



COMMON MEDITERRANEAN STRATEGY AND LOCAL PRACTICAL ACTIONS
FOR THE MITIGATION OF PORT, INDUSTRIES AND CITIES EMISSIONS.

STIMA DELLE EMISSIONI DEL PORTO DI VENEZIA PER GLI SCENARI DI MITIGAZIONE

Documento a cura dell'Osservatorio Regionale Aria - ARPAV, per il tavolo di lavoro di APICE
Ottobre 2012

Nel presente documento si espongono i risultati dei calcoli delle emissioni del porto di Venezia effettuati nell'ambito del progetto APICE, per lo scenario attuale al 2011 per scenari futuri al 2020, senza e con l'introduzione di specifiche azioni di mitigazione, emerse nell'ambito dei lavori del "tavolo locale" di APICE.

Per lo scenario attuale 2011, il calcolo delle emissioni è stato svolto, utilizzando come base dati di calcolo il db degli arrivi e delle partenze fornito da APV.

La proiezione delle emissioni al 2020 è stata stimata a partire dallo scenario base 2011, tenendo conto dei progetti di sviluppo portuale già pianificati dall'Autorità Portuale e con una plausibile realizzazione prevista entro il 2020.

Per gli scenari futuri con mitigazioni, sono stati singolarmente considerate le azioni di mitigazione emerse nell'ambito dei lavori del "tavolo locale" di APICE.

Stima bottom up 2011

La stima bottom up delle emissioni portuali dell'anno 2011 è stata condotta applicando la metodologia europea EMEP/CORINAIR (Guidebook 2009), a partire dal database dei movimenti fornito dall'Autorità Portuale. L'approccio seguito si riferisce al livello Tier III di dettaglio, in cui la potenza dei motori principali ed ausiliari di ogni nave è stata stimata in base alla stazza lorda. Per ogni nave sono stati applicati i fattori di emissione in g/kWh per i principali macroinquinanti (CO, COV, NOx, PM e SO₂), considerando, per ogni tipologia di imbarcazione (passenger, container ship, bulk vessels, roro,...), una composizione media di flotta in termini di tipologia di motori (slow, medium e high speed diesel, gas e steam turbine in percentuali molto più basse) e di



Projet cofinancé par le Fonds
Européen de Développement Régional
Project co-financed by the European
Regional Development Fund

alimentazione (bunker fuel oil – BFO, marine diesel oil e/o marine gas oil – MDO/MGO¹). Non è stato dunque calcolato lo scenario di introduzione nella flotta di motori a LNG (Liquefied Natural Gas), ancora presenti nel Mediterraneo in percentuali molto basse.

La stima effettuata tiene conto della normativa attualmente vigente in termini di contenuto di zolfo:

- nei combustibili utilizzati da tutte le navi in fase di hotelling : 0.1% S; questo limite di fatto obbliga ogni nave ad utilizzare in porto solo i distillati MDO/MGO e non l'olio pesante;
- nei combustibili utilizzati da tutte le navi passeggeri che effettuano servizio di linea: 1.5% S. Pur essendo ancora controversa la sussistenza di un tale obbligo per le compagnie crocieristiche, nel calcolo per Venezia questo valore massimo di zolfo è stato applicato a tutte le navi da crociera in transito dalla bocca di porto di Lido, ipotizzando un'adesione da parte della maggioranza delle compagnie, che d'altronde già avevano aderito all'accordo volontario del Blue Flag (in cui il limite in manovra era posto al 2% S).

Per le restanti navi, in fase navigazione, sebbene il limite normativo consenta l'utilizzo di olio pesante con contenuto di zolfo fino al 4.5%², è stato applicato un valore medio del 2.7% per BFO in linea con la metodologia CORINAIR.

In tabella 1 sono riportati i risultati della stima delle emissioni dovute alla fase di stazionamento e manovra, dove con manovra si intende il tragitto dalle bocche di porto alla banchina. Queste sono le emissioni relative al territorio del comune di Venezia. Nel dominio di calcolo di APICE a queste emissioni sono state aggiunte quelle stimate per la fase di navigazione (si rimanda allo specifico Report di progetto per una più dettagliata esposizione dei risultati dello scenario attuale 2011, con esplicitazione anche delle emissioni in fase di navigazione).

