

Autorità di Sistema Portuale
del Mare Adriatico centro settentrionale

**GARA EUROPEA A PROCEDURA APERTA PER L'AFFIDAMENTO DEL
SERVIZIO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE DELLA QUALITÀ
DELL'ARIA, DELLE ACQUE, DEI SEDIMENTI, DEL CLIMA ACUSTICO,
DI ASPETTI NATURALISTICI E MORFODINAMICI RELATIVI
ALL'ATTUAZIONE DEL PRP 2007- I STRALCIO**

OGGETTO

**PIANO DI MONITORAGGIO
ATMOSFERA E QUALITÀ DELL'ARIA**

FILE

GEN.B2 - PdM: atm. qual.aria

CODICE

GEN.B.2

SCALA

Rev.	Data	Causale
0	28/01/2019	Prima emissione
1		
2		
3		

**AUTORITÀ DI SISTEMA PORTUALE DEL
MARE ADRIATICO CENTRO SETTENTRIONALE**

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO



IL PROGETTISTA

Procedura aperta per l'affidamento del servizio di monitoraggio ambientale della qualità dell'aria, delle acque, dei sedimenti, del clima acustico, di aspetti naturalistici e morfodinamici relativo all'attuazione del PRP 2007 – I stralcio	<p style="text-align: center;">Progetto di Monitoraggio Atmosfera e qualità dell'aria</p>  <p style="text-align: center;">Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Centro Settentrionale</p>	 <p style="text-align: center;">DIREZIONE TECNICA Pag. : 1 di 68</p>
--	---	---

Progetto di Monitoraggio Ambientale: ATMOSFERA E QUALITÀ DELL'ARIA

Indice

1	Parte generale	3
1.1	Premessa.....	3
1.2	Obiettivi generali e requisiti del Progetto di Monitoraggio Ambientale	4
1.3	Modalità temporale di espletamento delle attività	4
1.4	Struttura organizzativa delle attività di monitoraggio	5
1.5	Gruppo di lavoro	5
2	Descrizione delle opere del Piano Regolatore Portuale	7
2.1	Opere previste dal Piano Regolatore Portuale.....	7
2.1.1	Approfondimento dei fondali.....	7
2.1.2	Nuovo Terminal Container (banchine).....	11
2.1.3	Potenziamento del collegamento P.to Corsini – M. di Ravenna	12
2.1.4	Terminale per navi RO-RO.....	13
2.1.5	Adeguamento della configurazione del Canale Piombone.	14
2.1.6	Nuovo profilo di canale presso la darsena San Vitale	15
2.1.7	Attracchi per navi da crociera e nuova darsena per mezzi di servizio	16
2.1.8	Modifica delle opere esterne di difesa	17
2.2	Descrizione degli interventi previsti dal Progetto HUB.....	18
2.3	Descrizione di ulteriori interventi in area portuale	20
2.3.1	Ulteriori previsioni di pianificazione del PRP 2007	20
2.3.2	Risanamento della Pialassa del Piombone	21
2.4	Articolazione temporale degli interventi	22
3	Monitoraggio: atmosfera e qualità dell'aria	26
3.1	Riferimenti e prescrizioni.....	26
3.2	Finalità del monitoraggio.....	27
3.3	Riferimenti normativi	28
3.4	Attività di monitoraggio, metodologia di campionamento e misura	30
3.4.1	Strumentazione di misura.....	31
3.4.2	Rilievo qualità aria con mezzo mobile strumentato (metodica A1)	32
3.4.3	Analisi dei metalli contenuti nelle polveri sottili (metodica A2).....	35
3.4.4	Identificazione dei punti di monitoraggio	37
3.5	Integrazione con dati derivanti da altri monitoraggi.....	38
3.6	Monitoraggio Ante Operam (MAO)	41
3.7	Monitoraggio in Corso d'Opera (MCO)	43
3.8	Elaborati prodotti.....	46
4	Monitoraggio: Odori	51
4.1	Normativa Tecnica (EN 13725).....	51
4.2	Monitoraggio dell'impatto olfattivo.....	54
4.2.1	Strumentazioni e misure.....	54
4.3	Monitoraggio Ante Operam (MAO)	56
4.4	Monitoraggio in Corso d'Opera (MCO)	56

Procedura aperta per l'affidamento del servizio di monitoraggio ambientale della qualità dell'aria, delle acque, dei sedimenti, del clima acustico, di aspetti naturalistici e morfodinamici relativo all'attuazione del PRP 2007 – I stralcio	Progetto di Monitoraggio Atmosfera e qualità dell'aria	 DIREZIONE TECNICA Pag. : 2 di 68
 Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Centro Settentrionale		

4.5	Elaborati prodotti.....	57
5	Sistema informativo del monitoraggio (SIM).....	59
5.1	Architettura del sistema	59
5.2	Sito internet per la divulgazione dei dati di monitoraggio	61
6	Allegati.....	62

Procedura aperta per l'affidamento del servizio di monitoraggio ambientale della qualità dell'aria, delle acque, dei sedimenti, del clima acustico, di aspetti naturalistici e morfodinamici relativo all'attuazione del PRP 2007 – I stralcio	<p style="text-align: center;">Progetto di Monitoraggio Atmosfera e qualità dell'aria</p>  <p style="text-align: center;">Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Centro Settentrionale</p>	 <p style="text-align: right;">DIREZIONE TECNICA Pag. : 3 di 68</p>
--	---	--

1 PARTE GENERALE

1.1 PREMESSA

Il presente documento costituisce il **Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA)**, strutturato sulla base delle Linee Guida emanate dal Ministero dell'Ambiente (redatte ai sensi dell'art. 2 del DPCM 14/11/2002 in attuazione della Delibera del Comitato di Coordinamento della Commissione Speciale VIA del 25/03/2003, punto e) e in attuazione del D.Lgs 163 del 2006) e sviluppato a partire dalle informazioni contenute nel "*Piano di Monitoraggio Ambientale*" presentato nell'ambito della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale.

In particolare il presente PMA disciplina le attività di monitoraggio ambientale originariamente prescritte e successivamente richiamate:

- nel Decreto di Compatibilità Ambientale relativo al progetto "*Piano Regolatore Portuale 2007 – attuazione delle opere connesse*", emanato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) in data 20/01/2012 prot. DEC-2012-0000006;
- nella Delibera del CIPE n. 98 del 26/10/2012 relativa al progetto "*Hub portuale di Ravenna. Approfondimento canali Candiano e Baiona, adeguamento banchine operative esistenti, nuovo terminal in penisola Trattaroli e utilizzo materiale estratto in attuazione al P.R.P. vigente 2007: approvazione progetto preliminare della prima fase*";
- nella Delibera del CIPE n. 1 del 28/12/2018 relativa al progetto "*Hub portuale di Ravenna. Approfondimento canali Candiano e Baiona, adeguamento banchine operative esistenti, nuovo terminal in penisola Trattaroli e utilizzo materiale estratto in attuazione al P.R.P. vigente 2007: approvazione progetto definitivo della prima fase*";

Tra tutte le attività prescritte, il PMA risponde alle richieste di monitoraggio ambientale inerenti le porzioni di territorio interessate dalla realizzazione degli interventi previsti nelle diverse fasi di attuazione del Piano Regolatore Portuale 2007 (PRP 2007) come esplicitamente indicate nel prosieguo del documento.

Ovviamente il grado di certezza delle previsioni di monitoraggio per le opere che dovranno essere realizzate tra un significativo numero di anni è inferiore rispetto a quello relativo a previsioni che saranno attuate in tempi più brevi, pertanto **il presente PMA potrà essere oggetto di aggiornamenti e modifiche in corso d'opera per proporre aggiustamenti e migliorie definite anche sulla base dei dati raccolti nelle prime fasi di monitoraggio.**

Procedura aperta per l'affidamento del servizio di monitoraggio ambientale della qualità dell'aria, delle acque, dei sedimenti, del clima acustico, di aspetti naturalistici e morfodinamici relativo all'attuazione del PRP 2007 – I stralcio	<p style="text-align: center;">Progetto di Monitoraggio Atmosfera e qualità dell'aria</p>  <p style="text-align: center;">Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Centro Settentrionale</p>	 <p style="text-align: center;">DIREZIONE TECNICA Pag. : 4 di 68</p>
--	---	---

Inoltre il PMA, laddove sono già in svolgimento attività di monitoraggio svolte dagli Enti competenti (ARPAE, Provincia, ecc.):

- recepirà le risultanze di queste attività;
- risulterà metodologicamente compatibile con queste;
- integrerà queste attività con riferimento specifico agli interventi in progetto;
- procederà alla lettura integrata delle risultanze del monitoraggio già condotti dalle autorità competenti e delle risultanze dei monitoraggi condotti in base al presente progetto.

1.2 OBIETTIVI GENERALI E REQUISITI DEL PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale persegue i seguenti obiettivi generali:

- verificare la conformità alle previsioni d'impatto ambientale individuate nel SIA;
- correlare gli stati ambientali relativi all'Ante Operam, al Corso d'Opera ed al Post Operam, al fine di valutare l'evolversi della situazione;
- garantire, durante la costruzione, il pieno controllo della situazione ambientale;
- verificare l'efficacia delle misure di mitigazione;
- fornire gli elementi di verifica necessari per la corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio;
- effettuare, nelle fasi di costruzione e di esercizio, gli opportuni controlli sull'esatto adempimento dei contenuti e delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate nel provvedimento di compatibilità ambientale.

1.3 MODALITÀ TEMPORALE DI ESPLETAMENTO DELLE ATTIVITÀ

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale si articola in linea generale in tre fasi temporali:

- **Monitoraggio Ante Operam (MAO)**

Il monitoraggio della fase Ante Operam è previsto per alcune delle matrici ambientali interessate e si deve concludere prima dell'inizio delle attività interferenti con la componente ambientale, ossia prima dell'insediamento dei cantieri e dell'inizio dei lavori

Tale monitoraggio ha come obiettivo principale quello di fornire una fotografia dell'ambiente prima degli eventuali disturbi generati dalla realizzazione dell'opera.

- **Monitoraggio in Corso d'Opera (MCO)**

Procedura aperta per l'affidamento del servizio di monitoraggio ambientale della qualità dell'aria, delle acque, dei sedimenti, del clima acustico, di aspetti naturalistici e morfodinamici relativo all'attuazione del PRP 2007 – I stralcio	<p style="text-align: center;">Progetto di Monitoraggio Atmosfera e qualità dell'aria</p>  <p style="text-align: center;">Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Centro Settentrionale</p>	 <p style="text-align: center;">DIREZIONE TECNICA Pag. : 5 di 68</p>
--	---	---

Il monitoraggio in Corso d'Opera riguarda il periodo di realizzazione dell'infrastruttura, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento e al ripristino dei siti.

Questa fase è quella che presenta la maggiore variabilità, poiché è strettamente legata all'avanzamento dei lavori e perché è influenzata dalle eventuali modifiche nella localizzazione e organizzazione dei cantieri apportate dalle imprese aggiudicatrici dei lavori.

Pertanto, il monitoraggio in Corso d'Opera sarà condotto per fasi successive, articolate in modo da seguire l'andamento dei lavori. Le indagini saranno condotte per tutta la durata dei lavori con intervalli definiti e distinti in funzione della componente ambientale indagata.

- **Monitoraggio Post Operam (MPO) – Non oggetto del PMA**

Il monitoraggio Post Operam comprende le fasi di pre-esercizio ed esercizio dell'opera, e deve iniziare tassativamente non prima del completo smantellamento e ripristino delle aree di cantiere. La durata del monitoraggio è variabile in funzione della componente ambientale specifica oggetto di monitoraggio.

1.4 STRUTTURA ORGANIZZATIVA DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO

Il monitoraggio ambientale costituisce un'attività estremamente complessa, ove la conoscenza multidisciplinare delle varie componenti ambientali analizzate deve unirsi a un'efficace capacità organizzativa e di gestione del flusso delle informazioni.

In considerazione della complessa articolazione delle attività di monitoraggio ambientale, è necessario predisporre un'apposita "*struttura organizzativa*" per lo svolgimento e la gestione di tutte le attività di monitoraggio, per la durata dello stesso.

1.5 GRUPPO DI LAVORO

La struttura organizzativa per la fase di esecuzione deve prevedere una figura con funzione di coordinamento intersettoriale tra i vari settori e del relativo sistema informativo dedicato alla gestione dei dati (Responsabile Ambientale) e che ha i seguenti compiti e responsabilità:

- costituisce, per le attività previste dal PMA e per tutta la loro durata, l'interfaccia operativa dell'Ente di riferimento;
- produce documenti di sintesi (rapporti tecnici periodici di avanzamento delle attività, rapporti annuali).

Il Responsabile Ambientale è, inoltre, una figura di supporto per le seguenti attività:

Procedura aperta per l'affidamento del servizio di monitoraggio ambientale della qualità dell'aria, delle acque, dei sedimenti, del clima acustico, di aspetti naturalistici e morfodinamici relativo all'attuazione del PRP 2007 – I stralcio	Progetto di Monitoraggio Atmosfera e qualità dell'aria  Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Centro Settentrionale	 DIREZIONE TECNICA Pag. : 6 di 68
--	--	--

- predisporre e garantire il rispetto del programma temporale delle attività del PMA e degli eventuali aggiornamenti;
- predisporre la procedura dei flussi informativi PMA da concordare con gli Enti competenti;
- verificare, attraverso controlli periodici programmati, il corretto svolgimento delle attività di monitoraggio;
- predisporre gli aggiustamenti e le integrazioni necessarie ai monitoraggi previsti;
- assicurare il coordinamento tra gli specialisti settoriali, tutte le volte che le problematiche da affrontare coinvolgano diversi componenti e/o fattori ambientali;
- definire tutti i più opportuni interventi correttivi alle attività di monitoraggio e misure di salvaguardia, qualora se ne rilevasse la necessità, anche in riferimento al palesarsi di eventuali situazioni di criticità ambientale;
- interpretare e valutare i risultati delle campagne di misura, evidenziandone le criticità (incompletezza delle misure rispetto al PMA, ovvero inadeguatezza del PMA, situazioni di elevata pressione ambientale con riferimento ai limiti normativi e/o alle previsioni, ecc.), le possibili motivazioni e le azioni correttive da prevedere;
- partecipare e collaborare ai sopralluoghi e agli incontri con gli enti di controllo competenti;
- effettuare tutte le ulteriori elaborazioni necessarie alla leggibilità ed interpretazione dei risultati.

Il Responsabile Ambientale si avvale della consulenza di Esperti Responsabili per le Discipline Specialistiche, i quali si occupano di tutti gli aspetti strettamente inerenti al proprio campo d'indagine.

Procedura aperta per l'affidamento del servizio di monitoraggio ambientale della qualità dell'aria, delle acque, dei sedimenti, del clima acustico, di aspetti naturalistici e morfodinamici relativo all'attuazione del PRP 2007 – I stralcio	<p style="text-align: center;">Progetto di Monitoraggio Atmosfera e qualità dell'aria</p>  <p style="text-align: center;">Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Centro Settentrionale</p>	 <p style="text-align: center;">DIREZIONE TECNICA Pag. : 7 di 68</p>
--	---	---

2 DESCRIZIONE DELLE OPERE DEL PIANO REGOLATORE PORTUALE

Le opere previste nel Piano Regolatore Portuale del Porto di Ravenna (PRP 2007) sono state oggetto del parere di compatibilità ambientale rilasciato dal Ministero per l'Ambiente e la Tutela del Territorio e del Mare, di concerto con il Ministero per i Beni e le Attività Culturali, con Decreto prot. DVA DEC-2012-6 del 20/01/2012.

In tale parere sono riportate prescrizioni, tra cui quelle relative al monitoraggio che il presente PMA recepisce, definendone le modalità operative.

Per l'attuazione delle opere previste dal PRP 2007 è stato presentato il Progetto preliminare relativo alla 1° fase (I e II stralcio) – *cd. Progetto HUB*, approvato con Delibera del CIPE n. 98 del 26/10/2012, nel cui Allegato sono peraltro richiamate interamente le suddette prescrizioni.

Successivamente all'approvazione del Progetto preliminare è stato poi presentato il Progetto definitivo relativo alla 1° fase (I e II stralcio) di attuazione delle opere previste dal PRP 2007.

Nel presente Capitolo si sintetizza quanto previsto dal PRP 2007 e dal Progetto HUB (nella sua versione definitiva) al fine di definire nel dettaglio il perimetro del monitoraggio che dovrà essere attuato.

2.1 OPERE PREVISTE DAL PIANO REGOLATORE PORTUALE

Per la descrizione delle opere previste dal PRP 2007 si fa riferimento a:

- Relazione Generale del Piano Regolatore Portuale 2007
[doc. GX06R0010, revisione generale del settembre 2007]
- Planimetria Stato di Fatto dell'Area portuale e confronto con PRP 2007
[doc. GX06T0030, aggiornamento dell'ottobre 2009]
- Articolazione temporale ed evidenziazione delle fasi attuative
[doc. GX06T0080, GX06T0090 e GX06T0100, aggiornamento dell'ottobre 2009]

2.1.1 Approfondimento dei fondali

Le opere di approfondimento dei fondali previste sono di seguito elencate (per ogni intervento si riporta un estratto dalla Tavola GX06T0030 del PRP 2007, in cui sono evidenziati in rosso gli interventi previsti):

- Escavo del canale di accesso, esternamente al porto e nell'avamposto, fino alla profondità di - 15,5 m s.l.m.m. La larghezza nell'avamposto sarà pari a 150 m, all'esterno 300 m.

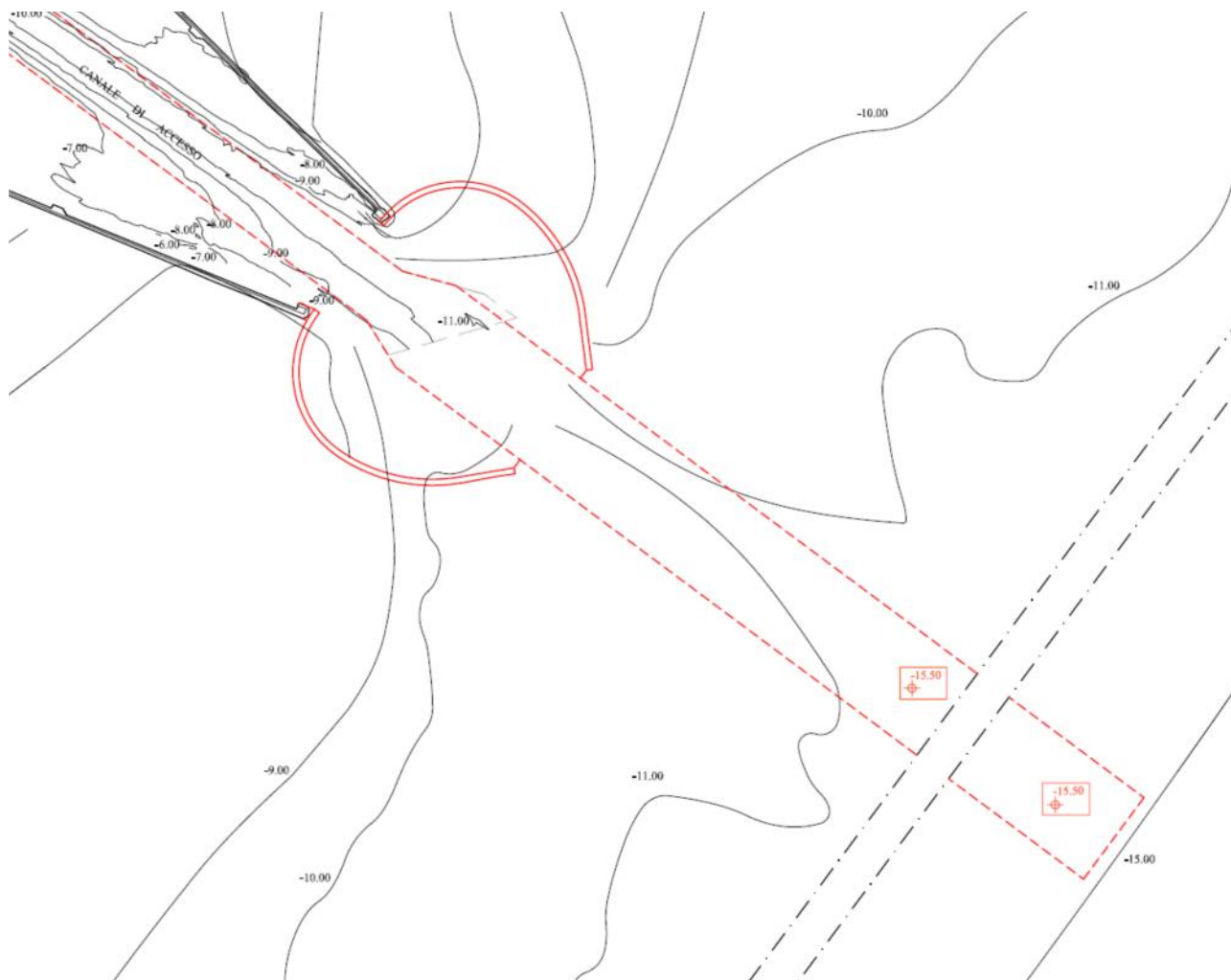


Figura 1 - Previsioni di dragaggio del PRP 2007: canale di accesso ed avamposto [stralcio da elaborato GX06T0030]

- Realizzazione, nella zona antistante l'ingresso nel Canale Candiano, di una zona di evoluzione, anch'essa scavata a -15.5 m s.l.m.m., di forma ottagonale irregolare, all'interno della quale può essere iscritta una circonferenza di diametro pari a 480 m.

