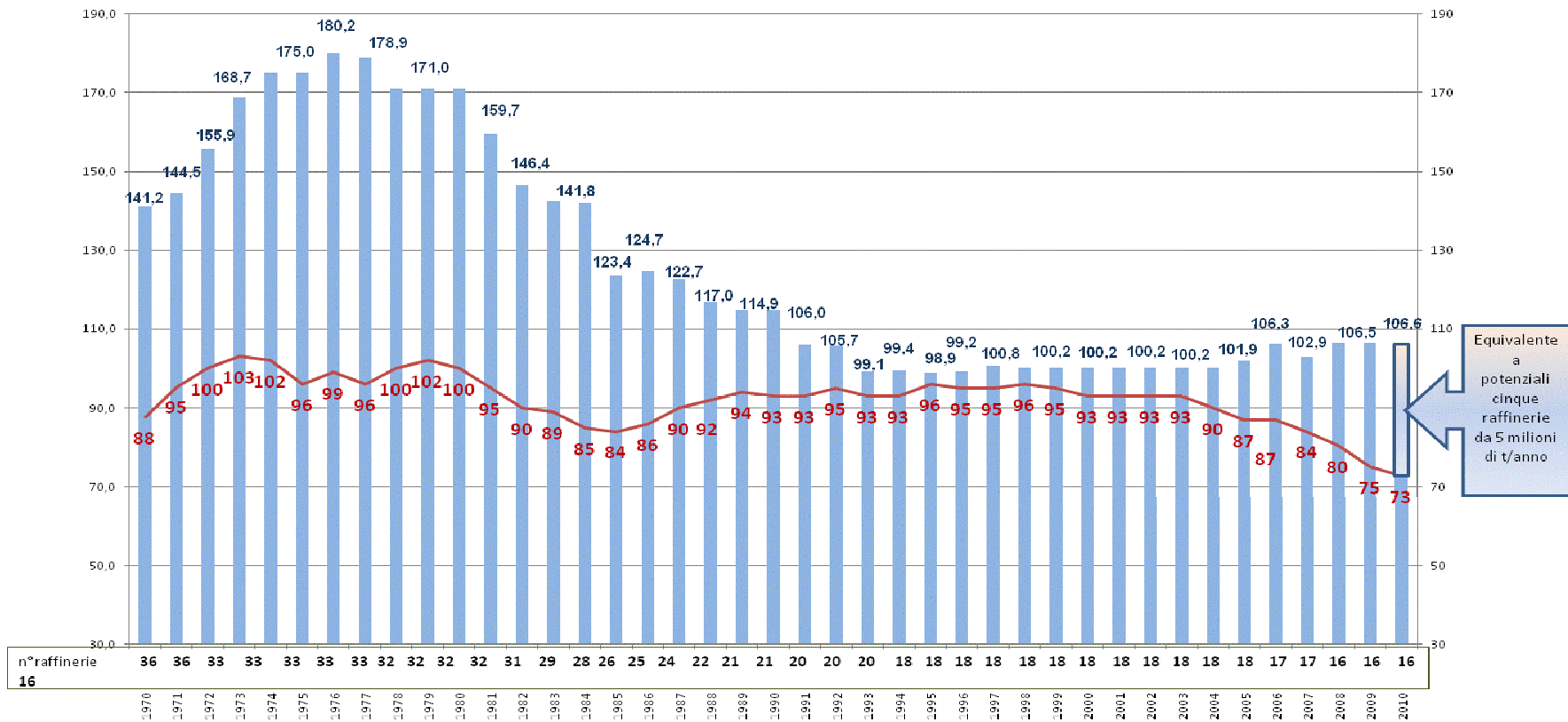
Contrazione dei consumi: gli effetti sulla capacità di raffinazione in Italia

Capacità di lavorazione

Millioni di tonnellate/anno

Consumi totali

Millioni di tonnellate



Equivalente a potenziali cinque raffinerie da 5 milioni di t/anno



Mutamenti nei mercati internazionali dei prodotti Situazione nell'Unione Europea

- **Crescente squilibrio del rapporto diesel/benzina nei consumi**
- **Parco caratterizzato da una massiccia presenza di auto diesel**
- **Modesti incrementi nella produzione di gasolio con l'assetto attuale delle raffinerie**
- **Futuri incrementi molto improbabili a meno di nuovi massicci investimenti impiantistici**
- **Essenziali importazioni di gasolio ed esportazioni di benzina**
- **Maggiore vulnerabilità delle raffinerie e incremento nei costi di produzione dei fuel.**



Mutamenti nei mercati internazionali dei prodotti petroliferi

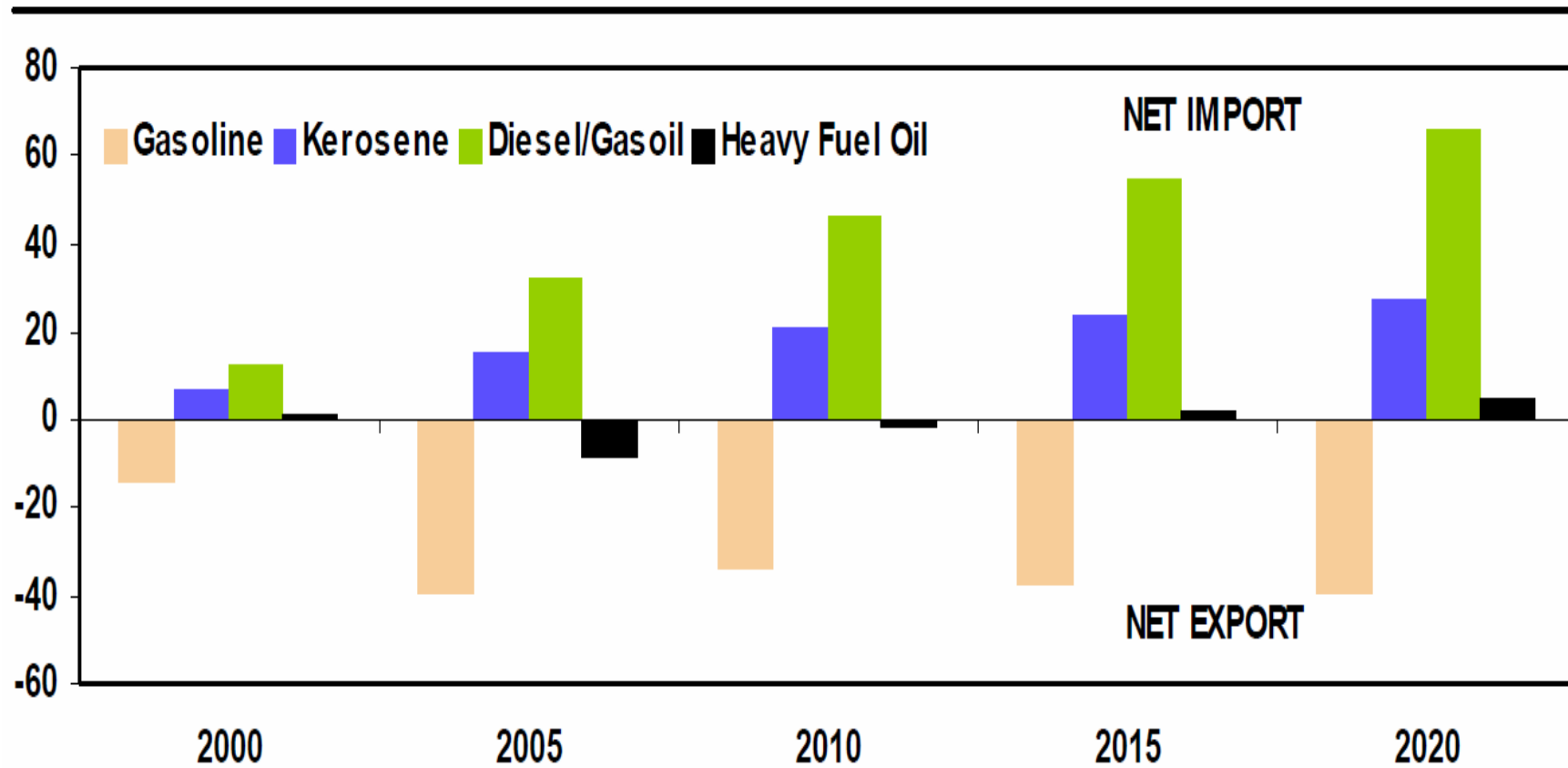
- **Contrazione delle importazioni di benzina dagli USA per recessione economica e misure più stringenti sull'efficienza energetica dei motori e nell'uso di bioetanolo**
- **Necessita per l'Europa di gestione del surplus di benzina non essendo prevedibile un ribilanciamento della produzione**
- **Riduzione delle esportazioni di diesel dalla Russia**
- **Comparsa di nuovi competitor nei mercati internazionali con lo sviluppo di nuove raffinerie di grande capacità in India e Medio ed Estremo Oriente, specificatamente dedicati all'esportazione di prodotti finiti nelle aree dove esistono sbilanciamenti tra domanda e offerta**