¹ La metodologia CORINAIR non consente di distinguere queste due tipologie di combustibili che per quanto riguarda il contenuto di zolfo sono molto diverse: il limite attuale di vendita in Italia è del 1.5% S per MDO, e dello 0.1% S per MGO. Per il calcolo delle emissioni in fase di manovra e di navigazione, è stato considerato un valore cautelativo del 1%, in considerazione del fatto che il MGO è più diffuso rispetto al MDO.

² 3.5% a partire dal 1° gennaio 2012.



Projet cofinancé par le Fonds
Européen de Développement Régional
Project co-financed by the European
Regional Development Fund

Tabella 1: Emissioni 2011 (t/anno) – stima bottom up

Via Lido							
Fase	CO	COV	NH3	NOX	PM10	PM25	SO2
hotelling	68	24	0	542	16	16	18
manouvring	67	42	0	429	58	58	198

Via Malamocco							
Fase	CO	COV	NH3	NOX	PM10	PM25	SO2
hotelling	181	82	0	1483	51	51	49
manouvring	60	40	0	441	51	51	270

	CO	COV	NH3	NOX	PM10	PM25	SO2
TOT PORTO in Comune Venezia	376	188	0	2895	176	176	536

Proiezione al 2020

La proiezione delle emissioni portuali per lo scenario 2020 è stata calcolata considerando:

- la parziale realizzazione del nuovo Terminal Ro-Ro di Fusina (attualmente in fase di valutazione di impatto ambientale), con conseguente spostamento del traffico dei traghetti dalla Marittima a Fusina e con un incremento stimato per tale traffico dai circa 400 movimenti annuali attuali a 1800 futuri (scenario massimo presentato nello SIA).
- la completa realizzazione del nuovo Terminal Container, con conseguente incremento del traffico delle navi container del 21%.
- un incremento medio annuo del 2% per i passaggi delle navi da crociera.

Il traffico delle petroliere e delle navi dirette alla zona industriale è invece stato lasciato inalterato rispetto allo scenario attuale 2011.

Per quanto riguarda i limiti normativi sui combustibili, lo scenario 2020 prevede:

- 0.1 % S in hotelling come nello scenario attuale 2011;
- 0.5% S³ in manovra (sia per BFO che MDO, secondo le proporzioni per tipo nave presenti nella metodologia CORINAIR già usata per lo scenario attuale 2011; al BFO inoltre è stato applicato un fattore di riduzione delle polveri di circa il 20% secondo riferimenti bibliografici⁴);

In tabella 2 si riporta il risultato della proiezione senza l'applicazione di nessuna mitigazione.

³ Standard Tier III per l'SO2 dell'allegato VI della MARPOL, che viene adottato da una proposta di direttiva adottata dalla Commissione Europea 11 settembre 2012.

⁴ Lo zolfo nei combustibili funge di per se stesso da catalizzatore per la formazione di particelle di PM10, per tale motivo ad una maggior desolfurazione corrisponde una diminuzione della produzione di particolato durante la combustione. TREMOVE 2 Service contract for the further development and application of the TREMOVE transport model - Lot 3, Final Report PART 4: Maritime model and policy runs. European Commission DG ENV, November 2006. Tabella 10, pag 21.

Tabella 2: Emissioni 2020 (t/anno) – proiezione

Via Lido							
Fase	CO	COV	NH3	NOX	PM10	PM25	SO2
hotelling	60	20	0	456	14	14	15
manouvring	63	39	0	400	46	46	67

Via Malamocco							
Fase	CO	COV	NH3	NOX	PM10	PM25	SO2
hotelling	292	97	0	1849	61	61	61
manouvring	159	102	0	1078	117	117	168

	CO	COV	NH3	NOX	PM10	PM25	SO2
TOT PORTO	574	258	0	3783	237	237	311

La proiezione al 2020 prevede dunque una variazione dell'emissione totale del porto nel Comune di Venezia rispetto allo scenario attuale 2011, pari a:

	CO	COV	NH3	NOX	PM10	PM25	SO2
variazione (2020-2011)/2011	53%	38%	0%	31%	35%	35%	-42%

Nonostante l'incremento complessivo del numero di passaggi, l'applicazione del limite di 0.5% S in manovra comporta una sostanziale diminuzione delle emissioni di SO₂ nello scenario futuro rispetto allo scenario attuale 2011.

