

Marpol

dott. Massimo Vascoffo
massimo.vascoffo@istruzione.it

Premessa: la situazione



Fonte: <http://www.lycristhales.com/encyclopedie/fr/chevres/0506/06c164/Pictorial/Consequences/MarineNoire.jpg>

Il quadro normativo

A livello globale sono in vigore numerose Convenzioni internazionali che fissano, regolano e controllano i traffici marittimi e tutte le relative attività.

A parte la fondamentale Convenzione delle Nazioni Unite sul Diritto del Mare, di

Montegobay 1982 (UNCLOS), che regola le attività degli Stati nel mare a livello generale, sono in vigore una serie di convenzioni

internazionali, sviluppate ed approvate all'interno dell'Organizzazione Marittima Internazionale (IMO) che disciplinano tutti gli aspetti della navigazione, del traffico via mare e della protezione dall'inquinamento. Fondamentale per quel che riguarda la prevenzione dell'inquinamento in mare è la Convenzione **MARPOL 73/78** sulla prevenzione dell'inquinamento provocato da navi ed i relativi annessi, mentre la Convenzione SOLAS 1974 fissa gli standard di sicurezza delle navi.

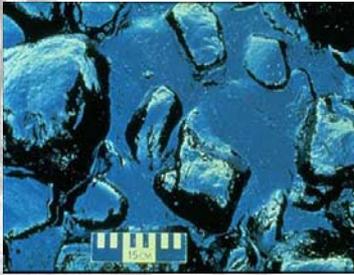


EXXON VALDEZ 1989 Fonte: http://blogs.abcnews.com/photos/uncategorized/exxon_valdez.jpg

Annesso I

In particolare, l'annesso definisce i criteri (regola 5) per stabilire il conferimento del Certificato internazionale di Prevenzione di Inquinamento da Idrocarburi (di durata massima pari a 5 anni - IOPP). Regolamenta le scariche (regola 9) in mare. Ai fini della sicurezza e dell'inquinamento (regola 13) propone fra l'altro l'introduzione ovvero l'uso di:

1. SBT
Segregated Ballast Tanks
2. CBT
Cleaned Ballast Tanks
3. COW
Crude Oil Washing
4. IGS
Inert Gas System
5. ST
Slop Tanks
6. PL
Protective Location

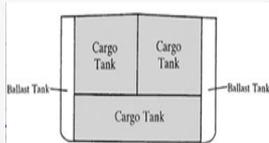


Fonte: <http://www.marine.gov.sg/pressroom/pressroom/pressroom50.jpg>

SBT Segregated Ballast Tank

SBT significa cisterne di zavorra segregata.

Sono cisterne dedicate unicamente all'acqua di zavorra, la quale è presente stabilmente al loro interno, ma può essere spostata da una cassa all'altra, a seconda delle necessità del momento (assetto, stabilità, ecc.).



Fonte:

In particolare le petroliere nuove, aventi portata lorda (la portata è definita a partire dalla differenza tra due valori di dislocamento) superiore o uguale a 20.000t, devono essere provviste di cisterne di zavorra segregata.

Salvo casi eccezionali (da documentare), in nessun caso l'acqua di zavorra deve essere trasportata nelle cisterne adibite al carico.

Con questo sistema si garantisce la completa separazione tra acqua di zavorra e carico, anche per ciò che concerne le pompe e le relative tubazioni di collegamento.

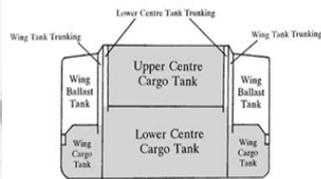
E' chiaro che in questo modo viene anche ridotta la capacità di carico utile della nave.

CBT Clean Ballast Tank

CBT significa cisterna di zavorra pulita.

Sono cisterne che contengono zavorra, caricata anche in mare, definita pulita, cioè zavorra contenente meno di 15ppm di contenuto di olio minerale.

NB: $1\text{ppm} = 1/1.000.000 = 10^{-6}$



Fonte:

Il sistema CBT fu introdotto per le navi cisterna esistenti all'epoca dell'entrata in vigore della Marpol. Consisteva nel dedicare permanentemente a zavorra un certo numero di cisterne che nel passato venivano utilizzate per il carico.

Tuttavia la movimentazione della zavorra posta in tali cisterne avveniva con le stesse tubazioni utilizzate per il carico e, pertanto la Marpol imponeva per tali petroliere particolari prescrizioni, come, per esempio, l'esistenza di sistemi di misurazione del contenuto oleoso).

COW Crude Oil Washing

COW è un sistema che durante le operazioni di scarico, preleva parte del greggio, lo riscalda e lo getta, ad alta pressione sulle pareti della cisterna, per mezzo di un ugello rotante (vedi figura).

Evidentemente l'ugello ha la possibilità di ruotare contemporaneamente sia orizzontalmente che in azimut ed è dotato di un braccio telescopico, per lo spostamento verticale. Viene utilizzato durante le operazioni di scarico. In questo modo si riesce a coprire quasi interamente l'angolo solido.

L'elevato potere detergente del petrolio, quando impiegato in questo modo, consente di asportare tutti i residui rimasti sulle superfici orizzontali e verticali, andando a recuperare una gran parte del carico, garantendo così un'ottima pulizia della stiva.



Fonte:

COW Crude Oil Washing

Da notare che attraverso questa metodologia, che deve essere necessariamente abbinata al sistema IGS (di cui parleremo dopo), si ottiene una pulizia migliore delle tecniche precedentemente utilizzate.

Con il COW, infatti, si abbatte la possibilità di formazione di miscele acqua-olio derivanti dal lavaggio delle cisterne secondo i metodi "tradizionali" (come, per esempio la procedura LOT - Load on Top - cioè per decantazione); si abbatte considerevolmente l'accumulo di sedimenti sul fondo della cisterna (Clincage), in termini, grossomodo del 60-70%, riducendo drasticamente il quantitativo di petrolio che viene scaricato in mare nelle eventuali successive operazioni di pulizia della cisterna.

