



Agenzia Regionale per la Prevenzione
e Protezione Ambientale del Veneto

Direzione Tecnica
Servizio Osservatorio Aria
Via Lissa, 6
30174 Venezia Mestre Italy
Tel. +39 041 5445542
Fax +39 041 5445671
e-mail: orar@arpa.veneto.it
Responsabile del Procedimento: Salvatore Patti



REGIONE DEL VENETO

[Documento redatto a Gennaio 2013]

Esposizione delle differenze tra la stime delle emissioni del porto relativa al 2005 e le più recenti stime relative agli anni 2008 e 2011.

La quantificazione delle emissioni relative ai movimenti navali registrati dall'Autorità portuale è stata condotta da ARPAV a partire dal 2007 secondo metodologie ufficialmente riconosciute a livello europeo.

La quantificazione delle emissioni dell'anno 2005 è stata prodotta dal Dipartimento ARPAV Provinciale di Venezia (rif. documento "Le emissioni da attività portuale", Febbraio 2007), seguendo la metodologia di stima derivata da MEET (Trozzi and Vaccaro, 1998¹) e utilizzando i fattori di emissione della Commissione Europea (EC, 2002²). Tale stima è inclusa nell'edizione 2005 dell'inventario regionale delle emissioni in atmosfera (INEMAR Veneto), pubblicato e scaricabile dal sito web di ARPA Veneto: <http://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/aria/emissioni-di-inquinanti/inventario-emissioni>.

INEMAR Veneto è un database che raccoglie la stima annuale delle emissioni degli inquinanti in atmosfera, a livello comunale (in tonnellate/anno o chilotonnellate/anno di inquinante), per diversi tipi di attività (ad esempio: riscaldamento, traffico, agricoltura e industria) e per tipo di combustibile, rispetto ad un anno di riferimento. Le attività emmissive seguono la classificazione internazionale delle fonti di emissione denominata SNAP97, di cui alle linee guida CORINAIR.

L'inventario regionale delle emissioni in atmosfera è uno strumento conoscitivo di supporto alla pianificazione regionale in tema di qualità dell'aria (il Piano Regionale di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera PRTRA) e viene aggiornato ogni 2-3 anni, secondo i dettami del D.Lgs. 155/2010.

E' infatti prossimo alla pubblicazione in revisione pubblica, nel sito web dell'ARPAV, l'aggiornamento al 2007/8 dell'inventario INEMAR Veneto, che include al proprio interno la stima delle emissioni del porto di Venezia relative all'anno 2008.

Nell'ambito del progetto europeo APICE, il Servizio Osservatorio Aria di ARPAV, al fine di aggiornare le stime emmissive delle attività portuali, ha raccolto non soltanto i dati relativi ai movimenti navali nel porto di Venezia più recenti, ma ha anche aggiornato la metodologia di stima delle emissioni secondo le nuove linee guida CORINAIR, redatte nel 2009 da EMEP/EEA (ed aggiornate nel marzo 2011 per il capitolo inerente le emissioni da attività marittime)³.

La nuova metodologia di stima delle emissioni navali si differenzia dalla vecchia in particolare nel calcolo del consumo di combustibile.

Nella metodologia adottata per la stima 2005, il consumo di combustibile (per altro non differenziando tra i distillati – MDO marine diesel oil e MGO marine gasoil, dall'olio residuale pesante – BFO bunker fuel oil)

¹ Carlo Trozzi – Rita Vaccaro, TECHNÉ report MEET RF98, Methodologies for estimating air pollutant emissions from ships, agosto 1998.

² EC, Quantification of emissions from ships associated with ship movements between ports in the European Community, 2002.

³ EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook — 2009, con particolare riguardo al capitolo riguardante la stima delle emissioni da attività portuali (*I.A.3.d Navigation* GB2009, update March 2011).

associato ad ogni movimento navale e per ogni fase (stazionamento, manovra, navigazione), viene calcolato in base alla stazza lorda, secondo una funzione empirica i cui parametri sono differenziati per tipologia di nave (passeggeri, navi cargo, petroliere, ...). Le emissioni vengono calcolate successivamente utilizzando i fattori di emissione, sempre differenziati per tipologia di nave, espressi in massa (kg) per ogni ton di combustibile utilizzato.

Nella nuova metodologia il calcolo delle emissioni e dei consumi viene effettuato differenziando non solo la tipologia di nave, ma anche il motore (distinguendo motore principale da ausiliario e il tipo di motore).

In mancanza di informazioni così dettagliate, la metodologia prevede l'utilizzo di informazioni relative alle flotte navali circolanti nel Mediterraneo e nel mondo. Sempre a partire dal dato di stazza lorda e sempre con formulazione empirica, si può ricavare la potenza dei motori principale e ausiliari. Sia per quanto riguarda il consumo che per le emissioni degli inquinanti, vengono successivamente calcolati dei fattori di emissione compositi: in pratica i fattori di emissione e di consumo sono forniti non per tipologia di nave (come nel metodo utilizzato per la stima 2005) ma per tipologia di motore (slow, medium o high speed diesel, gas turbine,...) e di combustibile (in questo caso vengono differenziati i distillati, marine diesel oil e marine gasoil, dall'olio residuale pesante, bunker fuel oil). A ciascuna tipologia di nave dunque viene attribuito il tipo motore in base ad una flotta media. Per esempio, considerando la flotta media mondiale 2010, le navi passeggeri risultano dotate per l'83% circa di motori di tipo medium speed diesel, più del 90% dei quali alimentati ad olio residuale pesante, e per un 6% di motori di tipo high speed diesel (in maggioranza alimentati con distillati); le altre categorie sono presenti per questo tipo nave in percentuali inferiori. I fattori di emissione e di consumo compositi vengono quindi calcolati come media pesata dei fattori di emissione e consumo specifici per tipologia di motore e combustibile secondo le percentuali di presenza dei diversi motori per ogni tipologia di nave.

