

Duferco Italia Holding S.p.A.

Brescia, Italia

DP Consulting S.r.l.

Treviso, Italia

Venis Cruise 2.0
Nuovo Terminal Crociere
di Venezia, Bocca di Lido

Approfondimenti sulla
Componente Atmosfera

Duferco Italia Holding S.p.A.

Brescia, Italia

DP Consulting S.r.l.

Treviso, Italia

Venis Cruise 2.0
Nuovo Terminal Crociere
di Venezia, Bocca di Lido

Approfondimenti sulla
Componente Atmosfera

Rev.	Descrizione	Preparato da	Controllato da	Approvato da	Data
0	Prima Emissione	M. Pedullà M. La Regina	M. Compagnino	P. Rentocchini	Febbraio 2016

INDICE

	<u>Pagina</u>
LISTA DELLE TABELLE	II
LISTA DELLE FIGURE	II
1 INTRODUZIONE	1
2 APPROFONDIMENTI SULLO STATO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA	3
2.1 PIANO REGIONALE DI TUTELA E RISANAMENTO DELL'ATMOSFERA	3
2.2 LIVELLI DI BENZO(A)PIRENE, ARSENICO, NICHEL E CADMIO	7
2.2.1 Normativa di Riferimento	7
2.2.2 Qualità dell'Aria nella Zona di Studio	9
3 ANALISI STATISTICA DEI DATI METEOROLOGICI E INDIVIDUAZIONE DELL'ANNO RAPPRESENTATIVO	15
4 CHIARIMENTI SULLE SIMULAZIONI MODELLISTICHE CONDOTTE – FASE DI CANTIERE	19
4.1 SCENARIO EMISSIVO	19
4.2 SIMULAZIONI EFFETTUATE	19
4.3 RISULTATI OTTENUTI	20
4.4 VALUTAZIONE DELLE RICADUTE DI ARSENICO, NICHEL, CADMIO, E BENZO(A)PIRENE	20
5 CHIARIMENTI SULLE SIMULAZIONI MODELLISTICHE CONDOTTE – FASE DI ESERCIZIO	22
5.1 SCENARIO EMISSIVO	22
5.2 SIMULAZIONI EFFETTUATE	22
5.3 RISULTATI OTTENUTI	23
5.4 VALUTAZIONE DELLE RICADUTE DI ARSENICO, NICHEL, CADMIO, E BENZO(A)PIRENE	24
RIFERIMENTI	

LISTA DELLE TABELLE

<u>Tabella No.</u>	<u>Pagina</u>
Tabella 2.1: Valori Obiettivo per Arsenico, Cadmio, Nichel e Benzo(a)pirene – Allegato XIII del D.Lgs 155/2010	8
Tabella 2.2: Soglie di Valutazione Superiore e Inferiore per Arsenico, Cadmio, Nichel e Benzo(a)pirene – Allegato XIII del D.Lgs 155/2010	8
Tabella 2.3: Concentrazioni Medie Annue di Arsenico, Nichel e Cadmio (ARPAV sito web)	12
Tabella 2.4: Concentrazioni Medie Annue di Benzo(a)pirene (ARPAV sito web)	14

LISTA DELLE FIGURE

<u>Figura No.</u>	<u>Pagina</u>
Figura 2.a: Zonizzazione per l'SO ₂ (PRTRA 2012)	4
Figura 2.b: Zonizzazione per il CO (PRTRA 2012)	4
Figura 2.c: Zonizzazione per il Benzene (PRTRA 2012)	5
Figura 2.d: Zonizzazione per il Benzo(a)Pirene (PRTRA 2012)	5
Figura 2.e: Zonizzazione per l'Arsenico (PRTRA 2012)	6
Figura 2.f: Zonizzazione per il Nichel (PRTRA 2012)	6
Figura 2.g: Zonizzazione per il Cadmio (PRTRA 2012)	7
Figura 2.h: Confronto delle Concentrazioni Medie Annuali di Arsenico con il Valore Obiettivo per il 2014 (ARPAV sito web)	10
Figura 2.i: Confronto delle Concentrazioni Medie Annuali di Cadmio con il Valore Obiettivo per il 2014 (ARPAV sito web)	11
Figura 2.j: Confronto delle Concentrazioni Medie Annuali di Nichel con il Valore Obiettivo per il 2014 (ARPAV sito web)	12
Figura 2.k: Confronto delle Concentrazioni Medie Annuali di Benzo(a)pirene con il Valore Obiettivo per il 2014 (ARPAV sito web)	13
Figura 2.l: Andamento dei Valori di Concentrazioni Annuali di Benzo(a)pirene. Media per Tipologia di Stazione (ARPAV – sito web)	14
Figura 3.a Posizione della Piattaforma ISMAR al Largo del Litorale di Venezia	15
Figura 3.b: Piattaforma ISMAR, Rosa dei Venti Anni 1984-2012	16
Figura 3.c: Modello MM5, Rosa dei Venti Anno 2014	17

RAPPORTO PROGETTO VENIS CRUISE 2.0 NUOVO TERMINAL CROCIERE DI VENEZIA, BOCCA DI LIDO APPROFONDIMENTI SULLA COMPONENTE ATMOSFERA

1 INTRODUZIONE

Nell'ambito della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (ex Legge Obiettivo) del *Progetto Venis Cruise 2.0 – Nuovo Terminal Crociere di Venezia alla Bocca di Lido*, la Direzione Generale per le Valutazioni e le Autorizzazioni Ambientali, con lettera Prot. DVA–2015–0032270 del 23 Dicembre 2015, ha trasmesso ai Proponenti del progetto la nota Prot. CTVA–2015–004434 del 18 Dicembre 2015 della Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale VIA e VAS (nel seguito CTVA), nella quale si comunica la necessità di acquisire ulteriori integrazioni ai fini del corretto espletamento delle attività istruttorie.

Tra le diverse richieste di integrazione, nella sopracitata Nota 4434 della CTVA è riportato quanto segue:

Componente “Atmosfera”

Si richiede l'utilizzo, nella modellazione, di una serie di dati almeno decennale. La situazione ottimale sarebbe utilizzare una serie trentennale.

Stato della qualità dell'aria

- *Si chiede di prendere visione e di effettuare l'inquadramento dello stato della qualità dell'aria; anche attraverso lo strumento delta zonizzazione (ex. D.Lgs. 155/10) ritrovabile nel citato PRGQA; ciò al fine di avere una valutazione di più lungo periodo e di più ampia scala del sito in esame, anche per evidenziare le situazioni di rischio o di effettivo superamento dei valori limite/obiettivo già presenti nella zona.*
- *Si ritiene opportuno rappresentare lo stato delta qualità dell'aria relativa ai livelli di benzo(a)pirene, arsenico, nichel e cadmio.*

Quadro emissivo e simulazioni modellistiche – Fase di cantiere

- *E' necessario che la scelta dell'anno meteorologico medio sia fatta attraverso un'analisi statistica, oggettiva; in quanto il periodo da coprire nell'analisi dovrebbe ricoprire almeno 10 anni.*
- *Chiarire se le simulazioni sono state eseguite per il breve periodo (superamenti orari/giornalieri per PM10, NO2, SOX) per la situazione meteorologica peggiore (“worst case”) o per l'anno meteorologico medio.*

Nel primo caso:

Va effettuata la simulazione di breve periodo anche per l'anno meteo medio, estendendo lo studio ai livelli di benzo(a)pirene, arsenico, nichel e cadmio al fine di individuarne l'area d'impatto, la popolazione esposta e i livelli ai recettori sensibili presenti, anche in confronto con i valori preesistenti nell'area.

Nel secondo caso:

Va simulata la simulazione "worst case".

Per la già presente simulazione, che rappresenterebbe la condizione media annua, lo studio va approfondito anche ai livelli di benzo(a)pirene, arsenico, nichel e cadmio al fine di individuarne l'area d'impatto, la popolazione esposta e i livelli ai recettori sensibili presenti, anche in confronto con i valori preesistenti nell'area.

Nello studio sarà necessario conoscere la durata del periodo "worst case" (condizioni meteo peggiori) presa in considerazione. Si raccomanda di utilizzare un periodo di simulazione non inferiore a 15 giorni.

Quadro emissivo e simulazioni modellistiche- Fase di esercizio

- *Chiarire maggiormente se le simulazioni effettuate sono riferite al breve periodo (superamenti orari / giornalieri per PM10, NO2, SOX) per la sola situazione "worst case", mentre i valori limite annuali, per l'anno meteorologico medio. Se tale interpretazione è corretta, vanno effettuate le simulazioni di breve periodo anche per l'anno meteo medio, estendendo lo studio ai livelli di benzo(a)pirene, arsenico, nichel e cadmio al fine di individuarne l'area d'impatto, la popolazione esposta e i livelli ai recettori sensibili presenti, anche in confronto con i valori preesistenti nell'area e per la già presente simulazione che sembra rappresenti la condizione media annua in esercizio dei valori limite annuali, lo studio va approfondito anche ai livelli di benzo(a)pirene, arsenico, nichel e cadmio al fine di individuarne l'area d'impatto, la popolazione esposta e i livelli ai recettori sensibili presenti, anche in confronto con i valori preesistenti nell'area. Nello studio sarà necessario conoscere la durata del periodo "worst case" (condizioni meteo peggiori) presa in considerazione. Si raccomanda di utilizzare un periodo di simulazione non inferiore a 15 giorni.*

Il presente rapporto, allegato al "Documento di Risposta dei Proponenti alla Richiesta di Integrazioni", è volto a rispondere a tale richiesta, e descrive:

- gli approfondimenti svolti sullo stato della qualità dell'aria, con riferimento al Piano Regionale di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera e ai livelli di benzo(a)pirene, arsenico, nichel e cadmio (Capitolo 2);
- l'analisi statistica dei dati meteorologici disponibili volta all'individuazione dell'anno rappresentativo (Capitolo 3);
- i chiarimenti sulle simulazioni modellistiche condotte, relativamente alla fase di cantiere (Capitolo 4) e alla fase di esercizio (Capitolo 5).

2 APPROFONDIMENTI SULLO STATO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

2.1 PIANO REGIONALE DI TUTELA E RISANAMENTO DELL'ATMOSFERA

L'analisi dello stato della qualità dell'aria è stata condotta nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale al Paragrafo 3.3 "Piani Inerenti la Tutela e la Qualità dell'Aria" del Quadro di Riferimento Programmatico.

Nello specifico è stato analizzato il Piano Regionale di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera (PRTRA) approvato con deliberazione del Consiglio Regionale No. 57 dell'11 Novembre 2004.

Il progetto di aggiornamento della zonizzazione del territorio regionale è stato approvato con Deliberazione della Giunta Regionale del Veneto No. 2130 del 23/10/2012. La metodologia utilizzata per la zonizzazione del territorio ha visto la previa individuazione degli agglomerati e la successiva individuazione delle altre zone in ottemperanza a quanto previsto dal Decreto Legislativo No. 155/2010.

Nel Veneto sono stati individuati 5 agglomerati, ciascuno costituito dal rispettivo Comune Capoluogo di provincia, dai Comuni contermini e dai Comuni limitrofi, connessi ai precedenti sul piano demografico, dei servizi e dei flussi di persone e merci.

L'area di interesse per il progetto ricade nell'*Agglomerato Venezia* che, oltre al Comune Capoluogo di provincia, include i Comuni contermini.