Per quanto riguarda invece le emissioni di polveri (PTS = PM10 = PM2.5 nella metodologia CORINAIR) CO, COV e di NOx l'incremento del traffico portuale comporterà un aumento del 35%, 53%, 38% e del 31% rispettivamente rispetto allo scenario attuale 2011.

Scenari di mitigazione

Blue Flag II (navi da bocca di Lido con combustibili con tenore di zolfo non superiori allo 0.1%)

Secondo l'ipotesi formulata durante il tavolo tecnico del 25 settembre, la nuova versione dell'accordo volontario riguarderebbe le **navi passeggeri in transito dalla bocca di porto di Lido**, che si dovrebbero adeguarsi ad utilizzare anche in manovra combustibili con tenore di zolfo non superiori allo 0.1% S (come avviene già di fatto per lo stazionamento). Questo potrebbe essere ottenuto, oltre che con il passaggio da olio pesante ai distillati, eventualmente con l'utilizzo di *scrubber* (di cui si parla più estesamente nell'ultimo paragrafo).

A scopo cautelativo lo scenario è stato calcolato considerando il solo utilizzo di MDO/MGO sia in manovra che in stazionamento, senza dunque considerare una più rilevante diminuzione di polveri che potrebbe essere associata all'utilizzo degli *scrubber*.

In tabella 3 si riportano i nuovi valori di emissione delle fasi di stazionamento e manovra nel 2020 con ipotesi di applicazione del *Blue Flag II*.



Projet cofinancé par le Fonds
Européen de Développement Régional
Project co-financed by the European
Regional Development Fund

Tabella 3: Emissioni al 2020 (t/anno) con applicazione del Blue Flag II

Via Lido							
Fase	CO	COV	NH3	NOX	PM10	PM25	SO2
hotelling	60	20	0	456	14	14	15
manouvring	61	39	0	386	28	28	18
Via Malamocco							
Fase	CO	COV	NH3	NOX	PM10	PM25	SO2
hotelling	292	97	0	1849	61	61	61
manouvring	159	102	0	1078	117	117	168
TOT PORTO							
	572	258	0	3769	220	220	263

La variazione tra scenario 2020 senza mitigazioni e scenario 2020 con applicazione del Blue Flag II, per le emissioni totali del Porto in fase di manovra e stazionamento, risulta quindi essere pari a:

	CO	COV	NH3	NOX	PM10	PM25	SO2
Variazione (Blue Flag II _2020 - 2020) / 2020	-0.3%	0.0%	0.0%	-0.4%	-7.5%	-7.5%	-15.5%

con variazioni abbastanza significative per polveri ed SO₂.

Rispetto allo scenario attuale 2011, lo scenario emissivo 2020 + Blue Flag II risulta avere i seguenti effetti sulle emissioni:

	CO	COV	NH3	NOX	PM10	PM25	SO2
Variazione (Blue Flag II _2020 - 2011) / 2011	52%	38%	0%	30%	25%	25%	-51%

Scenario 1: Cold ironing per le grandi navi passeggeri e Blue Flag II

Potenzialmente lo spegnimento delle emissioni in fase di stazionamento rappresenta una delle azioni più significative in termini di contenimento delle emissioni, specie se la produzione di energia necessaria alle navi in banchina viene fornita mediante combustibili più puliti o con l'utilizzo di importanti sistemi di abbattimento delle emissioni.

I costi di implementazione nonché la fattibilità tecnica ed economica però sono aspetti tali da rendere non verosimili scenari di implementazione del *cold ironing* che non siano preventivamente valutati nel contesto reale di cui vengono previsti.

Per tale motivo si è scelto di valutare i due scenari già predisposti e analizzati da APV e VTP Engineering, entrambi riferiti esclusivamente all'elettificazione delle banchine della Marittima per lo stazionamento delle grandi navi passeggeri.



Projet cofinancé par le Fonds
Européen de Développement Régional
Project co-financed by the European
Regional Development Fund

Scenario 1a - Cold ironing APV :

L'utilizzo dell'alimentazione elettrica da terra è stata prevista per quattro ormeggi della Marittima per un monte ore annuale pari a 6195 ore, con approvvigionamento di circa 55.000 MWh dalla centrale termoelettrica di Fusina, come descritto nello studio di fattibilità messo a disposizione nel tavolo di lavoro di APICE (fonte APV). Il monte ore di 6195 è stato calcolato nello studio di fattibilità considerando una non totale copertura delle 6900 ore di ormeggio delle grandi navi, a causa delle fasi di accensione e spegnimento e della presenza di navi in eccedenza rispetto alle 4 attraccate all'ormeggio elettrificato.