Confrontando i fattori di emissione compositi così ottenuti con i fattori utilizzati per la stima 2005 emerge che la differenza principale dei due metodi si riflette nel calcolo dei consumi di combustibile.

Questa è una delle motivazioni che stanno alla base della differenza tra la stima riferita all'anno 2005 e le stime successive.

Preme sottolineare inoltre come le due stime 2008 (in pubblicazione) e 2011 (commentata nella documentazione del progetto APICE allegata), pur essendo state entrambe elaborate secondo la nuova metodologia, si riferiscono ad annualità nelle quali vigevano limiti al tenore di zolfo nei combustibili ad uso marino differenti.

In particolare, la stima 2008, che quantifica emissioni portuali superiori rispetto a quella del 2011, tiene conto dei seguenti parametri:

- a tutte le navi passeggeri (quindi anche le navi da crociera) è stato attribuito un combustibile con tenore di zolfo pari a l'1.5% sia in fase di manovra e che di stazionamento;
- a tutte le altre navi è stato attribuito, sia in fase di stazionamento che di manovra, l'utilizzo di olio residuale (BFO) con tenore di zolfo in media del 2.7% e di distillati con tenore medio dell'1% (marine diesel oil MDO e marine gasoil MGO, che in realtà possiedono un tenore di zolfo molto diverso non vengono distinti nella metodologia di calcolo europea).

Nel 2008 non era dunque ancora cogente l'obbligo di utilizzare in stazionamento carburanti con tenore di zolfo inferiore allo 0.1%

Tale obbligo, entrato in vigore a partire dal 01/01/2010, comporta il passaggio ad uso esclusivo di distillati in fase di stazionamento in quanto al momento attuale non è disponibile sul mercato Bunker Fuel Oil con così basso tenore di zolfo.

La riduzione del tenore di zolfo nei combustibili si riflette non solo nella diminuzione delle emissioni gassose di SO₂, ma anche nella diminuzione di emissione di particolato, in quanto lo zolfo costituisce in fase di combustione nucleo di aggregazione per la formazione di particolato all'emissione. Inoltre, a differenza degli altri inquinanti, il fattore di emissione delle polveri è significativamente più basso per i distillati (MDO e MGO) rispetto agli oli residuali (BFO).

La conseguenza dell'entrata in vigore della normativa europea sul tenore di zolfo in fase di stazionamento ha avuto l'effetto di ridurre significativamente le emissioni di polveri associati a questa fase, dal 2010 in poi.

In sintesi, nella disamina dell'evoluzione temporale delle emissioni portuali è dunque importante tenere conto dei seguenti elementi:

- aggiornamento della metodologia di stima delle emissioni (elemento rilevante tra la stima 2005 e le stime 2008 – in pubblicazione e 2011);
- differente normativa inerente il tenore di zolfo dei carburanti ad uso marino (elemento rilevante tra la stima 2008 – in pubblicazione e 2011), che comporta un diverso impiego di Marine Diesel Oil/Marine Gas Oil e Bunker Fuel Oil nelle due annualità in fase di stazionamento;
- diversa composizione e numero di movimenti navali in ambito portuale per anno.

Nella successiva tabella e nei grafici si riportano le stime di emissione di PM, SO₂, COV e NO_x ottenute nelle 3 annualità.

INQUINANTE tonnellate	STAZIONAMENTO			MANOVRA + rimorchiatori			TOTALE		
	2005	2008	2011	2005	2008	2011	2005	2008	2011
NO _x	2865	2134	2025	783	840	871	3648	2974	2896
PM	371	172	67	146	102	112	517	274	179
COV	232	109	108	93	78	80	325	187	188
SO ₂	2713	1612	67	773	452	468	3486	2064	535

Il trend del traffico portuale nelle 3 annualità (n° di attracchi in tutti i terminal di Porto Marghera e Venezia, indifferenziato rispetto alla tipologia di nave – fonte:APV), mostra una flessione costante di circa il 2% annuo.

Questa diminuzione di passaggi navali si associa al cambio di metodologia di stima e all'introduzione della normativa sui combustibili sopra citata, portando a significative riduzioni delle emissioni annue per tutti gli inquinanti.

La diminuzione ovviamente più marcata è relativa agli ossidi di zolfo (qui espressi come SO₂), per la drastica riduzione al 2011 dipende dall'obbligo di utilizzo all'ormeggio di combustibili con tenore di zolfo inferiore a 0.1% in massa. Questo passaggio a MDO/MGO, che genera come già descritto una significativa riduzione anche delle emissioni di polveri, comporta una lieve controtendenza delle emissioni di COV nel 2011 rispetto al 2008, in quanto i fattori di emissione di composti organici volatili sono maggiori per i distillati rispetto all'olio pesante BFO.

Per quanto riguarda gli NO_x, i cui fattori di emissione non variano sensibilmente rispetto al combustibile utilizzato, la flessione tra il 2008 ed il 2011 è direttamente proporzionale alla riduzione di passaggi navali.