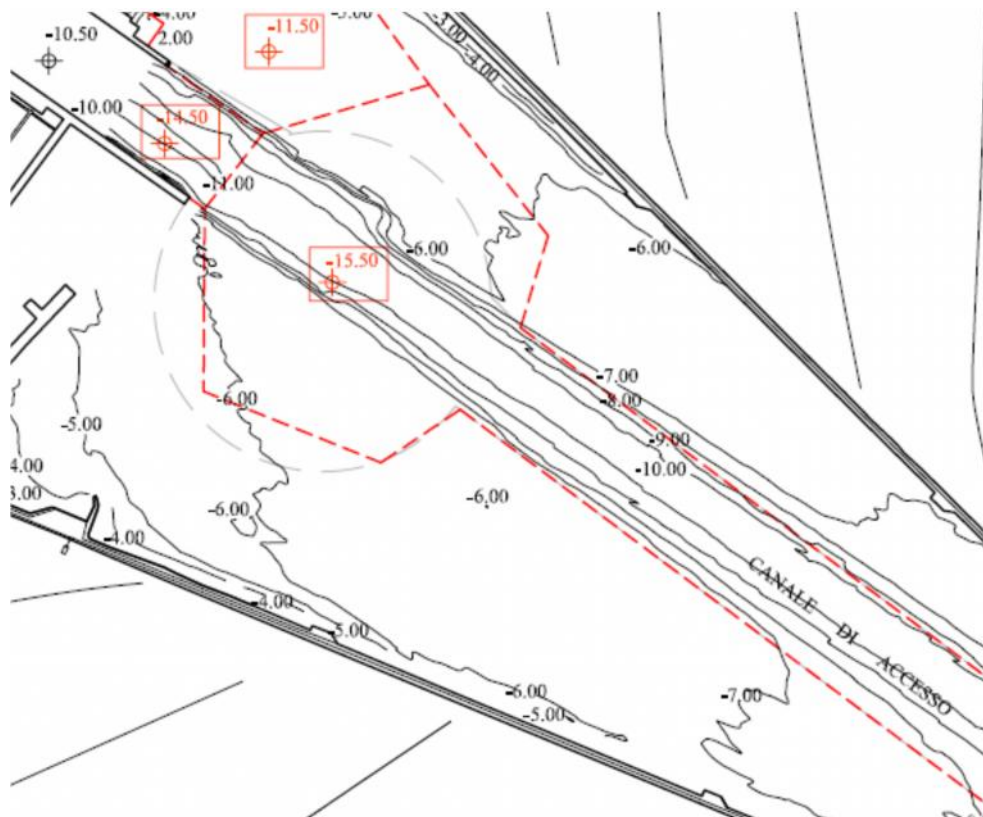


Figura 2 - Previsioni di dragaggio del PRP 2007: bacino di evoluzione [stralcio da elaborato GX06T0030]

- Escavo del Canale Candiano fino a - 14,5 m s.l.m.m. fino all'estremità (lato terra) di Largo Trattaroli, tranne il tratto in curva presso la darsena Baiona (curva Marina di Ravenna), ove la profondità sarà pari a - 15,5 m s.l.m.m. Realizzazione delle banchine lato nord Canale Baiona;

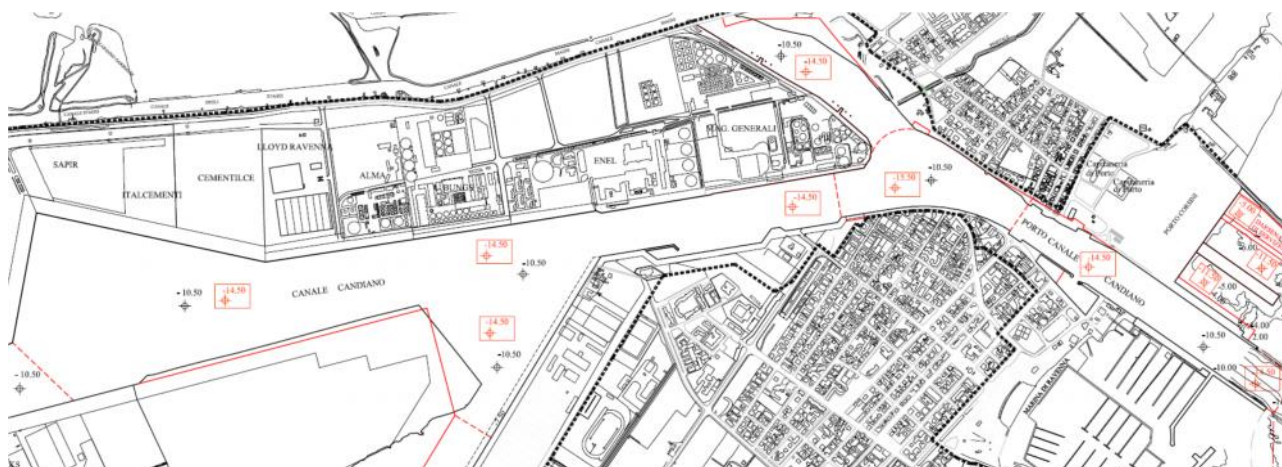


Figura 3 - Previsioni di dragaggio del PRP 2007: Canale Candiano (fino a Largo Trattaroli) [stralcio da elaborato GX06T0030]

- Escavo del Canale Candiano tra Largo Trattaroli e Darsena San Vitale fino alla profondità di - 13,0 m s.l.m.m.;

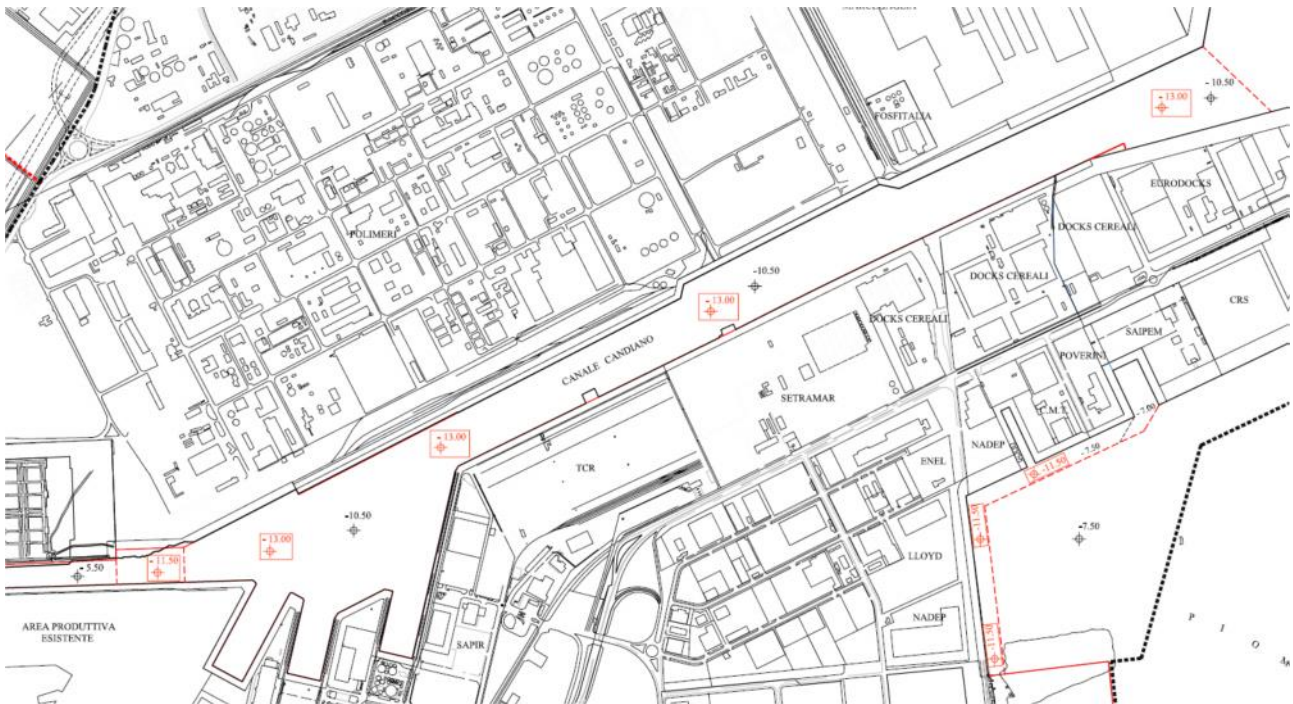


Figura 4 - Previsioni di dragaggio del PRP 2007: Canale Candiano (Largo Trattaroli – Darsena S. Vitale) e banchine Canale Piombone [stralcio da elaborato GX06T0030]

- Escavo dell'area prospiciente le banchine della Pialassa Piombone alla profondità di - 11.50 m s.l.m.m. (si veda figura precedente) Si evidenzia che la previsione di approfondimento del Canale Piombone a -11,50 m s.l.m.m. per il ramo principale e fino a - 9,5 m s.l.m.m. per il ramo sud era già contenuta nel PRP precedente e non fa quindi parte delle opere previste dal PRP 2007.
- Escavo della zona di raccordo fra l'avamposto e la darsena destinata alle navi da crociera con profondità variabili da - 5,0 m s.l.m.m. a -11,50 m s.l.m.m.

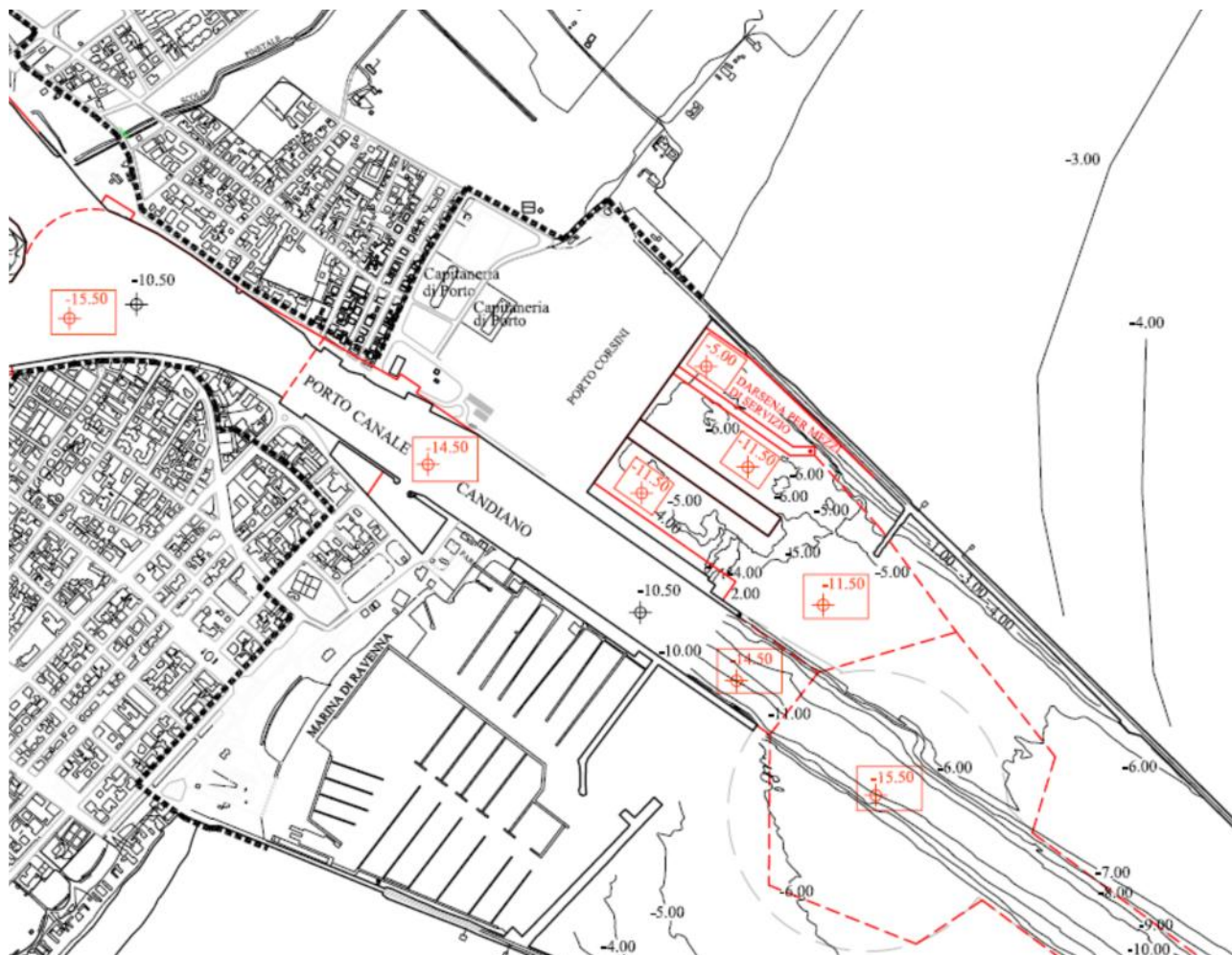


Figura 5 - Previsioni di dragaggio del PRP 2007: area Darsena Crociere [stralcio da elaborato GX06T0030]

2.1.2 Nuovo Terminal Container (banchine)

Il nuovo terminale per contenitori (TC – Terminal Container) sarà ubicato a valle del canale di accesso alla Pialassa del Piombone al fine di ottenere un terrapieno di forma il più possibile regolare e di larghezza sufficiente per le esigenze di un moderno attracco per navi porta-contenitori.

Le opere in progetto prevedono la realizzazione delle banchine, il cui profilo sarà integrato da due denti di attracco, uno sul Canale Candiano e l'altro sulla Pialassa del Piombone.

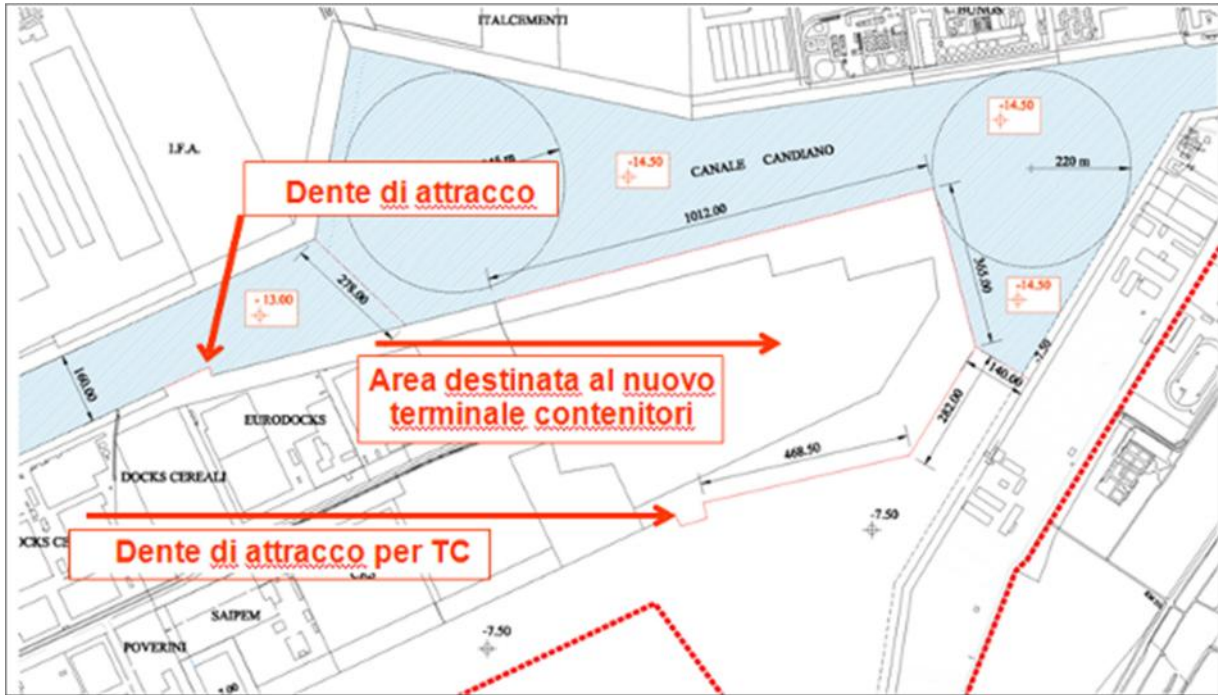


Figura 6 - Ubicazione e limiti del terminale container presso la penisola Trattaroli [stralcio da elaborato GX06R0010]

2.1.3 Potenziamento del collegamento P.to Corsini – M. di Ravenna

Si prevede lo spostamento del traghetto di collegamento tra Porto Corsini e Marina di Ravenna in corrispondenza dell'incrocio fra il Canale Candiano e il canale emissario della Baiona, in posizione più idonea dell'attuale dal punto di vista della navigazione nel canale.

Si prevede altresì di mantenere un traghetto per soli pedoni ubicato circa in corrispondenza di quello esistente, con rifugio del natante arretrato rispetto alla banchina sul lato del canale prospiciente l'abitato di Marina di Ravenna e ricavato all'interno della darsena attualmente destinata a mezzi di servizio.

Tale darsena subirà una piccola riduzione dello specchio acqueo per il parziale interrimento del bacino meridionale, nella zona più stretta. Le dimensioni della darsena rimangono più che sufficienti per accogliere le barche da pesca che oggi vi trovano rifugio.

Le soluzioni sono indicate nella figura seguente.