Oltre all'individuazione degli agglomerati, per gli inquinanti "primari" (tra cui CO, SO₂, benzene, IPA) il piano prevede una zonizzazione effettuata in funzione del carico emissivo.

Per ciascun inquinante sono state individuate due zone, a seconda che il valore di emissione comunale sia inferiore o superiore al 95° percentile, calcolato sulla serie dei dati comunali. Le zone sono state così classificate:

- Zona A: zona caratterizzata da maggiore carico emissivo (Comuni con emissione > 95° percentile);
- Zona B: zona caratterizzata da minore carico emissivo (Comuni con emissione < 95° percentile).

L'Agglomerato Venezia è classificato dal piano in zona A per gli inquinanti primari citati in precedenza, come mostrano le figure seguenti (si veda anche quanto riportato nella Figura 3.1 allegata al Quadro di Riferimento Programmatico).

ZONIZZAZIONE PER IL BIOSSIDO DI ZOLFO

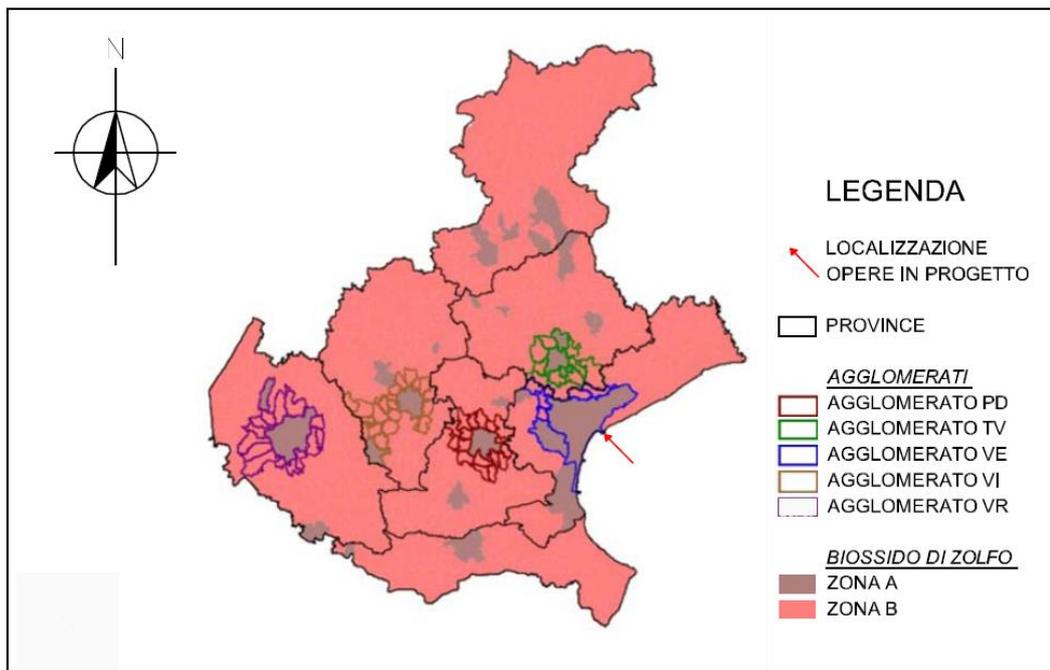


Figura 2.a: Zonizzazione per l'SO₂ (PRTRA 2012)

ZONIZZAZIONE PER IL MONOSSIDO DI CARBONIO

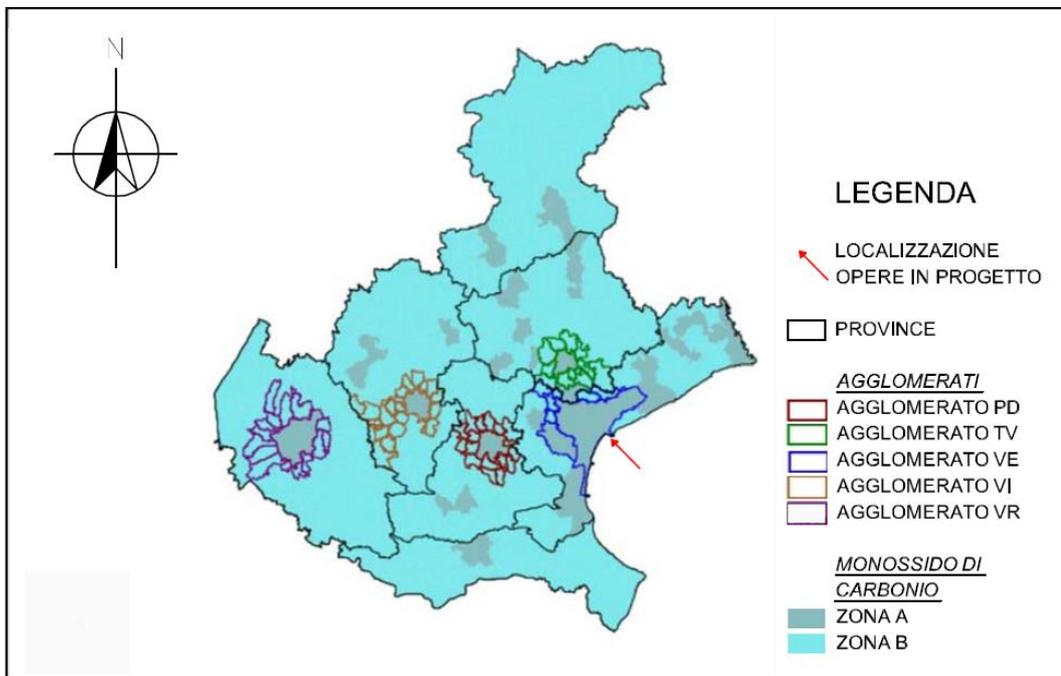


Figura 2.b: Zonizzazione per il CO (PRTRA 2012)

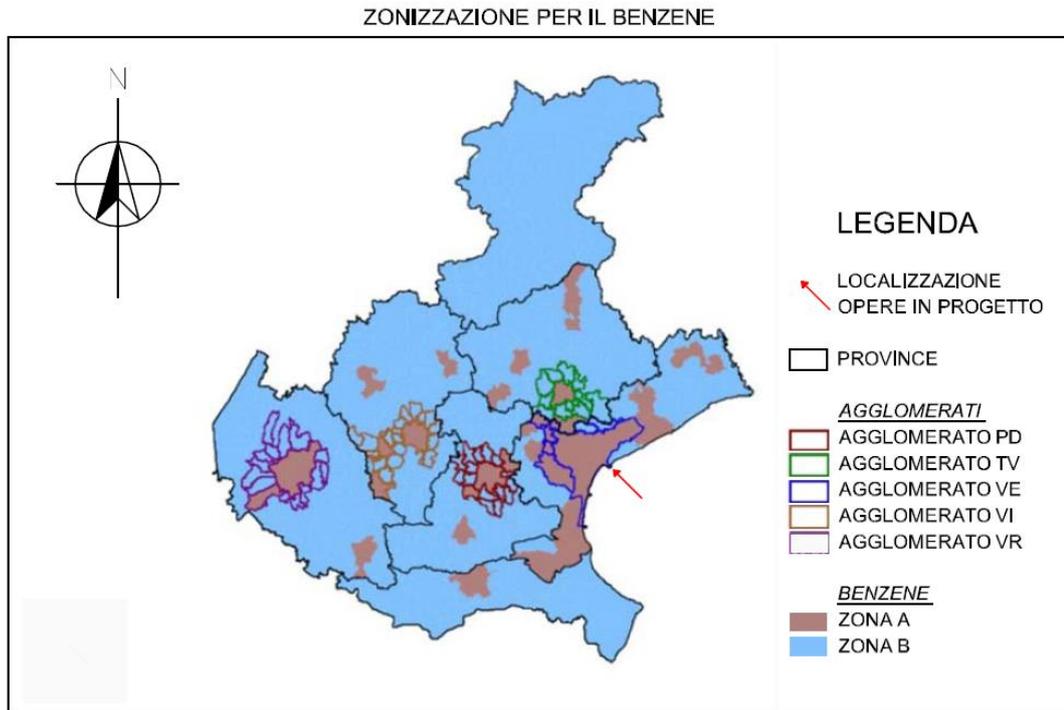


Figura 2.c: Zonizzazione per il Benzene (PRTRA 2012)

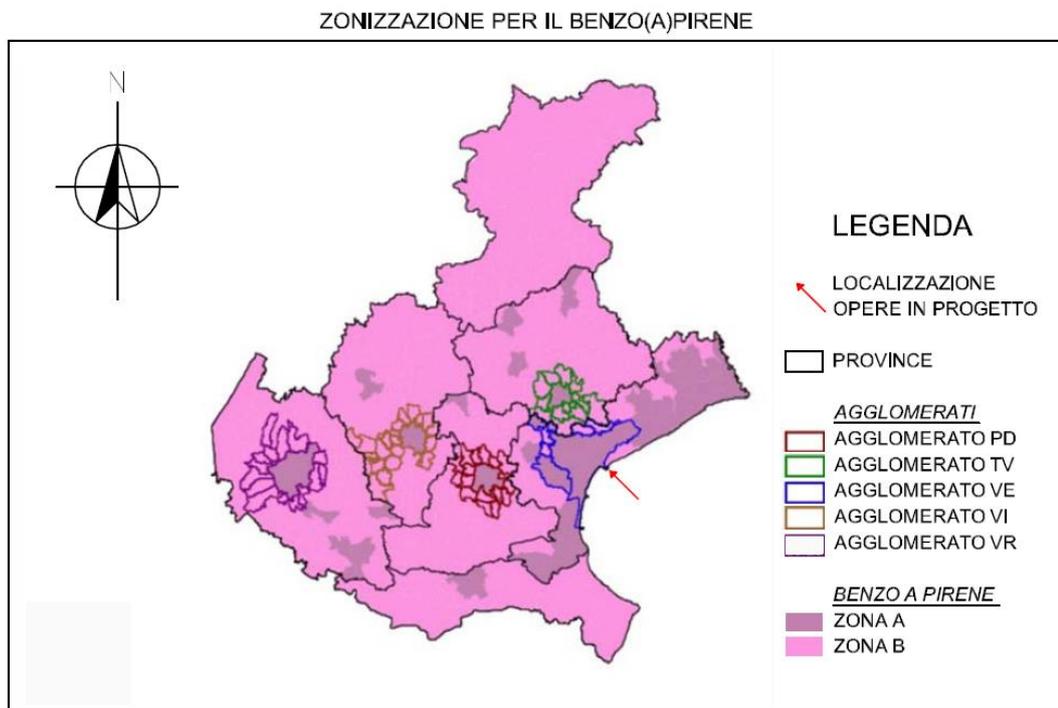


Figura 2.d: Zonizzazione per il Benzo(a)Pirene (PRTRA 2012)

Ad integrazione di quanto sopra vengono riportate, nelle seguenti figure, le tavole estratte dall'allegato A al documento "Progetto di Riesame della Zonizzazione della Regione

Veneto” (Regione Veneto – ARPAV 2012) riguardanti la zonizzazione del territorio regionale per gli inquinanti primari **arsenico, nichel e cadmio**.