Il sistema consente infine un'evidente risparmio di tempo.

In particolare, il COW è obbligatorio su petroliere nuove, aventi portata lorda superiore o uguale a 20.000t.



Fonte: http://www.afilaval.com/guide/hafeez/hafeez144561_0_Tank_Cleaning_2007_Catrina.doc

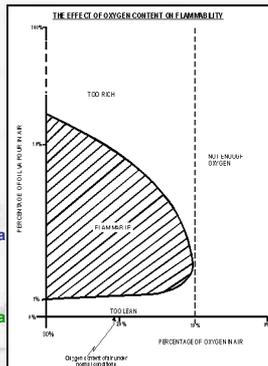
IGS Inert Gas System

L'IGS (impianto a gas inerte) è un sistema che viene abbinato al COW e che è finalizzato ad aumentare la sicurezza durante le operazioni di pulizia della cisterna.

L'ambiente stiva, infatti, oltre ad essere pregno di gas altamente infiammabili, è anche elettricamente carico, condizioni queste particolarmente pericolose, con il rischio di esplosioni.

E' stato infatti verificato che, all'interno della stiva, le ddp che si instaurano a causa di queste componenti ionizzate, possono comportare delle scariche elettriche.

Il sistema IGS consiste nell'immissione nella cisterna di gas inerti, atti a sostituire l'atmosfera infiammabile presente nella cisterna, con un'atmosfera inerte, cioè formata da gas che non possono dar luogo a combustione.



Fonte: http://www.afilaval.com/guide/hafeez/hafeez144561_0_Tank_Cleaning_2007_Catrina.doc

Annesso I – Regola 10 e 12

REGOLA 10

METODI PER LA PREVENZIONE DELL'INQUINAMENTO DA OLIO MINERALE DA PARTE DI NAVI CHE OPERANO IN AREE SPECIALI

In questa regola vengono in particolare definite le aree speciali (Mediterraneo, Mar Baltico, Mar Nero, Mar Rosso, ecc.). Nelle aree speciali non è possibile scaricare in mare alcun residuo oleoso. Fanno eccezione le acque di sentina del locale macchine, a condizione che le stesse siano sottoposte a particolari trattamenti di controllo e di filtraggio.

REGOLA 12

STAZIONI DI RICEZIONE

In questa regola si regolamenta la presenza presso i terminal di caricazione degli oli minerali e presso i cantieri di riparazione delle navi delle stazioni di ricezione dei residui e delle miscele oleose (si parla di conferimento).



DISPOSITIVO DI SEPARAZIONE ACQUA/OLIO
Fonte: <http://www.elfinca.it/>

Annesso I – Regola 13

SBT, CBT, COW, IGS, PL

La Regola 13 della MARPOL disciplina i requisiti costruttivi delle petroliere. In particolare prevede, per quelle consegnate a partire dal luglio 1996:

- l'obbligo di **doppio scafo** o di tecnologia costruttiva equivalente (per navi di stazza superiore a 5.000 DWT).
- l'obbligo - minimale - di avere spazi a doppio fondo e cisterne laterali la cui capacità singola non deve superare i 700m³, accorgimenti ritenuti ottimali per garantire l'equilibrio tra la sicurezza e la portata delle navi di queste dimensioni (PL, per navi di stazza compresa tra 600 e 5.000 DWT).

Regola poi l'**adeguamento** delle petroliere consegnate prima del luglio 1996 di portata superiore a 20.000 DWT (per le navi cisterna per petrolio greggio) e 30.000 DWT (navi da trasporto di prodotti petroliferi) al doppio scafo o a tecnologia costruttiva equivalente prevedendole:

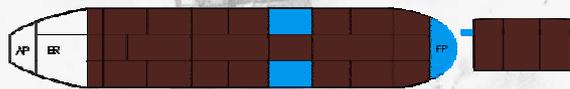
- Al 30° anno di età se consegnate dopo il 1982 o se dotate di cisterne laterali o di spazi a doppio fondo non utilizzati per il trasporto di petrolio coprenti almeno il 30% di ciascun lato della nave;
- Al 25° anno di età per le altre.

Propone l'introduzione di: SBT, CBT, COW, IGS, PL, aspetti già discussi in slide precedenti.

Emendamenti all'Annesso I

Gli emendamenti alla Regola 13 dell'Annesso I prevedono un calendario di radiazione delle petroliere che distingue tre tipi di situazioni:

- Petroliere di categoria 1**, dette Pre-Marpol, comprendenti quelle consegnate prima del giugno 1982 e di portata superiore a 20.000 DWT (per le navi cisterna per petrolio greggio) e a 30.000 DWT (navi da trasporto di prodotti petroliferi) non provviste dei requisiti minimali stabiliti dopo il 1982 dalla MARPOL, per le quali la radiazione dovrebbe essere completata nel 2007, data alla quale tutte le navi costruite prima del 1981, dovranno essere demolite o adattate.

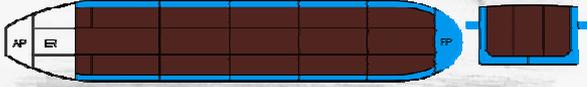


Emendamenti all'Annesso I

• **Petroliere di categoria 2**, comprendono le navi di portata superiore a 20.000 DWT (per le navi cisterna per petrolio greggio) e a 30.000 DWT (navi da trasporto di prodotti petroliferi) **dotate almeno** di zavorra segregata e di Protective Location (SBT/PL), per le quali è previsto un ritiro graduale fino al 2017 quando le navi costruite fino al 1996 dovranno essere smantellate.



• **Petroliere di categoria 3**, comprendono le navi di portata superiore a 5.000 DWT che non rientrano nelle precedenti categorie. Anche in questo caso il ritiro completo delle navi costruite fino al 1996 dovrebbe essere completato tra il 2013 e il 2017.