Per ricavare l'incremento emissivo dovuto al surplus di produzione elettrica, è stata considerata l'emissione media per MWh di energia prodotta dalla centrale termoelettrica Andrea Palladio di Fusina, secondo il mix di combustibili utilizzato nell'anno 2010. Tale stima deve essere quindi considerata solo indicativa.

Secondo le ipotesi esposte il nuovo computo delle emissioni in ton/anno per hotelling delle navi entranti via Lido diviene:

Via Lido							
Fase	CO	COV	NH3	NOX	PM10	PM25	SO2
hotelling	25	8	0	182	6	6	6

al quale deve essere sommato un incremento di emissioni dalla centrale di Fusina indicativamente pari a circa 30 tonnellate di NOx, 20 tonnellate di SO₂ e 2 tonnellate di PM10 (1 tonnellata per PM2.5).

Rispetto allo scenario 2020 senza mitigazione l'effetto di questa misura, comprensivo dell'incremento delle emissioni stimate per la centrale termoelettrica, risulta essere:

	CO	COV	NH3	NOX	PM10	PM25	SO2
Variazione (cold_ironing - 2020) / 2020	-5.4%	-4.4%	0.0%	-6.5%	-2.6%	-2.9%	3.8%

A fronte di un decremento del 6.5% di NOx e inferiore al 3% per le polveri, la misura presa singolarmente comporta un incremento di quasi il 4% di SO₂.

L'effetto complessivo dello scenario 1a, che comprende il *cold ironing* a 6195 ore anno e l'applicazione del Blue Flag II con limite di 0.1% S in manovra per le navi che entranti da Lido stazionano alla Marittima, è presentato in Tabella 4.



Projet cofinancé par le Fonds
Européen de Développement Régional
Project co-financed by the European
Regional Development Fund

Tabella 4: Emissioni al 2020 (t/anno) con applicazione del Cold ironing secondo progetto APV, 2011 e del Blue Flag II.

Via Lido							
Fase	CO	COV	NH3	NOX	PM10	PM25	SO2
hotelling	25	8	0	182	6	6	6
manouvring	61	39	0	386	28	28	18

Via Malamocco							
Fase	CO	COV	NH3	NOX	PM10	PM25	SO2
hotelling	292	97	0	1849	61	61	61
manouvring	159	102	0	1078	117	117	168

	CO	COV	NH3	NOX	PM10	PM25	SO2
TOT PORTO	538	247	0	3495	212	212	254

a cui si deve sempre aggiungere l'emissione aggiuntiva della centrale a carbone.

Considerando quindi anche il contributo della centrale, la variazione dello scenario 1a rispetto alla proiezione 2020 risulta essere:

	CO	COV	NH3	NOX	PM10	PM25	SO2
Variazione (scenario 1a 2020 - 2020) / 2020	-5.7%	-4.4%	0.0%	-6.9%	-10.0%	-10.4%	-11.7%

mentre rispetto allo scenario attuale 2011:

	CO	COV	NH3	NOX	PM10	PM25	SO2
Variazione (scenario 1a 2020 - 2011) / 2011	44%	32%	0%	22%	21%	21%	-49%

L'incremento delle emissioni di NOx e PM viene dunque contenuto da più del 30% a circa il 20% in più rispetto allo scenario attuale.

Scenario 1b - Cold ironing VTP :

Nel documento sintetico relativo al progetto di *cold ironing* sviluppato da VTP Engineering, disponibile al sito <http://www.vtpengineering.it/progetti.html>, l'alimentazione elettrica per le grandi navi che stazionano presso una delle banchine della Marittima è ipotizzata solo per 1500 ore annuali. La relativa fornitura elettrica potrebbe essere effettuata mediante una centrale di cogenerazione elettrico/termico costituita da 3 motori stazionari che rispettano lo standard IMO Tier III, alimentati a gas naturale o biogas. Il funzionamento di tale centrale è pensato essere principalmente focalizzato alla produzione elettrica da immettere nella rete (circa 3000 ore rispetto alla domanda energetica attuale). Quindi il funzionamento di tali motori è stimato essere mediamente pari a 4500 ore all'anno. La fornitura di teleriscaldamento/teleraffrescamento, indicata nel progetto come potenzialità, non è stata considerata nello scenario qui presentato, non



Projet cofinancé par le Fonds
Européen de Développement Régional
Project co-financed by the European
Regional Development Fund

essendoci sufficienti informazioni sia relativamente all'applicabilità sia al potenziale risparmio di emissioni del settore civile (domestico e/o commerciale).