Import/export in Europa dei principali prodotti petroliferi - Previsione prima delle regole IMO

EUROPE MAJOR PRODUCT TRADE

(Million tonnes)



Fonte: Purvin & Gertz study on refining



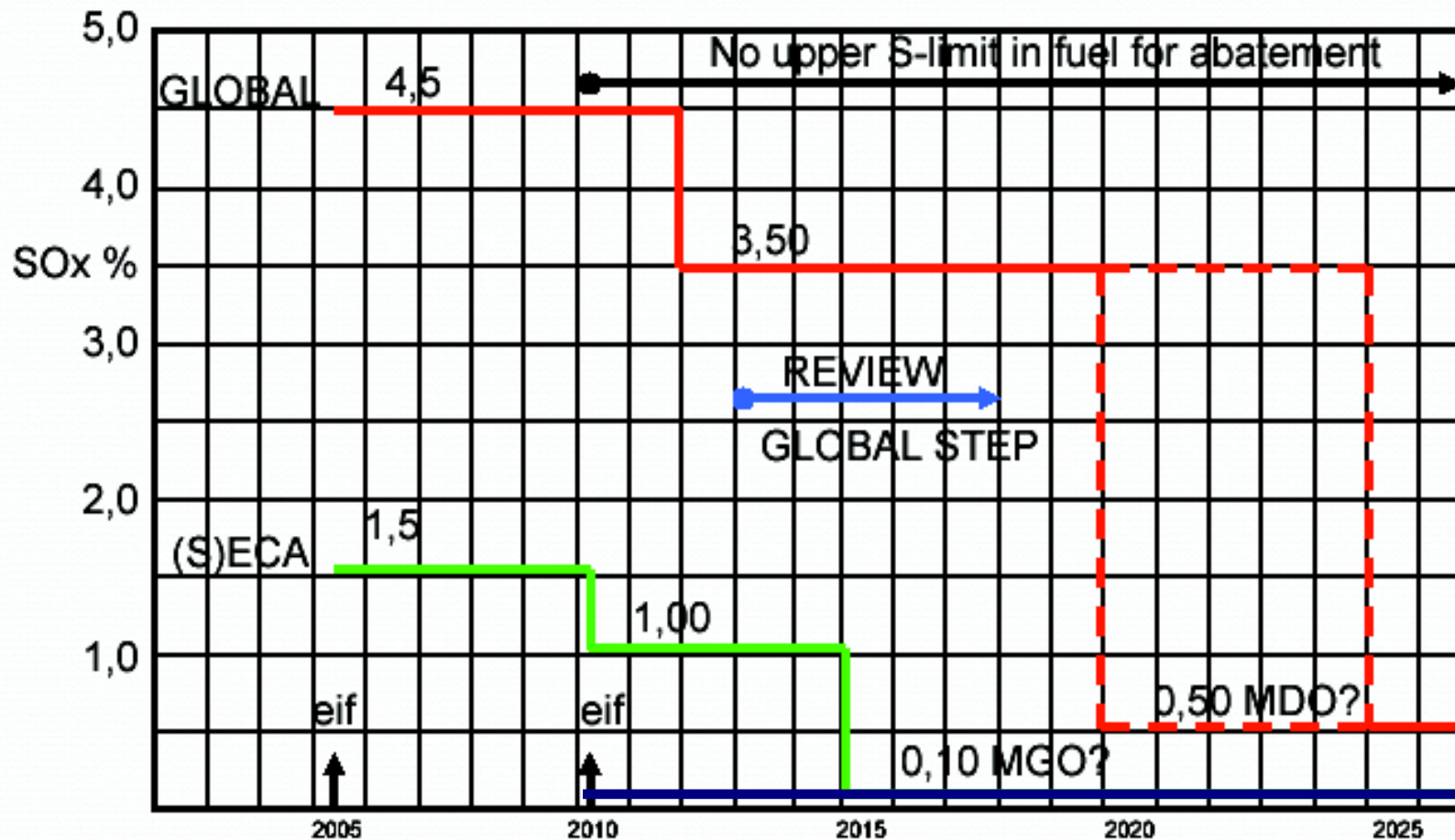
Le regole IMO con la revisione dell'annex VI della Marpol

Scomparsa del bunker per uso marina

- L'Annex VI della Marpol prevede la riduzione del tenore di zolfo del bunker nelle aree SECA dall'1,5% all'1,0% dal 1° gennaio 2010, la riduzione del tenore di zolfo in tali aree allo 0,1% dal 1° gennaio 2015 e l'introduzione di un global sulphur cap a livello mondiale per tutti i marine fuels al 3,5% dal 1° gennaio 2012 che si ridurrà allo 0,5% dal 1° gennaio 2020
- Le nuove regole stabilite dall'IMO per ridurre le emissioni inquinanti delle navi determineranno quindi in pochi anni la scomparsa del bunker pesante per uso marina sostituito da prodotti distillati
- E' infatti altamente improbabile che l'industria della raffinazione si orienti verso la desolforazione spinta dei residui