ZONIZZAZIONE PER L'ARSENICO

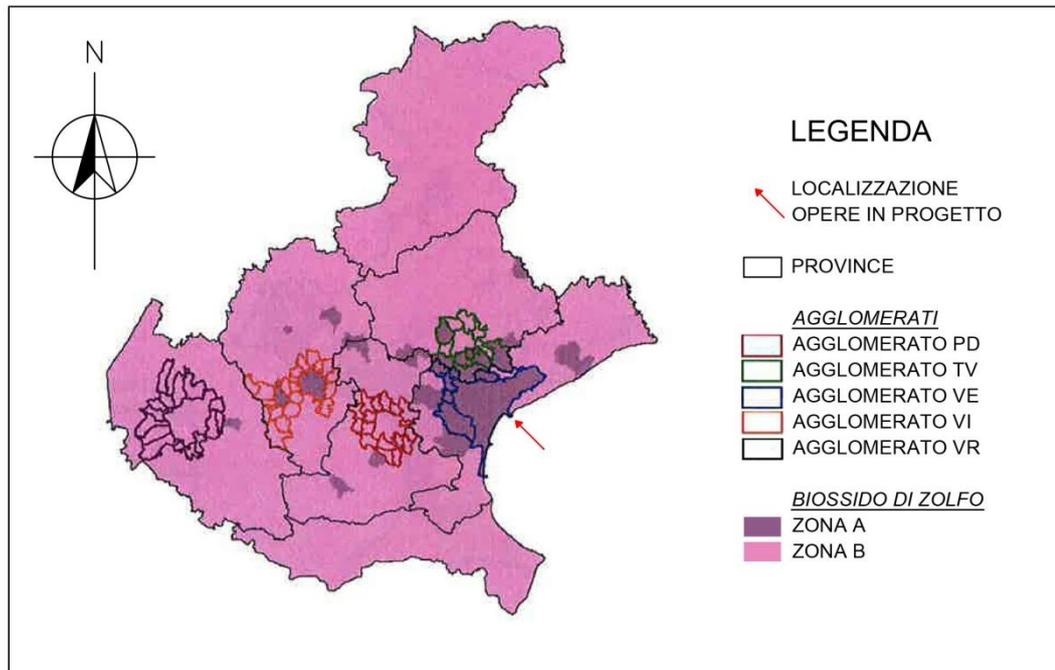


Figura 2.e: Zonizzazione per l'Arsenico (PRTRA 2012)

ZONIZZAZIONE PER IL NICHEL

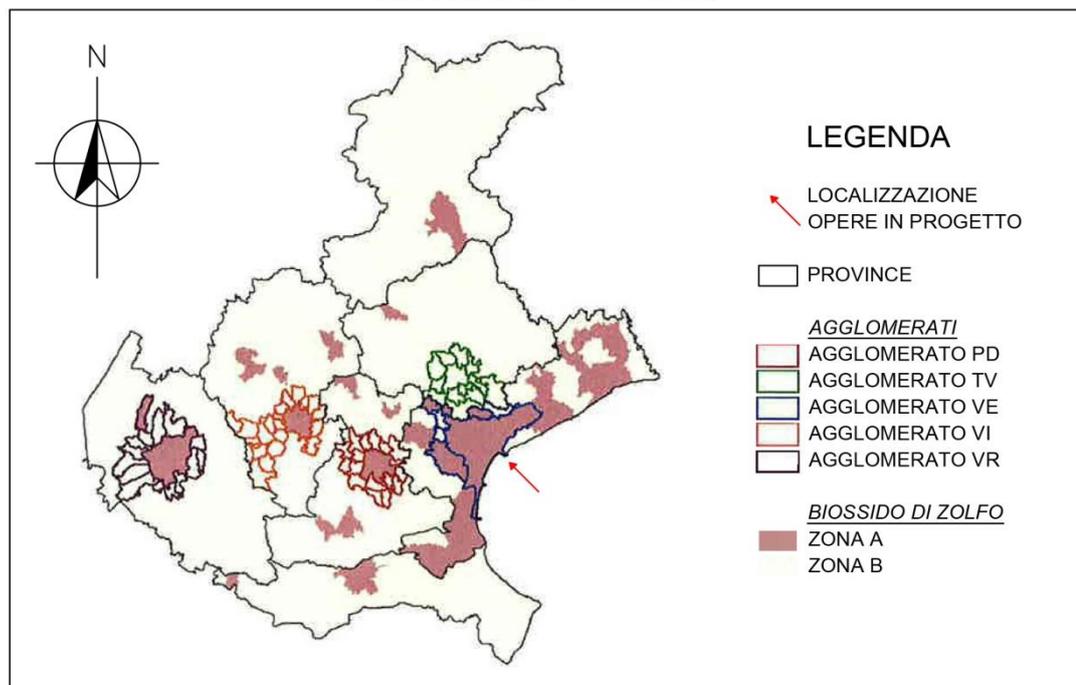


Figura 2.f: Zonizzazione per il Nichel (PRTRA 2012)

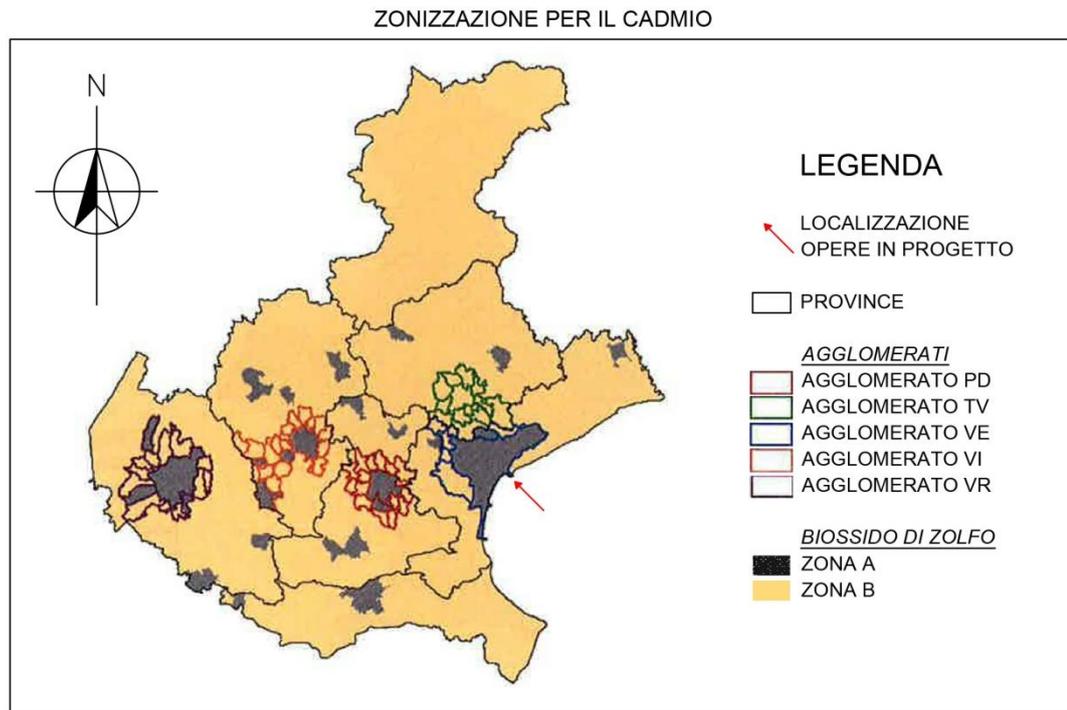


Figura 2.g: Zonizzazione per il Cadmio (PRTRA 2012)

Come si evince dalle figure precedenti, l'area interessata dalle opere in progetto ricade, anche per arsenico, nichel e cadmio, in *Zona A*, ovvero in aree con carico emissivo maggiore del 95° percentile calcolato sui dati comunali.

2.2 LIVELLI DI BENZO(A)PIRENE, ARSENICO, NICHEL E CADMIO

2.2.1 Normativa di Riferimento

In attuazione delle direttiva 2008/50/CE in materia di qualità dell'aria, è stato emanato il D.Lgs del 13 Agosto 2010 No. 155 entrato in vigore a partire dal 30 Settembre 2010.

Il decreto istituisce un quadro normativo unitario in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria ambiente avente le seguenti finalità:

- *“individuare obiettivi di qualità dell'aria ambiente volti a evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso;*
- *valutare la qualità dell'aria ambiente sulla base di metodi e criteri comuni su tutto il territorio nazionale;*
- *ottenere informazioni sulla qualità dell'aria ambiente come base per individuare le misure da adottare per contrastare l'inquinamento e gli effetti nocivi dell'inquinamento sulla salute umana e sull'ambiente e per monitorare le tendenze a lungo termine, nonché i miglioramenti dovuti alle misure adottate;*
- *mantenere la qualità dell'aria ambiente, laddove buona, e migliorarla negli altri casi;*
- *garantire al pubblico le informazioni sulla qualità dell'aria ambiente;*

- *realizzare una migliore cooperazione tra gli Stati dell'Unione europea in materia di inquinamento atmosferico*”.

In merito agli inquinanti oggetto del presente approfondimento, il decreto 155/2010 stabilisce (lettera e dell'Art. 1 comma 2), ai fini previsti dai punti precedenti, “*i valori obiettivo per le concentrazioni nell'aria ambiente di arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene*”; dove per valore obiettivo si intende “*il livello fissato al fine di evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi per la salute umana o per l'ambiente nel suo complesso, da conseguire, ove possibile, entro una data prestabilita*”.

Tali valori obiettivo, con riferimento all'Allegato XIII del D.Lgs 15/2010, sono riportati nella tabella seguente.

Tabella 2.1: Valori Obiettivo per Arsenico, Cadmio, Nichel e Benzo(a)pirene – Allegato XIII del D.Lgs 155/2010

Inquinante	Valore Obiettivo ⁽¹⁾
Arsenico	6.0 ng/m ³
Cadmio	5.0 ng/m ³
Nichel	20.0 ng/m ³
Benzo(a)pirene	1.0 ng/m ³

Nota: (1) Il valore obiettivo è riferito al tenore totale di ciascun inquinante presente nella frazione PM10 del materiale particolato, calcolato come media su un anno civile.