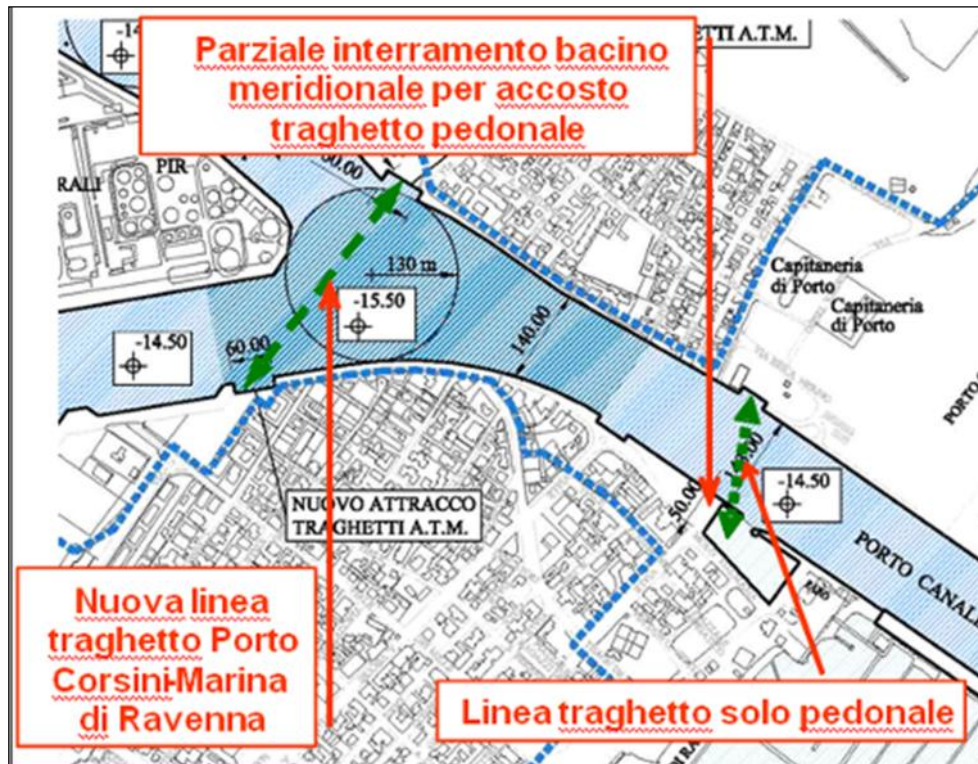


Figura 7 - Modifica dei collegamenti fra Porto Corsini e Marina di Ravenna [stralcio da elaborato GX06R0010]

2.1.4 Terminale per navi RO-RO

Il terminale per navi RO-RO è ubicato, esattamente come nel PRP precedente, nella darsena di Largo Trattaroli.

Nel PRP 2007 si prende atto di questa infrastruttura già prevista dallo strumento pianificatorio previgente, specificando solamente che poiché il cerchio di evoluzione all'interno della darsena ha un diametro dell'ordine di 500 m, come richiesto per la manovra in sicurezza di grandi navi, per aumentare la flessibilità e la funzionalità del terminal si potrà prevedere la possibilità di utilizzo di un pontone galleggiante.

Nel PRP 2007 non si prevede quindi alcuna opera per quanto riguarda il Terminale RO-RO.

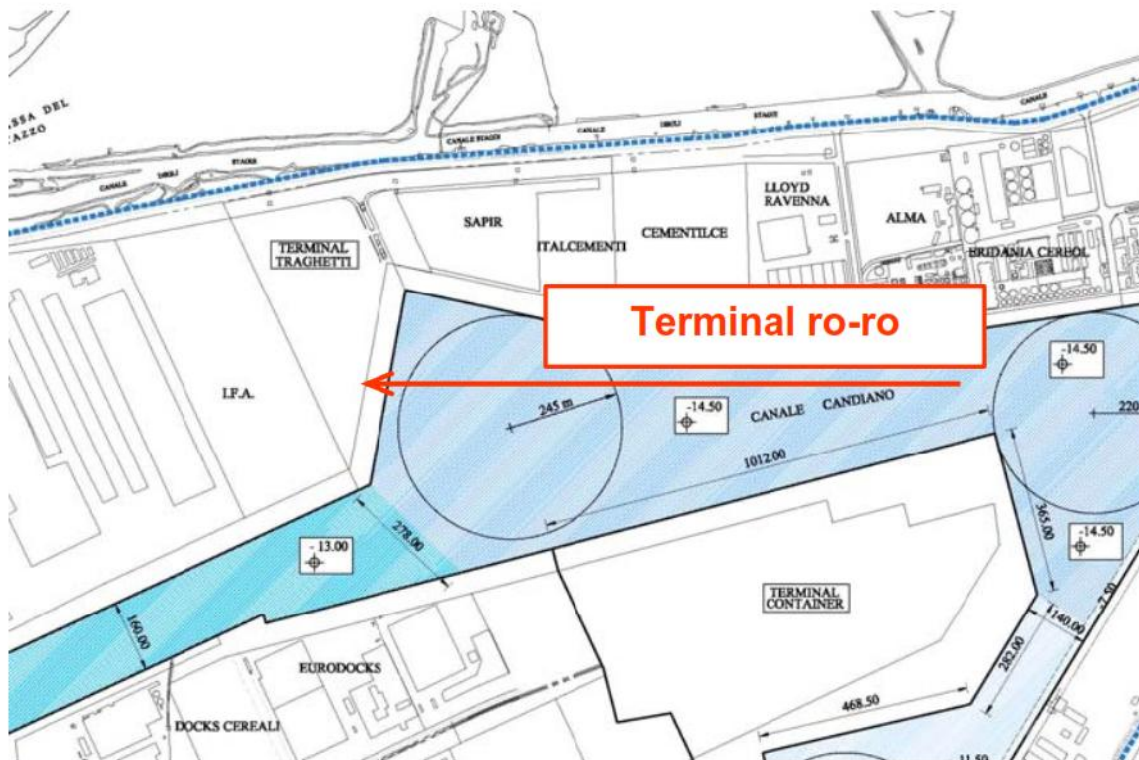


Figura 8 – Terminale RO-RO
[stralcio da elaborato GX06R0010]

2.1.5 Adeguamento della configurazione del Canale Piombone.

Il PRP 2007, come già illustrato al § 2.1.1 prevede l'approfondimento a -11.50 m degli specchi acquei antistanti le banchine che delimitano l'angolo Ovest della Pialassa del Piombone.

Ad eccezione di tale opera di dragaggio, all'interno del Canale Piombone il contorno delle opere e le profondità dei fondali restano invariati rispetto al PRP precedente, che prevedeva una profondità del Canale principale a – 11,50 m s.l.m.m., con eccezione delle due darsene ricavate dentro al lato sud della penisola Trattaroli, la cui profondità si mantiene invariata rispetto a quanto previsto dal PRP precedente e pari a -7.5 e -7.0 m s.l.m.m.

Gli interventi previsti sono ricompresi all'interno del perimetro di pertinenza del PRP e pertanto esterni da zone di pregio naturalistico e come tali tutelate.

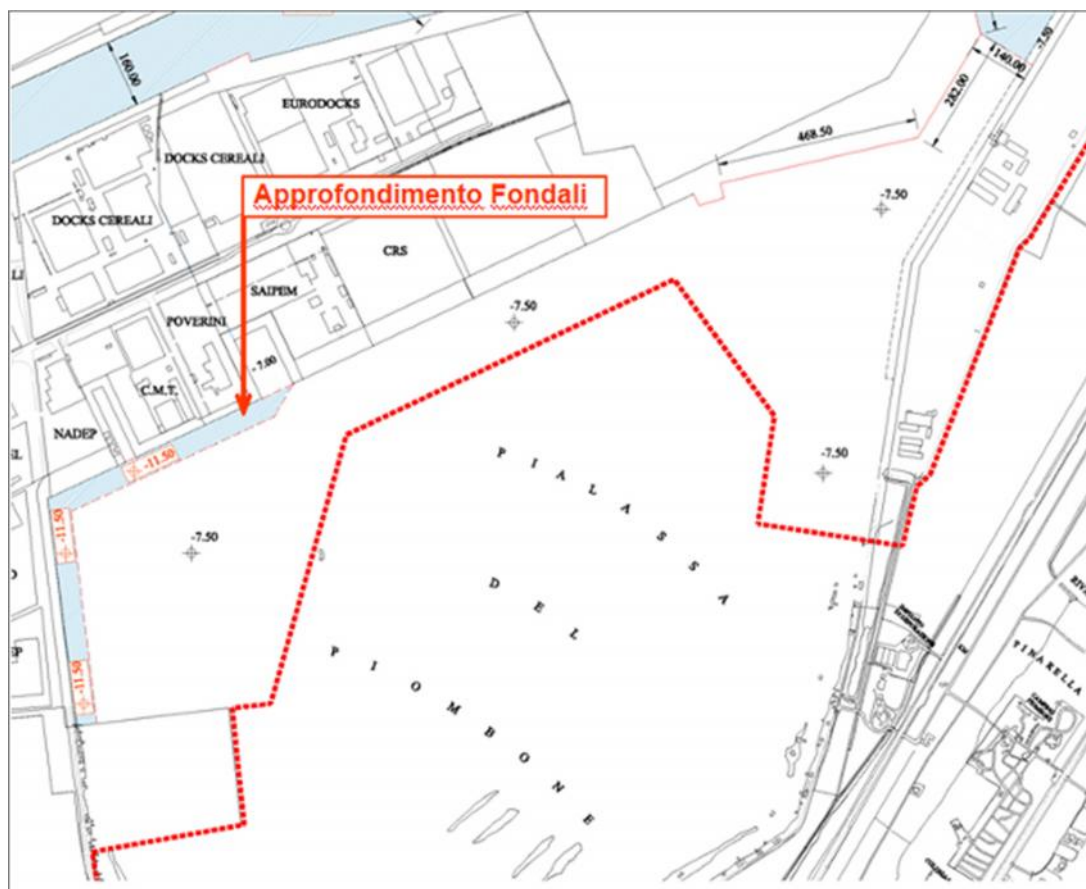


Figura 9 – Approfondimento dei fondali presso l'angolo Ovest del canale Piombone

2.1.6 Nuovo profilo di canale presso la darsena San Vitale

Alla fine della Darsena San Vitale, sul lato Nord del Canale Candiano e nell'ultima zona con fondali profondi (viene previsto il dragaggio a -11.50 m s.l.m.m.) è prevista la modifica del profilo di canale illustrata nella figura che segue.

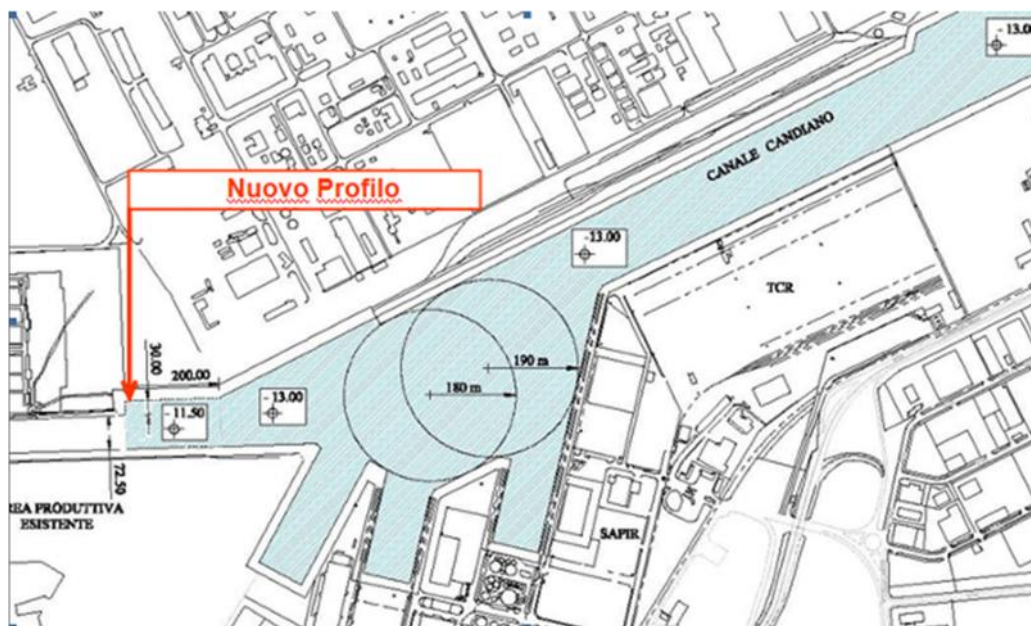


Figura 10 – Nuovo profilo del Canale Candiano presso la darsena San Vitale [stralcio da elaborato GX06R0010]

2.1.7 Attracchi per navi da crociera e nuova darsena per mezzi di servizio

Per le navi da crociera e per la nuova darsena di servizio il PRP prevede l'ubicazione nella zona nord-occidentale dell'avamposto, a terra della quale già ricade l'edificio della Capitaneria di Porto ed è disponibile un ampio piazzale.

La darsena di servizio, di profondità pari a 5 m, sarà ubicata in adiacenza alla radice del molo Nord (diga foranea) dell'avamposto.

Si prevede anche di rendere il lato Nord della darsena attraccabile realizzando banchinamenti verticali opportuni, rettificandone anche il profilo in modo da eliminare l'angolo acuto che oggi la diga Nord forma con la banchina di riva ed offrire maggiori spazi a terra.

Il molo destinato alle navi da crociera, largo 40 m, è collocato esattamente al centro fra il lato settentrionale dello sporgente che delimita il canale di accesso al porto ed il pennello meridionale di delimitazione della nuova darsena di servizio.

Il molo può ricevere contemporaneamente due navi; le dimensioni sono tali da poter accogliere le attrezzature principali richieste da questo tipo di traffici nonché i pullman adibiti alle gite turistiche dei passeggeri.

Per minimizzare l'impatto del traffico sull'abitato occorre compensare gli aumenti prevedibili attraverso lo spostamento del traghetto per autoveicoli a monte dell'abitato (cfr § 2.1.3). E' altresì opportuno prevedere la razionalizzazione della viabilità perimetrale dell'abitato.

Come desumibile dall'Elaborato GX06T0030 del PRP 2007 (di cui di seguito si riporta un estratto), **la realizzazione del molo centrale della Darsena Crociere non costituisce un'opera prevista dal PRP 2007**, non essendo riportata tra le opere da realizzare (evidenziate in rosso).

Tale opera è entrata in funzione nel corso del 2011.



Figura 11 – Opere da realizzare nella Darsena Crociere, previste dal PRP 2007 [stralcio da elaborato GX06T0030]

2.1.8 Modifica delle opere esterne di difesa

L'estensione dell'avamposto comprende la realizzazione di due dighe arcuate che partono dall'estremità delle dighe esistenti, lasciando inalterata l'imboccatura larga 270 m.

L'estremità delle nuove dighe perviene alla profondità di circa 10,0 m, a fronte dei circa 8,5 m attuali, delimitando un'imboccatura principale larga 300 m, ad una distanza in asse di circa 600 m dall'imboccatura secondaria coincidente con l'attuale.

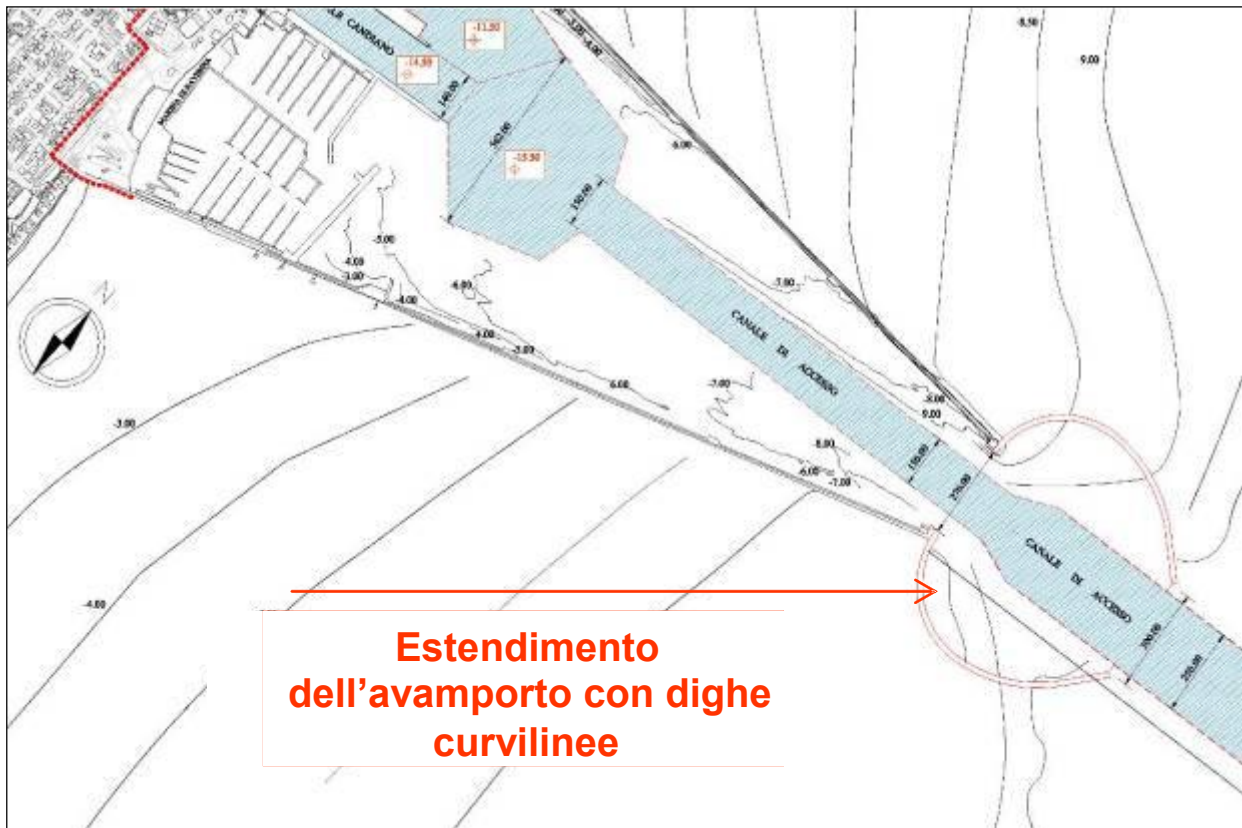


Figura 12 – Estendimento dell'avamposto con modifica delle opere esterne [stralcio da elaborato GX06R0010]

2.2 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI PREVISTI DAL PROGETTO HUB

Per la descrizione delle opere previste dal Progetto HUB si fa riferimento a:

- Progetto definitivo: Relazione Tecnica Generale
[doc. 1114.GEN.B, rev. 1 del Settembre 2017]
- Progetto definitivo: Planimetria di inquadramento generale Progetto HUB
[doc. 1114.GEN.01, rev. 1 del Settembre 2017]

Il Progetto “Hub portuale di Ravenna. Approfondimento canali Candiano e Baiona, adeguamento banchine operative esistenti, nuovo terminal in Penisola Trattaroli e riutilizzo del materiale estratto in attuazione al P.R.P. vigente 2007” relativo alla 1° fase (I e II stralcio) di attuazione del PRP 2007 prevede quindi i seguenti interventi:

- Interventi di dragaggio nelle seguenti aree e fino alle seguenti profondità:
 - canale di avvicinamento al porto, di lunghezza 5,1 km, fino a -13,50 m s.l.m.m. per una larghezza di circa 100 m all'interno delle dighe foranee e 150 m all'esterno;

Procedura aperta per l'affidamento del servizio di monitoraggio ambientale della qualità dell'aria, delle acque, dei sedimenti, del clima acustico, di aspetti naturalistici e morfodinamici relativo all'attuazione del PRP 2007 – I stralcio	Progetto di Monitoraggio Atmosfera e qualità dell'aria	 DIREZIONE TECNICA Pag. : 19 di 68
	 Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Centro Settentrionale	