Evoluzione tenore di zolfo nei bunker con la revisione dell'Annex VI



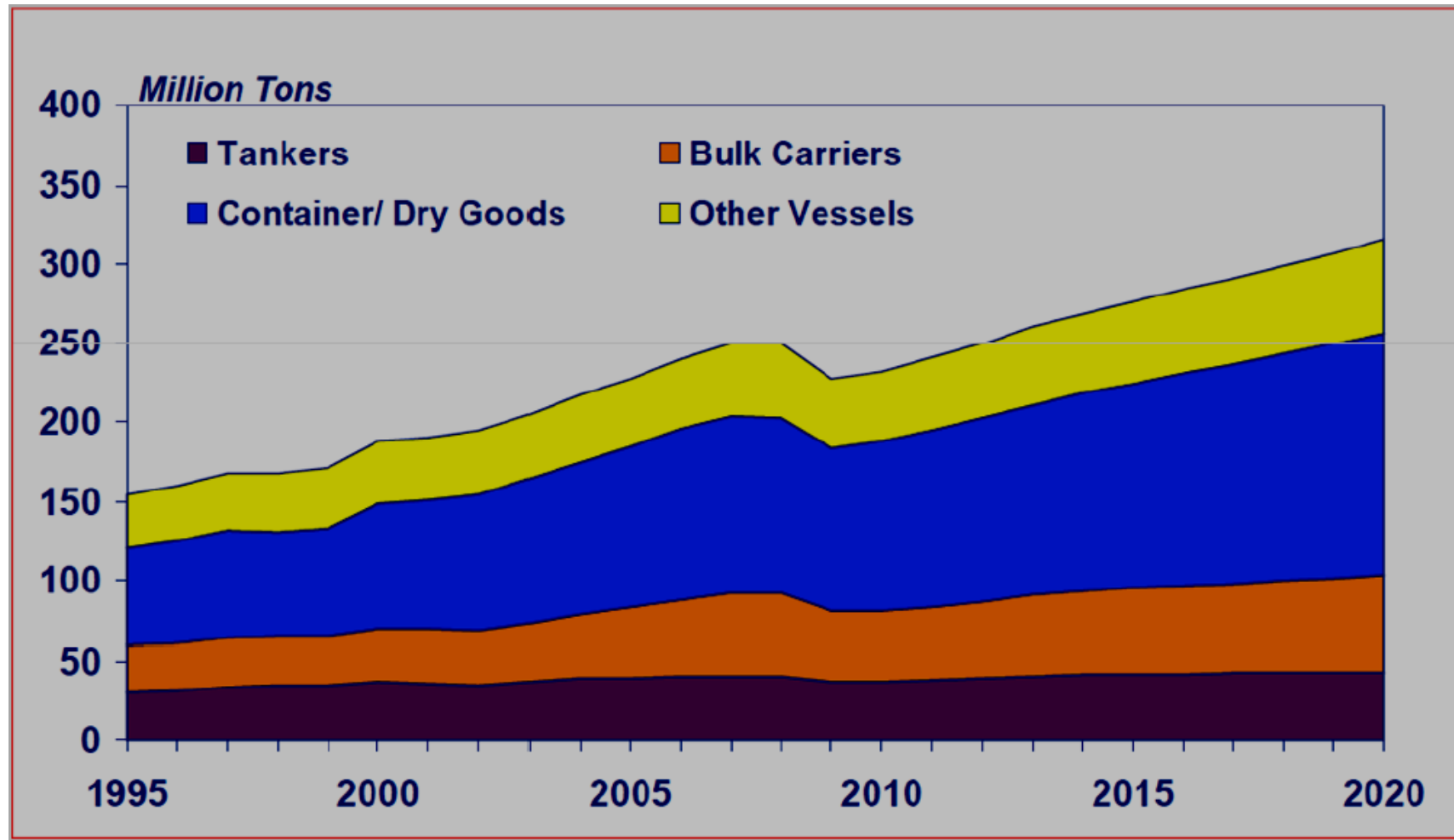


Previsioni di domanda di bunker in Europa prima delle regole IMO

SECA & POTENTIAL SECA MARINE BUNKER DEMAND		
(Million Tonnes)		
	<u>2015</u>	<u>2020</u>
Baltic/N.Sea/English Channel	20.9	24.6
Mediterranean	24.5	28.8
of which HFO		
Baltic/N.Sea/English Channel	18.1	21.2
Mediterranean	21.3	24.9



La domanda mondiale di bunker per segmento





Lo scenario 100% "distillati"

- **Uno switch completo dei bunker verso i distillati comporterebbe la seguente situazione:**
 - **La domanda di distillati a livello mondiale crescerebbe di circa 200 Mton/anno con un incremento di circa 600 Mton/anno di greggio da raffinare**
 - **A livello europeo la maggior domanda di distillati si collocherebbe nell'intorno di 50 Mton/anno. Attualmente l'Europa è corta di distillati e ne importa circa 33 Mton/anno dalla Russia e dal Medio Oriente**



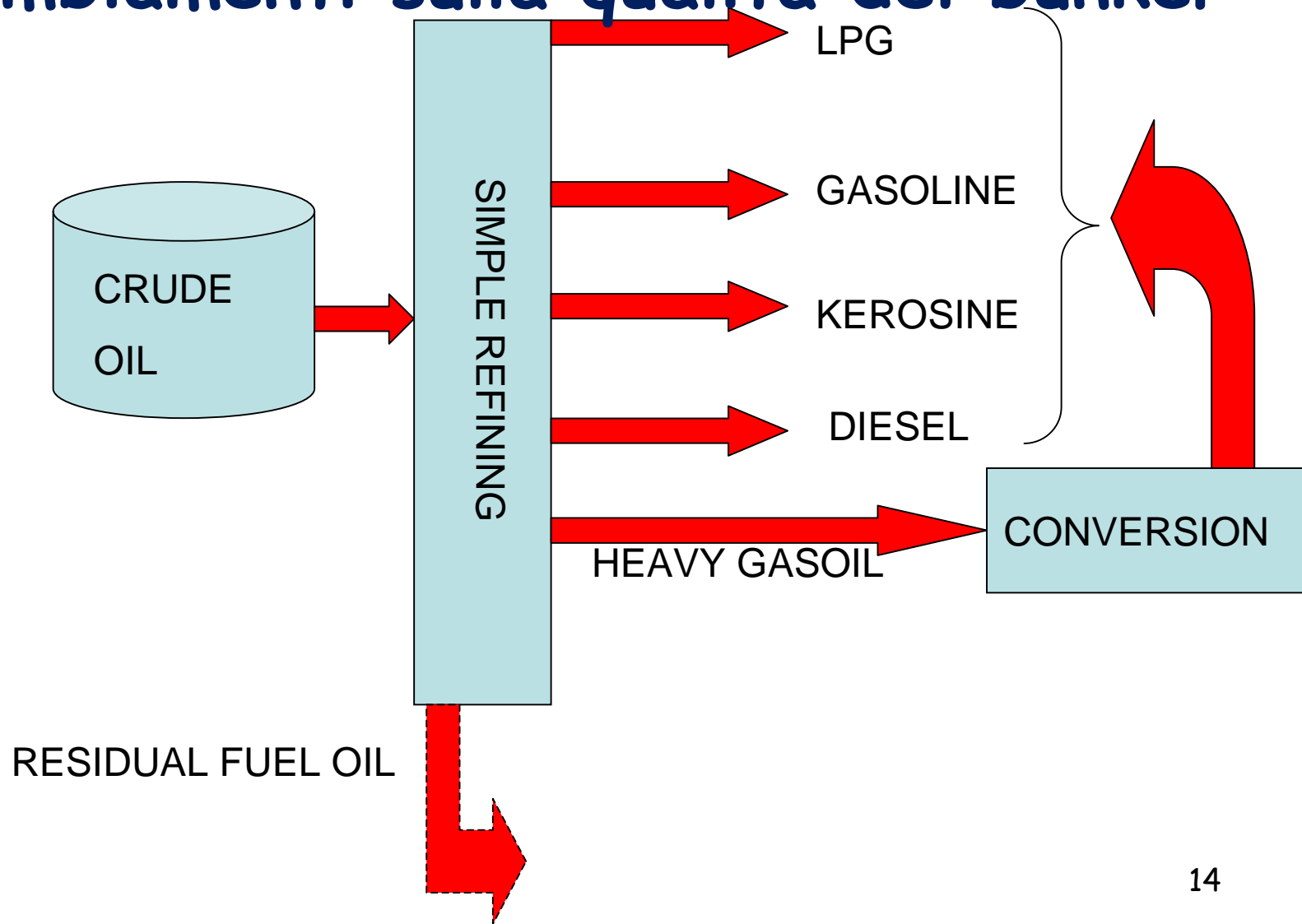
Impatto sulla raffinazione dei cambiamenti sulla qualità del bunker