Il decreto prevede inoltre, per gli stessi inquinanti, ulteriori valori di soglia legati alla valutazione della qualità dell'aria e nello specifico ai sistemi di misurazione da utilizzare; tali soglie, i cui valori sono riportati nella tabella seguente, vengono così definite:

- *“soglia di valutazione superiore: livello al di sotto del quale le misurazioni in siti fissi possono essere combinate con misurazioni indicative o tecniche di modellizzazione e, per l'arsenico, il cadmio, il nichel ed il benzo(a)pirene, livello al di sotto del quale le misurazioni in siti fissi o indicative possono essere combinate con tecniche di modellizzazione;*
- *“soglia di valutazione inferiore: livello al di sotto del quale è previsto, anche in via esclusiva, l'utilizzo di tecniche di modellizzazione o di stima obiettiva”.*

Tabella 2.2: Soglie di Valutazione Superiore e Inferiore per Arsenico, Cadmio, Nichel e Benzo(a)pirene – Allegato XIII del D.Lgs 155/2010

	Arsenico	Cadmio	Nichel	B(a)P
<i>Soglia di valutazione superiore in percentuale del valore obiettivo</i>	60% (3.6 ng/m ³)	60% (3 ng/m ³)	70% (14 ng/m ³)	60% (0.6 ng/m ³)
<i>Soglia di valutazione inferiore in percentuale del valore obiettivo</i>	40% (2.4 ng/m ³)	40% (2 ng/m ³)	50% (10 ng/m ³)	40% (0.4 ng/m ³)

All'Articolo 5 il decreto prevede, per i valori dei livelli di inquinanti, che:

- Comma 2 “[...] *Se il superamento (della soglia di valutazione superiore) interessa gli inquinanti di cui all'articolo 1, comma 2, lettera e), le misurazioni in siti fissi sono obbligatorie e possono essere integrate da tecniche di modellizzazione al fine di fornire un adeguato livello di informazione circa la qualità dell'aria ambiente;*
- Comma 3. “[...] *Se il superamento (valore compreso tra la soglia di valutazione superiore e quella inferiore) interessa gli inquinanti di cui all'articolo 1, comma 2, lettera e), le misurazioni in siti fissi o indicative mediante stazioni di misurazione sono obbligatorie e possono essere combinate con tecniche di modellizzazione[...];*
- Comma 4 “*Nelle zone e negli agglomerati in cui i livelli degli inquinanti [...] sono inferiori alla rispettiva soglia di valutazione inferiore, sono utilizzate, anche in via esclusiva, tecniche di modellizzazione o di stima obiettiva*”.

Si precisa che, sempre secondo quanto previsto dal decreto, il superamento delle soglie deve essere determinato in base alle concentrazioni degli inquinanti nell'aria ambiente ricavate da una serie di dati quinquennale; il superamento si realizza se la soglia di valutazione è stata superata in almeno tre sui cinque anni civili precedenti.

La normativa stabilisce, infine, un numero minimo di stazioni di misurazione fisse sul territorio, in funzione dei superamenti dei valori di soglia (Allegato V al D.Lgs 155/2010), e il loro posizionamento, in modo tale che queste risultino rappresentative di differenti tipologie di ambito territoriale quali:

- zone prevalentemente influenzate dal traffico;
- zone industriali;
- zone rurali (non influenzate direttamente da nessuna delle due precedenti, ma caratterizzate da inquinamento indotto dalle condizioni anemometriche prevalenti).

2.2.2 Qualità dell'Aria nella Zona di Studio

Il presente paragrafo descrive lo stato della qualità dell'aria in merito agli inquinanti oggetto di approfondimento, secondo quanto riportato da ARPAV sul sito web, in base ai dati raccolti tramite la rete di stazioni di monitoraggio gestita dall'agenzia.

In analogia alla struttura del portale internet dell'ARPAV, vengono trattati separatamente gli inquinanti così detti “in tracce” (Arsenico, Cadmio e Nichel) dal benzo(a)pirene.

2.2.2.1 Livelli di Concentrazione di Elementi in Tracce (Arsenico, Cadmio e Nichel)

Gli elementi in tracce come Arsenico, Cadmio e Nichel sono sostanze inquinanti spesso presenti nell'aria a seguito di emissioni provenienti da diversi tipi di attività industriali.

La concentrazione di queste sostanze è determinata analiticamente sulle polveri fini PM10 in alcune delle stazioni delle rete ARPAV.

I valori medi annuali registrati presso le 18 stazioni di monitoraggio attive nel 2014 su tutto il territorio regionale, sono stati confrontati con il Valore Obiettivo di ciascun elemento. **Nel 2014 non vi sono stati superamenti delle soglie di legge**, pertanto lo stato attuale dell'indicatore risulta essere positivo (ARPAV – sito web).

Le figure riportate di seguito mostrano le mappe regionali della rete di monitoraggio suddivise per tipo di inquinante; in ognuna sono evidenziate in verde le stazioni che non

hanno fatto registrare superi del Valore Obiettivo nel 2014. Sono inoltre identificate, mediante l'uso di simboli diversi, le stazioni appartenenti alle tipologie di cui al paragrafo precedente.

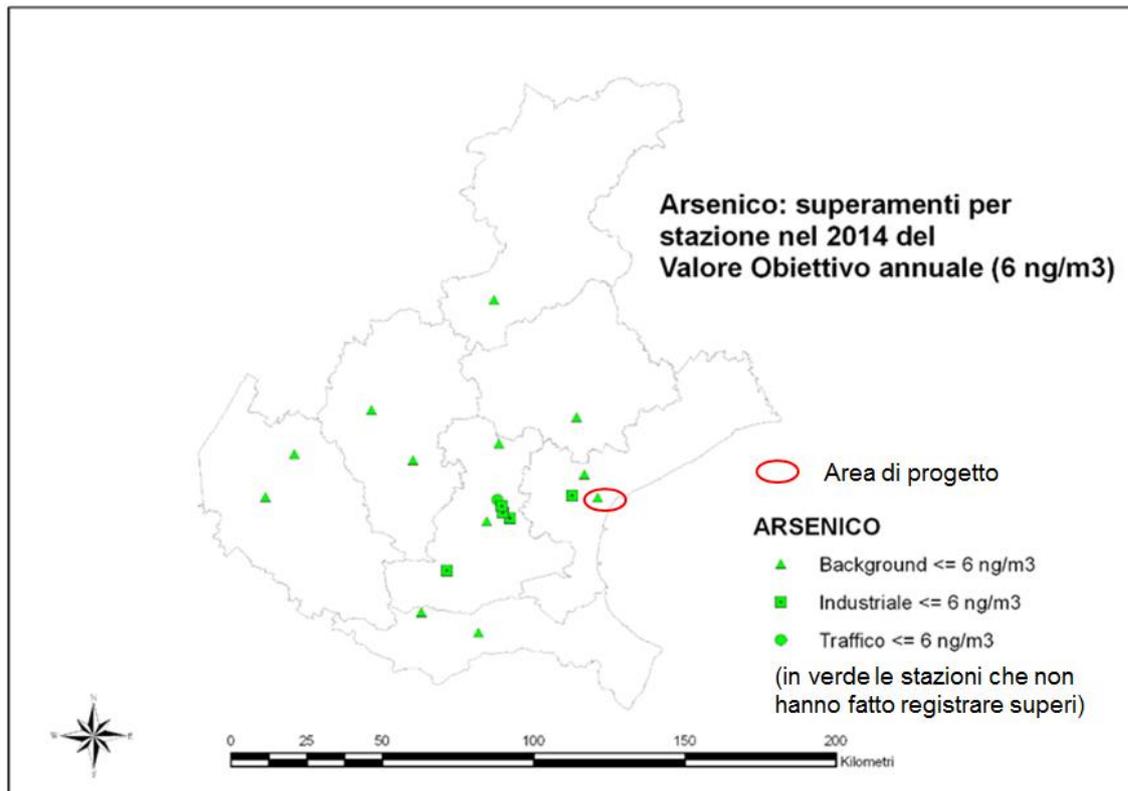


Figura 2.h: Confronto delle Concentrazioni Medie Annuali di Arsenico con il Valore Obiettivo per il 2014 (ARPAV sito web)

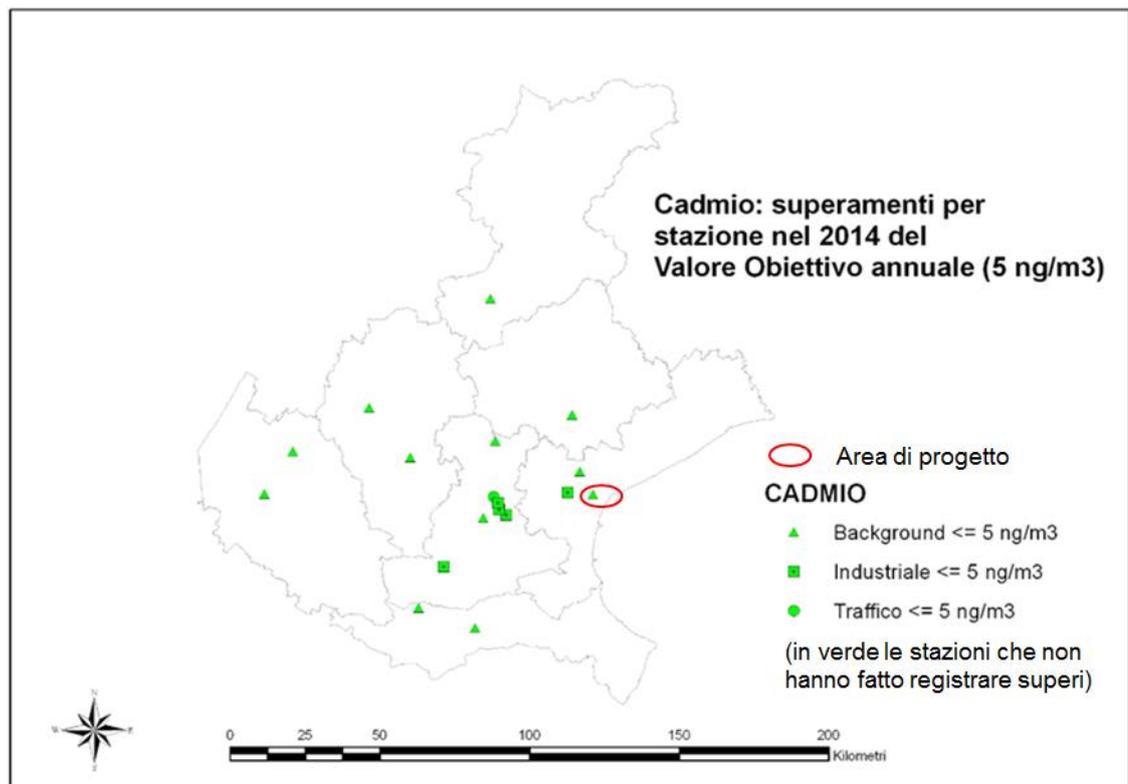


Figura 2.i: Confronto delle Concentrazioni Medie Annuali di Cadmio con il Valore Obiettivo per il 2014 (ARPAV sito web)