I fattori di emissione per i motori stazionari sono ricavati dalla metodologia CORINAIR per motori stazionari a metano (NRF 1.A.1.a *gas fuel stationary engines*, Guidebook 2009), a cui sono stati ulteriormente decrementati i fattori di emissione di NOx, in quanto le specifiche tecniche dei motori citati nel progetto dovrebbero rispettare lo standard IMO Tier III dell'allegato VI della MARPOL.

In questo caso il computo delle emissioni in fase di hotelling per le navi in transito via Lido diventa:

Tabella 5: Emissioni al 2020 (t/anno) con applicazione del Cold ironing per 1500 ore

Via Lido							
Fase	CO	COV	NH3	NOX	PM10	PM25	SO2
hotelling	52	17	0	390	12	12	13

al quale devono essere sommate le emissioni relative alla centrale di cogenerazione funzionante 4500 ore: circa 350 tonnellate di CO, 50 tonnellate di COV, 270 tonnellate NOx e 1 tonnellate di PM2.5, mentre sono nulle le emissioni di SO₂ da combustione di metano.

Rispetto allo scenario 2020 senza mitigazione l'effetto di questa misura, comprensivo dell'incremento delle emissioni stimate per la centrale di cogenerazione, risulta essere:

	CO	COV	NH3	NOX	PM10	PM25	SO2
Variazione (cold_ironing - 2020) / 2020	-1.5%	-1.1%	0.0%	-1.8%	-0.8%	-0.8%	-0.7%

con effetto significativamente più contenuto rispetto al progetto di *cold ironing* a 6195 ore sviluppato da APV (decremento del 6.5% di NOx, 3% per PM10, ma incremento del 5% di SO₂).

Per rendere interessante da un punto di vista ambientale questo progetto dovrebbe non solo essere quantificato in modo più circostanziato il teleriscaldamento, ma anche essere incrementato il monte ore annuale di *cold ironing* fornito.

L'effetto complessivo dello scenario 1b, *cold ironing* a 1500 ore anno e l'applicazione del Blue Flag II, è presentato in Tabella 6.

Tabella 6: Emissioni al 2020 (t/anno) con applicazione del Cold ironing secondo progetto VTP Engineering e del Blue Flag II.



Projet cofinancé par le Fonds
Européen de Développement Régional
Project co-financed by the European
Regional Development Fund

Via Lido							
Fase	CO	COV	NH3	NOX	PM10	PM25	SO2
hotelling	52	17	0	390	12	12	13
manouvring	61	39	0	386	28	28	18

Via Malamocco							
Fase	CO	COV	NH3	NOX	PM10	PM25	SO2
hotelling	292	97	0	1849	61	61	61
manouvring	159	102	0	1078	117	117	168

	CO	COV	NH3	NOX	PM10	PM25	SO2
TOT PORTO	564	255	0	3703	218	218	261

Considerando quindi anche il contributo della centrale di cogenerazione, la variazione dello scenario 1b rispetto alla proiezione 2020 risulta essere:

	CO	COV	NH3	NOX	PM10	PM25	SO2
Variazione (scenario 1b 2020 - 2020) / 2020	58.7%	14.1%	0.0%	5.1%	-7.8%	-7.8%	-16.1%

mentre rispetto allo scenario attuale:

	CO	COV	NH3	NOX	PM10	PM25	SO2
Variazione (scenario 1b 2020 - 2011) / 2011	142%	57%	0%	37%	24%	24%	-51%

Tranne per SO₂, lo scenario è complessivamente peggiorativo rispetto alle emissioni di CO, COV e NOx e scarsamente significativo per PM10 e PM2.5.

Scenario 2: Scrubber e Blue Flag II

In alternativa al *cold ironing*, per l'abbattimento delle emissioni in fase di stazionamento può essere previsto l'utilizzo di *scrubber*. In commercio esistono molti tipi di dispositivi, i più comuni dei quali sono denominati *wet scrubber* in quanto per il "dilavamento" dei fumi di scarico utilizzano acqua. I *wet scrubber* si suddividono in *open-loop sea water* (in cui l'acqua di mare viene pompata e poi nuovamente immessa in mare), *closed loop freshwater* (in cui viene utilizzato un ciclo chiuso in circola l'acqua di lavaggio dei fumi) e sistemi ibridi.