- bacino d'evoluzione in avamposto e terminal crociere fino a -10,00 m s.l.m.m.;
- area Largo Trattaroli - moli guardiani con canaletta a centro canale larga circa 70 m scavata fino a -12,50 m s.l.m.m.;
- aree banchina Magazzini Generali, Enel Sud, Bunge, Alma, Lloyd, Trattaroli Nord e Sud, nuovo Terminal Container e Docks Piomboni fino a -12,50 m s.l.m.m.;
- area Darsene San Vitale - Largo Trattaroli con canaletta a centro canale larga circa 70 m scavata fino a -12,50 m s.l.m.m. (compreso bacino d'evoluzione di San Vitale)
- area banchina Marcegaglia Nord fino a -12,50 m s.l.m.m.;
- area banchina IFA, Marcegaglia Sud, Fosfitalia, Eurodocks, Docks Cereali, Setramar, TCR, Sapir, Petra fino a -11,50 m s.l.m.m.;
- canale Baiona per il pontile PIR lato mare fino a -12,50 m s.l.m.m.
- Gestione dei sedimenti dragati mediante Cassa di Colmata Nadep e successivo invio a destino finale (Logistica 1 e 2, Area CoS3, cave);
- Adeguamento banchine Bunge Sud, Alma, Lloyd, Trattaroli Nord e Sud, IFA,
- Realizzazione banchina Nuovo Terminal Container lato Nord (comprensiva di banchina Docks Piomboni nord)

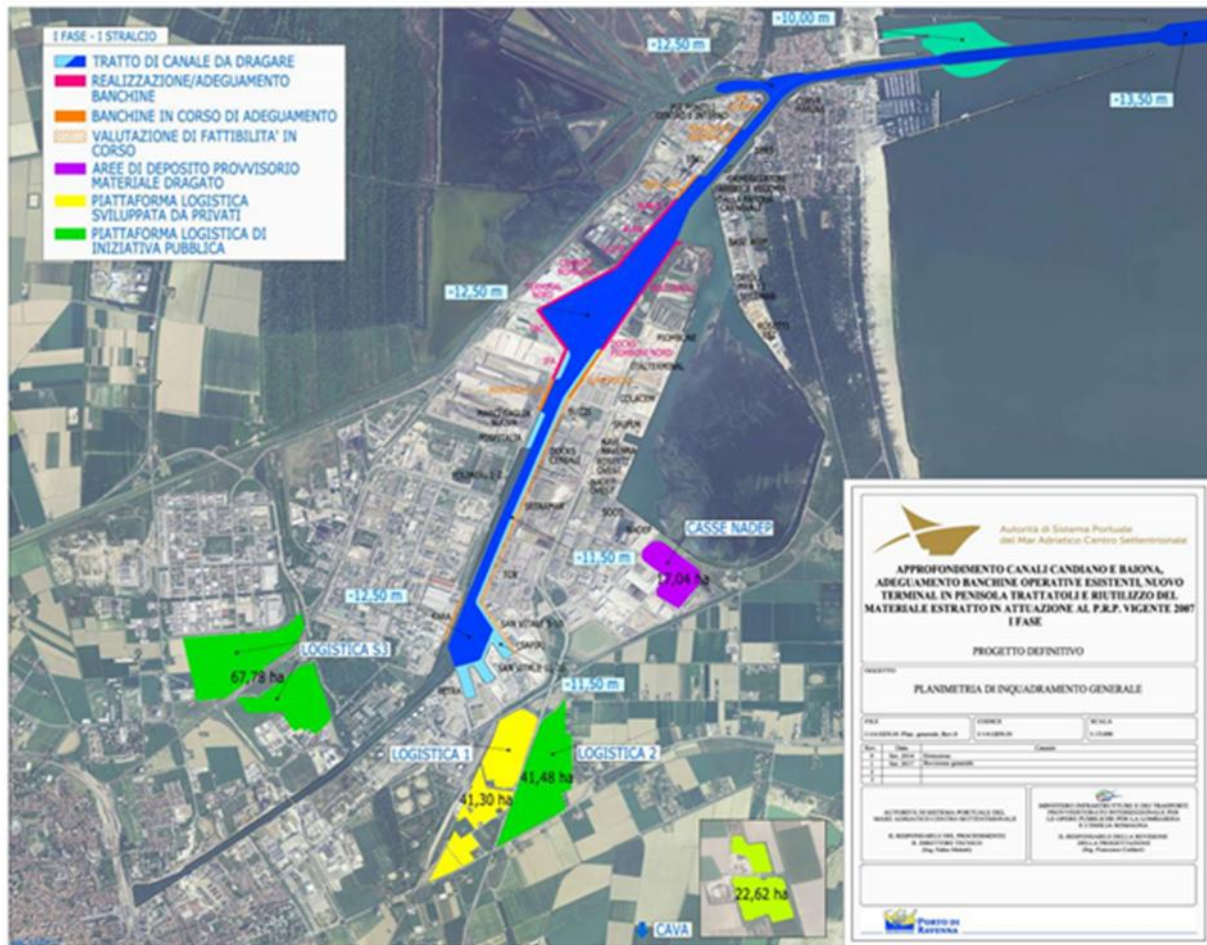


Figura 13 – Planimetria di inquadramento generale Progetto HUB – progetto definitivo [stralcio da elaborato 1114.GEN.01]

2.3 DESCRIZIONE DI ULTERIORI INTERVENTI IN AREA PORTUALE

2.3.1 Ulteriori previsioni di pianificazione del PRP 2007

Pur non essendo espressamente descritti nella Relazione Generale del PRP 2007 in quanto non interessati da alcun intervento progettuale di dettaglio, il PRP 2007 prevede, in termini pianificatori, ulteriori previsioni riguardanti:

- Riperimetrazione dell'ambito del PRP, che esclude aree oramai urbanizzate prossime alla Darsena di città, ma che si estende a ricomprendere aree destinate da ospitare poli logistici in cui trovano spazio i sedimenti dragati in seguito al loro drenaggio in cassa di colmata;
- Realizzazione di nuove infrastrutture stradali e ferroviarie, quali in particolare:
 - Viabilità di alleggerimento dell'abitato di Porto Corsini;

Procedura aperta per l'affidamento del servizio di monitoraggio ambientale della qualità dell'aria, delle acque, dei sedimenti, del clima acustico, di aspetti naturalistici e morfodinamici relativo all'attuazione del PRP 2007 – I stralcio	<p style="text-align: center;">Progetto di Monitoraggio Atmosfera e qualità dell'aria</p>  <p style="text-align: right;">Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Centro Settentrionale</p>	 <p style="text-align: right;">DIREZIONE TECNICA Pag. : 21 di 68</p>
--	--	---

- By-pass di collegamento S.S. 16 – Classicana / S.S. 309 Dir;
- Scali merci ferroviari in destra e sinistra Candiano e raccordo ferroviario di collegamento;
- Raccordo ferroviario per il by-pass del centro di Ravenna da parte del traffico merci.

2.3.2 Risanamento della Pialassa del Piombone

Nel luglio 2007 è stata presentata la documentazione per l'attivazione della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) relativa al progetto “*Intervento di risanamento della Pialassa del Piombone e di separazione fisica delle zone vallive dalle zone portuali mediante arginatura artificiale*”, approvata con DGR n. 239 del 2 Marzo 2009.

Tale intervento, in estrema sintesi, prevede:

- La costruzione di un argine perimetrale per separare l'area portuale da quella naturalistica;
- La creazione di canali mareali interni alla Pialassa;
- La realizzazione di 4 porte veneziane e di una porta vinciana;
- La costruzione di isole e barene;
- Il risezionamento del Canale circondariale;
- La creazione di un'area di rinaturalizzazione presso lo sbocco dell'idrovora S. Vitale.

Tale intervento non ricade tra quelli previsti dal PRP 2007 ed è collocato all'esterno del perimetro di competenza del PRP.

E' pur tuttavia in stretto legame con l'ambito portuale, anche in considerazione del fatto che con Decreto del 06/11/2000 il Ministero dell'Ambiente, nel pronunciarsi sulla compatibilità ambientale del “*Progetto di variante al Piano Regolatore Portuale di Ravenna*”, aveva fornito valutazioni specifiche sul progetto di risanamento della Pialassa del Piombone da tenere in considerazione nello sviluppo del progetto definitivo del risanamento stesso.

Inoltre alcune delle prescrizioni della DGR n. 239 del 2 Marzo 2009 sono state recepite tal quali negli allegati alla Delibera CIPE n. 98/2012.

Va comunque evidenziato che **la Regione Emilia Romagna**, nella nota PG/2017/0769096 del 15/12/2017 relativa alla valutazione della verifica di ottemperanza rispetto alle prescrizioni della

Procedura aperta per l'affidamento del servizio di monitoraggio ambientale della qualità dell'aria, delle acque, dei sedimenti, del clima acustico, di aspetti naturalistici e morfodinamici relativo all'attuazione del PRP 2007 – I stralcio	Progetto di Monitoraggio Atmosfera e qualità dell'aria	 DIREZIONE TECNICA Pag. : 22 di 68
	 Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Centro Settentrionale	

suddetta Delibera CIPE, **ha condiviso che le prescrizioni della DGR n. 239 del 2 Marzo 2009 sono relative ad altro intervento, in corso di attuazione, ossia al progetto di risanamento della Pialassa non ricompreso nell'ambito del PRP 2007.**

Il progetto di risanamento della Pialassa del Piombone non è quindi correlato con gli interventi del PRP 2007, ma nella pianificazione del monitoraggio e nell'interpretazione dei risultati è certamente opportuno tenerlo in considerazione in quanto la realizzazione delle opere previste è in grado di apportare variazioni su alcune delle matrici ambientali monitorate.

2.4 ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEGLI INTERVENTI

Il PRP 2007 prevedeva una generale articolazione temporale degli interventi, individuando tre macro fasi principali.

Alla luce di quanto contenuto nel Progetto HUB e delle conseguenti previsioni di sviluppo del Porto di Ravenna, è possibile ridefinire come segue l'articolazione temporale per la realizzazione delle opere previste dal PRP 2007.

Con la realizzazione delle opere previste dal Progetto HUB avrà quindi avvio l'attuazione del PRP 2007.

Fase PRP 2007	Attività previste PRP 2007	Attività previste Progetto HUB (I FASE - 1° e 2° stralcio)	Anno previsto di esecuzione degli interventi
FASE 1	Approfondimento dei fondali: - Canale avvicinamento: -15,5 m - Avamporto: -15,5 m - Zona di evoluzione: -15,5 m	Approfondimento dei fondali: - Canale avvicinamento: -13,5 m; - Avamporto: -13,5 m - Zona di evoluzione: -10,0 m	2020 / 2023
	Approfondimento dei fondali: - Tratto da Moli guardiani a Largo Trattaroli: -14,5 m - Curva M. di Ravenna: - 15,5 m - Darsena Baiona: -11,50 m (scavo parziale rispetto ai -14,50 m previsti nella configurazione finale)	Approfondimento dei fondali: - Tratto da Moli guardiani a Largo Trattaroli: -12,5 m - Curva M. di Ravenna: - 12,5 m - Darsena Baiona: -12,50 m (scavo parziale rispetto ai -14,50 m previsti nella configurazione finale)	2023 / 2025
	Approfondimento dei fondali: - Tratto da Largo Trattaroli a Darsena S. Vitale: -11,50 m (scavo parziale rispetto ai -13,00 m previsti nella configurazione finale)	Approfondimento dei fondali: - Tratto da Largo Trattaroli a Darsena S. Vitale: -12,50 m (scavo parziale rispetto ai -13,00 m previsti nella configurazione finale)	2021 / 2023
	Approfondimento dei fondali: - Largo Trattaroli: -14,5 m	Approfondimento dei fondali: - Largo Trattaroli: -12,50 m (scavo parziale rispetto ai -14,50 m previsti nella configurazione finale)	2024 / 2026

Procedura aperta per l'affidamento del servizio di monitoraggio ambientale della qualità dell'aria, delle acque, dei sedimenti, del clima acustico, di aspetti naturalistici e morfodinamici relativo all'attuazione del PRP 2007 – I stralcio	Progetto di Monitoraggio Atmosfera e qualità dell'aria	 DIREZIONE TECNICA Pag. : 23 di 68
	 Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Centro Settentrionale	

Fase PRP 2007	Attività previste PRP 2007	Attività previste Progetto HUB (I FASE - 1° e 2° stralcio)	Anno previsto di esecuzione degli interventi
	Realizzazione delle banchine per nuovo TC a Largo Trattaroli	Realizzazione banchina TC lato nord	2020 / 2023
	Realizzazione nuovo collegamento traghetti fra Marina di Ravenna e Porto Corsini		2024 / 2026
FASE 2	Approfondimento dei fondali: - Tratto da Largo Trattaroli a Darsena S. Vitale: - 13,00 m (raggiungimento delle quota prevista nella configurazione finale)	Approfondimento dei fondali: - Tratto da Largo Trattaroli a Darsena S. Vitale: -12,50 m (scavo parziale rispetto ai -13,00 m previsti nella configurazione finale)	2021 / 2023
	Approfondimento dei fondali: - Darsena Baiona: -13,00 m (scavo parziale rispetto ai -14,50 m previsti nella configurazione finale)	Approfondimento dei fondali: - Darsena Baiona: -12,50 m (scavo parziale rispetto ai -14,50 m previsti nella configurazione finale)	2023 / 2025
	Realizzazione del nuovo profilo di banchina presso la darsena S. Vitale		2026 / 2027
	Realizzazione del terminal crocieristico e della darsena per mezzi di servizio a Porto Corsini. Approfondimento dei fondali fino a - 11,50 m	Approfondimento dei fondali: - Darsena crociere: - 10.00 m (scavo parziale rispetto ai -11,50 m previsti nella configurazione finale)	2020 / 2025
	Riempimento parziale della darsena pescherecci per accosto traghetto pedonale		2026 / 2027
FASE 3	Approfondimento dei fondali : - Darsena Baiona: -14,50 m (raggiungimento delle quota prevista nella configurazione finale)		2026
	Nuova configurazione della Pialassa del Piombone con approfondimento a -11.50 m di tutta la banchina Ovest		2025 / 2027
	Realizzazione delle nuove opere foranee curvilinee costituenti il nuovo avamposto		2027

Alle attività sopra elencate si associa:

- il conferimento dei sedimenti derivanti dai vari dragaggi in cassa di colmata ed il successivo trasferimento nei siti di destino finale, previsto per gli anni dal 2020 al 2026;
- la realizzazione del by-pass di collegamento S.S. 16 – Classicana / S.S. 309 Dir, previsto per il 2027;

Procedura aperta per l'affidamento del servizio di monitoraggio ambientale della qualità dell'aria, delle acque, dei sedimenti, del clima acustico, di aspetti naturalistici e morfodinamici relativo all'attuazione del PRP 2007 – I stralcio	Progetto di Monitoraggio Atmosfera e qualità dell'aria	 DIREZIONE TECNICA Pag. : 24 di 68
	 Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Centro Settentrionale	

- L'adeguamento banchine Bunge Sud, Alma, Lloyd, Trattaroli Nord e Sud, IFA, previsto per gli anni dal 2020 al 2023.

Dalla precedente tabella emerge come nel Progetto HUB si dia corso (in alcuni casi in modo parziale) alla maggior parte delle previsioni della Fase I del PRP 2007 e che si preveda la realizzazione in anticipo di alcuni degli interventi previsti per la Fase 2.

Gli interventi non inseriti nel Progetto HUB dovranno quindi essere oggetto di specifici progetti da presentare in tempi successivi.

Oltre a quanto sopra riportato, nell'interpretazione dei dati di monitoraggio, anche storici, si dovrà tenere conto dello stato di attuazione dei lavori previsti per il risanamento della Pialassa del Piombone, progetto che non ricade tra quelli previsti dal PRP 2007 (in quanto collocato all'esterno del perimetro di competenza del PRP) e che è stato approvato mediante la procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) conclusa con DGR n. 239 del 2 Marzo 2009.

Di seguito si riporta lo stato di avanzamento dei lavori del suddetto progetto al momento della stesura del presente PMA, così come definiti nel progetto esecutivo dell'intervento:

OPERE IN PROGETTO	STATO DI AVANZAMENTO
I° Lotto: Sistemazione del canale Piombone	
Dragaggio alla quota batimetrica di -9.40 m.l.m.m dell'asta del canale Piombone ad uso portuale-industriale;	Completato
Dragaggio alla quota batimetrica di -4.00 m.l.m.m nella zona compresa tra il cerchio di evoluzione ed il fronte della nuova banchina dell'area ex-Carni;	Completato
Adeguamento funzionale della banchina Colacem ai nuovi fondali attraverso l'introduzione di nuovi tiranti aggiuntivi;	Completato
II° Lotto: Risanamento della Pialassa Piombone e separazione fisica delle zone vallive dalle zone portuali mediante arginatura artificiale	
Realizzazione di cassa di colmata provvisoria in area denominata ex-Carni attraverso perimetrazione con palancolati metallici, che fungerà da nuova banchina portuale;	Completato (cassa attualmente piena di materiale proveniente dallo scavo del canale portuale)
Guado in terra del canale circondariale come accesso provvisorio al piazzale della nuova banchina portuale;	Completato
Costruzione di un argine perimetrale per delimitare la zona portuale da quella valliva;	- Realizzato l'argine di separazione per una lunghezza di circa 1.600 m, terminato in corrispondenza della porta veneziana nord-ovest - Da completare l'argine per una lunghezza di circa 700 m

Procedura aperta per l'affidamento del servizio di monitoraggio ambientale della qualità dell'aria, delle acque, dei sedimenti, del clima acustico, di aspetti naturalistici e morfodinamici relativo all'attuazione del PRP 2007 – I stralcio	Progetto di Monitoraggio Atmosfera e qualità dell'aria	 DIREZIONE TECNICA Pag. : 25 di 68
	 Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Centro Settentrionale	

Realizzazione di quattro porte veneziane	<ul style="list-style-type: none"> - Ultimata la porta veneziana sud; - Ultimata la porta veneziana ovest; - Da completare la porta veneziana nord-ovest; - Da realizzare la porta veneziana nord-est;
Realizzazione di un manufatto idraulico denominato porta vinciana	Da realizzare
Risezionamento del canale navigabile circondariale;	Realizzato per circa il 50%
Scavo di un canale a cielo aperto a comunicazione del canale circondariale e il bacino portuale;	Da realizzare
Scavo di canali mareali interni all'area della Pialassa, per favorire l'ingressione dell'onda di marea;	Realizzato per circa l'80%
Creazione di barene interne all'area della pialassa a quota +0.30/0.00 m.l.m.m;	Realizzato per circa l'80%
Realizzazione di un'area di rinaturalizzazione con superficie complessiva di 17 Ha circa posta presso lo sbocco dell'idrovora S. Vitale;	Realizzato per circa il 95%

Procedura aperta per l'affidamento del servizio di monitoraggio ambientale della qualità dell'aria, delle acque, dei sedimenti, del clima acustico, di aspetti naturalistici e morfodinamici relativo all'attuazione del PRP 2007 – I stralcio	<p style="text-align: center;">Progetto di Monitoraggio Atmosfera e qualità dell'aria</p>  <p style="text-align: center;">Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Centro Settentrionale</p>	 <p style="text-align: center;">DIREZIONE TECNICA Pag. : 26 di 68</p>
--	---	--

3 MONITORAGGIO: ATMOSFERA E QUALITÀ DELL'ARIA

3.1 RIFERIMENTI E PRESCRIZIONI

Nella presente sezione viene definito il PMA in riscontro alle prescrizioni contenute nei seguenti documenti:

- **Punto 9** Decreto di Compatibilità Ambientale MATTM prot. DEC-2012-0000006 del 20/01/2012;
- **Punto I, lettera A, punto 10** dell'Allegato alla Delibera CIPE n. 1 del 28/02/2018.