Fonte: http://en.wikipedia.org/wiki/Architecture_of_the_oil_tanker

Annesso II

L'annesso II, focalizza l'attenzione sulle **sostanze pericolose** e/o nocive **trasportate alla "rinfusa"**, riferendosi in particolare ad un tipo di unità mercantile ben definita dal "Regolamento per la sicurezza della navigazione e della vita umana in mare" (D.P.R. 435/91, cioè la convenzione "nazionale" per la salvaguardia della vita umana in mare, peraltro non del tutto dissimile dalla Solas 74/78).



EXXON VALDEZ 1989 Fonte: http://www.atsp.msk.gov.it/OilSpill/images/Tanker_350.jpg

In particolare:

Una nave chimichiera è una nave da carico costruita o adattata ed impiegata per il trasporto alla rinfusa di prodotti chimici liquidi pericolosi.

Una nave gasiera, invece, è una nave costruita o adattata ed impiegata per il trasporto alla rinfusa di gas liquefatti.

Fra le chimichiere sono comprese anche le petroliere, infatti...

Annesso II

L'annesso II della Convenzione Marpol 73/78 si occupa di disciplinare sotto il profilo tecnico e giuridico il trasporto delle merci e/o sostanze pericolose e/o nocive trasportate alla rinfusa, in particolare delle navi cisterna per sostanze chimiche, alle quali aggiunge un'ulteriore definizione intendendo alla Regola 1:



HAVEN 1991 Fonte: http://www.atsp.msk.gov.it/OilSpill/images/Tanker_350.jpg

"Ogni nave costruita o adattata principalmente per il trasporto di carichi di sostanze liquide nocive alla rinfusa nonché ogni **nave petroliera** come definita dall'Annesso I quando trasporta alla rinfusa, totalmente o parzialmente, un carico di sostanze liquide nocive."

Annesso II

La regola 3 dell'annesso II stabilisce le direttive da seguire per la classificazione delle sostanze nocive trasportate alla rinfusa in quattro categorie, in funzione della tossicità:

A – Sostanze liquide nocive che, se scaricate in mare a seguito delle operazioni di pulizia delle cisterne o dello scarico della zavorra, presentano un grave rischio sia per le risorse marine sia per la salute umana o causano serio danno alle attrattive dei luoghi o alle altre legittime utilizzazioni del mare e giustificano perciò l'attuazione di misure rigorose di lotta contro l'inquinamento;

B – Sostanze liquide nocive che, se scaricate in mare a seguito delle operazioni di pulizia delle cisterne o dello scarico della zavorra, presentano un rischio per le risorse marine o per la salute umana o causano serio danno alle attrattive dei luoghi o delle altre legittime utilizzazioni del mare e giustificano perciò l'attuazione di speciali misure di lotta contro l'inquinamento;

C – Sostanze liquide nocive che, se scaricate in mare a seguito delle operazioni di pulizia delle cisterne o dello scarico della zavorra, presentano un minor rischio sia per le risorse marine sia per la salute umana o causano danno minore alle attrattive dei luoghi o alle altre legittime utilizzazioni del mare e richiedono perciò delle speciali condizioni operative;

D- Sostanze liquide nocive che, se scaricate in mare a seguito delle operazioni di pulizia delle cisterne o dello scarico della zavorra, presentano un riconoscibile rischio sia per le riserve marine sia per la salute umana dell'uomo o causano un danno minimo alle attrattive dei luoghi o altre legittime utilizzazioni del mare e richiedono perciò alcune precauzioni nelle condizioni operative;

Annesso II

Fornisce inoltre l'elenco delle sostanze nocive e delle altre sostanze trasportate alla rinfusa. Allega i modelli dei certificati Marpol (IOPP), relativi al trasporto di sostanze nocive alla rinfusa.

Introduce l'International Bulk Chemical Code (IBC Code), il Codice Internazionale per la costruzione e l'equipaggiamento di navi che trasportano sostanze chimiche pericolose alla rinfusa le cui prescrizioni sono indicate nella regola 5 (divieti di scarico per merci classificate A, B, C o D).

Regolamenta le visite e le ispezioni in applicazione dell'Annesso II;

Regolamenta le procedure per il controllo delle navi e relative discariche in applicazione dell'Annesso II.



EXXON VALDEZ 1989 Fonte: <http://coast.gov.uk/misconception.jpg>

Annesso II

Regolamenta e fornisce le indicazioni per la sistemazione di adeguate Stazioni di Ricezione nei porti:

"i residui o altre miscele contenenti le sostanze inquinanti, frutto del lavaggio delle cisterne, devono essere conferiti ad appositi impianti di ricezione"

(Reception Facilities di cui alla Direttiva CE 59/2000 recepita in Italia dal D.Lgs 182/2003).

Il "Conferimento" dovrà essere tecnicamente praticato fino a quando la concentrazione della sostanza dell'effluente all'impianto di ricezione corrisponda a quello residuo o al di sotto di quello prescritto e fino a che la cisterna non risulti vuota.



Fonte: <http://coast.gov.uk/misconception.jpg>

Il Registro di Carico

Tutte le unità mercantili a cui sono applicabili le disposizioni fin qui introdotte, devono essere altresì munite di un "Registro del carico", che va ad aggiungersi agli altri prescritti libri ufficiali di bordo.

Qualsiasi operazione riguardante le sostanze liquide pericolose/nocive alla rifuca, devono obbligatoriamente registrate sul questo libro con particolare riferimento: a carico e scarico, al travaso interno del carico (per ragioni di stabilità della nave spesso è necessario procedere attraverso un sistema di pompe interne allo spostamento delle sostanze da una cisterna all'altra); pulizia e zavorramento delle cisterne; scarica della zavorra dalle cisterne del carico; scarico dei residui in stazioni di ricezione; scarica in mare o rimozione mediante ventilazione dei residui secondo le procedure previste dalla regola 5.