- Per variazioni modeste nella qualità e quantità dei bunker le raffinerie possono adattarsi velocemente e facilmente attraverso la:
 - Scelta dei grezzi da raffinare
 - Segregazione dei residui a basso zolfo
- Per variazioni di grande entità:
 - Elevati volumi di bunker a basso zolfo
 - Bunker a bassissimo tenore di zolfo
 - Passaggio da bunker a distillati

le misure operative non sono più sufficienti e servono modifiche strutturali alle raffinerie

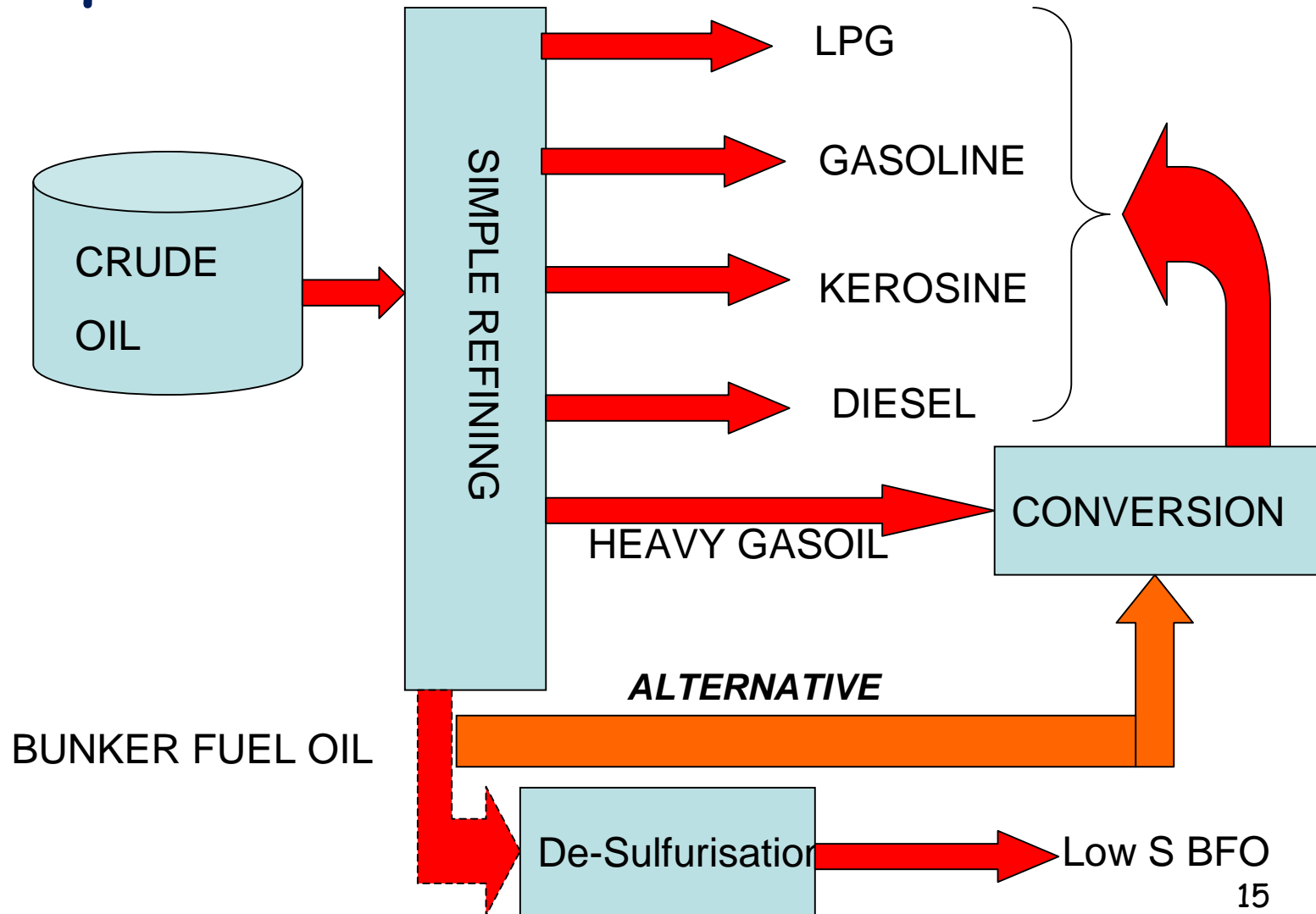


Impatto sulla raffinazione dei cambiamenti sulla qualità del bunker

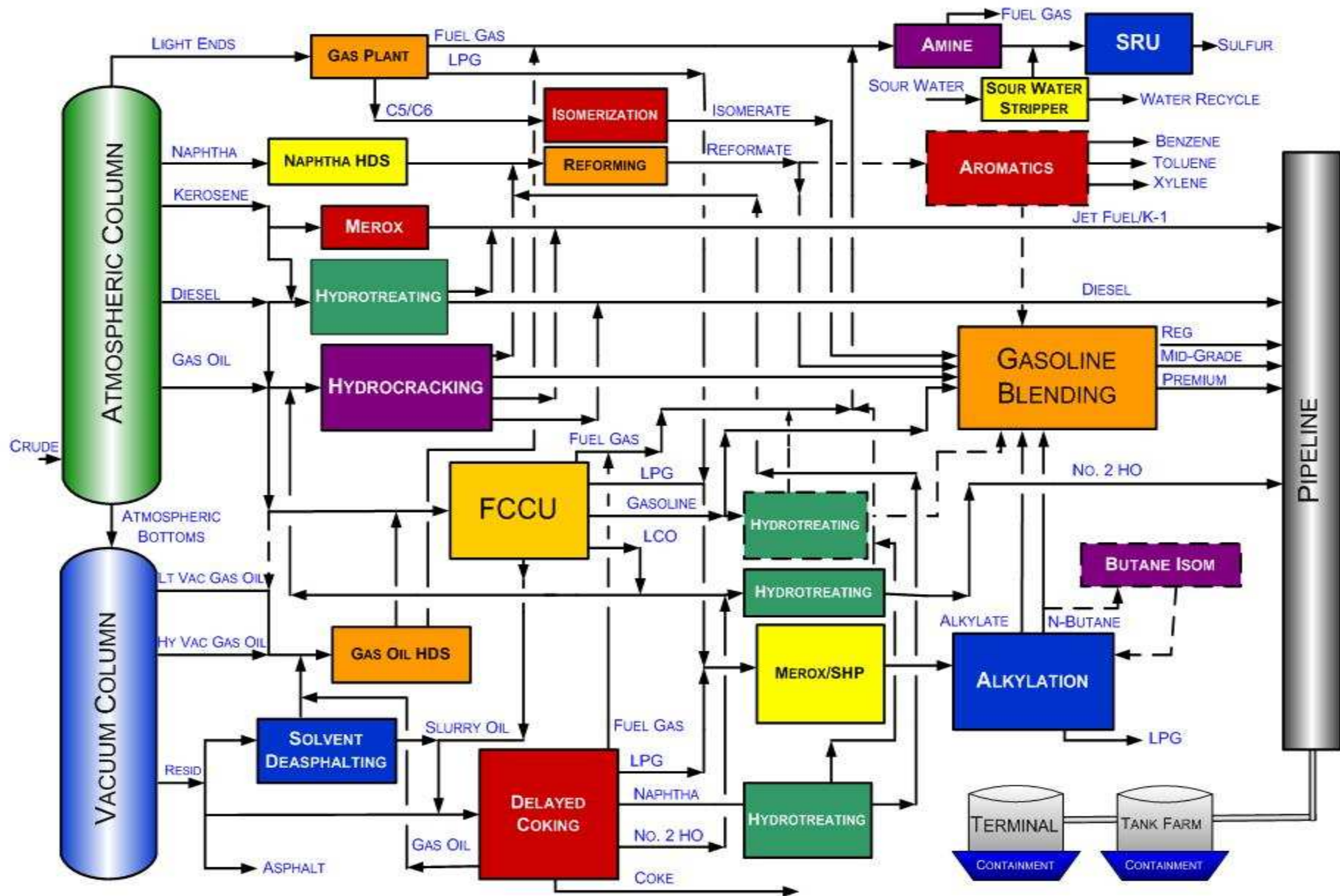




Impatto sulla raffinazione dei cambiamenti sulla qualità del bunker



Complex refinery flow chart





Le variabili per programmare investimenti nelle raffinerie

- **Investire nella raffinazione:**
 - Circa 50 impianti di conversione spinta per circa 30 Miliardi di euro di investimenti
 - Almeno 10 anni per completare gli investimenti
 - Circa 35 Mton/anno addizionali di CO₂

- **Le criticità evidenziate sui mercati mondiali dei prodotti petroliferi potranno determinare una possibile delocalizzazione dei futuri investimenti verso aree extra UE ed una consistente diminuzione redditività sugli investimenti già attuati**



Le possibili opzioni per la raffinazione europea

Abbandonare il mercato dei bunker attraverso:

- Modesti investimenti nelle raffinerie interessate per ridurre la produzione dei residui di raffinazione e cercare nuovi sbocchi nei mercati mondiali al fuel oil comunque prodotto;
- Consistenti investimenti in impianti di gassificazione dei residui della raffinazione per la produzione di energia elettrica ed idrogeno (zero fuel oil)



Le possibili opzioni per la raffinazione europea

Restare nel mercato dei bunker attraverso:

- **Massicci investimenti nella raffinazione per convertire tutti i residui di raffinazione in distillati:**
 - Circa 50 impianti di conversione spinta (hydrocracking) e di desolforazione per circa 30 Miliardi di euro di investimenti
 - 10 anni per completare gli investimenti
 - Circa 35 Mton/anno addizionali di CO₂
- **I distillati prodotti secondo questa opzione potranno essere destinati anche a ridurre lo squilibrio diesel benzina esistente nei trasporti**
- **In termini di costo saranno quindi in competizione con i carburanti**
- **Il prezzo dei distillati destinati al bunker risentirà di conseguenza di tale situazione con sensibili incrementi rispetto alla situazione corrente**