Si riporta di seguito un estratto di dette prescrizioni:

Prima dell'avvio dei lavori, l'Autorità Portuale dovrà concordare con l'ARPA Emilia Romagna e attuare un programma di monitoraggio della qualità dell'aria nell'area periportuale, interessata dal traffico portuale, mediante almeno 2 campagne periodiche annuali di durata mensile, per almeno 4 postazioni critiche, di cui 2 postazioni agli abitati di Porto Corsini e Marina di Ravenna e 2 postazioni alle Pialasse del Piombone e Baiona, con oneri a suo carico, secondo le tempistiche e le modalità tecniche e gestionali che verranno stabilite in base ad apposito accordo preventivo da stipularsi tra i suddetti soggetti; ferme restando le competenze dell'ARPA Emilia Romagna, il monitoraggio dovrà iniziare prima dell'avvio dei lavori, dovrà proseguire durante le attività di cantiere e la fase di esercizio del porto e dovrà essere orientato ai principali inquinanti da traffico veicolare, tra cui almeno ossidi di azoto, monossido di carbonio, polveri sottili e ozono; tale programma dovrà essere valutato da parte del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare e dovrà prevedere la predisposizione di una idonea banca dati per l'archiviazione e la diffusione delle informazioni e, inoltre, dovrà contenere una valutazione dell'incidenza delle attività portuali e del traffico indotto sui recettori presi a riferimento. I risultati del monitoraggio dovranno essere presentati annualmente al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare. Alla fine della Prima Fase delle attività di cantiere (10 anni), dovranno essere presentate al Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare simulazioni modellistiche per la determinazione dei carichi inquinanti e la valutazione degli effetti indotti durante la fase di esercizio, portuale, con particolare riferimento alle adiacenti aree tutelate, anche ai fini del controllo della coerenza delle simulazioni prodotte nell'ambito del SIA con i risultati del monitoraggio;

Gli Enti cui riferirsi al fine della redazione del presente piano sono:

- **ARPAE** (già ARPA Emilia Romagna), con cui concordare il piano;
- **MATTM**, che deve valutare il presente piano ed a cui devono essere trasmessi i risultati (annualmente) e le modellazioni.

Procedura aperta per l'affidamento del servizio di monitoraggio ambientale della qualità dell'aria, delle acque, dei sedimenti, del clima acustico, di aspetti naturalistici e morfodinamici relativo all'attuazione del PRP 2007 – I stralcio	<p style="text-align: center;">Progetto di Monitoraggio Atmosfera e qualità dell'aria</p>  <p style="text-align: center;">Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Centro Settentrionale</p>	 <p style="text-align: center;">DIREZIONE TECNICA Pag. : 27 di 68</p>
--	---	--

3.2 FINALITÀ DEL MONITORAGGIO

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale per la componente "Atmosfera" interessa le seguenti fasi del progetto:

- **Ante Operam (MAO)**, allo scopo di definire e caratterizzare lo stato attuale della componente atmosfera prima dell'inizio dei lavori;
- in **Corso d'Opera (MCO)**, allo scopo di controllare gli impatti previsti durante le lavorazioni di cantiere;
- **Post Operam (MPO)**, allo scopo di controllare gli impatti indotti nel corso della fase di esercizio delle attività portuali nella configurazione di progetto.

NON OGGETTO DEL PRESENTE PMA

Le finalità degli accertamenti previsti per l'ambito d'indagine sono rivolte essenzialmente alla determinazione delle concentrazioni dei principali inquinanti dovuti alle emissioni prodotte dal flusso navale e veicolare (traffico stradale indotto dall'incremento del traffico navale) connesse all'infrastruttura portuale e delle polveri sospese generate dalla movimentazione dei mezzi di cantiere; contestualmente saranno acquisiti i principali parametri meteorologici.

Le misure sono indirizzate principalmente ai ricettori localizzati in prossimità delle aree identificate come potenzialmente critiche attraverso le simulazioni modellistiche svolte nello Studio d'Impatto Ambientale, localizzati negli abitati di Porto Corsini e Marina di Ravenna.

Il monitoraggio ha essenzialmente lo scopo di valutare i livelli di concentrazione degli inquinanti previsti nella normativa nazionale, al fine di individuare l'esistenza di eventuali stati di attenzione e indirizzare gli interventi di mitigazione necessari a riportare i valori entro opportune soglie definite dallo strumento legislativo.

Le risultanze del monitoraggio permetteranno di verificare il livello di concentrazioni di polveri indotto in fase di realizzazione dell'opera e l'eventuale variazione per i restanti inquinanti, in funzione del traffico dovuto alla cantierizzazione, nonché delle eventuali modificazioni al regime del traffico navale e stradale indotto dall'esercizio del porto stesso.

I parametri oggetto di rilevamento saranno:

- I dati meteorologici, e cioè direzione, intensità del vento e classe di stabilità, al fine prendere tempestivi provvedimenti quando coincidano con quelli identificati come causa degli innalzamenti di concentrazione degli inquinanti;

Procedura aperta per l'affidamento del servizio di monitoraggio ambientale della qualità dell'aria, delle acque, dei sedimenti, del clima acustico, di aspetti naturalistici e morfodinamici relativo all'attuazione del PRP 2007 – I stralcio	<p style="text-align: center;">Progetto di Monitoraggio Atmosfera e qualità dell'aria</p>  <p style="text-align: right;">Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Centro Settentrionale</p>	 <p style="text-align: right;">DIREZIONE TECNICA Pag. : 28 di 68</p>
--	--	---

- Le concentrazioni degli inquinanti tipici del traffico stradale e navale, polveri comprese.

3.3 RIFERIMENTI NORMATIVI

Il 15 settembre 2010 è stato pubblicato, sul S.O. n. 217 alla Gazzetta Ufficiale n° 216, il Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155, sulla qualità dell'aria. Successivamente il 12 febbraio 2013 è entrato in vigore il D.Lgs n. 250 del 24/12/2012 che modifica ed integra il suddetto decreto.

Il D.Lgs. n. 155/2010 attua la direttiva 2008/50/CE *“relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa”*.

Tale decreto ha avuto l'obiettivo di aggiornare il quadro normativo italiano alla luce dello sviluppo delle conoscenze in campo scientifico e sanitario, riunendo in un unico strumento legislativo il *corpus* normativo, la disciplina della qualità dell'aria in relazione alle seguenti sostanze: biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo, PM₁₀, PM_{2,5} e ozono, disciplinate nella direttiva del 2008; oltre ad arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene, di cui alla direttiva del 2004.

Ulteriore scopo del D.Lgs. n. 155/2010 è stato quello di superare, trovando adeguate soluzioni normative, le criticità emerse in dieci anni di applicazione della legislazione nazionale precedentemente in vigore, con il duplice intento di razionalizzare le attività di valutazione e di gestione della qualità dell'aria, secondo canoni di efficienza, efficacia ed economicità, nonché di responsabilizzare tutti i soggetti coinvolti nell'attuazione delle nuove disposizioni sulla base di un preciso riparto delle competenze tra Stato e regioni, che sono i principali enti coinvolti nell'attuazione di queste norme.

Al fine di garantire il raggiungimento dei propri obiettivi, il decreto legislativo in esame prevede:

- un sistema di valutazione e di gestione della qualità dell'aria che deve rispettare ovunque standard qualitativi elevati e omogenei, onde assicurare un approccio uniforme su tutto il territorio nazionale e che le stesse situazioni di inquinamento siano valutate e gestite in modo analogo;
- un sistema di acquisizione, di trasmissione e di messa a disposizione dei dati e delle informazioni relative alla valutazione della qualità dell'aria ambiente organizzato in modo da rispondere alle esigenze di tempestività della conoscenza da parte di tutte le amministrazioni interessate e del pubblico;
- un sistema di misurazioni e di tecniche di valutazione basato su procedure funzionali alle sopra elencate finalità, secondo canoni di efficienza, efficacia ed economicità.

Procedura aperta per l'affidamento del servizio di monitoraggio ambientale della qualità dell'aria, delle acque, dei sedimenti, del clima acustico, di aspetti naturalistici e morfodinamici relativo all'attuazione del PRP 2007 – I stralcio	Progetto di Monitoraggio Atmosfera e qualità dell'aria	 DIREZIONE TECNICA Pag. : 29 di 68
	 Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Centro Settentrionale	

La valutazione della qualità dell'aria e le relative misurazioni devono essere effettuate per ciascuna sostanza inquinante contemplata nel D.Lgs. n. 155/2010, e sono basate su reti di stazioni di misura soggette alla gestione e al controllo pubblico, sotto la diretta responsabilità di regioni e province autonome, o delle agenzie regionali per la protezione dell'ambiente, appositamente delegate dagli enti competenti. Il decreto in esame mira a razionalizzare le reti di misurazione esistenti, il che comporta la rimozione e/o la ricollocazione delle stazioni non conformi ai vigenti requisiti di ubicazione e l'eliminazione delle stazioni superflue ai fini del provvedimento di cui sopra.

In particolare, ai fini del presente PMA, sono di interesse i seguenti aspetti disciplinati dal D.Lgs. n. 155/2010:

- Allegato I: Obiettivi di qualità dei dati
- Allegato III: Valutazione della qualità dell'aria ambiente ed ubicazione delle stazioni di misurazione delle concentrazioni in aria ambiente per biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, piombo, particolato (PM10 e PM2,5), benzene, monossido di carbonio, arsenico, cadmio, mercurio, nichel e idrocarburi policiclici aromatici
- Allegato VI: Metodi di riferimento
- Allegato XI: Valori limite e livelli critici, di seguito riportati in sintesi

Inquinante	Valore Limite	Periodo di mediazione	Legislazione
Monossido di Carbonio (CO)	Valore limite protezione salute umana, 10 mg/m³	Max media giornaliera calcolata su 8 ore	D.L. 155/2010 Allegato XI
Biossido di Azoto (NO₂)	Valore limite protezione salute umana, da non superare più di 18 volte per anno civile, 200 µg/m³	1 ora	D.L. 155/2010 Allegato XI
	Valore limite protezione salute umana, 40 µg/m³	Anno civile	D.L. 155/2010 Allegato XI
Biossido di Zolfo (SO₂)	Valore limite protezione salute umana, da non superare più di 24 volte per anno civile, 350 µg/m³	1 ora	D.L. 155/2010 Allegato XI
	Valore limite protezione salute umana, da non superare più di 3 volte per anno civile, 125 µg/m³	1 giorno	D.L. 155/2010 Allegato XI
Particolato (PM₁₀)	Valore limite protezione salute umana, da non superare più di 35 volte per anno civile, 50 µg/m³	1 giorno	D.L. 155/2010 Allegato XI
	Valore limite protezione salute umana, 40 µg/m³	Anno civile	D.L. 155/2010 Allegato XI
Particolato (PM_{2,5})	Valore limite protezione salute umana, 25 µg/m³	Anno civile	D.L. 155/2010 Allegato XI
Ozono (O₃)	Valore obiettivo per la protezione della salute umana, da non superare più di 25 volte per anno civile come media su tre anni, 120 µg/m³	Max media 8 ore	D.L. 155/2010 Allegato VII

3.4 ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO, METODOLOGIA DI CAMPIONAMENTO E MISURA

Il PMA utilizza una serie di metodiche standardizzate, in grado di garantire la rispondenza agli obiettivi specifici dell'indagine ed un'adeguata ripetibilità, ed in particolare:

- **metodica A1:** misura della qualità dell'aria con mezzo mobile strumentato;
- **metodica A2:** analisi dei metalli contenuti nelle polveri sottili.

I monitoraggi eseguiti con mezzo mobile strumentato devono essere conformi a quanto previsto dalla normativa tecnica di riferimento D.Lgs 155/2010 e s.m.i.

La *ratio* è quella di monitorare più postazioni con una certezza simile se non uguale a quella data finora dalle stazioni fisse. Il grado di incertezza delle misure è regolamentato dall'Allegato I al D.Lgs

<p>Procedura aperta per l'affidamento del servizio di monitoraggio ambientale della qualità dell'aria, delle acque, dei sedimenti, del clima acustico, di aspetti naturalistici e morfodinamici relativo all'attuazione del PRP 2007 – I stralcio</p>	<p>Progetto di Monitoraggio Atmosfera e qualità dell'aria</p>  <p>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Centro Settentrionale</p>	 <p>DIREZIONE TECNICA Pag. : 31 di 68</p>
---	---	--

155/2010 e s.m.i. che fissa le percentuali minime di rilevamento e il loro massimo errore di misura.

La metodologia standard di monitoraggio si compone delle seguenti fasi:

1. Sopralluogo nelle aree di studio.

Nel corso del sopralluogo i punti di misura già definiti potranno subire delle modifiche in base ad esigenze / imprevisti che eventualmente dovessero emergere nelle singole fasi di attività.

Le posizioni dei punti di misura saranno georeferenziate rispetto a punti fissi di facile riconoscimento (spigoli di edifici, pali, alberi, ecc.) e fotografate, facendo particolare attenzione all'accessibilità dei siti anche in fase di costruzione. Nella fase di Corso d'Opera saranno individuate inoltre le fasi e sotto-fasi operative delle attività che saranno svolte, al fine di riconoscere la localizzazione dei carichi emissivi.

2. Installazione ed allestimento della strumentazione.

3. Calibrazione della strumentazione.

4. Svolgimento della campagna di misure.

5. Compilazione delle schede di rilevamento in situ (vedi Appendice 1)

6. Redazione di:

- report attività di campo (resoconto delle attività svolte in campo e risultati grezzi),
- relazioni tecniche riepilogative delle attività di monitoraggio (elaborazioni e analisi dati, valutazioni, ecc.);

7. Inserimento dei dati all'interno del sistema informativo.

3.4.1 Strumentazione di misura

La strumentazione utilizzata si compone di **laboratori mobili** dotati di impianto fotovoltaico e pacco batterie atti a garantire idonea autonomia al sistema di misura degli inquinanti aria.

La stazione non necessita di collegamento elettrico a cabine elettriche.

La stazione dovrà essere immatricolata e dotata di tutti dispositivi previsti dal codice della strada onde permettere il suo posizionamento anche in aree aperte al traffico veicolare senza la necessità di protezioni o recinzioni.

Le stazioni di rilevamento sono organizzate in 4 blocchi principali:

- Analizzatori in continuo per la valutazione degli inquinanti aerodispersi;

Procedura aperta per l'affidamento del servizio di monitoraggio ambientale della qualità dell'aria, delle acque, dei sedimenti, del clima acustico, di aspetti naturalistici e morfodinamici relativo all'attuazione del PRP 2007 – I stralcio	Progetto di Monitoraggio Atmosfera e qualità dell'aria	 DIREZIONE TECNICA Pag. : 32 di 68
	 Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Centro Settentrionale	

- centralina meteo con data-logger incorporato;
- centralina per la registrazione e trasmissione dei dati rilevati in modalità continua e dei parametri meteorologici;
- unità di campionamento su filtro delle polveri sottili.

3.4.2 Rilievo qualità aria con mezzo mobile strumentato (metodica A1)

Tale metodica di monitoraggio ha come finalità la determinazione dell'inquinamento prodotto da traffico veicolare (connesso alle attività portuali) lungo i principali assi stradali e del traffico navale in prossimità del Canale Candiano.

Le campagne di misura della qualità dell'aria con mezzo mobile strumentato (Metodica A1) vengono definite attraverso delle procedure di misura che permettono di valutare il rispetto dei limiti legislativi e eventuali variazioni di concentrazioni conseguenti alla realizzazione del progetto.

Le attività caratterizzanti tale metodica di monitoraggio comprendono:

- installazione ed allestimento del mezzo mobile,
- posizionamento dei sensori,
- calibrazione e taratura della strumentazione,
- messa in opera e test dei sistemi di acquisizione, memorizzazione, elaborazione, stampa e trasmissione dei dati,
- esecuzione delle campagne di misura dei parametri chimici e meteorologici,
- elaborazione dei dati.

Dopo aver effettuato i sopralluoghi sui siti di misura si procederà all'allestimento ed installazione del mezzo mobile che dovrà disporre di un sistema di acquisizione e validazione dei dati e di un sistema di gestione e stampa/trasmissione dei dati raccolti.

I **parametri** per i quali si provvederà ad effettuare la misura sono:

Parametro	Note e Metodica
monossido di carbonio (CO)	UNI EN 14626:2012 "Qualità dell'aria ambiente. Metodo normalizzato per la misurazione della concentrazione di monossido di carbonio mediante spettroscopia a raggi infrarossi non dispersiva"
ossidi di azoto (NO ₂)	UNI EN 14211: 2012 "Qualità dell'aria ambiente. Metodo normalizzato per la misurazione della concentrazione di diossido di azoto e monossido di azoto mediante chemiluminescenza"
ossidi di zolfo (SO ₂)	UNI EN 14212: 2012 "Qualità dell'aria ambiente. Metodo normalizzato per la misurazione della concentrazione di diossido di zolfo mediante fluorescenza ultravioletta"
frazione respirabile delle particelle sospese (PM ₁₀ e PM _{2,5})	UNI EN 12341:2014 "Aria ambiente. Metodo gravimetrico di riferimento per la determinazione della concentrazione in massa di particolato sospeso PM10 o PM2,5"
ozono (O ₃)	UNI EN 14625:2012 "Qualità dell'aria ambiente. Metodo normalizzato per la misurazione della concentrazione di ozono mediante fotometria ultravioletta"

Le analisi dovranno garantire un limite di quantificazione pari o inferiore al 10% del limite normativo con cui deve essere confrontato il risultato.

Il monitoraggio con mezzo mobile strumentato prevede che, in conformità agli obiettivi di qualità dei dati definiti dalla normativa per le "misure indicative" ai sensi del D.Lgs. 155/2010, le campagne di misura per i suddetti parametri abbiano una durata tale da fornire un periodo minimo di copertura di almeno il 14% per PM₁₀, PM_{2,5}, NO₂ / NO_x, SO₂, CO e superiore al 10% in estate per O₃ e NO / NO₂.

Gli inquinanti sopra riportati dovranno essere rilevati in continuo secondo i dispositivi di legge. Su tutti i parametri dovranno essere comunque svolte le elaborazioni statistiche classiche ossia, massimo, minimo, media, percentili e deviazione standard effettuate sui valori rilevati secondo il tempo di campionamento.

Il monitoraggio deve assicurare i seguenti parametri statistici in accordo con quanto previsto dall'Allegato I al D.Lgs. 155/2010 per le Misurazioni indicative.

Procedura aperta per l'affidamento del servizio di monitoraggio ambientale della qualità dell'aria, delle acque, dei sedimenti, del clima acustico, di aspetti naturalistici e morfodinamici relativo all'attuazione del PRP 2007 – I stralcio	Progetto di Monitoraggio Atmosfera e qualità dell'aria	 DIREZIONE TECNICA Pag. : 34 di 68
	 Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Centro Settentrionale	

	SO2, NO2 e NOx, CO	PM10 - PM2,5 e Pb	Ozono e relativi NO e NO₂	As, Cd e Ni
Incertezza	25%	50%	30%	40%
Raccolta minima dei dati	90%	90%	90%	90%
Periodo minimo di copertura	14%	14%	>10% in estate	14%

L'incertezza, ad un livello di confidenza del 95%, deve essere determinata secondo i principi della "Guida ISO/IEC 98-3:2008 Uncertainty of measurement - Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement" la metodologia ISO 5725:1994 e le indicazioni contenute nel rapporto CEN "Air quality - Approach to uncertainty estimation for ambient air reference measurement methods" (CR 14377:2002E).

Le percentuali di incertezza riguardano le singole misurazioni che sono mediate sui tempi di prelievo prescritti ad un livello di confidenza del 95%.

Contemporaneamente al rilevamento dei parametri di qualità dell'aria dovranno essere rilevati su base oraria i parametri meteorologici riportati nella tabella seguente, nella quale per ogni parametro viene indicata l'unità di misura.

Parametro	Unità di misura
Direzione del vento	gradi sessagesimali
Velocità del vento	m/s
Temperatura	°C
Pressione atmosferica	mBar
Umidità relativa	%
Radiazione solare globale	W/m ²
Precipitazioni	mm

I parametri meteo dovranno essere rilevati con punto di prelievo a 10 m dal piano campagna per direzione e velocità del vento e a minimo 3,5 / 4 m per gli altri parametri.