Le pagine del Registro del carico sono firmate dal Comandante della nave, deve essere inoltre sottoscritta dall'Ufficiale o dagli Ufficiali responsabili delle operazioni sopra specificate.

Emerge chiaramente come debba esserci un' esatta corrispondenza tra quanto annotato sul documento e quanto effettivamente praticato. Il Comandante della nave deve custodire il Registro per almeno tre anni dall'ultima annotazione e tenerlo sempre pronto per eventuali controlli richiesti da parte delle Autorità competenti (Autorità marittime, Organismi riconosciuti, ecc. nell'espletamento dell'attività ispettiva in seno al controllo dello stato di approdo – Port State Control).

Annesso III

L'annesso III, disciplina il trasporto delle merci pericolose in colli o opportunamente imballate. In questo caso, non esiste una tipologia di nave ad hoc ovvero progettata, costruita o adattata per questo tipo di trasporto poiché, le "dangerous goods", contenute in colli o adeguatamente imballate, sono stivate in navi da carico generale, traghetti, ecc.

Ovviamente, il tutto nel rispetto delle prescrizioni dettate dall' International Dangerous Goods Code" (IMDG Code, non del tutto dissimile dall'ADR usato nei trasporti terrestri).

L'annesso III, in particolare, fa riferimento all'etichettatura, marcatura, stivaggio e conservazione di dette merci.



Fonte: http://www.bbc.co.uk/mediatoolbox/38578000/00_38578477_wreck.sp.150.jpg

IMDG Code

Secondo le disposizioni dettate dalla Marpol 73/78, dalla Solas 74, e dal IMDG Code, le merci pericolose si suddividono in classi (e sottoclassi):

Classe 1 – ESPLOSIVI;

Classe 2 – GAS SOTTO PRESSIONE e GAS REFRIGERATI;

Classe 3 – LIQUIDI INFIAMMABILI;

Classe 4.1 – Solidi Infiammabili;

4.2 – Materie suscettibili di combustione spontanea;

4.3 – Materie che a contatto con l'acqua sviluppano gas infiammabili;

Classe 5.1 – MATERIE COMBURENTI;

5.2 – Perossidi Organici;

Classe 6.1 – Materie Tossiche;

6.2 – Materie Infettanti;

Classe 7 – MATERIE RADIOATTIVE;

Classe 8 – CORROSIVI;

Classe 9 – SOSTANZE PERICOLOSE DIVERSE;



Fonte: http://www.bbc.com/news/health-38578000/00_38578477_wreck.sp.150.jpg

Annesso IV

L'annesso IV si occupa delle disposizioni inerenti allo scarico delle acque nere e dei liquami scaricati dalle navi e contiene il modello del certificato Marpol relativo.



Fonte: <http://images.encyarta.man.com/vyefmedia/sharemediatargeta/images/ohw3054/T054410A.jpg>

Annesso IV

Con riferimento ai liquidi contenenti rifiuti umani, di animali o di ospedali è ammessa una discarica a mare sotto queste condizioni:

- 1) La discarica non deve produrre tracce di solidi galleggianti visibili;
- 2) La velocità della nave deve essere di almeno 4 nodi;
- 3) Se i rifiuti sono disinfettati, la distanza della costa deve essere superiore a 4M;
- 4) Se non disinfettati la distanza dalla costa deve essere superiore a 12M.



Fonte: http://www.abaaditalia.org/pubblicazioni/00483/images/ncpumporca_b1_0.jpg
http://www.ra.it/Content/news/200809/penisola_pressa_uccello_21110_2.jpg

Annesso V



L'annesso V tratta le norme relative alla prevenzione dall'inquinamento prodotto da rifiuti solidi scaricati dalla nave. In particolare disciplina gli scarichi, i quali, nel tempo, sono destinati ad essere proibiti e stabilisce, nel frattempo le zone in cui tali operazioni sono tassativamente proibite.

TORREY CANYON 1967 Fonte: http://www.natureitalia.com/images_corsibordi_torrey_canyon.jpg
http://www.abbigliamento.usa.it/area/abbigliamento/01/0117_3069910.html

Annexo V

- Questo allegato si riferisce quindi ai rifiuti solidi come plastica, cavi sintetici, reti, bottiglie e bicchieri.
- E' ammessa la discarica a mare a distanze superiori a 25M se si tratta di pacchi e cavi vegetali galleggianti. A distanze superiori a 12M per cibo, carta, bicchieri e rifiuti simili.
- E' vietata la discarica di materiali sintetici (cavi, buste, reti ecc....).



Fonte: <http://www.foxphoto.com/impres/annexv.html>
<http://www.foxphoto.com/impres/annexv.html>

Tutte le norme della Marpol e dei suoi allegati, possono essere rese più restrittive nei vari paesi del mondo.

Annexo V

Alcune immagini tratte dalla più grossa "discarica" in mare, scoperta recentemente e frutto del risultato di uno strano gioco delle correnti oceaniche. Sono raccolte in quest'area, tra Isole Hawaii e la California, tutta una serie di rifiuti galleggianti. Si stima che questa pattumiera si estenda per una superficie pari a due volte la superficie dello stato americano del Texas (~700.000km²)



Fonte: <http://www.foxphoto.com/impres/annexv.html>
<http://www.foxphoto.com/impres/annexv.html>

Annexo VI

Nell'annexo VI, ultimo ad essere redatto, adottato nel 1997, è entrato in vigore a metà del 2005. Stabilisce le norme relative all'inquinamento atmosferico da parte dei gas di scarico dei motori marini, in particolare SO_x e NO_x.



Fonte: http://www.dry.ac/Bimages/3-2004-smokefinal-181px-c_10m150-95055.jpg
<http://www.imo.org/OurWork/Environment/Prevention/AirPollution/Publishing/Images/Smoke.jpg>

Annesso VI

Quali emissioni regola?