Le possibili reazioni del mercato

Le opzioni per gli armatori

- Una possibile alternativa per gli armatori potrà essere quella di impiegare dispositivi di abbattimento delle emissioni di SO₂ direttamente sulle navi
- La tecnologia esiste anche se non è stata ancora del tutto verificata sul campo
- E' una opzione importante anche per i raffinatori potendo, il suo sviluppo, avere impatti rilevanti sulle decisioni degli investimenti da realizzare in raffineria sul bunker
- In prospettiva futura potranno esserci sviluppi anche su alimentazioni alternative delle navi (LGN, Biofuels...)



Le possibili reazioni del mercato

- Anche se è difficile fare previsioni alcune conseguenze sono molto probabili
- Indipendentemente dalle scelte adottate, il costo dei fuel per le navi presenterà sensibili aumenti e conseguentemente quello del trasporto via mare (il costo del fuel è una parte preponderante)
- L'aumento di domanda di distillati per la navi accrescerà lo squilibrio domanda/offerta in Europa con effetti critici sulle raffinerie
- L'Europa sarà più esposta alle importazioni e con meno garanzie di sicurezza degli approvvigionamenti



Considerazioni conclusive

- **Le emissioni inquinanti dalle navi, se misurate in termini di emissione per tonnellata e per km sono decisamente inferiori a quelle relative ad altre modalità di trasporto**
- **Tuttavia tali emissioni sono cresciute sostanzialmente negli ultimi anni ed ora rappresentano un contributo importante all'inquinamento ambientale e alle problematiche di salute**
- **Le severe normative internazionali dell'IMO hanno quindi il duplice obiettivo di ridurre drasticamente l'impatto del traffico marittimo sull'ambiente e di stimolare l'adozione di tecnologie avanzate in questo importante settore economico**



Considerazioni conclusive

- L'impatto economico di tali misure sarà comunque rilevante e potenzialmente in grado di alterare il rapporto di convenienza tra le diverse modalità di trasporto, svantaggiando quello marittimo
- Per evitare di adottare decisioni che potrebbero avere effetti controproducenti sull'ambiente e sullo sviluppo economico è necessario a nostro avviso un confronto continuo tra il settore dello shipping e quello della raffinazione per orientare le scelte in questo ambito verso le soluzioni più efficaci