Nel caso in cui non si riesca ad acquisire la quantità di dati minima prevista dal D.Lgs. 155/2010 con la campagna di misura, la stessa verrà prolungata di un periodo tale da raggiungerla.

Procedura aperta per l'affidamento del servizio di monitoraggio ambientale della qualità dell'aria, delle acque, dei sedimenti, del clima acustico, di aspetti naturalistici e morfodinamici relativo all'attuazione del PRP 2007 – I stralcio	<p style="text-align: center;">Progetto di Monitoraggio Atmosfera e qualità dell'aria</p> <div style="text-align: center;">  <p>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Centro Settentrionale</p> </div>	<div style="text-align: center;">  <p>DIREZIONE TECNICA Pag. : 35 di 68</p> </div>
--	--	---

3.4.3 Analisi dei metalli contenuti nelle polveri sottili (metodica A2)

Tale metodica di monitoraggio ha come finalità la caratterizzazione delle polveri sottili.

Le campagne di misura delle polveri sottili (metodica A2) vengono definite attraverso delle procedure di misura standardizzate che, in prossimità di sorgenti di emissione quali le attività di cantiere e/o viabilità, permettono di monitorare il particolato disperso nei bassi strati dell'atmosfera.

L'ambito di riferimento di tali procedure è quello della verifica delle concentrazioni delle polveri sottili nell'aria al fine di valutare il rispetto degli standard di qualità indicati dal D.Lgs 155/2010 e dalle altre normative di settore.

La metodica di seguito descritta prevede un periodo minimo di copertura del 14% su base annuale ai sensi del D.Lgs. 155/2010.

Il metodo di riferimento per la determinazione del materiale particolato PM10 si basa sulla raccolta della "frazione PM10" su apposito filtro e successiva determinazione della sua massa per via gravimetrica, in laboratorio, dopo che è avvenuto il condizionamento del filtro in condizioni controllate di temperatura ($20^{\circ} \text{C} \pm 1$) e di umidità ($50 \pm 5\%$).

Il campionatore deve essere costituito da una pompa che aspira l'aria ambiente attraverso una testa di prelievo. La componente del particolato selezionata dalla testa viene quindi fatta passare attraverso un filtro di opportuna porosità (membrana, fibra di vetro, comunque idonea alla determinazione dei metalli).

La membrana viene poi pesata in laboratorio e per differenza con la tara (filtro bianco) si ha la massa del particolato. Il campionatore contiene anche un contatore volumetrico in grado di registrare il volume di aria aspirata, corretto in modo continuo per ricondurlo alle condizioni ambientali.

È comunque auspicabile l'impiego di sistemi di campionamento dotati di sistemi automatici di sostituzione sequenziale dei filtri senza l'ausilio dell'operatore. In questo caso, le operazioni di carico e scarico dei supporti, descritte nel seguito per il singolo supporto, saranno applicate a tutti i supporti necessari per l'intera campagna di monitoraggio. La pompa dovrà inoltre essere dotata di sistema automatico di controllo della portata di campionamento, in modo da ripristinare automaticamente ogni variazione rispetto al valore impostato all'inizio della misurazione.

La strumentazione per la misura delle polveri aerodisperse è prescritta dalle leggi nazionali precedentemente citate. Il campionatore su filtro deve quindi essere certificato secondo il D.Lgs 155/2010 oppure deve avere idoneo certificato di equivalenza.

Le fasi successive al campionamento consistenti nella determinazione gravimetrica del campione con l'impiego di bilancia analitica e condizionamento da laboratorio vengono svolte dallo stesso laboratorio certificato che fornisce i filtri.

Prima dell'uscita in campagna l'operatore deve richiedere al laboratorio certificato la fornitura di un numero di filtri di circa il 20% eccedente rispetto al numero minimo richiesto di punti di misura (al fine di avere sufficienti margini di sicurezza in caso di danneggiamento accidentale) e controllare la strumentazione.

Su ciascun campione saranno effettuate le determinazioni di:

Parametro	Note e Metodica
Piombo (Pb)	UNI EN 12341:2014 "Aria ambiente. Metodo gravimetrico di riferimento per la determinazione della concentrazione in massa di particolato sospeso PM10 o PM2,5" relativamente al campionamento del materiale particolato PM10. Il metodo di riferimento per la misurazione è descritto nella norma UNI EN 14902:2005 "Qualità dell'aria ambiente. Metodo normalizzato per la misurazione di Pb, Cd, As e Ni nella frazione PM10 del particolato in sospensione"
Arsenico (As)	Metodiche analoghe a quanto riportato sopra
Cadmio (Cd)	Metodiche analoghe a quanto riportato sopra
Nichel (Ni)	Metodiche analoghe a quanto riportato sopra

Le analisi dovranno garantire un limite di quantificazione pari o inferiore al 10% del limite normativo con cui deve essere confrontato il risultato.

Come specificato nella precedente tabella, l'analisi sarà effettuata secondo la Norma UNI EN 14902:2005 che prevede l'analisi mediante digestione a caldo dei filtri in Acido Nitrico concentrato ed Acqua Ossigenata e la successiva determinazione dei metalli mediante spettroscopia di assorbimento atomico in fornetto di grafite.

Come previsto dall'Allegato 1, comma 11 e 11-bis del D.Lgs. 155/2010, nel caso dei suddetti parametri il campionamento deve avere una durata di 24 ore e il prelevamento dei filtri degli strumenti di misura del particolato PM₁₀ può essere settimanale ai fini della misurazione delle concentrazioni di arsenico, piombo, cadmio, nichel.

Pertanto, la determinazione dei suddetti metalli avverrà mediante analisi dei filtri utilizzati per la determinazione gravimetrica delle concentrazioni di PM10, effettuando un'analisi sui campioni di massa relativi ai prelievi giornalieri di una settimana (ossia si avrà una determinazione dei metalli per ogni settimana di durata della campagna di rilevamento con laboratorio mobile).

3.4.4 Identificazione dei punti di monitoraggio

L'area di monitoraggio interessa la zona periportuale così come definita nello Studio d'Impatto Ambientale e per la quale sono state effettuate le simulazioni modellistiche.

I punti di monitoraggio sono stati individuati considerando come principali bersagli dell'inquinamento atmosferico i recettori affacciati sul Canale Candiano e lungo la principale viabilità afferente l'area portuale.

In particolare, l'individuazione dei punti di monitoraggio è stata svolta sulla base dei risultati delle modellazioni delle concentrazioni di inquinanti al suolo nella condizione anemometrica prevalente e nel "worst case" (peggiore situazione possibile) svolte nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale (e successive integrazioni).

Rispetto al numero minimo di punti di monitoraggio richiesti (4), nel presente PMA si individuano **5 postazioni scelte tra i recettori considerati e selezionati nell'ambito dello Studio d'Impatto Ambientale.**

Le misure verranno svolte in corrispondenza dei punti localizzati nella planimetria allegata e riportati nella tabella successiva.

Punto di monitoraggio	Posizione
ARIA 1	Lungo via della Foca Monaca all'incrocio con via Garibaldi e via Molo Dalmazia nell'abitato di Marina di Ravenna in corrispondenza di edifici residenziali di 2-3 livelli e della casermetta della GdF affacciati sul canale Candiano.
ARIA 2	Via Baiona – zona Pialassa Baiona
ARIA 3	Punto di misura localizzato lungo via Gaetano Molo San Filippo nell'abitato di Porto Corsini in corrispondenza di edifici residenziali a 2-3 livelli affacciati sul canale Candiano.
ARIA 4	Zona Pialassa Piombone (prossimità Banchina Colacem)
ARIA 5	Via Baiona (rotatoria presso stabilimento Marcegaglia)

Il posizionamento di dettaglio dei punti di monitoraggio dovrà rispettare i seguenti criteri in accordo con l'Allegato 4, punto 3, al D.Lgs. n. 155/2010

- L'ingresso della sonda di prelievo deve essere libero da qualsiasi ostruzione, per un angolo di almeno 270° (o 180° per punti di campionamento finalizzati a valutare i livelli in prossimità degli edifici). Al fine di evitare ostacoli al flusso dell'aria, il campionatore deve essere posto ad una distanza di alcuni metri rispetto ad edifici, balconi, alberi e altri ostacoli e, nel caso in cui si intendano valutare i livelli in prossimità degli edifici, ad una distanza di almeno 0,5 m dalla facciata dell'edificio più vicino.

Procedura aperta per l'affidamento del servizio di monitoraggio ambientale della qualità dell'aria, delle acque, dei sedimenti, del clima acustico, di aspetti naturalistici e morfodinamici relativo all'attuazione del PRP 2007 – I stralcio	Progetto di Monitoraggio Atmosfera e qualità dell'aria	 DIREZIONE TECNICA Pag. : 38 di 68
	 Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Centro Settentrionale	

- Il punto di ingresso della sonda di prelievo deve essere collocato ad un'altezza compresa tra 3 m e 4 m sopra il livello del suolo.
- Il punto di ingresso della sonda non deve essere posizionato nelle immediate vicinanze di fonti di emissione al fine di evitare l'aspirazione diretta di emissioni non disperse nell'aria ambiente.
- Lo scarico del campionatore deve essere posizionato in modo da evitare il ricircolo dell'aria scaricata verso l'ingresso della sonda di prelievo.
- I campionatori delle stazioni di misurazione di traffico devono essere localizzati ad almeno 4 m di distanza dal centro della corsia di traffico più vicina, a non oltre 10 m dal bordo stradale e ad almeno 25 m di distanza dal limite dei grandi incroci e da altri insediamenti caratterizzati da scarsa rappresentatività come i semafori, i parcheggi e le fermate degli autobus. Il punto di ingresso della sonda deve essere localizzato in modo tale che la stazione di misurazione rappresenti i livelli in prossimità degli edifici.

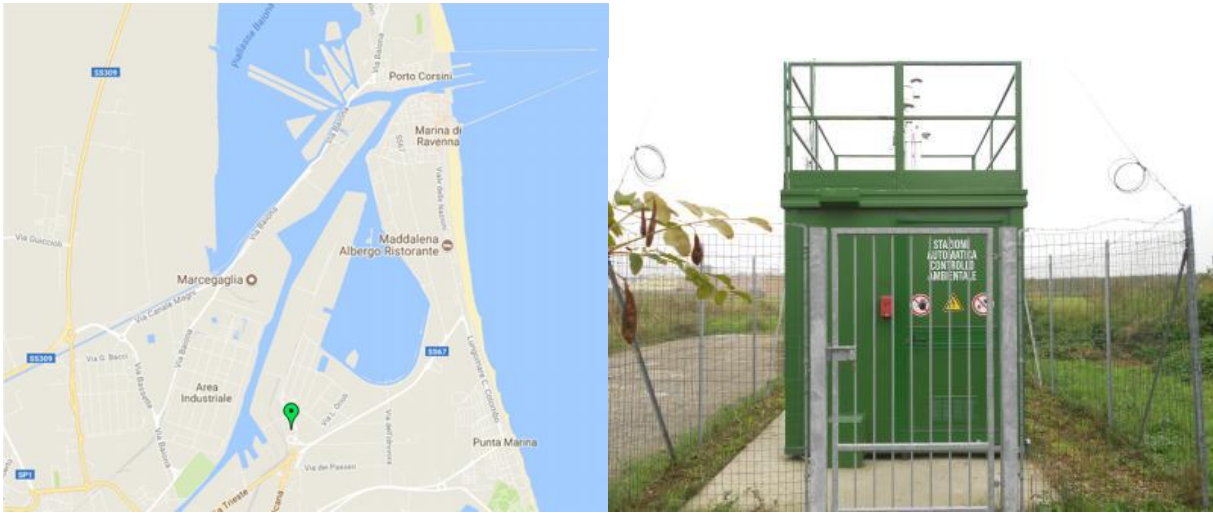
3.5 INTEGRAZIONE CON DATI DERIVANTI DA ALTRI MONITORAGGI






In aggiunta ai punti di monitoraggio illustrati in precedenza, per il monitoraggio dello stato di qualità dell'aria ci si avvarrà anche delle informazioni derivanti da:

- **Stazioni fisse presenti ad integrazione della rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria, gestite da ARPAE.**

Ci si riferisce alla stazione di monitoraggio locale denominata **Porto San Vitale**, installata per il controllo e la verifica degli impatti prevalentemente riconducibili all'area industriale/portuale. La stazione Porto San Vitale è attiva dal 2014, anno in cui ha sostituito la precedente stazione di monitoraggio denominata SAPIR.

Si riporta l'ubicazione della suddetta stazione ed i parametri monitorati.



Zona	Comune	Stazione	Tipo	Zona + Tipo	Inquinanti misurati						
					PM10	PM2.5	NOx	CO	BTX	SO2	O3
	Ravenna	Porto San Vitale		Ind							

Legenda

Classificazione Zona  Urbana  Suburbana  Rurale	Classificazione Stazione  Traffico  Fondo  Industriale	Zona + tipo Stazione  * Fondo Rurale FRu  * Fondo Sub Urbano FsubU  * Fondo Urbano FU  * Traffico Urbano TU  * Indust. Urbana Ind-U  * Industriale Ind
--	---	--

Figura 14 – Stazioni della rete di monitoraggio gestite da ARPAE ad integrazione del monitoraggio

- **Stazioni di rilevazione dei dati meteorologici gestite da ARPAE Servizio Idro-Meteo-Clima (SIMC).**

I dati rilevati possono essere richiesti al SIMC oppure acquisiti mediante l'applicazione Dext3r (<https://simc.arpae.it/dext3r>).

- **Stazioni fisse della rete di monitoraggio della qualità dell'aria privata, gestita da Ravenna Servizi Industriali per conto di un consorzio cui partecipano aziende del polo industriale.**

Ci si riferisce a tre stazioni di monitoraggio della rete privata, denominate:

- **Via dei Germani:** è situata in un'area agricola, su terreno pianeggiante e senza ostacoli vicini, in prossimità di una strada asfaltata a traffico molto ridotto e a circa 100 m da via Trieste;

- **Marina di Ravenna:** ubicata a circa 300 m dal mare, all'interno di un parco gestito dal Corpo Forestale dello Stato, a circa 100 m dal viale delle Nazioni;
- **Stazione meteorologica:** situata nei pressi della portineria principale del Sito Multisocietario di Ravenna.

Si riporta l'ubicazione delle suddette stazioni ed i parametri monitorati.



PARAMETRI RILEVATI NELLE CABINE DI MONITORAGGIO								
sigla	nome	stazione						
		Germani	Marani	AGIP 29	Marina	Zorabini	S.Alberto	Meteo
SO ₂	biossido di zolfo	#	#			#		
NOx	ossidi totali di azoto	#	#		#	#	#	
NO	monossido di azoto	#	#		#	#	#	
NO ₂	biossido di azoto	#	#		#	#	#	
PM 10	polveri PM10	#	#	#				
PM 2.5	polveri PM2.5	#		#				
O ₃	ozono				#	#		
NMHC	idrocarburi non metanici	#				#		
HC	idrocarburi totali	#				#		
DV	direzione vento	#	#	#		#		#
VV	velocità vento	#	#	#		#		#
SIGMA	deviazione standard di DV	#	#	#		#		#
DVVETT	direzione vettoriale vento	#	#	#		#		#
VVVETT	velocità vettoriale vento	#	#	#		#		#
PASQUILL	categoria Pasquill	#	#	#		#		#
TEMP	temperatura dell'aria							#
PIOGGIA	precipitazioni atmosferiche							#
RADST	radiazione solare totale					#		#
RADSN	radiazione solare netta					#		
UMID	umidità relativa dell'aria							#
PRESS	pressione atmosferica							#

Figura 15 – Stazioni della rete di monitoraggio gestite da RSI ad integrazione del monitoraggio

3.6 MONITORAGGIO ANTE OPERAM (MAO)

Le attività previste nel monitoraggio Ante Operam sono:

- Monitoraggio della qualità aria con mezzo mobile strumentato (metodica A1)
- Analisi dei metalli contenuti nelle polveri sottili (metodica A2)

Per quanto riguarda la frequenza delle operazioni, **per ciascun punto di monitoraggio** sono previste **due campagne all'anno** (frequenza semestrale).

Ogni campagna di misurazione avrà durata pari a 42 giorni ciascuna.

Le due campagne dovranno essere svolte nel corso del 2019 **una in periodo estivo** ed **una in periodo invernale**.

Il numero complessivo di misurazioni è quindi pari a:

- metodica A1: 10 (due campagne di misurazione da 42 giorni ciascuna per 5 punti di monitoraggio);
- metodica A2: 60 (due campagne di misurazione con 6 analisi di laboratorio ciascuna, per 5 punti di monitoraggio);

Nella seguente tabella si sintetizzano le attività previste:

Parametro	Punti di campionamento	Unità di misura	Frequenza monitoraggio	Durata del monitoraggio	Metodo di misura
NO ₂	ARIA 1 ARIA 2 ARIA 3 ARIA 4 ARIA 5	mg/m ³	semestrale (n. 2 campagne in 1 anno, distanziate circa di 6 mesi l'una dall'altra)	Durata singola campagna di monitoraggio: 42 gg Durata complessiva monitoraggio: 12 mesi (2019)	Mezzo mobile strumentato (Metodica A1)
SO ₂		mg/m ³			
PM ₁₀		mg/m ³			
PM 2,5		mg/m ³			
O ₃		mg/m ³			
CO		mg/m ³			
Piombo (Pb)	ARIA 1 ARIA 2 ARIA 3 ARIA 4 ARIA 5	ng/m ³	semestrale (n. 2 campagne in 1 anno, distanziate circa di 6 mesi l'una dall'altra)	Durata singola campagna di monitoraggio: 42 gg Durata complessiva monitoraggio: 12 mesi (2019)	Analisi dei metalli contenuti nelle polveri sottili (Metodica A2)
Arsenico (As)		ng/m ³			
Cadmio (Cd)		ng/m ³			
Nichel (Ni)		ng/m ³			

Rispetto allo stato di attuazione delle opere in ambito portuale descritto al precedente § 2, si evidenzia che per la definizione dello stato Ante Operam gli esiti dei monitoraggi che verranno

Procedura aperta per l'affidamento del servizio di monitoraggio ambientale della qualità dell'aria, delle acque, dei sedimenti, del clima acustico, di aspetti naturalistici e morfodinamici relativo all'attuazione del PRP 2007 – I stralcio	Progetto di Monitoraggio Atmosfera e qualità dell'aria  Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Centro Settentrionale	 DIREZIONE TECNICA Pag. : 42 di 68
--	---	---

svolti dovranno essere interpretati anche tenendo conto dei dati desumibili dai monitoraggi integrativi descritti al § 3.5.

In particolare:

- I dati rilevati presso le stazioni S. Vitale / SAPIR della rete di monitoraggio della qualità dell'aria gestita da ARPAE e presso la stazione Germani della rete di monitoraggio della qualità dell'aria gestita da RSI concorrono a determinare lo stato Ante Operam rispetto ai lavori in corso relativi all'”*Intervento di risanamento della Pialassa del Piombone e di separazione fisica delle zone vallive dalle zone portuali mediante arginatura artificiale*”, approvato con DGR n. 239 del 2 Marzo 2009 (intervento non ricompreso nell'ambito del PRP 2007 cfr. § 2.3.2).

Si rileva infatti che:

- La stazione Germani è sita a meno di 1 km dalla Pialassa del Piombone.
Tale posizione la rende idonea per fornire indicazioni relative alla qualità dell'aria in varie fasi dell'attuazione del progetto di risanamento del Piombone, con particolare riferimento alle emissioni derivanti dai mezzi d'opera e dalle operazioni di dragaggio.
- La stazione S. Vitale / SAPIR è sita lungo la viabilità di uscita dall'area della Pialassa, e come tale può fornire informazioni circa la qualità dell'aria in varie fasi dell'attuazione del progetto di risanamento del Piombone, con particolare riferimento alle emissioni derivanti dai mezzi stradali destinati alla Pialassa Piombone nel corso delle fasi di cantiere.