- Sostanze che influenzano lo strato di ozono nell'atmosfera (gas refrigeranti e/o antincendio);
- Ossidi di azoto presenti nei gas di scarico dei motori a combustione interna (NOx);
- Ossidi di zolfo presenti nei gas di scarico dei motori a combustione interna (SOx);
- Componenti organici volatili (VOC's) provenienti dalla zona del carico di navi cisterna;
- Riduzione delle emissioni di CO₂;
- Emissioni da inceneritori.



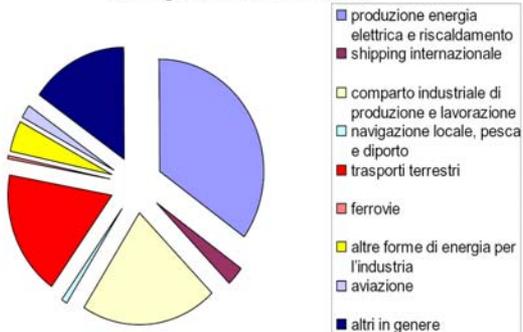
Annesso VI

Nel luglio 2005, solo due mesi dopo la entrata in vigore del protocollo, il MEPC (Maritime Environmental Protection Comitee) ha ritenuto necessario procedere ad una revisione dell'Annesso VI in quanto le industrie terrestri stavano procedendo ad una significativa riduzione delle loro emissioni, mentre il volume di traffico marittimo stava progressivamente aumentando. Infatti, considerando la totalità delle emissioni di gas nell'atmosfera, le percentuali di competenza dei vari operatori "inquinanti" possono essere così attribuite:

- 35,0 % produzione energia elettrica e riscaldamento;
- 21,3 % comparto industriale di produzione e lavorazione;
- 18,2 % trasporti terrestri;
- 2,7 % shipping internazionale;
- 1,9 % aviazione;
- 0,6 % navigazione locale, pesca e diporto;
- 0,5 % ferrovie;
- 4,6 % altre forme di energia per l'industria;
- 15,3 % altri in genere;

Annesso VI

Totalità gas emissioni in atmosfera



Annesso VI

L'attuale trend è dunque quello costruire motori, inceneritori e apparecchiature a rilascio progressivamente minore, in modo da minimizzare l'impatto con l'ambiente.

L'annesso VI della MARPOL 73/78, richiede l'emissione del Certificato "International Air Pollution Prevention (IAPP)" per navi nuove ed esistenti impegnate in viaggi internazionali.

Il regolamento (Regulations for the Prevention of Air Pollution from Ships) contiene requisiti retroattivi particolarmente severi per quanto concerne la certificazione dei Motori e degli Inceneritori a bordo nave.

Il 1 gennaio 2011 è entrato in vigore un nuovo limite per gli NOx per le navi di nuova costruzione, del 20% inferiore a quello precedente e riguarda navi costruite a partire dal 1 gennaio 2000.



Annesso VI - NOx

Limiti e scadenze

Il regolamento 13 dell'Annesso VI MARPOL sancisce che i controlli relativi agli NOx si applicano ai motori diesel superiori ai 130 kW che non vengono utilizzati solamente per motivi di emergenza e che sono:

- a. installati su costruzioni navali dopo il 1 gennaio 2000;
- b. soggetti a "rilevanti trasformazioni" dopo il 1 gennaio 2000. Per lo scopo di questa normativa per "rilevante trasformazione" si intende quando un motore:

- è sostituito da un nuovo motore costruito dopo il 1 gennaio 2000;
- gli output del motore sono cresciuti di più del 10%.

Nel caso di motori installati prima del 1 gennaio 2000 o di navi costruite prima del 1 gennaio 2000, si valuta se le modifiche apportate sono state "sostanziali" ovvero se le emissioni di NOx prodotte rientrano nei limiti fissati.

Tali modifiche includono cambiamenti al tempo di iniezione del combustibile, ai dispositivi di iniezione del combustibile, ecc.

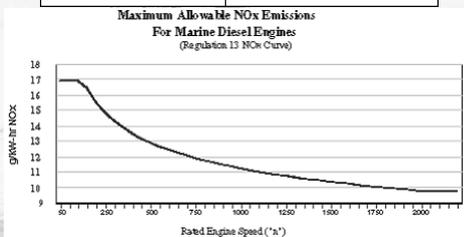
I limiti delle emissioni di NOx sono legati alla velocità dell'albero a gomiti del motore:



Annesso VI - NOx

I limiti delle emissioni di NOx sono legati alla velocità dell'albero a gomiti del motore:

Velocità del motore n (rpm)	Limite di emissioni NOx (g/kWh)
$n < 130$	17,0
$130 \leq n < 2000$	$45 \times n^{-1.4}$
$n \geq 2000$	9,8



Annesso VI - NOx

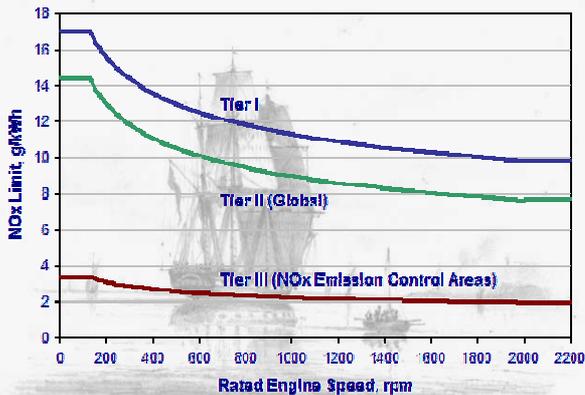
Revisione Annesso VI Marpol

La revisione dell'Annesso VI, in vigore a partire dal 1 Luglio 2010 e approvata nel corso dell'ultimo meeting IMO MEPC 58, contiene anche delle progressive restrizioni per quanto concerne la emissioni di NOx dei motori diesel marini.

Le limitazioni vengono gestite attraverso i requisiti di tre diverse categorie di motori, identificate come "Tiers" (da "tier" che significa strato).