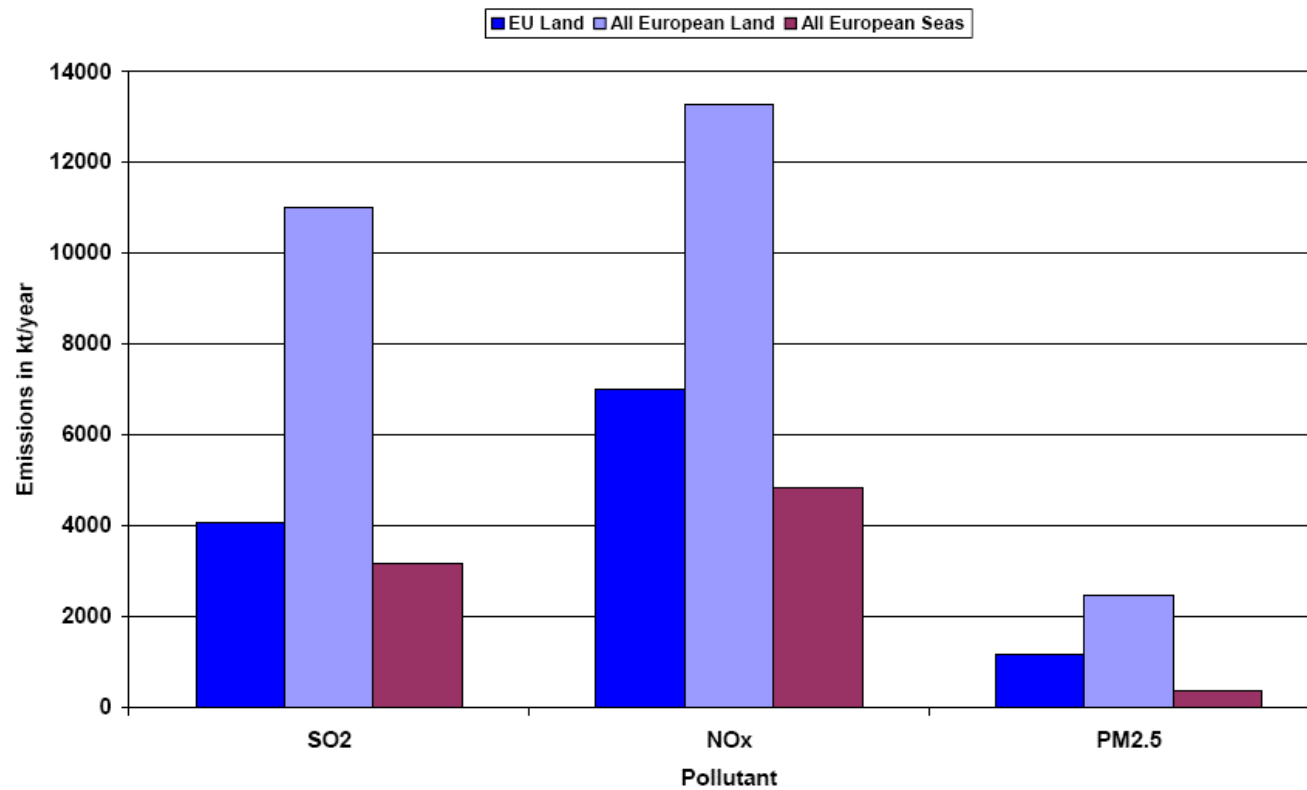
Slides di Back-up

- **La regolamentazione delle emissioni inquinanti nei trasporti marittimi**



Emissioni in Europa al 2020

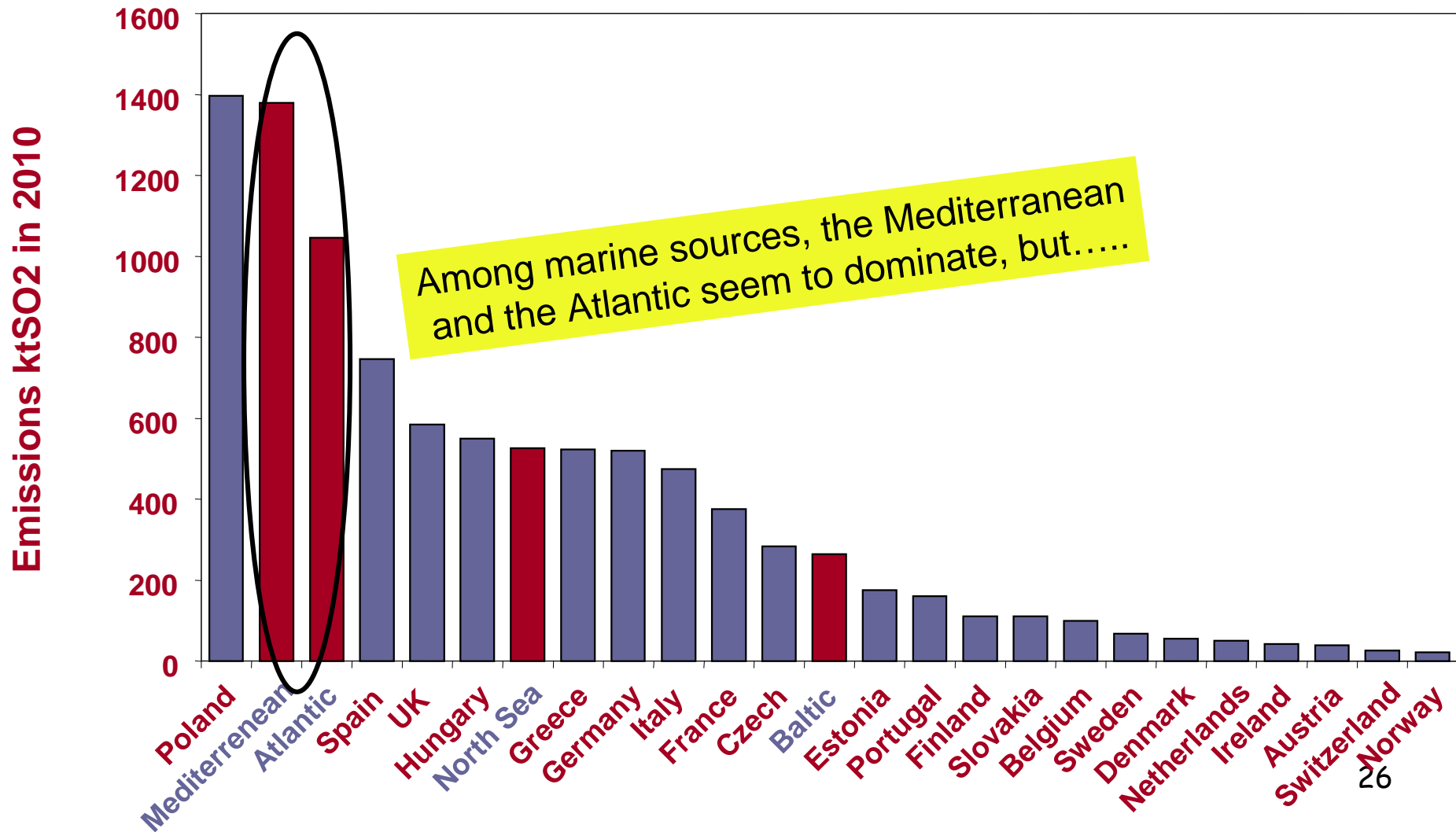
Figure 1 Emissions In European Region In 2020



(Source: IIASA Official Data For Revision of NECD)