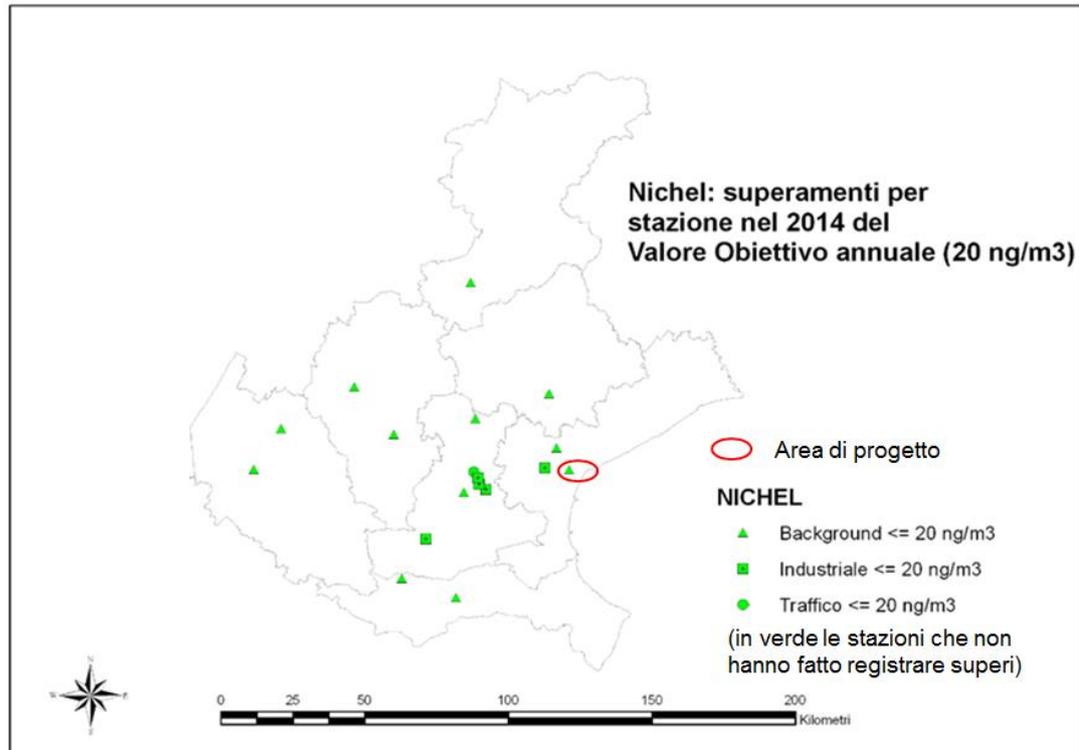


Figura 2.j: Confronto delle Concentrazioni Medie Annuali di Nichel con il Valore Obiettivo per il 2014 (ARPAV sito web)

Inoltre, la verifica del numero di superamenti registrati **nel periodo 2002-2014 ha mostrato uno stato qualitativo positivo**. Si evidenzia tuttavia che la base dati utilizzata non copre tutte le 18 stazioni per l'intero periodo e che i dati antecedenti al 2007 sono da considerarsi indicativi, poiché l'obbligo di monitoraggio di queste sostanze inquinanti è stato introdotto dal D.Lgs. 152/2007 (abrogato e sostituito dal D.Lgs. 155/2010) (ARPAV – sito web).

Nella tabella seguente sono riportati i valori di concentrazione delle tre sostanze inquinanti analizzate, determinati analiticamente sulla frazione PM₁₀, relativi alle tre stazioni di misura più prossime all'area di interesse (rappresentate nelle figure precedenti) per l'anno 2014. Per confronto è riportato, in parentesi, il Valore Obiettivo per singola sostanza.

Tabella 2.3: Concentrazioni Medie Annue di Arsenico, Nichel e Cadmio (ARPAV sito web)

Nome Stazione	Tipo Stazione (1)	Concentrazioni medie annue per il 2014 [ng/m ³]		
		Arsenico (V.O. 6.0 ng/m ³)	Nichel (V.O. 5.0 ng/m ³)	Cadmio (V.O. 20.0 ng/m ³)
VE_Parco Bissuola	BU	2.1	2.9	1.8
VE_Sacca Fisola	BU	4.6	4.6	4.7
VE_Malcontenta	IS	1.4	4.4	1.2

Nota (1): BU: Background (o fondo) Urbano; IS: Industriale Suburbano

Dai dati riportati in tabella si nota che, per tutte le stazioni di monitoraggio dell'area veneziana e per tutte e tre le sostanze inquinanti (arsenico, nichel e cadmio), i valori di concentrazione medi annui per il 2014 risultano inferiori ai rispettivi Valori Obiettivo, in particolare per quanto riguarda l'elemento cadmio (circa un ordine di grandezza inferiore in due delle tre stazioni).

2.2.2.2 Livelli di Concentrazione di Benzo(a)pirene

Il benzo(a)pirene fa parte degli idrocarburi policiclici aromatici (IPA), composti che si originano principalmente dalla combustione incompleta in impianti industriali, di riscaldamento e nei veicoli a motore. Gli IPA sono in massima parte assorbiti e veicolati dalle particelle carboniose (fuliggine) emesse dalle fonti citate.

Il valore di concentrazione di benzo(a)pirene, come per gli elementi in tracce, viene determinato analiticamente sulle polveri PM10.

Dal confronto tra i livelli di benzo(a)pirene registrati presso le 18 stazioni della rete di monitoraggio dell'ARPAV attive nel 2014 ed il Valore Obiettivo, è stato osservato uno stato negativo dell'indicatore, in quanto nel 39% delle stazioni è stato raggiunto o superato il valore di 1.0 ng/m^3 (ARPAV – sito web).

La figura seguente mostra, con simbolo rosso, le stazioni della rete di monitoraggio regionale che, per l'anno 2014, sono state contraddistinte da un superamento del Valore Obiettivo. Rispetto a quanto riportato sopra, la figura ripresa dal sito internet dell'ARPAV indica solamente le due stazioni a cui è associato un valore di concentrazione medio annuo di benzo(a)pirene superiore a 1.0 ng/m^3 . In altre 5 stazioni della rete la concentrazione media annua è risultata pari a 1 ng/m^3 (limite raggiunto ma non superato).

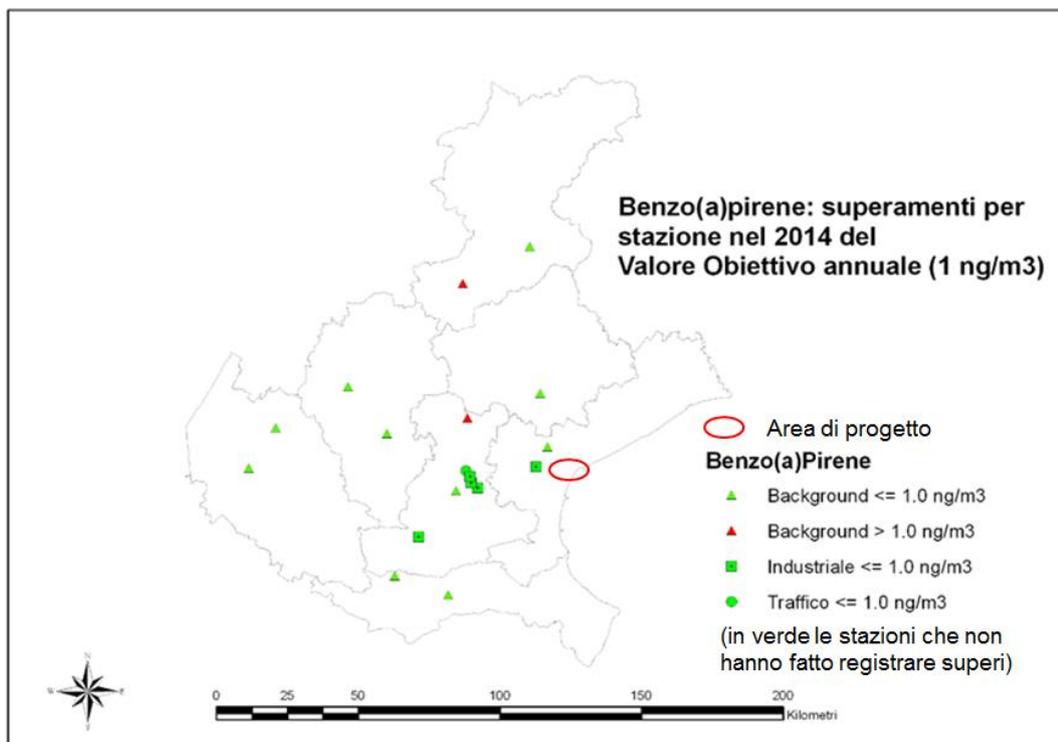


Figura 2.k: Confronto delle Concentrazioni Medie Annuali di Benzo(a)pirene con il Valore Obiettivo per il 2014 (ARPAV sito web)

Sebbene i valori di concentrazione media annua del benzo(a)pirene su scala regionale, per gli anni 2013 e 2014, mettano in evidenza un andamento decrescente, considerando le concentrazioni rilevate negli ultimi 5 anni (come previsto dal D.Lgs 155/2010 e descritto nel paragrafo dedicato) la valutazione complessiva del trend è negativa.

Un'indicazione di quanto descritto è fornita dalla figura seguente; pur non rappresentando una verifica del superamento del Valore Obiettivo ai sensi della normativa, ARPAV ha rappresentato l'andamento temporale dei livelli di concentrazione di benzo(a)pirene, mediato per tipologia di stazione (Background e di Traffico/Industriale), sul totale delle centraline della rete.

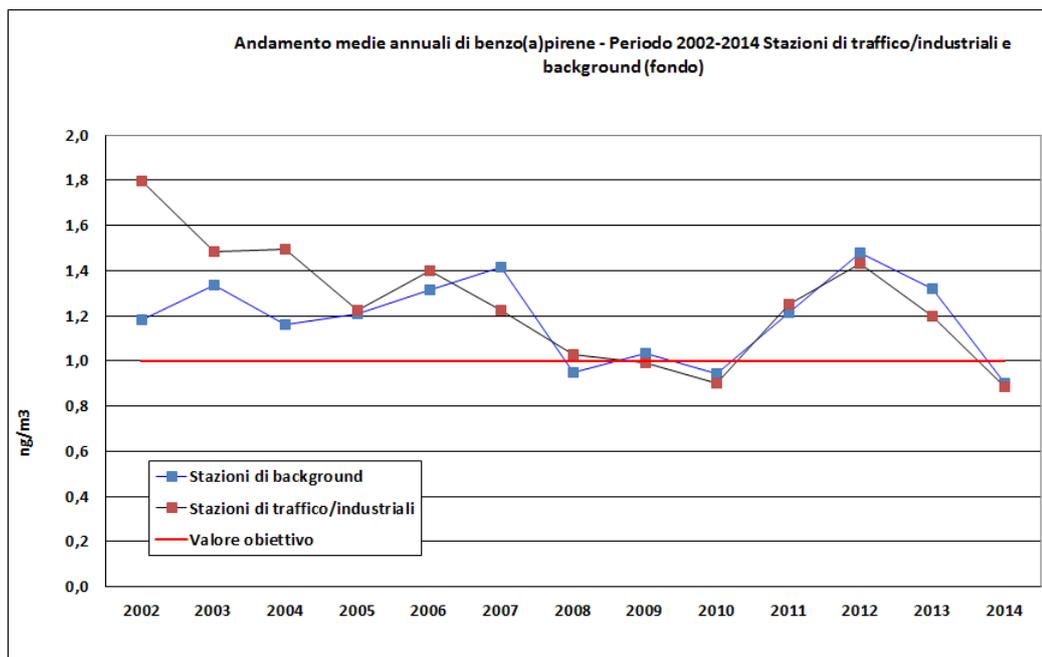


Figura 2.1: Andamento dei Valori di Concentrazioni Annuali di Benzo(a)pirene. Media per Tipologia di Stazione (ARPAV – sito web)

Nella tabella seguente vengono riportati i valori di concentrazione di benzo(a)pirene per l'anno 2014, determinati analiticamente sulla frazione PM₁₀, per le stazioni di monitoraggio rappresentative dell'area di analisi.

Tabella 2.4: Concentrazioni Medie Annuie di Benzo(a)pirene (ARPAV sito web)

Nome Stazione	Tipo Stazione ⁽¹⁾	Concentrazioni medie annue per il 2014 [ng/m ³] (V.O. 1.0 ng/m ³)
VE_Parco Bissuola	BU	0.9
VE_Malcontenta	IS	1.0

Nota (1): BU: Background (o fondo) Urbano; IS: Industriale Suburbano

Si può notare che, mentre per la stazione "Parco Bissuola" il valore di concentrazione è di poco inferiore al Valore Obiettivo, la stazione "Malcontenta" ha raggiunto proprio il valore di 1.0 ng/m³.