- Tier 1: rappresenta il livello di emissioni ammissibili attualmente in vigore (17 g/kWh) e si applica a tutti i motori installati entro il 31 Dicembre 2010;
- Tier 2: riduce a 14.4 g/kWh il livello di emissioni ammissibili. Si applica ai motori installati dopo il 1 Gennaio 2011;
- Tier 3: riduce il livello di emissioni ammissibili a 3.4 g/kWh. Si applica ai motori installati dopo il 1 Gennaio 2016 per navi che viaggiano all'interno di aree ECA.

Annesso VI - NOx



Fonte: <http://www.dieselsnet.com>

Annesso VI - SOx

Aree SECA

Si tratta di particolari aree (SOx Emission Control Area) in cui vengono applicati dei limiti per le emissioni di solfati nell'atmosfera, e quindi per i contenuti di zolfo dei combustibili impiegati, più severi rispetto ai limiti applicati globalmente.

Attualmente rientrano in questa categoria le seguenti regioni geografiche:

- Mar Baltico;
- Mare del Nord;
- Canale della Manica.

Per regioni appartenenti ad altri Stati (California, Canada, Stati che affacciano sul Mediterraneo) è in corso di valutazione la pratica di riconoscimento.

Durante prossimi incontri, verrà considerata anche l'ammissione di nuove aree a controllo emissioni (ECA) presso le aree costiere di Stati Uniti e Canada.

Limiti

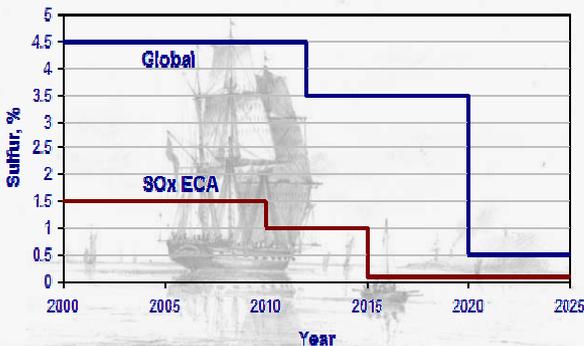
Il regolamento 14 dell'Annesso VI MARPOL stabilisce un limite globale massimo del 4.5% per quanto concerne il contenuto di zolfo relativo all'olio combustibile pesante.

Annesso VI - SOx

Inoltre afferma che, per le navi che si trovino all'interno di un'area di controllo delle emissioni SECA, deve essere soddisfatta almeno una delle seguenti condizioni:

1. il tenore di zolfo contenuto nel combustibile utilizzato dalla nave in un'area SECA non deve superare la percentuale dell'1,5% in massa;
2. un sistema di lavaggio dei gas combusti, che sia approvato dall'Amministrazione tenendo in considerazione le linee guida definite dall'IMO, deve essere utilizzato per la riduzione delle emissioni totali di ossidi di zolfo dalle navi, includendo sia il motore principale sia gli ausiliari di bordo, fino ad un valore di 6,0g SO_x/kWh o inferiore calcolato come peso complessivo delle emissioni di biossido di zolfo. I flussi di scarico derivanti dall'utilizzo di questi sistemi non devono essere scaricati in porti chiusi, baie o estuari a meno che non sia ampiamente documentato che tali reflui non hanno alcun impatto negativo sugli ecosistemi di tali ambienti. La valutazione sull'impatto degli scarichi è tuttora argomento di discussione dei comitati scientifici dell'IMO.
3. è applicato un qualsiasi altro metodo tecnologico, verificabile scientificamente, che riduca le emissioni di SO_x a livelli equivalenti a quelli riportati nel sottoparagrafo (b). Tale metodo deve essere approvato dall'Amministrazione considerando le linee guida sviluppate dall'IMO.

Annesso VI - SOx



Fonte: <http://www.dieselnet.com>

Riassumendo...

ANNESSE I

- Minimizza la produzione di acque oleose;
- Prevede l'obbligo di effettuare la separazione dell'olio dall'acqua, qualora non sia possibile evitare la formazione di miscele (OWS, *Oil Water Separators*);
- Limita la quantità di oli scaricabili in mare;
- Stabilisce la concentrazione standard massima accettabile per gli effluenti (15ppm, ODME, *Oil discharge Monitoring Equipment*);
- Prevede specifiche tipologie di navi costiera per il trasporto degli idrocarburi, con indicazioni tecniche dettagliate e vincolanti in merito alle caratteristiche costruttive, alla dimensione delle cisterne ed alla capacità di sopravvivenza della nave in caso di avaria (regole 13F, 13G);
- Introduce Aree Speciali con misure specifiche e PSSA (*Particularly Sensitive Sea Area*), ad esempio: Grande Barriera Corallina in Australia, il mare attorno alla Florida, le Acque dell'Europa occidentale, le Isole Canarie, l'arcipelago delle Galapagos, ecc.

Fonte: <http://www.ermospo4.it/it/it/ceq/it/web/Autonomia/2011/03/06/ASPETTI%20NORMATIVI.pdf>

ANNESNO II

- Prevede la suddivisione delle sostanze nocive in categorie, sulla base della loro pericolosità (A, B, C, D - *in corso di revisione da parte dell'IMO*);
- La definizione delle caratteristiche costruttive delle navi (IBC Code), protezione delle cisterne di carico da collisioni ed incagli (navi tipo IMO 1, 2 e 3 e limitazione del volume delle cisterne per navi tipo IMO 1(max 1250m³), IMO 2;
- L'obbligo di effettuare la procedura di prelavaggio con scarico a terra, prima della partenza della nave (Cat. A fuori e dentro le aree speciali B e C solo dentro le aree speciali);
- La minimizzazione dei residui nelle cisterne a fine scarica;
- La diluizione dei residui per la scarica in mare (cat. D 10%);
- Il divieto di scarica in Aree speciali (mar Baltico, Mar Nero, Antartico, ecc.);
- Lo scarico deve essere effettuato sotto galleggiamento (Cat. A, B, C).