Dovranno quindi essere esaminate le registrazioni di dette stazioni fisse di monitoraggio per integrare lo stato conoscitivo relativo alle condizioni Ante Operam. A tal fine i dati derivanti da dette stazioni saranno suddivisi tra:

- Dati antecedenti l'inizio dei lavori (e relativi a periodi di pausa dei lavori);
- Dati riferiti ai periodi di esecuzione dei lavori.

Tali stazioni potranno integrare il monitoraggio che verrà svolto presso il punto di monitoraggio ARIA 4

- I dati rilevati presso la stazione Marina di Ravenna della rete di monitoraggio della qualità dell'aria gestita da RSI concorrono a determinare lo stato Ante Operam rispetto all'attracco di navi da crociera presso la Darsena Crociere di Porto Corsini, in essere dal 2011.

Procedura aperta per l'affidamento del servizio di monitoraggio ambientale della qualità dell'aria, delle acque, dei sedimenti, del clima acustico, di aspetti naturalistici e morfodinamici relativo all'attuazione del PRP 2007 – I stralcio	<p style="text-align: center;">Progetto di Monitoraggio Atmosfera e qualità dell'aria</p>  <p style="text-align: right;">Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Centro Settentrionale</p>	 <p style="text-align: right;">DIREZIONE TECNICA Pag. : 43 di 68</p>
--	--	---

Tale stazione consente quindi di acquisire dati relativi alla qualità dell'aria per il periodo antecedente l'inizio dell'arrivo delle navi da crociera presso la Darsena di Porto Corsini.

Tale stazione potrà quindi integrare il monitoraggio che verrà svolto presso il punto di monitoraggio ARIA 1

Lo stato ante operam viene quindi definito quale aggiornamento del Quadro conoscitivo del PRP 2007 da realizzare sulla base degli esiti:

- Dei monitoraggi che verranno effettuati;
- Dei Monitoraggi integrativi descritti al § 3.5.

Il quadro conoscitivo ante operam così desumibile costituisce quindi aggiornamento di quello valutato in fase di procedura di VIA e deve essere assunto come base per la redazione delle relazioni previste al § 3.8.

3.7 MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA (MCO)

Le attività previste nel monitoraggio in Corso d'Opera sono:

- Monitoraggio della qualità aria con mezzo mobile strumentato (metodica A1)
- Analisi dei metalli contenuti nelle polveri sottili (metodica A2)

Il monitoraggio in Corso d'Opera sarà avviato a seguito dell'inizio dei lavori di ogni singola fase / attività e sarà svolto in presenza di condizioni di normale attività di cantiere, al fine di verificare le eventuali interferenze determinate a carico dei ricettori individuati.

Si prevede quindi:

- Un avvio differito dei monitoraggi presso i diversi punti in relazione alle attività di cantiere che saranno di volta in volta avviate;
- Una durata della singola campagna di monitoraggio strettamente dipendente dalla durata delle attività di cantiere che si intende monitorare.

Per quanto riguarda la frequenza delle operazioni, **per ciascun punto di monitoraggio** sono previste **due campagne all'anno** (frequenza semestrale) **per tutta la durata delle operazioni che si intende monitorare.**

Ogni campagna di misurazione avrà **durata pari a 42 giorni ciascuna.**

Le due campagne dovranno essere svolte **una in periodo estivo** ed **una in periodo invernale.**

Nella seguente tabella si sintetizzano le attività previste:

Parametro	Punti di campionamento	Unità di misura	Frequenza monitoraggio	Durata del monitoraggio	Metodo di misura
NO ₂	ARIA 1 ARIA 2 ARIA 3 ARIA 4 ARIA 5	mg/m ³	semestrale (n. 2 campagne in 1 anno, distanziate circa di 6 mesi l'una dall'altra)	Durata singola campagna di monitoraggio: 42 gg	Mezzo mobile strumentato (Metodica A1)
SO ₂		mg/m ³		Durata complessiva monitoraggio: dipendente dalla durata dell'attività di cantiere	
PM ₁₀		mg/m ³			
PM 2,5		mg/m ³			
O ₃		mg/m ³			
CO		mg/m ³			
Piombo (Pb)	ARIA 1 ARIA 2 ARIA 3 ARIA 4 ARIA 5	ng/m ³	semestrale (n. 2 campagne in 1 anno, distanziate circa di 6 mesi l'una dall'altra)	Durata singola campagna di monitoraggio: 42 gg	Analisi dei metalli contenuti nelle polveri sottili (Metodica A2)
Arsenico (As)		ng/m ³		Durata complessiva monitoraggio: dipendente dalla durata dell'attività di cantiere	
Cadmio (Cd)		ng/m ³			
Nichel (Ni)		ng/m ³			

Nella seguente tabella si individuano i punti che saranno oggetto di monitoraggio in relazione alla realizzazione delle diverse opere previste, con riferimento alle opere potenzialmente impattanti per la componente esaminata:

Procedura aperta per l'affidamento del servizio di monitoraggio ambientale della qualità dell'aria, delle acque, dei sedimenti, del clima acustico, di aspetti naturalistici e morfodinamici relativo all'attuazione del PRP 2007 – I stralcio	Progetto di Monitoraggio Atmosfera e qualità dell'aria	 DIREZIONE TECNICA Pag. : 45 di 68
	 Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Centro Settentrionale	

Attività previste progetto HUB	Punti di monitoraggio	Anno	Obiettivo del monitoraggio
Approfondimento fondali: Canale avvicinamento, Avamporto, zona di evoluzione ¹	ARIA 1 ARIA 2 ARIA 3 ARIA 4	2020 / 2023	Monitorare l'effetto delle emissioni delle draghe
Approfondimento fondali da Moli guardiani a Largo Trattaroli, Curva M. di Ravenna e Darsena Baiona	ARIA 1 ARIA 2 ARIA 3 ARIA 4	2023 / 2025	Monitorare l'effetto delle emissioni delle draghe
Approfondimento fondali da Largo Trattaroli a Darsena S. Vitale	ARIA 2 ARIA 4 ARIA 5	2021 / 2023	Monitorare l'effetto delle emissioni delle draghe
Approfondimento fondali Largo Trattaroli	ARIA 2 ARIA 4	2024 / 2026	Monitorare l'effetto delle emissioni delle draghe
Realizzazione banchine per TC a Largo Trattaroli	ARIA 4	2020 /2023	Monitorare l'effetto delle emissioni da cantiere
Adeguamento banchine Bunge Sud, Alma, Lloyd, Trattaroli Nord e Sud, IFA	ARIA 5	2020 / 2023	Monitorare l'effetto delle emissioni da cantiere
Riperimetrazione ambito del PRP: conferimento sedimenti presso i poli logistici	- (monitoraggio mediante dati centralina Porto S. Vitale della rete ARPAE)	2020 / 2026	Monitorare l'effetto delle emissioni da traffico indotto

Di seguito si procede con la quantificazione del numero di monitoraggi che verranno eseguiti nel Corso d'Opera relativamente alle opere previste nel Progetto HUB, con riferimento all'articolazione temporale delle opere descritte nell'elaborato 1114.GEN.G – Cronoprogramma (rev. 2 del novembre 2017) del Progetto Definitivo “*Approfondimento canali Candiano e Baiona, adeguamento banchine operative esistenti, nuovo terminal in penisola Trattaroli e riutilizzo del materiale estratto in attuazione al P.R.P. vigente 2007*” - I fase.

Con riferimento alla tabella precedente, i lavori di dragaggio in corrispondenza dei quali verrà effettuato il monitoraggio sono illustrati di seguito:

¹ Ad esclusione del caso in cui si realizzi l'approfondimento dei fondali con refluito diretto dei sedimenti in mare (senza passaggio per la cassa di colmata)

Procedura aperta per l'affidamento del servizio di monitoraggio ambientale della qualità dell'aria, delle acque, dei sedimenti, del clima acustico, di aspetti naturalistici e morfodinamici relativo all'attuazione del PRP 2007 – I stralcio	Progetto di Monitoraggio Atmosfera e qualità dell'aria		 DIREZIONE TECNICA Pag. : 46 di 68
	 Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Centro Settentrionale		

Opera	ID cronoprogramma Progetto def.	Durata cantiere	Punti di monitoraggio	Frequenza monitoraggio	Attività di monitoraggio
Approfondimento fondali: Canale avvicinamento, Avamporto, zona di evoluzione ²	23	90 gg	ARIA 1 ARIA 2 ARIA 3 ARIA 4	semestrale	1 campagna di monitoraggio con metodica A1 e A2 per ogni punto
Approfondimento fondali da Moli guardiani a Largo Trattaroli, Curva M. di Ravenna e Darsena Baiona	25	90 gg	ARIA 1 ARIA 2 ARIA 3 ARIA 4	semestrale	1 campagna di monitoraggio con metodica A1 e A2 per ogni punto
Approfondimento fondali Largo Trattaroli	27	70 gg	ARIA 2 ARIA 4	semestrale	1 campagna di monitoraggio con metodica A1 e A2 per ogni punto
Approfondimento fondali da Largo Trattaroli a Darsena S. Vitale	29	80 gg	ARIA 2 ARIA 4 ARIA 5	semestrale	1 campagna di monitoraggio con metodica A1 e A2 per ogni punto
Adeguamento banchine sin. Candiano (Bunge Sud, Alma, Lloyd, Trattaroli Nord e Sud, IFA)	da 32 a 40	1370 gg	ARIA 5	semestrale	8 campagne di monitoraggio con metodica A1 e A2 per ogni punto
Realizzazione banchine per TC a Largo Trattaroli	da 42 a 43	1370 gg	ARIA 4	semestrale	8 campagne di monitoraggio con metodica A1 e A2 per ogni punto

Il numero complessivo di misurazioni in MCO è quindi pari a:

- metodica A1: 29 campagne di misurazione da 42 giorni ciascuna
- metodica A2: 174 (29 campagne di misurazione con 6 analisi di laboratorio ciascuna)

3.8 ELABORATI PRODOTTI

Gli elaborati che saranno prodotti devono contenere tutte le indicazioni riportate nel PMA e nelle prescrizioni ed in particolare:

- **Attività di controllo quotidiano svolte in campo:**

² Ad esclusione del caso in cui si realizzi l'approfondimento dei fondali con refluento diretto dei sedimenti in mare (senza passaggio per la cassa di colmata)

Procedura aperta per l'affidamento del servizio di monitoraggio ambientale della qualità dell'aria, delle acque, dei sedimenti, del clima acustico, di aspetti naturalistici e morfodinamici relativo all'attuazione del PRP 2007 – I stralcio	Progetto di Monitoraggio Atmosfera e qualità dell'aria	 DIREZIONE TECNICA Pag. : 47 di 68
	 Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Centro Settentrionale	

- i dati monitorati in continuo saranno “scaricati” ed elaborati 2 volte al giorno;
- In coincidenza di particolari lavorazioni o altri episodi occasionali, lo “scarico” dei dati e successive elaborazioni dovrà essere implementabile fino a una frequenza oraria;
- **Report attività di campo (resoconto delle attività svolte e risultati grezzi):**
 Con frequenza semestrale, ovvero dopo ogni campagna di monitoraggio, saranno forniti dei report sulle attività di campo, contenenti:
 - schede di presentazione delle misure effettuate,
 - conclusioni delle attività di monitoraggio (interpretazioni e valutazioni)
 - risultati sintetici con l'ausilio di tabelle e grafici,
 - sintesi sulle metodiche adottate;
 - strumentazione adottata,
 - eventuali modifiche apportate alle attività di misura e motivazione.
 - le misure effettuate ed i risultati delle analisi di laboratorio.
- **Relazioni tecniche riepilogative delle attività di monitoraggio:**
 - con frequenza annuale dovranno essere fornite relazioni tecniche riepilogative delle attività di monitoraggio (svolte a frequenza semestrale), contenenti per ogni postazione le elaborazioni e le analisi dei dati, le elaborazioni statistiche, sintesi sulle metodiche utilizzate, strumentazione adottata, ecc.
 - la relazione, dovrà contenere una valutazione dell'incidenza delle attività portuali e del traffico indotto.

In generale le relazioni riepilogative dovranno comunque contenere:

 - normative di riferimento,
 - articolazione ed estensione temporale delle attività di monitoraggio
 - criteri metodologici adottati,
 - restituzione di tutti dati monitorati, organizzati in tabelle riepilogative e planimetrie in scala adeguata,
 - identificazione di eventuali anomalie riscontrate durante il monitoraggio connesse alle attività progettuali,
 - descrizione di eventuali misure messe in opera per contenere eventuali impatti insorti durante le attività progettuali.

<p>Procedura aperta per l'affidamento del servizio di monitoraggio ambientale della qualità dell'aria, delle acque, dei sedimenti, del clima acustico, di aspetti naturalistici e morfodinamici relativo all'attuazione del PRP 2007 – I stralcio</p>	<p>Progetto di Monitoraggio Atmosfera e qualità dell'aria</p>	 <p>DIREZIONE TECNICA Pag. : 48 di 68</p>
 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Centro Settentrionale</p>		

- **Banche dati**

- Sarà predisposta una banca dati su cui basare strumenti modellistici per la valutazione dell'incidenza. L'allestimento della banca dati deve poter supportare il seguente processo logico:
 - Caricamento dei dati derivanti dalle campagne di monitoraggio
 - Caricamento dei dati di traffico natanti e veicolare (pertanto sarà necessario acquisire informazioni relative a tali flussi)
 - Caricamento dei dati meteo (campi di vento, ecc.) corrispondenti ai periodi delle campagne di monitoraggio

Il sistema dovrà contenere non solo le risultanze del monitoraggio, ma anche il catasto delle emissioni dell'area portuale in modo da consentire / agevolare lo svolgimento di valutazioni modellistiche. Il database dovrà quindi contenere anche le informazioni relative:

- alle attività di movimentazione / lavorazione di merci alla rinfusa delle aziende insediate in area portuale secondo il format allegato con indicazione delle informazioni di minima necessarie;
- ai cumuli di merce alla rinfusa presenti presso le aziende; in particolare: georeferenziazione, altezza, superficie occupata, tipo di materiale ed eventuali misure di contenimento alla diffusione di polveri;
- ai percorsi e al relativo numero di veicoli pesanti transitanti sulle strade interne ed esterne alle aziende in area portuale;
- alle emissioni puntuali (eventualmente già contenute in Gestione Informatica Emissioni Controlli e Autocontrolli - GIECA)

La raccolta dei dati suddetti dovrà avvenire mediante compilazione, a cura delle aziende, di un format in modalità off-line ovvero on line da compilare entro il 31 marzo di ogni anno con i dati dell'anno precedente.

Lo scopo è quello di isolare i contributi emissivi provenienti dal traffico marittimo e stradale ascrivibile all'attività portuale in riferimento ai recettori individuati.

Tutto ciò al fine di agevolare il confronto tra la situazione in fase iniziale, prima dell'inizio dei lavori, e quella nella fase di cantiere che risente degli impatti aggiuntivi tipici di tale attività. Tale metodica permetterà, altresì, di valutare la variazione delle emissioni legate al traffico navale e veicolare indotto nel Post Operam.

Procedura aperta per l'affidamento del servizio di monitoraggio ambientale della qualità dell'aria, delle acque, dei sedimenti, del clima acustico, di aspetti naturalistici e morfodinamici relativo all'attuazione del PRP 2007 – I stralcio	<p style="text-align: center;">Progetto di Monitoraggio Atmosfera e qualità dell'aria</p>  <p style="text-align: center;">Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Centro Settentrionale</p>	 <p style="text-align: center;">DIREZIONE TECNICA Pag. : 49 di 68</p>
--	---	--

- Per tutte le tipologie dei rilievi previsti nella componente in esame si provvederà inoltre ad archiviare **i parametri di monitoraggio** in un sistema SIM (Sistema Informativo del Monitoraggio) e a rendere pubblici i risultati via Internet, come meglio specificato nel prosieguo del presente documento.

- **Simulazioni modellistiche**

- Dovranno essere effettuate e presentate al MATTM simulazioni modellistiche per determinare i carichi inquinanti e valutare l'evoluzione delle concentrazioni degli inquinanti emessi dopo l'avvio dell'opera portuale e gli effetti indotti durante l'esercizio, anche ai fini del controllo della coerenza delle simulazioni prodotte nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale con i risultati del monitoraggio.
- **Tali simulazioni modellistiche dovranno essere effettuate:**
 - **Al termine del monitoraggio ante operam**, al fine di aggiornare (eventualmente) il quadro conoscitivo ante operam (2019)
 - **Al termine della realizzazione delle opere di ognuna delle fasi attuative del PRP 2007 (la prima delle quali corrisponde con la I FASE, 1° e 2° stralcio, ossia con il Progetto HUB, i cui lavori termineranno nel 2026;**
- Poiché lo scopo delle simulazioni è quello di confrontare lo stato desumibile dai monitoraggi con quello effettuato nello Studio di Impatto Ambientale, il modello dovrà essere confrontabile con quello descritto nell'elaborato "*Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna, Attuazione delle Opere connesse - Studio di Impatto Ambientale: Integrazioni e chiarimenti richiesti dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare nota U.prot DVA - 2010 - 0024820 del 18/10/2010 - ALLEGATO D.05 ARIA E CLIMA*", che si allega.

In particolare

- Il modello considera in input le emissioni derivanti dal traffico veicolare e dal traffico di mezzi nautici;
- Le simulazioni vengono eseguite mediante l'applicazione del modello previsionale di calcolo CALINE 4 o similare (o più aggiornato);
- I risultati del modello consistono in tabelle e mappe in cui vengono riportati i percentili dei risultati confrontabili con i valori limite definiti dalla norma presso i ricettori fittizi disposti in modo regolare entro un dominio territoriale e presso ricettori reali identificabili con abitazioni civili, ricettori sensibili quali scuole,

<p>Procedura aperta per l'affidamento del servizio di monitoraggio ambientale della qualità dell'aria, delle acque, dei sedimenti, del clima acustico, di aspetti naturalistici e morfodinamici relativo all'attuazione del PRP 2007 – I stralcio</p>	<p>Progetto di Monitoraggio Atmosfera e qualità dell'aria</p>	 <p>DIREZIONE TECNICA Pag. : 50 di 68</p>
	 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Centro Settentrionale</p>	

ospedali e case di cura / case di riposo e centraline fisse di monitoraggio per la qualità dell'aria (cfr. § 3.5) / punti di monitoraggio della qualità dell'aria monitorati nel corso dell'applicazione del presente piano.

Procedura aperta per l'affidamento del servizio di monitoraggio ambientale della qualità dell'aria, delle acque, dei sedimenti, del clima acustico, di aspetti naturalistici e morfodinamici relativo all'attuazione del PRP 2007 – I stralcio	Progetto di Monitoraggio Atmosfera e qualità dell'aria	 DIREZIONE TECNICA Pag. : 51 di 68
	 Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Centro Settentrionale	

4 MONITORAGGIO: ODORI

Nel presente documento viene elaborato il PMA in riscontro alle prescrizioni contenute nei seguenti riferimenti:

- **Punto 10** Decreto di Compatibilità Ambientale MATTM prot. DEC-2012-0000006 del 20/01/2012;
- **Punto I, lettera A, punto 11** dell'Allegato alla Delibera CIPE n. 1 del 28/02/2018.

Si riporta di seguito un estratto di dette prescrizioni:

relativamente agli impatti associati agli odori dei fanghi provenienti dai dragaggi, con particolare riferimento alla vasca di decantazione in funzione "NADEP - Atea n.6", dovranno essere verificati da parte dell'Autorità Portuale i livelli di concentrazione di unità odorogene presso i recettori civili più vicini, al fine di adottare le opportune mitigazioni;

Gli Enti cui riferirsi al fine della redazione del presente piano sono:

- **ARPAE** (già ARPA Emilia Romagna), con cui concordare il presente piano.