I dispositivi più diffusi sono i *seawater scrubber* che generalmente vengono utilizzati in navigazione e possono prevedere l'aggiunta eventuale di reattivi come la soda caustica. L'acqua arricchita in solfati (e nel caso di trattamento degli NOx anche di nitrati) viene poi ributtata in mare. Nei dispositivi più moderni però viene previsto un trattamento al fine di abbassare il pH per non compromettere l'ambiente marino.

In un ambiente di transizione come la laguna comunque, l'utilizzo degli *scrubber* del tipo *open loop seawater*, nonché la scelta della tecnologia da applicare, deve essere attentamente valutato al fine di non comportare impatti sulla matrice acqua.



Projet cofinancé par le Fonds
Européen de Développement Régional
Project co-financed by the European
Regional Development Fund

Oltre agli *wet scrubber* esistono anche dispositivi di tipo *dry*, in particolare per l'abbattimento di SO₂ e polveri. Alcuni di questi dispositivi inoltre, oltre all'abbattimento di polveri, SO₂ ed in alcuni casi NOx, consentono il contenimento delle emissioni di CO₂ che viene convertita in carbonati.

Nel caso di utilizzo di combustibili con basso tenore di zolfo infine, al posto dello scrubber (o a valle di esso) può essere previsto un sistema di abbattimento degli NOx denominato *Selective Catalytic Reduction*, in cui al fumo di scarico viene addizionato un reagente (generalmente urea) per la riduzione di NOx ad azoto, ossigeno ed vapor acqueo (metodo con performance generalmente maggiori per gli NOx).

Si precisa comunque che non è obiettivo del presente documento una rassegna completa dei sistemi di abbattimento dei fumi di scarico delle navi, obiettivo che richiederebbe ulteriori competenze in campo impiantistico.

Lo scenario calcolato è finalizzato a verificare l'effetto sul complesso delle emissioni portuali dell'eventuale introduzione di questi sistemi in fase di hotelling delle grandi navi che stazionano alla Marittima. In pratica rispetto al *cold ironing*, l'utilizzo di *scrubber* ha lo svantaggio di non eliminare completamente l'emissione in fase di stazionamento ma il vantaggio di non prevedere altre fonti di emissione per la produzione di energia.

Come scenario di applicazione si è quindi scelto lo stesso monte ore e lo stesso parco navi dello scenario 1a.

Le percentuali di abbattimento considerate, in via cautelativa, sono del 85% per SO₂ (in commercio si trovano anche dispositivi che arrivano anche al 98% di abbattimento ma la performance generalmente non è costante nel tempo e dipende da altri fattori, tra cui –nel caso di *sea water scrubber*, la salinità dell'acqua, che in laguna è inferiore a quella del mare), 80% per PM10, 75% per PM2.5 e 70% per NOx.

Le emissioni in ton/anno relative alla fase di hotelling per le navi transitanti dalla bocca di porto di Lido diventano dunque:

Via Lido							
Fase	CO	COV	NH3	NOX	PM10	PM25	SO2
hotelling	60	20	0	264	7	8	8

con una variazione rispetto alla proiezione del totale portuale al 2020 pari a:

	CO	COV	NH3	NOX	PM10	PM25	SO2
Variazione (scrubber - 2020) / 2020	0.0%	0.0%	0.0%	-5.1%	-2.7%	-2.5%	-2.6%



Projet cofinancé par le Fonds
Européen de Développement Régional
Project co-financed by the European
Regional Development Fund

Le emissioni complessive relative allo scenario 2, che costituisce per altro lo scenario che è emerso essere più interessante per il tavolo lavoro locale di APICE, è riportato in Tabella 6.

Tabella 6: Emissioni al 2020 (t/anno) con applicazione degli scrubber e del Blue Flag II.