Fonte: <http://www.primosachino.it/progettiweb2/Attualizzazione2010/000c/ASPETTI%20NORMATIVI.pdf>

ANNESNO III

- Introduce una categorizzazione dei prodotti inquinanti (IMDG Code);
- Prevede una etichettatura particolare;
- Prevede un imballaggio di tipo approvato;
- Prevede l'obbligo di notifica degli incidenti.

ANNESNO IV

- Prevede l'obbligo di installazione di un impianto di trattamento dei liquami;
- Individua la distanza minima da terra per la scarica a mare degli effluenti a seconda dell'impianto installato;
- L'annesso IV è entrato in vigore a settembre 2003. Esiste già una nuova versione emendata dell'annesso;

ANNESNO V

- Prevede il divieto di scarica in mare di materiali plastici;
- Indica la distanza minima da terra da rispettare per la scarica a seconda dei rifiuti e trattamento;
- Prevede misure più restrittive per le aree speciali.

Fonte: <http://www.primosachino.it/progettiweb2/Attualizzazione2010/000c/ASPETTI%20NORMATIVI.pdf>

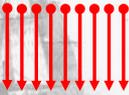
ANNESNO VI

- Installazione di motoria a bassa emissione di inquinanti (NOx) con certificazione EIAPP (*Engine International Air Pollution Prevention*) a partire dal 1° gennaio 2000;
- Utilizzo di combustibili a basso contenuto di zolfo 4,5% (1,5% in aree con controllo emissioni);
- Installazione di inceneritori a bassa emissione di inquinanti dal 1° gennaio 2000;
- Divieto di incenerire particolari prodotti (PVC, PCB);
- Divieto di utilizzare a bordo gas dannosi per l'ozono (Halon e CFCs)
- Recupero dei composti organici volatili su navi cisterna (VOCs *Volatile Organic Compounds*) in terminali designati.

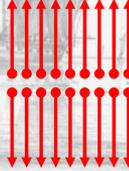
Fonte: <http://www.primosachino.it/progettiweb2/Attualizzazione2010/000c/ASPETTI%20NORMATIVI.pdf>

Tecniche di Abbattimento/Approf.

I detergenti utilizzati nelle tecniche di disinquinamento, agiscono grosso modo secondo lo stesso principio dei detergenti tradizionali. Sono infatti costituiti da molecole che si caratterizzano per un terminale che ama circondarsi dall'acqua detto idrofilo ed uno idrofobo, che, invece evitano l'acqua.

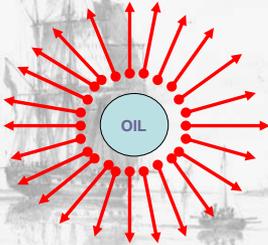


In acqua pura queste sostanze formano doppi strati con la porzione idrofoba all'interno.

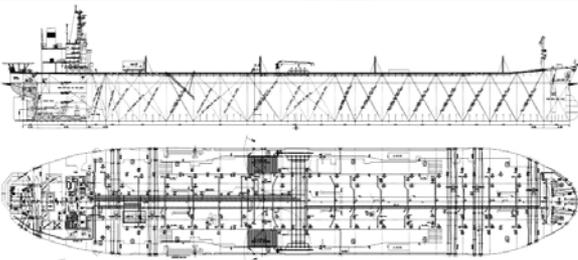


Tecniche di Abbattimento/Approf.

Quando invece si è in presenza di sostanze oleose, accade invece che la parte idrofoba del detergente si lega a quella idrofoba della sostanza grassa, lasciando all'esterno, quella idrofila e, contestualmente, isolando la parte grassa dal resto.



Marpol 73/78



Marpol 73/78



Knock Nevis già JAHRE WIKING Fonte: <http://superdarters.blogspot.com/2014/04/>

Marpol 73/78



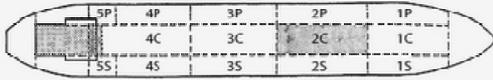
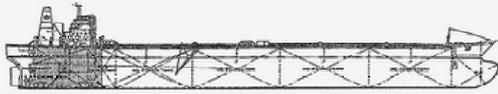
Haven 1991 Fonte: <http://subnormal-team.blogspot.com/2007/11/petroliera-haven.html>

Marpol 73/78



Haven 1991 Fonte: <http://subnormal-team.blogspot.com/2007/11/petroliera-haven.html>

Marpol 73/78



Haven 1991 Fonte: <http://subnormall-beam.blogspot.com/2007/11/petroliera-haven.html>

Marpol 73/78



Haven 1991 Fonte: <http://subnormall-beam.blogspot.com/2007/11/petroliera-haven.html>

Marpol 73/78



Haven 1991 Fonte: <http://subnormall-beam.blogspot.com/2007/11/petroliera-haven.html>

Marpol 73/78



Haven 1991 Fonte: <http://subnormaleteam.blogspot.com/2007/11/la-petroliera-haven.html>

Marpol 73/78



Haven 1991 Fonte: <http://subnormaleteam.blogspot.com/2007/11/la-petroliera-haven.html>

¿...e dopo?



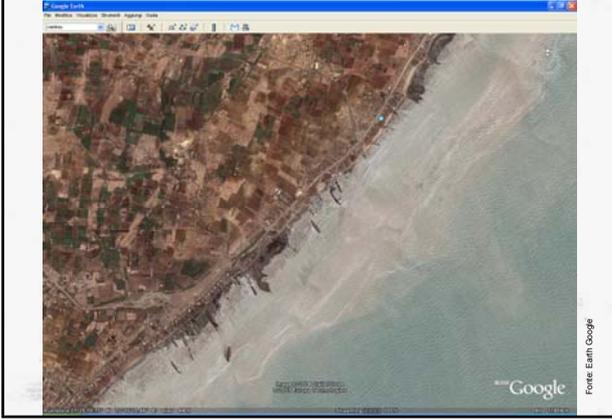
- Smantellare una nave produce una quantità di materiali preziosi per i Paesi in via di sviluppo. Ma anche molti prodotti pericolosi per l'uomo e l'ambiente che vengono lavorati senza adeguata sicurezza.
- Ogni anno - nel mondo - un numero compreso tra 200 e 600 navi con stazza lorda superiore alle 2000 tonnellate giunge alla fine del proprio ciclo di vita e viene smantellato. una super petroliera può valere, da rottame, fino a 10 milioni di dollari.
- Si tratta di un numero rilevante di navi, che peraltro sta anche velocemente salendo.