3 ANALISI STATISTICA DEI DATI METEOROLOGICI E INDIVIDUAZIONE DELL'ANNO RAPPRESENTATIVO

Ai fini di un'analisi statistica oggettiva dei parametri meteorologici dell'area di progetto, nell'ambito degli approfondimenti e delle integrazioni condotte per rispondere alle richieste della CTVA, sono stati analizzati i dati della piattaforma oceanografica "Acqua Alta" dell'ISMAR, ubicata al largo del litorale di Venezia (si veda la figura seguente).



Figura 3.a Posizione della Piattaforma ISMAR al Largo del Litorale di Venezia

Tale stazione è stata scelta in quanto:

- permette un'analisi dettagliata e completa, essendo disponibili i dati di velocità e direzione del vento con intervallo temporale di 1 ora (per le simulazioni della dispersione di inquinanti in atmosfera è necessario disporre di dati con scansione temporale almeno oraria), diversamente dalle stazioni ARPAV nell'area del Cavallino per le quali sono disponibili solamente i valori medi giornalieri (si veda anche il Documento "Elaborazione e Sintesi dei Monitoraggi Ambientali condotti nella Laguna di Venezia" allegato al "Documento di Risposta dei Proponenti alla Richiesta di Integrazioni");
- consente un'analisi di estensione temporale significativa, essendo resa disponibile ai proponenti la serie per gli anni 1980 – 2012;
- risulta ben rappresentativa dell'area di progetto, sebbene localizzata al largo. L'unica differenza rilevabile rispetto ai dati a terra è la presenza di alcune raffiche di vento particolarmente intense (velocità maggiori di 24 nodi) tipiche dell'offshore).

Nella figura seguente si riporta la rosa dei venti della serie storica considerata (anni 1984 – 2012), dall'approfondita analisi del set di dati a disposizione, contenente più di 240,000 mila dati orari di velocità e di direzione del vento.

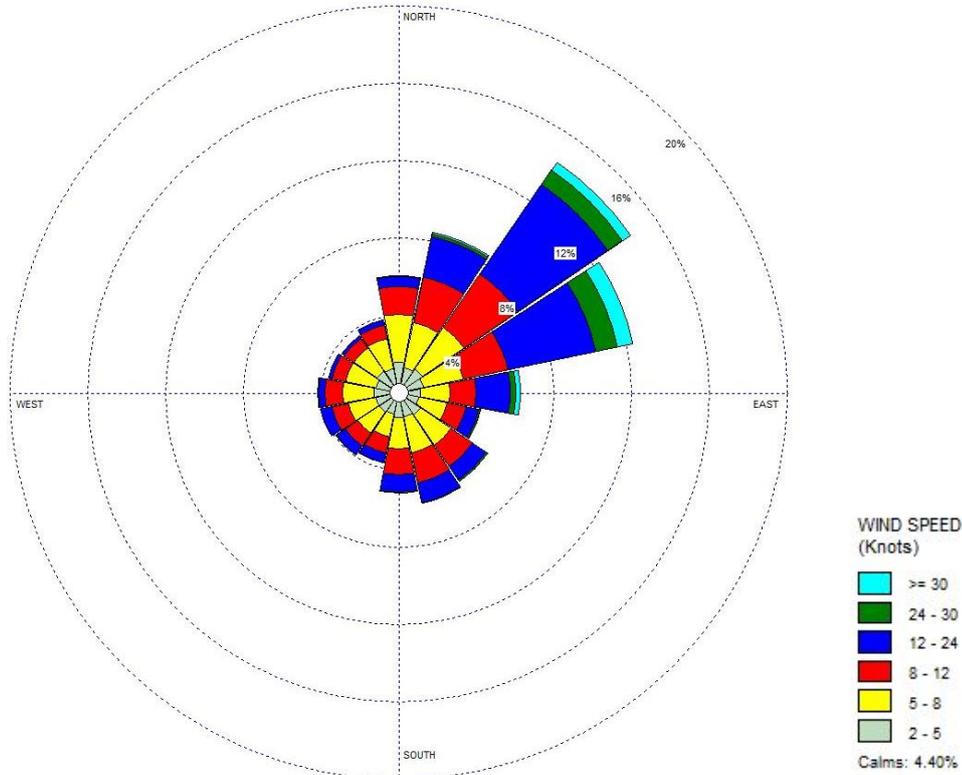


Figura 3.b: Piattaforma ISMAR, Rosa dei Venti Anni 1984-2012

Dalla rosa dei venti sopra riportata e dell'analisi dei dati disponibili si rileva quanto segue:

- i venti più frequenti provengono da Nord-Ovest (vento di bora), con percentuale di accadimento di quasi il 15 %. Le velocità in tale settore risultano equamente distribuite nelle classi di velocità 5-8 nodi, 8-12 nodi e 12-24 nodi; con frequenza minore, sono presenti le classi 2-5 nodi e le raffiche intense (>24 nodi, come già accennato caratteristiche dell'offshore);
- il secondo settore in termini di frequenza (più del 12%) è Est-Nord-Est, sempre associato ai venti di Bora. Anche in questo caso sono maggiormente presenti le classi di velocità 5-8 nodi, 8-12 nodi e 12-24 nodi e in percentuale minore le classi 2-5 nodi e le raffiche intense;
- gli altri settori con frequenza significativa (5%-8%) sono Nord, Nord-Nord-Est, Est, Sud-Est, Sud-Sud-Est e Sud. In tali settori sono predominanti le velocità 5-8 nodi, 8-12 nodi e 12-24 nodi e presenti in percentuale minore le velocità 2-5 nodi;
- i rimanenti settori, ossia Est-Sud-Est e i venti del terzo e del quarto quadrante (da Sud-Sud-Ovest a Nord-Nord Ovest) sono presenti con frequenze minori del 5%;
- i venti con velocità comprese tra 2 e 5 nodi sono equamente distribuiti nei vari settori; le calme rappresentano circa il 5% dei dati analizzati (essendo misure offshore, le calme sono meno frequenti rispetto a una centralina di terra).

Ai fini della modellazione della dispersione degli inquinanti in atmosfera, del calcolo delle ricadute e del loro confronto con i limiti della qualità dell'aria, nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale sono stati utilizzati i dati orari dell'anno 2014 acquisiti dal modello MM5 (Mesoscale Model, 5a versione), in quanto:

- sufficientemente dettagliati: per la simulazione con il sistema modellistico Calpuff sono infatti necessari una serie di parametri a terra e in quota, non misurati/disponibili dalle normali centraline a terra; completo
- completi di dati orari per un intero anno, necessario per il confronto con i limiti della qualità dell'aria, essendo i limiti stabili dal DM 155/2010 espressi sia in termini di medie annue, sia in termini di massimi orari e giornalieri;
- ben rappresentativi dell'area di studio (punto di griglia localizzato in corrispondenza della Bocca di Lido).

La rosa dei venti associata ai dati utilizzati per la modellazione è riportata nella figura seguente.

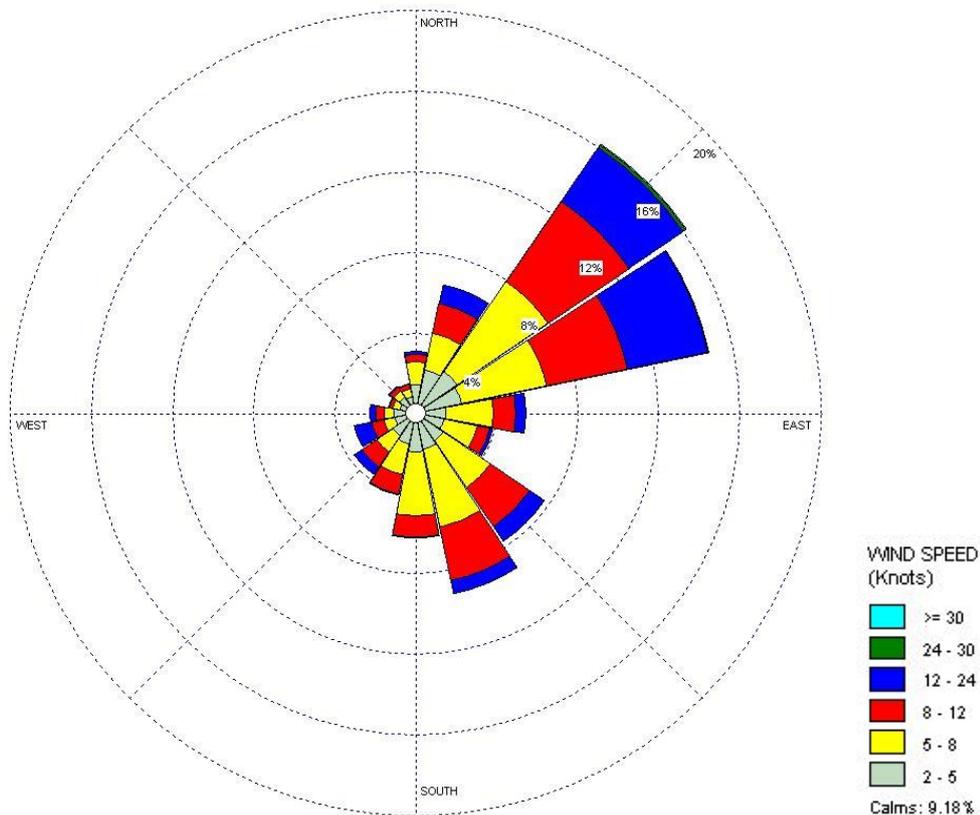


Figura 3.c: Modello MM5, Rosa dei Venti Anno 2014

Dall'analisi della rosa dei venti si rileva che:

- i venti più frequenti provengono da Nord-Ovest (vento di bora), con percentuale di accadimento di circa il 16 %. Le velocità in tale settore risultano equamente distribuite nelle classi di velocità 5-8 nodi, 8-12 nodi e 12-24 nodi; con frequenza minore è presente la classe 2-5 nodi. Le raffiche intense sono molto rare, in quanto il sito è a terra;

- il secondo settore in termini di frequenza (circa 15%) è Est-Nord-Est, sempre associato ai venti di Bora. Anche in questo caso sono maggiormente presenti le classi di velocità 5-8 nodi, 8-12 nodi e 12-24 nodi e in percentuale minore le classi 2-5 nodi;
- gli altri settori con frequenza significativa sono Sud-Sud-Est (9%) e Nord-Nord-Est, Est, Sud-Est e Sud (5%-8%). In tali settori sono predominanti le velocità 5-8 nodi, 8-12 nodi e presenti in percentuale minore le velocità 2-5 nodi e 12-24 nodi;
- i rimanenti settori, ossia Est-Sud-Est e i venti del terzo e del quarto quadrante (da Sud-Sud-Ovest a Nord) sono presenti con frequenze minori del 5%;
- i venti con velocità comprese tra 2 e 5 nodi sono maggiormente presenti nei settori del primo e secondo quadrante (da Nord-Nord-Est a Sud) e leggermente meno frequenti nei settori del terzo e quarto quadrante; le calme rappresentano circa il 9% dei dati analizzati (essendo misure onshore, le calme sono più frequenti rispetto a una centralina di a mare).