Via Lido							
Fase	CO	COV	NH3	NOX	PM10	PM25	SO2
hotelling	60	20	0	264	7	8	8
manouvring	61	39	0	386	28	28	18

Via Malamocco							
Fase	CO	COV	NH3	NOX	PM10	PM25	SO2
hotelling	292	97	0	1849	61	61	61
manouvring	159	102	0	1078	117	117	168

	CO	COV	NH3	NOX	PM10	PM25	SO2
TOT PORTO	572	258	0	3577	213	214	255

L'effetto complessivo dello scenario 2 rispetto alla proiezione 2020 è quindi:

	CO	COV	NH3	NOX	PM10	PM25	SO2
Variazione (scenario 2 2020 - 2020) / 2020	-0.3%	0.0%	0.0%	-5.4%	-10.2%	-10.0%	-18.0%

mentre rispetto al caso base 2011:

	CO	COV	NH3	NOX	PM10	PM25	SO2
Variazione (scenario 2 2020 - 2011) / 2011	52%	38%	0%	24%	21%	21%	-52%

Sebbene, complessivamente nessuno degli scenari di mitigazione consente di contenere l'effetto dovuto all'incremento dello sviluppo portuale previsto, è opportuno precisare che al momento non è stata ipotizzata alcuna misura né per il porto commerciale né per il nuovo terminal Ro-Ro.

Nelle prescrizioni che la Commissione VIA ha predisposto per il progetto del nuovo terminal Ro-Ro di Fusina si evidenzia la raccomandazione ad Accordi di Programma che spingano all'utilizzo in fase di manovra di combustibili con il più basso tenore di zolfo possibile compatibilmente con il rispetto delle condizioni di sicurezza della navigazione.

Nell'ipotesi in cui l'accordo Blu Flag II si potesse estendere anche alle navi Ro-Ro e Ro-Pax passeggeri del nuovo terminal Fusina, transitanti dalla bocca di porto di Malamocco, l'effetto complessivo sul totale emissivo del porto diventerebbe:

- rispetto alla proiezione 2020 senza misure:



Projet cofinancé par le Fonds
Européen de Développement Régional
Project co-financed by the European
Regional Development Fund

	CO	COV	NH3	NOX	PM10	PM25	SO2
Variazione (Blue Flag II esteso_2020 - 2020) / 2020	-0.8%	0.0%	0.0%	-1.0%	-20.2%	-20.2%	-41.8%

- rispetto allo scenario attuale 2011:

	CO	COV	NH3	NOX	PM10	PM25	SO2
Variazione (Blue Flag II esteso_2020 - 2011) / 2011	51%	38%	0%	29%	7%	7%	-66%

L'azione risulterebbe particolarmente significativa per le polveri PM10 e PM2.5.

Nell'ipotesi che tale scenario venisse integrato con il cold ironing per le 4 banchine della Marittima a 6195, l'effetto sulla riduzione delle emissioni diventerebbe:

- rispetto alla proiezione 2020 senza misure:

	CO	COV	NH3	NOX	PM10	PM25	SO2
Variazione (scenario 1a esteso 2020 - 2020) / 2020	-6.3%	-4.4%	0.0%	-7.5%	-22.8%	-23.2%	-11.7%

- rispetto allo scenario attuale 2011:

	CO	COV	NH3	NOX	PM10	PM25	SO2
Variazione (scenario 1a esteso 2020 - 2011) / 2011	43%	32%	0%	21%	4%	3%	-49%

con una mitigazione significativa dell'incremento di emissioni di polveri dovuto all'aumento del traffico navale. Tali misure non si dimostrano comunque sufficienti al contenimento delle emissioni di NOx.

Come ulteriore precisazione si ribadisce che la valutazione del Blu Flag II (combustibile in manovra che rispetti il limite allo 0.1% S) e della sua eventuale estensione anche ai Ro-Ro e Ro-Pax entranti da Malamocco, è stata condotta imponendo il cambio di combustibile da BFO a MDO/MGO. La fattibilità di una misura che implichi un cambio di combustibile nel passaggio dalla manovra alla navigazione va comunque approfondita per le questioni di sicurezza di navigazione. Qualora il raggiungimento del limite di 0.1% S fosse perseguito con l'utilizzo di scrubber, è necessario porre adeguata attenzione sul tipo di soluzione tecnologica adottata per limitare gli impatti sull'ecosistema lagunare. Un vantaggio comunque nell'utilizzo di scrubber potrebbe risiedere nella possibilità di abbattimento degli NOx, a seconda del dispositivo utilizzato.



Projet cofinancé par le Fonds
Européen de Développement Régional
Project co-financed by the European
Regional Development Fund