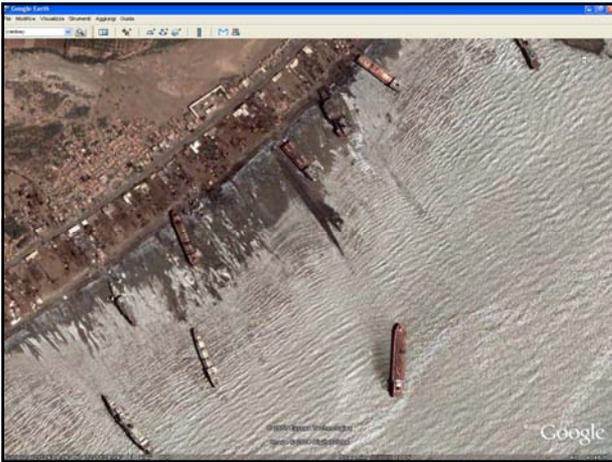
• Nel 2010, ad esempio, raddoppierà, poiché - oltre alla "normale" attività di smantellamento - a quella data scatterà il divieto di navigazione per ben 800 navi cisterna a scafo singolo. Divieto che scatterà POI, nel 2015, per altre 1300 navi.

• Dalla demolizione di una nave si ricava una enorme quantità di materiali, soprattutto acciaio ma non solo, che costituiscono una vera ricchezza per i Paesi economicamente più deboli, ove la maggior parte delle grandi navi vengono smantellate. Attualmente circa i due terzi delle navi sono demolite sulle spiagge e sulle rive dei grandi fiumi dell'India, del Pakistan e del Bangladesh, che è il Paese in testa in questa attività.

Fonte: http://www.enel.it/attivita/ambiente/impattiambientali/archivio/articolo.asp?page=attivita/ambiente/tecnologia/impatti00_ho/impatti00/index.asp

¿...e dopo?









Fonte: <http://www.flickr.com/photos/imo-un/collections/72157626951055137/>



Fonte: <http://www.flickr.com/photos/imo-un/collections/72157626951055137/>



Fonte: <http://www.flickr.com/photos/imo-un/collections/72157626951055137/>

Riferimenti

- 0 Ciampa "I servizi ausiliari di bordo" Vol. I Ed. Liguori, Napoli
- 0 Ciampa "I servizi ausiliari di bordo" Vol. II Ed. Liguori, Napoli
- 0 Atena Convegno "Navi e ambiente" Relazione R. Formenti "MARPOL ANNESSO VI Stato della normativa, sviluppi e metodologie per il suo rispetto."
- 0 <http://response.restoration.noaa.gov>
- 0 Mannella "Normative di sicurezza marittima" Ed. Mursia
- 0 Petronzi, Vecchia, Formisano "Teoria e tecnica delle navi" Ed. Vingiani, Napoli
- 0 <http://www.adn.com>
- 0 <http://www.archive.official-documents.co.uk>
- 0 <http://www.epa.gov/>
- 0 <http://www.formazioneautica.it>
- 0 <http://www.gazzettaufficiale.ipzs.it>
- 0 <http://www.imo.org>
- 0 <http://www.legambiente.com>
- 0 <http://www.meteorologie.eu.org>
- 0 <http://www.ndt.net>
- 0 <http://www.robinperry.com>
- 0 http://www.simoline.com/clienti/dirittoambiente/file/acque_marino_7.doc
- 0 <http://www.yamamizu.co.jp>

NOTA INFORMATIVA

Il contenuto della presentazione comprensivo di tutti i dati, informazioni, comunicazioni, software, foto, grafici, disegni e in generale qualsiasi materiale e servizio ivi presente, ove non diversamente indicato sono di proprietà dei rispettivi autori. Il materiale è stato tratto dalla consultazione di siti web con finalità esclusivamente didattiche o di ricerca scientifica, indicando la fonte, in osservanza a quanto stabilito dalla Legge n° 633/41 e dal D.Lvo n° 169/1999.

ESCLUSIONE DI RESPONSABILITÀ

Il presente materiale serve per consentire al pubblico un più ampio accesso all'informazione. L'obiettivo perseguito è quello di fornire un'informazione aggiornata e precisa. Qualora dovessero essere segnalati degli errori, si provvederà a correggerli. Non si assume alcuna responsabilità per quanto riguarda il materiale contenuto. Tale materiale è costituito da informazioni di carattere esclusivamente generale che non riguardano fatti specifici relativi ad una persona o un organismo determinati. Non è sempre necessariamente esauriente, completo, preciso o aggiornato. E' talvolta collegato con siti esterni sui quali non si dispone di alcun controllo e per i quali non assume alcuna responsabilità. Non costituisce un parere di tipo professionale o legale. Va ricordato che non si può garantire che un documento disponibile in linea riproduca esattamente un testo adottato ufficialmente. Parte dei dati o delle informazioni presenti nel sito sono stati inseriti o strutturati in archivi o formati che possono non essere esenti da errori. Non si può pertanto garantire che il servizio non sia influenzato da tali problemi. La presente clausola di esclusione della responsabilità non ha lo scopo di limitare le responsabilità in violazione di disposizioni della legge nazionale applicabile, né di escluderla nei casi in cui non può essere esclusa in forza di detta legge.