Confrontando le due rose dei venti e le considerazioni riportate per i due set di dati (serie storica 1984 – 2012 e dati MM5 per l'anno 2014) si riscontra una sostanziale rispondenza dell'anno meteorologico utilizzato con gli andamenti tipici dell'area di studio (in termini di direzioni prevalenti, velocità caratteristiche, frequenze di accadimento, ossia dei principali parametri che influenzano l'andamento e l'entità delle ricadute di inquinanti nelle simulazioni condotte).\

In conclusione si ritiene dunque che l'anno 2014 sia utilizzabile come anno meteorologico "medio" ai fini della modellazione della dispersione di inquinanti in atmosfera, in quanto perfettamente rappresentativo della serie trentennale di dati relativi all'area di analisi.

4 CHIARIMENTI SULLE SIMULAZIONI MODELLISTICHE CONDOTTE – FASE DI CANTIERE

Nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale è stato valutato l'impatto sulla qualità dell'aria per l'emissione di inquinanti gassosi e polveri nella fase di costruzione del nuovo Terminal.

A tal fine, a valle della caratterizzazione dei mezzi di cantiere e del traffico indotto, per la fase più gravosa in termini di durata della fase e orario delle lavorazioni, è stata effettuata una simulazione della dispersione di inquinanti in atmosfera tramite modellistica numerica (software Calpuff).

4.1 SCENARIO EMISSIVO

La fase identificata come più gravosa per le emissioni in atmosfera (e dunque simulata) è quella dei dragaggi. Ai fini delle simulazioni è stata considerata cautelativamente la presenza contemporanea di 6 mezzi (3 draghe idrorefluenti per il dragaggio del primo strato e 3 draghe a benna per il dragaggio dello strato più compatto), con funzionamento continuativo per l'intero periodo lavorativo (16 ore/giorno).

Per i fattori e le caratteristiche emissive impiegate si rimanda al Paragrafo 4.4.1 del Quadro di Riferimento Ambientale dello SIA.

4.2 SIMULAZIONI EFFETTUATE

La simulazione è stata condotta per l'intero periodo di durata dei dragaggi (7 mesi).

Per tutto il periodo di simulazione sono state considerate emissioni costanti per 16 ore / giorno, sulla base dello scenario sopra descritto.

I dati meteorologici impiegati (direzione, velocità del vento, e tutti gli altri parametri necessari per il modello Calpuff, con intervallo temporale di 1 ora) sono quelli dell'anno meteorologico rappresentativo (per il quale si veda il precedente Capitolo 3).

Sulla base dei dati di input sopra riassunti, ai fini della stima dei valori di ricaduta medi e dei valori massimi (e loro confronto con i limiti di qualità dell'aria, sia per la media annua sia per i superamenti orari/giornalieri) sono stati estratti dalla simulazione condotta:

- i valori di ricaduta medi sul periodo (7 mesi): tale media risulta cautelativa se confrontata con i limiti per la media annua, in quanto nel restante periodo dell'anno i valori emissivi sono più bassi. Infatti le successive fasi di cantiere inducono uno scenario emissivo significativamente ridotto, sia in termini di numero di mezzi sia in termini di orario delle lavorazioni;
- i valori massimi orari e giornalieri (percentili) dei diversi inquinanti considerati. Tali valori sono considerati come massimi sull'intero anno, in virtù delle stesse considerazioni riportate al punto precedente (scenario emissivo significativamente inferiore nel restante periodo dell'anno).

In conclusione, la simulazione effettuata per la fase di cantiere, essendo lo scenario emissivo costante (non ci sono variazioni tra un giorno e l'altro o tra i diversi momenti della giornata, in quanto si assume cautelativamente tutti i mezzi impiegati continuativamente per l'intero periodo lavorativo di 16 ore/giorno), ha consentito di valutare:

- le ricadute medie, che corrispondono alla media tra tutti i valori orari calcolati;
- i valori massimi orari e giornalieri (ed eventuali superamenti dei valori limite), corrispondono alle ricadute nelle condizioni meteorologiche peggiori (*worst case*).

4.3 RISULTATI OTTENUTI

In sintesi, le simulazioni come sopra descritte hanno consentito di stimare i seguenti valori di ricaduta (si veda per ulteriori dettagli il Quadro di Riferimento Ambientale e le Figure da 4.1 a 4.8 allegate):

- ricadute degli ossidi di azoto - NOx:
 - per quanto concerne la media annua di NOx, i valori massimi di ricaduta sono localizzati all'interno dell'area di cantiere a mare. In corrispondenza della Penisola del Cavallino le ricadute massime sono pari a circa 2.5 µg/m³, a fronte di un limite normativo per lo stato della qualità dell'aria per l'NO₂ di 40 µg/m³;
 - per quanto riguarda il 99.8° percentile delle concentrazioni orarie di NOx, i valori massimi, riscontrabili in condizioni meteorologiche di bassa intensità del vento, ricadono all'interno dell'area di cantiere a mare. In corrispondenza della Penisola del Cavallino le ricadute massime sono pari a circa 130 µg/m³, a fronte di un limite normativo per lo stato della qualità dell'aria per l'NO₂ di 200 µg/m³). Si evidenzia ad ogni modo che solo una parte degli ossidi di azoto emessi (NOx) ricadono sotto forma di NO₂.
- ricadute di polveri:
 - la media annua presenta valori molto bassi: anche assumendo che tutte le polveri (PTS) siano sottili (PM₁₀) i massimi stimati dal modello sono inferiori rispetto ai limiti normativi di 2 ordini di grandezza;
 - il 90.4° percentile delle concentrazioni medie giornaliere (ricadute massime a terra pari a circa 1.5 µg/m³) è inferiore rispetto ai limiti normativi di più di un ordine di grandezza.
- ricadute degli ossidi di zolfo - SOx:
 - i valori massimi di ricaduta sono localizzati all'interno dell'area di cantiere, sia per le medie annue, sia per le massime orarie (99.7° percentile) e le massime giornaliere (99.2° percentile);
 - i massimi valori di ricaduta sulla Penisola del Cavallino sono significativamente inferiori rispetto ai limiti normativi sia per la media annua, sia per i massimi giornalieri e orari (si prendono a riferimento i limiti per l'SO₂).
- ricadute di CO: i valori di ricaduta stimata sono assai contenuti su tutto il dominio di simulazione.

4.4 VALUTAZIONE DELLE RICADUTE DI ARSENICO, NICHEL, CADMIO, E BENZO(A)PIRENE

Nel presente paragrafo è riportata, per la fase di cantiere, una valutazione delle ricadute attese di Arsenico, Nichel, Cadmio e Benzo(a)pirene e un loro confronto con i valori obiettivo per le concentrazioni nell'aria ambiente (Allegato XIII del D.Lgs 15/2010).

Per la stima dei fattori emissivi di Arsenico, Nichel e Cadmio dai mezzi impiegati per le attività di dragaggio (fase identificata come più gravosa per le emissioni in atmosfera, come

già illustrato al precedente Paragrafo 4.1), si può utilizzare la procedura “Tier 1 (Navigation Shipping)” dell’EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2013 (redatto dall’European Environmental Agency).

I fattori emissivi per gli inquinanti citati, espressi in grammi per tonnellata di carburante combusto (Bunker Fuel Oil), sono i seguenti:

- Cadmio (Cd): 0.02 g/t;
- Arsenico (As): 0.68 g/t;
- Nichel (Ni): 32 g/t.

Con riferimento al Benzo(a)pirene, la suddetta procedura relativa al traffico navale (Navigation Shipping) non stima il fattore emissivo per tale inquinante; è stato dunque preso come riferimento il seguente fattore emissivo, proposto dalla procedura “Tier 1 (Exhaust Emissions from Road Transport)” dello stesso EMEP/EEA associato all’emissione di benzo(a)pirene per veicoli pesanti (“Heavy Duty Vehicles”) alimentati a Diesel:

- Benzo(a)pirene: 0.0051 g/t.

Adottando la stessa metodologia impiegata nell’ambito dello Studio di Impatto Ambientale (si veda il Paragrafo 4.4.1 del Quadro di Riferimento Ambientale), si possono stimare i seguenti valori di ricaduta:

- per quanto concerne il Nichel:
 - i valori massimi della ricaduta media annua sono localizzati all’interno dell’area di cantiere a mare,
 - in corrispondenza della Penisola del Cavallino le ricadute massime sono pari a circa 1.5 ng/m³, dunque inferiori di un ordine di grandezza rispetto al valore obiettivo per lo stato di qualità dell’aria (20 ng/m³);
- i valori di ricaduta media annua di Cadmio, Arsenico e Benzo(a)pirene, in virtù delle ridotte emissioni, sono assolutamente trascurabili (< 0.01ng/m³) rispetto ai valori obiettivo per le concentrazioni nell’aria ambiente di cui all’Allegato XIII del D.Lgs 15/2010 (si veda il precedente Paragrafo 2.2.1).

5 CHIARIMENTI SULLE SIMULAZIONI MODELLISTICHE CONDOTTE – FASE DI ESERCIZIO

Nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale è stato valutato l'impatto sulla qualità dell'aria per l'emissione di inquinanti gassosi e polveri nella fase di esercizio del nuovo Terminal.

A tal fine sono state prese in considerazione le emissioni dalle navi ormeggiate e tutto il traffico marittimo da e per il nuovo Terminal, ed è stata effettuata una simulazione della dispersione di inquinanti in atmosfera tramite modellistica numerica (software Calpuff).

5.1 SCENARIO EMISSIVO

Ai fini delle simulazioni è stato valutato lo scenario emissivo associato a:

- 5 navi ormeggiate;
- tutti i mezzi marittimi a servizio del terminal (motonavi PAX, motozattere / ferry boat e bettoline per il trasporto bagagli, rifornimento e smaltimenti, mezzi per il trasferimento dell'equipaggio).

In particolare, sono state individuate le rotte percorse dai mezzi e i fattori emissivi (procedimento metodologico Tier 3 dell'EMEP/EEA - Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2013), per i cui dettagli si veda il Paragrafo 4.4.2 del Quadro di Riferimento Ambientale dello SIA.

Con riferimento alla logistica dei collegamenti prevista nel Progetto Preliminare, sono stati individuati i tragitti e gli scenari emissivi sia per la giornata di picco, sia per il traffico complessivo annuo.

5.2 SIMULAZIONI EFFETTUATE

La simulazione è stata condotta per un intero anno meteorologico. I dati impiegati (direzione, velocità del vento, e tutti gli altri parametri necessari per il modello Calpuff, con intervallo temporale di 1 ora) sono quelli dell'anno meteorologico rappresentativo (per il quale si veda il precedente Capitolo 3).

Lo scenario di esercizio è caratterizzato, oltre che da sorgenti emissive "intermittenti" nell'arco della giornata (navi in arrivo al mattino e in partenza alla sera, navi ormeggiate durante il giorno, traffico navale lungo i canali a seconda degli orari di arrivo e partenza delle navi - tale distribuzione delle emissioni è stata presa in considerazione nelle simulazioni condotte), da una forte variabilità delle emissioni durante l'anno, in cui si passa da momenti di picco nella stagione estiva (5 navi da crociera e relativi mezzi per i trasferimenti) a periodi di basso o nullo utilizzo del Terminal (inverno).