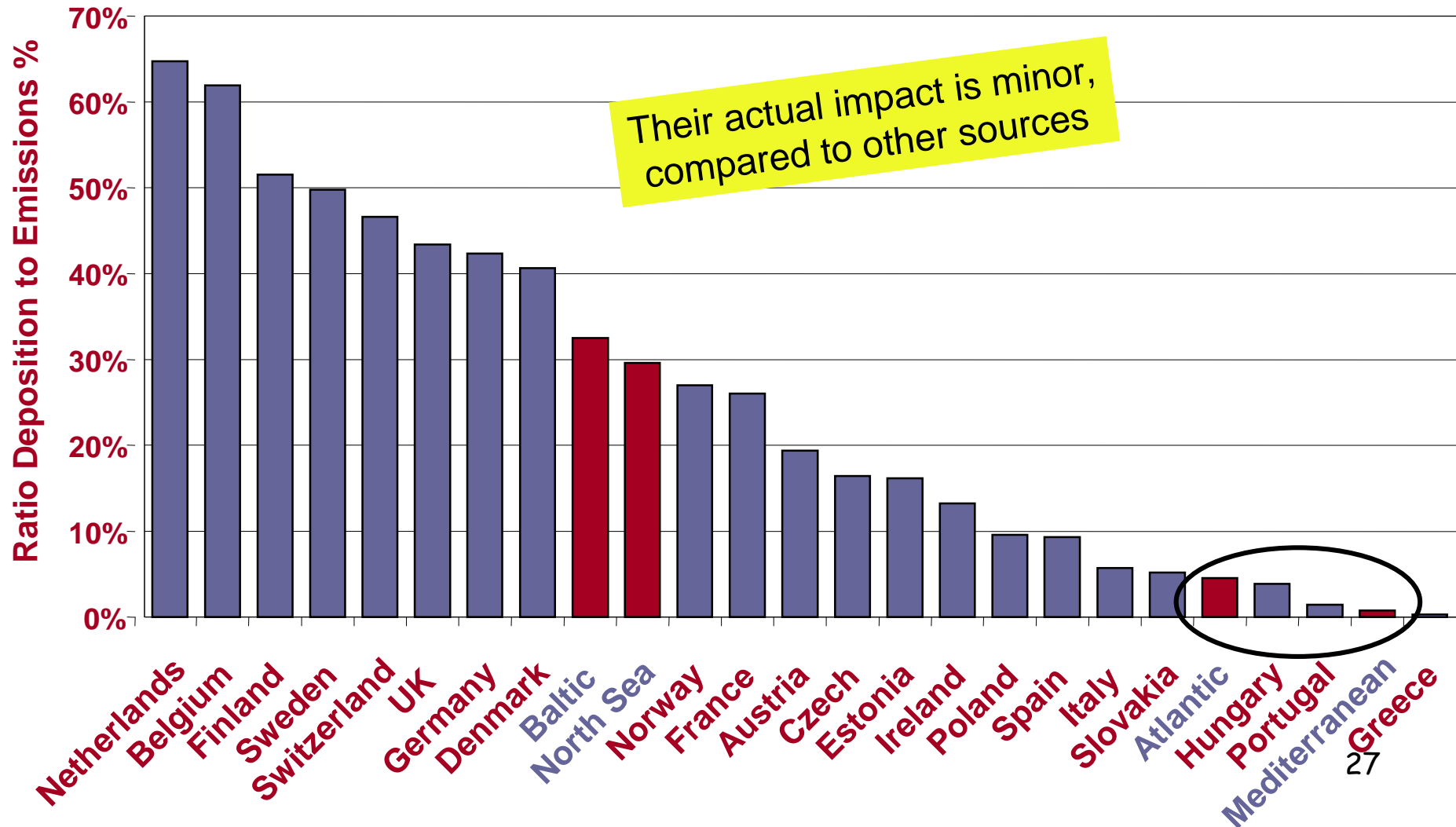


Emissioni di SO2 in Europa al 2010





Emissioni di SO2 in Europa al 2010

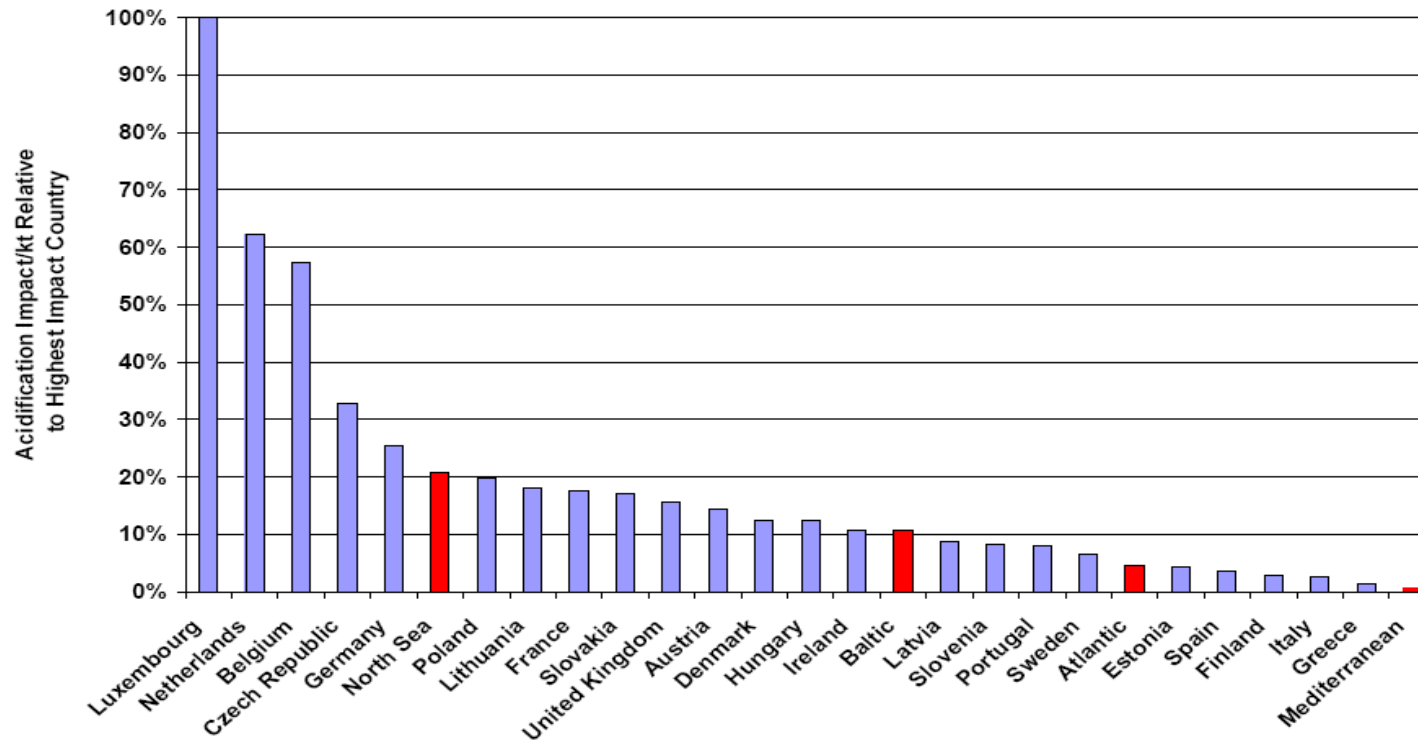




Emissioni in Europa al 2020

Figure 18

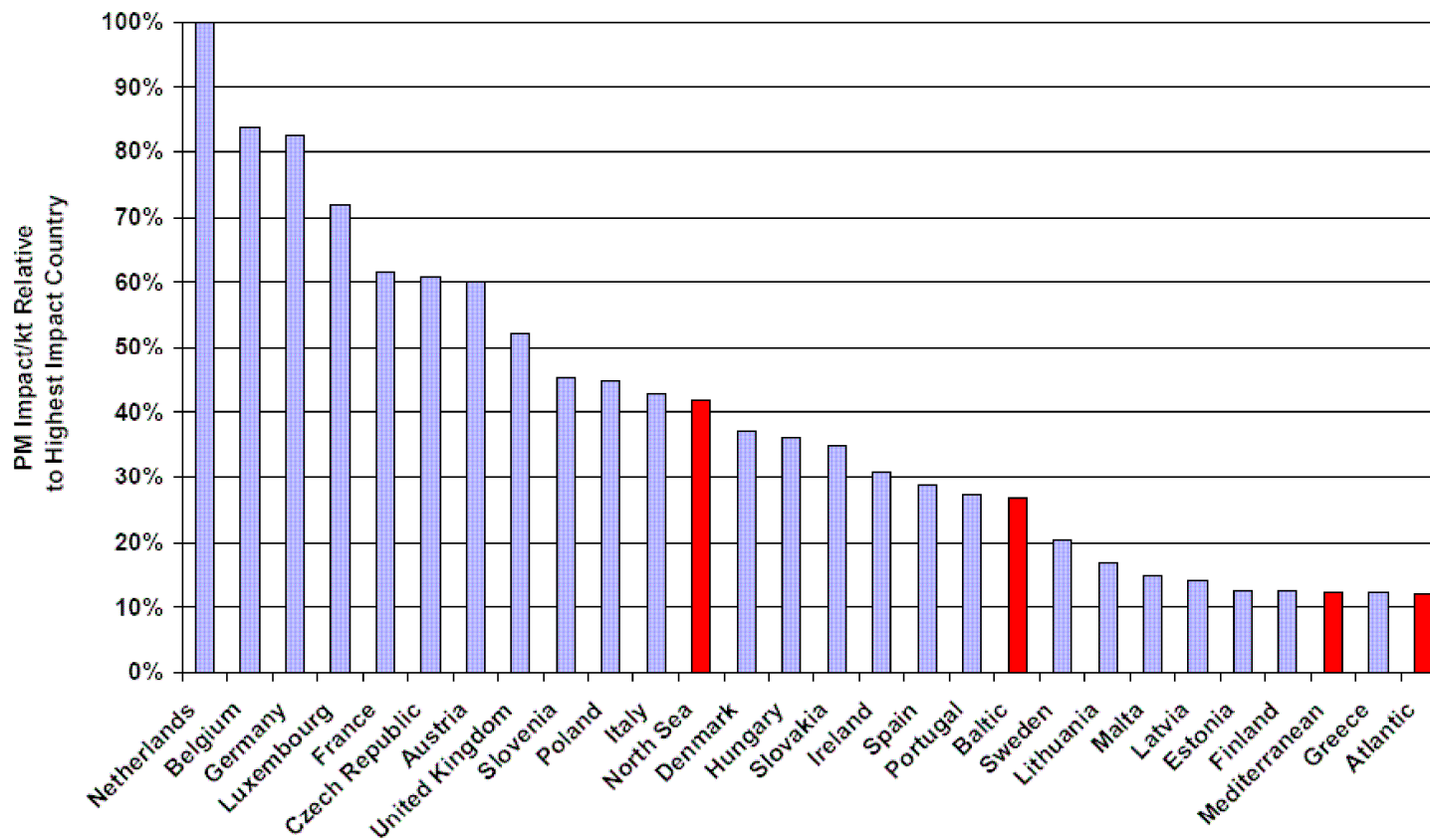
Acidification: Contribution To Exceedances of Critical Loads In EU Per Unit of NOx Emissions Relative To Highest Impact Country





Emissioni in Europa al 2020

Figure 13 Fine Particulate Impact on EU Population Per Unit of SO₂ Emissions Relative To Highest Impact Country





Possibili interventi a bordo delle navi

- L'IMO ha approvato una Linea Guida sull'uso di EGC Systems (Exhaust gas cleaning systems) da impegnare in combinazione con bunker a più alto tenore di zolfo e conseguire lo stesso livello di emissioni previsto dall'Annex VI
- Tale opzione potrà essere adottata in funzione dei seguenti aspetti:
 - Disponibilità e costo di sistemi approvati da IMO
 - Disponibilità geografica di bunker adeguati
 - Differenziali di costo tra bunker e distillati
 - Differenziali di costo tra distillati a 0,1 e distillati a 0,5% zolfo
 - Possibili restrizioni d'uso nei porti e nelle acque territoriali



Limiti agli NOx nella revisione dell'Annex VI (g/kWh)

<i>n. giri</i>	Anno di costruzione dei motori			
	Esistenti (*)	2000 - 2011	2011 - 2016	Oltre 2016
<i>n < 130</i>	17.0	17.0	14.4	3.4
<i>n = 130 - 2000</i>	$45 * n^{(-0.2)}$	$45 * n^{(-0.2)}$	$44 * n^{(-0.23)}$	$9 * n^{(-0.2)}$
<i>n > 2000</i>	9.8	9.8	7.7	2.0

(*) Potenza maggiore di 5000 kW e cilindrata per cilindro maggiore di 90 litri



Limiti agli NOx nella revisione dell'Annex VI

- Il controllo degli NOx è effettuato sulla base dei criteri contenuti nell'NOx Technical Code 2008 on Control of Emission of Nitrogen Oxides from Marine Diesel Engines
- Obiettivo di questo codice è quello di certificare le prove, i controlli e la certificazione dei motori marini affinché venga assicurato il completo rispetto delle emissioni di NOx ai limiti dell'Annex VI
- L'approvazione del codice si è reso necessario in quanto le possibili azioni di controllo delle emissioni di NOx sono molteplici e possono essere attuate sul fuel, sul motore o direttamente ai gas di scarico



Le possibili misure di riduzione delle emissioni degli NOx

- **Pretrattamento dei fuels per ridurre il tenore di azoto del combustibile (ogni 0,1% di azoto generano 0,6 g/kWh di NOx)**
- **Misure primarie attraverso la modifica del motore o dei parametri di combustione**
 - **Increase of Injection Pressure**
 - **Modification of compression ratio**
 - **Water Injection**
 - **Exhaust Gas Recirculation**
- **Misure secondarie sui gas di scarico**
 - **Re-burning**
 - **Selective Catalytic Reduction**
 - **Selective Non-Catalytic Reduction**



Le possibili misure aggiuntive di riduzione delle emissioni inquinanti dalle navi

- Nella revisione dell'Annex VI della Marpol sono state identificate ulteriori possibili misure di riduzione delle emissioni inquinanti delle navi
- Emissioni di Particolato. I limiti per SO₂ ed NO_x hanno l'obiettivo di controllare anche il particolato secondario che si forma in atmosfera a partire da queste sostanze. E' probabile tuttavia che nei prossimi meeting MEPC vengano introdotti limiti anche alle emissioni dirette di PM e PM₁₀
- VOC (Volatile Organic Compound). Anche per i VOC non ci sono limiti diretti ma la regola 15 dell'Annesso VI MARPOL impone la predisposizione di un piano di gestione di tali composti che minimizzi le emissioni di VOC dalle navi. Non è escluso che possano essere adottati sistemi di recupero vapori dalle navi in analogia a sistemi adottati nel trasporto terrestre
- Halons. Adottare misure idonee che consentano di rafforzare la riduzione dell'uso degli halons sulle navi



Emissioni di gas ad effetto serra (GHG) dalle navi

- Il problema delle emissioni di gas serra dalle navi e il loro contributo ai cambiamenti climatici viene affrontato ormai da diversi meeting del MEPC
- Tuttavia non sono stati finora introdotti limiti obbligatori a questo tipo di emissioni anche perché le emissioni di gas serra dalle navi non sono attualmente ricomprese nel Protocollo di Kyoto
- Inoltre né la normativa europea né altre normative internazionali pongono dei limiti alle emissioni di CO₂ dalle navi



Emissioni di CO₂ dalle navi nel 2007

	International shipping	Total shipping	
	million tonnes	million tonnes	CO ₂ equivalent
CO ₂	870	1046	1046
CH ₄	Not determined [†]	0.24	6
N ₂ O	0.02	0.03	9
HFC	Not determined [†]	0.0004	< 6

- Rispetto alle emissioni mondiali di CO₂ le emissioni dal traffico marittimo internazionale corrispondono a circa il 2.7% mentre le emissioni complessive da tutti i trasporti navali sono circa il 3,3% del totale



Possibili misure di riduzione delle emissioni di CO₂ dalle navi

- **Il MEPC, nella revisione dell'Annex VI della Marpol ha suggerito un pacchetto di possibili misure di riduzione delle emissioni di CO₂ delle navi**
 - **Predisposizione di Linee Guida per valutare l'efficienza dei motori attraverso l'Energy Efficiency Design Index (EEDI) per le nuove navi**
 - **Sviluppare criteri per calcolare l'EEDI Baseline per ciascuna tipologia di nave**
 - **Predisporre Linee Guida per lo sviluppo volontario dello Ship Energy Efficiency Management Plan (SEEMP);**
 - **Predisporre Linee Guida per l'applicazione volontaria dell'Energy Efficiency Operational Indicator (EEOI)**
 - **Introduzione di MBI (Market Based Instrument) quali Emission Trading e GHG Compensation Fund**