In virtù di quanto sopra, per determinare i valori medi (e confrontarli con i limiti di qualità dell'aria in termini di media annua) è stato necessario individuare uno scenario emissivo medio annuale, associato al numero totale di navi/anno che utilizzeranno il Terminal (valore di progetto basato sul traffico del 2014).

Una prima simulazione (di durata pari a un anno) è stata dunque condotta con riferimento a tale scenario emissivo. I valori medi annui corrispondono alla media tra tutti i valori orari calcolati in tali condizioni.

Al fine di valutare i valori massimi (e loro confronto con i limiti di qualità dell'aria in termini di superamenti orari/giornalieri) è stata effettuata una diversa simulazione, sempre di lunghezza un anno, considerando lo scenario emissivo peggiorativo (giornata di picco) per tutti i giorni dell'anno. Le massime ricadute si avranno quando tale scenario emissivo coincide con le peggiori condizioni meteorologiche (*worst case*).

In conclusione, le simulazioni condotte per la fase di esercizio (scenario emissivo variabile durante l'anno), hanno consentito di valutare:

- le ricadute medie, corrispondenti alla media tra tutti i valori orari calcolati con riferimento allo scenario emissivo medio annuo;
- i valori massimi orari e giornalieri (ed eventuali superamenti dei valori limite) nel caso peggiore (*worst case*), che corrispondono alle ricadute nelle condizioni meteorologiche peggiori nell'arco dell'anno e allo scenario emissivo peggiorativo (giornata di picco).

5.3 RISULTATI OTTENUTI

In sintesi, le simulazioni come sopra descritte hanno consentito di stimare i seguenti valori di ricaduta (si veda per ulteriori dettagli il Quadro di Riferimento Ambientale e le Figure da 4.9 a 4.24 allegate):

- ricadute medie annue degli ossidi di azoto - NOx:
 - i valori massimi di ricaduta, nell'ordine di $1.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, sono localizzati a Nord-Ovest della Stazione Marittima nello stato attuale e a Nord-Ovest del nuovo Terminal nello scenario futuro,
 - in corrispondenza delle aree abitate, le ricadute nello scenario futuro sono dunque inferiori di più di un ordine di grandezza rispetto al limite normativo per lo stato della qualità dell'aria (si prende a riferimento il limite per l' NO_2 di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$),
 - le ricadute associate alle navi in transito (stato attuale) non sono rilevanti sulla media annua, in virtù della breve periodo in cui le navi emettono (massimo 10 transiti di un'ora nelle giornate di picco) e le alte quote emissive. Per il traffico mezzi in fase di esercizio, viste le quote emissive più basse e le frequenze maggiori, le ricadute medie annue lungo la rotta dei mezzi sono di circa $0.5-1 \mu\text{g}/\text{m}^3$,
 - nello scenario futuro, nelle aree a maggior densità abitativa (i.e. Canale della Giudecca) non si valutano ricadute rilevanti, in quanto le motonavi PAX procederanno in modalità elettrica e i mezzi marittimi per il trasporto transiteranno per vie alternative (Canale dell'Orfano);
- 99.8° percentile delle concentrazioni orarie di NOx:
 - i valori massimi di ricaduta, nell'ordine di $130 \mu\text{g}/\text{m}^3$, sono localizzati a Nord della Stazione Marittima nello stato attuale e a Nord del nuovo Terminal nello scenario futuro,
 - si evidenzia tali valori massimi, riscontrabili in condizioni meteorologiche di bassa intensità del vento, sono stimati in maniera cautelativa dal software di simulazione e che, ai fini del confronto con i limiti di qualità dell'aria, solo una parte degli ossidi di azoto (NOx) ricadono sotto forma di NO_2 . In corrispondenza delle aree abitate le ricadute nello scenario futuro sono comunque inferiori rispetto al limite normativo (si prende a riferimento il limite per l' NO_2 di $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$),

- le ricadute massime associate alle navi in transito (stato attuale) sono stimate pari a circa 50-70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e interessano la quasi totalità delle aree abitate di Venezia. Per il traffico mezzi in fase di esercizio, invece, viste le quote emissive più basse, le ricadute (valori di 50-60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) interessano aree circoscritte lungo la rotta dei mezzi,
- nello scenario futuro, nelle aree a maggior densità abitativa (i.e. Canale della Giudecca) non si valutano ricadute rilevanti, in quanto le motonavi PAX procederanno in modalità elettrica e i mezzi marittimi per il trasporto transiteranno per vie alternative (Canale dell'Orfano);
- ricadute medie annue di polveri:
 - i valori massimi di ricaduta, nell'ordine di 0.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, sono localizzati a Nord-Ovest della Stazione Marittima nello stato attuale e a Nord-Ovest del nuovo Terminal nello scenario futuro e sono di più di due ordini di grandezza inferiori rispetto al limite normativo (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$),
 - le ricadute associate alle navi in transito (stato attuale) e ai mezzi marittimi (scenario futuro) non sono rilevanti sulla media annua;
- ricadute massime giornaliere di PM10 – 90.4° percentile:
 - i valori massimi di ricaduta, nell'ordine di 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, sono localizzati a Nord-Ovest della Stazione Marittima nello stato attuale e a Nord-Ovest del nuovo Terminal nello scenario futuro e sono di più di un ordine di grandezza inferiori rispetto al limite normativo (50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$),
 - le ricadute associate alle navi in transito (stato attuale) e ai mezzi marittimi (scenario futuro) non sono rilevanti sulla media giornaliera di PM10;
- ricadute degli ossidi di zolfo - SOx:
 - i valori massimi di ricaduta non sono associati alla fase di ormeggio (durante la quale, come evidenziato, sono utilizzati combustibili a basso tenore di zolfo), ma al transito delle navi (stato attuale) e dei mezzi marittimi (scenario futuro);
 - le ricadute associate al traffico mezzi in fase di esercizio, viste le quote emissive inferiori e i più bassi quantitativi emessi, interessano aree significativamente ridotte rispetto alle ricadute associate alle navi in transito nello stato attuale;
 - i valori massimi nello scenario futuro sono significativamente inferiori rispetto ai limiti normativi sia per la media annua, sia per i massimi giornalieri e orari (si prendono a riferimento i limiti per l'SO₂).

Infine, per quanto concerne il monossido di carbonio (ricadute medie su 8 ore), si rileva che i valori massimi, localizzati a Nord-Ovest della Stazione Marittima nello stato attuale e a Nord-Ovest del nuovo Terminal nello scenario futuro, sono di quasi 3 ordini di grandezza inferiori rispetto al limite normativo (10 mg/m^3); Le ricadute associate alle navi in transito (stato attuale) e ai mezzi marittimi (scenario futuro) non sono dunque rilevanti sulle ricadute di CO.

5.4 VALUTAZIONE DELLE RICADUTE DI ARSENICO, NICHEL, CADMIO, E BENZO(A)PIRENE

Nel presente paragrafo è riportata, per la fase di esercizio, una valutazione delle ricadute attese di Arsenico, Nichel, Cadmio e Benzo(a)pirene e un loro confronto con i valori preesistenti nell'area, ai fini di valutare l'impatto del progetto in esame in merito a tali inquinanti.

Per la stima dei fattori emissivi di Arsenico, Nichel e Cadmio dalle navi da crociera e dai mezzi marittimi impiegati per l'esercizio del Terminal, si può utilizzare la procedura "Tier 1 (Navigation Shipping)" dell'EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2013 (redatto dall'European Environmental Agency).

I fattori emissivi per gli inquinanti citati, espressi in grammi per tonnellata di carburante combusto (Bunker Fuel Oil), sono i seguenti:

- Cadmio (Cd): 0.02 g/t;
- Arsenico (As): 0.68 g/t;
- Nichel (Ni): 32 g/t.

Con riferimento al Benzo(a)pirene, la suddetta procedura relativa al traffico navale (Navigation Shipping) non stima il fattore emissivo per tale inquinante; è stato dunque preso come riferimento il seguente fattore emissivo, proposto dalla procedura "Tier 1 (Exhaust Emissions from Road Transport)" dello stesso EMEP/EEA associato all'emissione di benzo(a)pirene per veicoli pesanti ("Heavy Duty Vehicles") alimentati a Diesel:

- Benzo(a)pirene: 0.0051 g/t.

Adottando la stessa metodologia impiegata nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale (si veda il Paragrafo 4.4.2 del Quadro di Riferimento Ambientale), si possono stimare i seguenti valori di ricaduta:

- per quanto concerne il Nichel:
 - i valori massimi della ricaduta media annua, nell'ordine di 1 ng/m³, sono localizzati in corrispondenza delle aree di attracco delle navi da crociera,
 - in corrispondenza delle aree abitate le ricadute sono inferiori rispetto al Valore Obiettivo fissato dall'Allegato XIII del Dlgs 155/2010 (20 ng/m³),
 - nello scenario di progetto, nelle aree a maggior densità abitativa (i.e. Canale della Giudecca) non si valutano ricadute rilevanti, in quanto le motonavi PAX procederanno in modalità elettrica e i mezzi marittimi per il trasporto transiteranno per vie alternative (Canale dell'Orfano);
- i valori di ricaduta media annua di Cadmio, Arsenico e Benzo(a)pirene, in virtù delle ridotte emissioni, sono molto ridotti (< 0.01ng/m³) rispetto ai valori obiettivo per le concentrazioni nell'aria ambiente di cui all'Allegato XIII del D.Lgs 15/2010 (si veda il precedente Paragrafo 2.2.1).

In conclusione, rispetto allo stato preesistente di qualità dell'aria (si veda il Paragrafo 2.2.2) si evidenzia che:

- le ricadute massime di Nichel sono, in corrispondenza delle aree di attracco delle navi da crociera, circa 1/5 rispetto ai valori monitorati dalle centraline prese a riferimento. Nelle aree abitate e lungo il canale della Giudecca le ricadute sono significativamente inferiori rispetto alle concentrazioni rilevate dalle medesime centraline;
- i valori di ricaduta stimati di Cadmio, Arsenico (inquinanti caratteristici -sebbene presenti in tracce - dell'industria, del settore farmaceutico e delle centrali a carbone, più che del settore dei trasporti marittimi) e Benzo(a)pirene sono assolutamente trascurabili.

MRP/REG/MCO/PAR:ip

RIFERIMENTI

Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale VIA e VAS, "IDVIP 3001 – VIA Speciale ex artt. 165, 167 comma 3 e 183 del Dlgs 163/2006: VENIS CRUISE 2.0 - Nuovo Terminal Crociere di Venezia - Bocca di Lido. Richiesta integrazioni", Prot. CTVA-2015-004434 del 18 Dicembre 2015.

D'Appolonia S.p.A., Progetto "Venis Cruise 2.0, Nuovo Terminal Crociere di Venezia, Bocca di Lido", "Studio di Impatto Ambientale", Doc. No. 14-1316-H1, 14-1316-H2, 14-1316-H3, Aprile 2015.

Duferco Engineering S.p.A., Materiale e informazioni di progetto trasmessi a D'Appolonia S.p.A.

Duferco Italia Holding S.p.A. - DP Consulting S.r.l., "Documento di Risposta dei Proponenti alla richiesta di integrazioni", Febbraio 2016.