Relativamente agli impatti associati agli "odori" dei fanghi provenienti dai dragaggi è necessario prendere in considerazione i recettori civili prossimi ai previsti siti per la decantazione dei fanghi.

Con riferimento ai siti di stoccaggio provvisorio (vasche di decantazione) individuati per il conferimento dei fanghi di dragaggi, il monitoraggio avverrà presso la "Vasca di decantazione NADEP".

4.1 NORMATIVA TECNICA (EN 13725)

Il metodo olfattometrico come riportato dalla Normativa Tecnica UNI EN 13725:2004 prevede procedure di campionamento, modalità di conduzione delle misure di concentrazione e di selezione del panel, criteri di qualità per i risultati, ecc.

L'olfattometria è una tecnica sensoriale che consiste nell'impiego di uno strumento di diluizione (olfattometro) per la presentazione controllata degli odoranti, a vari livelli di concentrazione, ad un panel di valutatori, e nella registrazione ed elaborazione statistica delle loro risposte, per ottenere il risultato finale della misura. Attraverso l'olfattometria si misura principalmente la concentrazione di odore, in relazione alla determinazione della soglia di percezione del panel, ma, a livelli di

Procedura aperta per l'affidamento del servizio di monitoraggio ambientale della qualità dell'aria, delle acque, dei sedimenti, del clima acustico, di aspetti naturalistici e morfodinamici relativo all'attuazione del PRP 2007 – I stralcio	Progetto di Monitoraggio Atmosfera e qualità dell'aria	 DIREZIONE TECNICA Pag. : 52 di 68
	 Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Centro Settentrionale	

concentrazione superiori alla soglia, si possono valutare anche intensità di odore e tono edonistico, parametri altrettanto importanti per la valutazione del disturbo.

La Norma EN 13725 però tratta solo la misura della concentrazione di odore; indicazioni per la misura olfattometrica di intensità e tono edonistico si trovano nelle Norme Tecniche Tedesche VDI 3882 e VDI 3883.

La EN 13725 comprende una sezione dedicata al campionamento, in cui si specificano sia i principi generali per la pianificazione di campagne d'indagine rappresentative della sorgente o del fenomeno in esame, sia le procedure per effettuare prelievi di effluente dalle diverse tipologie di fonti odorigene e le modalità di trasporto e conservazione dei campioni fino al momento dell'analisi.

L'olfattometro effettua la miscelazione del campione odoroso con aria neutra e inodore, e poi lo invia alle postazioni di misura dei valutatori che partecipano all'analisi. Essi sono chiamati, a turno, ad annusare il campione e a confrontarlo con un riferimento di sola aria neutra, per dare una risposta in termini di "sento" o "non sento" l'odore (come differenza rispetto al riferimento). Entrambi i flussi sono forniti attraverso apposite "porte di annusamento", che possono avere varie configurazioni (coni metallici rovesciati, mascherine). Inizialmente, si imposta sullo strumento una diluizione piuttosto spinta del campione originale, tale che nessun panellista percepisca differenze con l'aria neutra. Dopodiché, le diluizioni procedono decrescendo ogni volta di un fattore di scala (FS), costante e caratteristico dello strumento (generalmente compreso tra 2 e 3), e ogni nuova concentrazione dell'odorante viene presentata al panel, fino a che non si raggiunge il valore in corrispondenza del quale la metà dei valutatori avverte l'odore.

Tale concentrazione corrisponde alla soglia olfattiva di percezione del panel, definita come la concentrazione minima di odorante che è percepita con probabilità pari a 0,5. Le risposte del panel vengono acquisite ed elaborate statisticamente dal software che generalmente supporta l'olfattometro. La concentrazione di odore (in Unità Odorimetriche) è numericamente uguale al fattore di diluizione alla soglia di percezione: una concentrazione pari a 100 OU/m³, significa che il campione originale è stato diluito di un fattore 100 per raggiungere la soglia del panel.

Tuttavia, per esprimere e trattare la concentrazione di odore in modo analogo alla concentrazione in massa dei comuni inquinanti gassosi, è stata introdotta la OU/m³. La Odour Unit (Unità di Odore, 1 OU) viene definita come la quantità di odorante che, fatta evaporare in 1 m³ di aria neutra, in condizioni standard di temperatura e pressione (T=25°C e P=101,3 kPa), ed analizzata mediante olfattometria dinamica, produce nel panel una risposta fisiologica (soglia di percezione) equivalente a quella generata da una quantità del gas di riferimento n-butanolo pari a 123 µg,

Procedura aperta per l'affidamento del servizio di monitoraggio ambientale della qualità dell'aria, delle acque, dei sedimenti, del clima acustico, di aspetti naturalistici e morfodinamici relativo all'attuazione del PRP 2007 – I stralcio	<p style="text-align: center;">Progetto di Monitoraggio Atmosfera e qualità dell'aria</p>  <p style="text-align: center;">Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Centro Settentrionale</p>	 <p style="text-align: center;">DIREZIONE TECNICA Pag. : 53 di 68</p>
--	---	--

fatta evaporare in 1 m³ di aria neutra in condizioni standard (si produce una concentrazione di n-butanolo pari 0,04 µmoli/moli). Questo implica che qualsiasi odorante, singolo o complesso, in corrispondenza della soglia di percezione, ha una concentrazione uguale a 1 OUE/m³, come n-butanolo.

La tecnica specifica di campionamento per la caratterizzazione di una sorgente odorigena dipende ovviamente dal tipo di sorgente in esame. Le sorgenti odorigene possono essere classificate come segue:

- **Sorgenti puntuali**, caratterizzate da emissioni che possono essere assunte puntiformi, generalmente convogliate verso un'apertura di dimensioni ridotte dalla quale fuoriesce l'effluente gassoso (camini, ventole).
- **Sorgenti diffuse**, caratterizzate da emissioni distribuite su una superficie estesa (non riconducibile ad un punto) in modo più o meno uniforme a seconda del tipo specifico di sorgente. Possono essere di diversi tipi:
 - *Sorgenti areali con un flusso emissivo proprio (attive)*, caratterizzate da una portata emissiva definita e misurabile, anche se generalmente molto bassa (biofiltri, vasche di aerazione per la depurazione di acque e fanghi, cumuli di compost ventilati, ecc.);
 - *Sorgenti areali senza un flusso emissivo proprio (passive)*, caratterizzate dall'assenza di un flusso proprio misurabile, si parla più che altro di "rilascio" di odori, in modo spesso molto eterogeneo e molto variabile nel tempo;.
 - *Sorgenti "a fuga"*, termine generale per indicare qualsiasi emissione odorigena, generalmente accidentale, casuale, che non può essere correttamente definita e quantificata perché non chiaramente individuabile (perdite da tubi e valvole, da strutture o impianti, dai teli di copertura di vasche e di cumuli di rifiuti o di compost, sfiati di ventilazione passivi, rilasci occasionali dal suolo, ecc.); generalmente tali emissioni sono di breve durata e di scarsa entità, perciò gli odoranti rilasciati sono rapidamente diluiti e dispersi nell'atmosfera; tuttavia, se di notevole portata o se presenti in numero elevato, l'effetto complessivo può essere significativo.

Lo scopo del campionamento e della misura olfattometrica è la determinazione del flusso di odore (OER, Odour Emission Rate), parametro direttamente utilizzabile per caratterizzare la sorgente e per applicare modelli di dispersione atmosferica. Il flusso (portata volumetrica) di odore è la quantità di odorante che passa attraverso una sezione di emissione per unità di tempo.

Procedura aperta per l'affidamento del servizio di monitoraggio ambientale della qualità dell'aria, delle acque, dei sedimenti, del clima acustico, di aspetti naturalistici e morfodinamici relativo all'attuazione del PRP 2007 – I stralcio	Progetto di Monitoraggio Atmosfera e qualità dell'aria  Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Centro Settentrionale	 DIREZIONE TECNICA Pag. : 54 di 68
--	--	---

Viene espresso in OUE/s ed ottenuto moltiplicando la concentrazione di odore (Cod), determinata mediante analisi olfattometrica (quindi espressa in OUE/m³), per la velocità di uscita v (m/s) e per la sezione di uscita A (m²), oppure per la portata volumetrica del flusso emesso (Qout), misurata in fase di campionamento (espresso in m³/s).

Per ovvie ragioni di standardizzazione, il flusso di odore così calcolato deve essere corretto per essere riferito alle condizioni standard di temperatura e pressione per l'olfattometria che sono: T=25°C (temperatura ambiente) e P=101,3 kPa (pressione atmosferica normale), su base umida.

Nel caso di sorgenti diffuse, si determina il flusso di odore specifico (SOER, Specific Odour Emission Rate), che si riferisce all'unità di superficie emissiva ed è quindi espresso in OUE/m².s, dal quale si ricava l'OER semplicemente moltiplicando per l'estensione totale della sorgente S in m².

4.2 MONITORAGGIO DELL'IMPATTO OLFATTIVO

Dalle conclusioni del Quadro di Riferimento Progettuale dello Studio di Impatto Ambientale del PRP, emerge che i livelli di concentrazione di unità odorigena più alti ottenuti tramite le simulazioni svolte si registrano nell'intorno della vasca di decantazione presa a riferimento, non interessando in modo significativo i recettori.

Si precisa che altri ricettori a Sud della vasca NADEP sono per lo più cascine, casali e abitazioni agricole; mentre i ricettori che bordano la Pialassa del Piombone sono riconducibili a capanni per la pesca, depositi attrezzi, ecc.

In relazione a quanto detto sopra e, soprattutto, recependo le prescrizioni è opportuno comunque verificare l'impatto odorigeno.

4.2.1 Strumentazioni e misure

Per misurare e caratterizzare l'odore originato da una qualsiasi realtà industriale come già accennato esistono diversi metodi quali l'olfattometria dinamica, modelli di dispersione e nasi elettronici, che rappresentano strumenti complementari.

In particolare:

- l'olfattometria dinamica prevede la quantificazione in camera olfattometrica della concentrazione di odore di campioni prelevati alle sorgenti emissive di un impianto, secondo quanto specificato nella norma UNI EN 13725:2004 e nell'allegato 2 alla D.G.R. Lombardia 15 febbraio 2012 – n. IX/3018.

Procedura aperta per l'affidamento del servizio di monitoraggio ambientale della qualità dell'aria, delle acque, dei sedimenti, del clima acustico, di aspetti naturalistici e morfodinamici relativo all'attuazione del PRP 2007 – I stralcio	<p style="text-align: center;">Progetto di Monitoraggio Atmosfera e qualità dell'aria</p>  <p style="text-align: center;">Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Centro Settentrionale</p>	 <p style="text-align: center;">DIREZIONE TECNICA Pag. : 55 di 68</p>
--	---	--

L'olfattometria dinamica è l'unica tecnica riconosciuta a livello internazionale per la misura dell'odore (European Document – Integrated Pollution Prevention and Control, Reference Document on the General Principles of Monitoring – July 2003).

- I modelli di dispersione consentono la visualizzazione delle isoplete dell'odore sul territorio circostante ad una sorgente emissiva, secondo quanto specificato nelle norme UNI (UNI 10796:2000 e UNI 10965: 2001) e nell'Allegato 1 alla citata DGR Lombardia 15/02/2012 – n. IX/3018.

I modelli di dispersione si basano sugli esiti delle indagini olfattometriche per caratterizzare la sorgente ed utilizzano i dati meteorologici e le caratteristiche del territorio per calcolare matematicamente la dispersione dell'odore in un periodo temporale definito.

- I nasi elettronici sono strumenti complessi, che ricalcano il sistema olfattivo umano. Consentono il monitoraggio dell'odore percepito presso dei ricettori sensibili sul territorio circostante ad una sorgente, una volta addestrati attraverso una attenta indagine olfattometrica per la caratterizzazione delle sorgenti odorigene.

La strategia di campionamento va formulata in modo da tenere in considerazione la natura della corrente di odorante e l'obiettivo delle misure; essa è indispensabile perché non è possibile analizzare un numero troppo elevato di campioni, ma soprattutto perché essi devono essere significativi dell'emissione odorigena dell'impianto.

La scelta dei punti di campionamento si effettua a partire dalla posizione delle fonti di emissione, dalle condizioni che possono alterare tale emissione, controllabili o incontrollate (come le variazioni atmosferiche), dalla conoscenza delle fluttuazioni dell'odore nel tempo.

La procedura di campionamento varia in funzione del tipo di sorgente emissiva che in questo caso trattandosi di una **sorgente diffusa senza flusso in uscita** è particolarmente complessa soprattutto dal punto di vista della rappresentatività del campione.

Per il calcolo dell'impatto olfattivo di un impianto sul territorio mediante modelli di dispersione atmosferica è necessario utilizzare un indice adatto, ossia la portata complessiva di odore emessa (in U.O./s) o, meglio, il flusso di odore per unità di superficie o "flusso specifico di odore" (U.O./m²*s), prima della concentrazione di odore dell'emissione (in U.O./m³).

Per le sorgenti prive di flusso indotto (ad es. vasche a cielo aperto, cumulo) l'emissione è dovuta alla ventilazione naturale della superficie da parte dei moti atmosferici.

Procedura aperta per l'affidamento del servizio di monitoraggio ambientale della qualità dell'aria, delle acque, dei sedimenti, del clima acustico, di aspetti naturalistici e morfodinamici relativo all'attuazione del PRP 2007 – I stralcio	<p style="text-align: center;">Progetto di Monitoraggio Atmosfera e qualità dell'aria</p>  <p style="text-align: center;">Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Centro Settentrionale</p>	 <p style="text-align: center;">DIREZIONE TECNICA Pag. : 56 di 68</p>
--	---	--

La metodica consiste nel prelevare mediante wind tunnel un campione di aria che viene trasportato con modalità ed attrezzature idonee secondo la norma UNI EN13725 in laboratorio certificato per le analisi olfattometriche.

4.3 MONITORAGGIO ANTE OPERAM (MAO)

Non si prevede alcuna attività di monitoraggio nella fase ante operam.

4.4 MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA (MCO)

Il monitoraggio delle emissioni odorigene in Corso d'Opera (MCO) verrà svolto con riferimento alle attività di dragaggio previste nell'attuazione della I Fase del PRP 2007, ossia in corso di attuazione dei dragaggi previsti dal Progetto HUB con gestione dei sedimenti nella cassa di colmata / decantazione NADEP (cfr. § 2.2).

Per il monitoraggio dell'impatto odorigeno si prevede la caratterizzazione della sorgente emissiva costituita dai fanghi in fase di sedimentazione all'interno della cassa e l'applicazione di modelli diffusionali per valutare le concentrazioni di odore ai recettori.

Si prevede di effettuare le attività di caratterizzazione della sorgente odorigena nel corso dei primi due anni di dragaggio e conferimento in cassa dei fanghi (2020 / 2021) e di implementare poi il modello diffusionale nel corso del 2021.

I risultati saranno così confrontati con:

- quelli derivanti dall'applicazione dei modelli descritti nell'elaborato "*Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna, Attuazione delle Opere connesse - Studio di Impatto Ambientale: Integrazioni e chiarimenti richiesti dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare nota U.prot DVA - 2010 - 0024820 del 18/10/2010 - ALLEGATO C.10 IMPATTI CANTIERE*", che si allega per le parti di interesse.
- valori di riferimento vigenti al momento dell'applicazione del modello previsionale, emanati ai sensi dell'art. 272-bis D.Lgs. n. 152/06 e s.m.i., che prevede la possibilità per la normativa regionale di definire misure per la prevenzione e la limitazione delle emissioni odorigene, quali ad esempio:
 - Delibera di Giunta Provinciale Trento n. 1087 del 24/06/2016
 - Delibera di Giunta Regionale Lombardia n. 3018 del 15/02/2012.

Procedura aperta per l'affidamento del servizio di monitoraggio ambientale della qualità dell'aria, delle acque, dei sedimenti, del clima acustico, di aspetti naturalistici e morfodinamici relativo all'attuazione del PRP 2007 – I stralcio	Progetto di Monitoraggio Atmosfera e qualità dell'aria	 DIREZIONE TECNICA Pag. : 57 di 68
	 Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Centro Settentrionale	

Le attività previste nel monitoraggio in Corso d'Opera sono quindi:

- **Anni 2020 – 2021: Caratterizzazione odorigena** dei sedimenti nella cassa NADEP mediante **prelievo di n. 6 campioni di aria** secondo la UNI EN 13725:2004 per ogni **tipologia di fango**, ossia:
 - fango sedimentato
 - fango parzialmente sedimentato
 - fango appena conferito.
- **Anno 2021:** implementazione di un **modello diffusionale** per la verifica delle concentrazioni ai recettori, individuando il *worst case* sulla base della caratterizzazione svolta.

Nella seguente tabella si sintetizzano le attività previste:

Parametro	Punti di campionamento	Unità di misura	Frequenza monitoraggio	Metodo di misura	Metodo di elaborazione dei dati
Concentrazione di odore	Cassa Nadep n. 6 campioni di aria per ogni tipologia di fango (fango sedimentato, fango parzialmente sedimentato, fango appena conferito)	OUE/m ³	Una campagna di caratterizzazione	UNI EN 13725:2004	Simulazione modellistica diffusionale

Se dall'applicazione del modello diffusionale dovessero risultare concentrazioni di unità di odore presso i centri abitati di Porto Corsini, Marina di Ravenna, Punta Marina non conformi rispetto a quelli definiti dalle DGP Trento n. 1087 del 24/06/2016 o DGR Lombardia n. 3018 del 15/02/2012 si applicheranno le misure mitigative descritte nel seguito.

4.5 ELABORATI PRODOTTI

Gli elaborati devono contenere tutte le indicazioni riportate nel Piano di Monitoraggio Ambientale e nelle prescrizioni ed in particolare:

- **Report attività di campo (resoconto delle attività svolte e risultati grezzi):**

Ad attività svolta saranno forniti dei report sulle attività di campo, contenenti:

- schede di presentazione delle misure effettuate,
- risultati sintetici con l'ausilio di tabelle e grafici,

Procedura aperta per l'affidamento del servizio di monitoraggio ambientale della qualità dell'aria, delle acque, dei sedimenti, del clima acustico, di aspetti naturalistici e morfodinamici relativo all'attuazione del PRP 2007 – I stralcio	Progetto di Monitoraggio Atmosfera e qualità dell'aria	 DIREZIONE TECNICA Pag. : 58 di 68
	 Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Centro Settentrionale	

- sintesi sulle metodiche adottate;
- strumentazione adottata,
- eventuali modifiche apportate alle attività di misura e motivazione.
- le misure effettuate ed i risultati delle analisi di laboratorio.

● **Simulazioni modellistiche previsionale**

Al termine della fase di caratterizzazione della sorgente verrà elaborata una simulazione modellistica per determinare le concentrazioni di odore ai recettori., individuando il *worst case* sulla base della caratterizzazione svolta.

Il modello dovrà essere implementato sulla base degli esiti della caratterizzazione e secondo le specifiche tecniche descritte nell'Allegato 1 alla DGR Lombardia n. 3018 del 15/02/2012.

In accordo con tali specifiche si prevede l'impiego di un modello di dispersione appartenente ad una delle seguenti tipologie descritte nelle relative schede della normativa UNI 10796:2000: modelli non stazionari (a puff o a segmenti) (scheda 4, tipologia 2); modelli 3D lagrangiani (a puff o a particelle) (scheda 4, tipologia 3 o scheda 5, tipologia 1); modelli 3D euleriani (scheda 4, tipologia 3 o scheda 5, tipologia 1).

Per una rassegna di software validati appartenenti alle tipologie sopra elencate si rimanda a: U.S. E.P.A., Guideline on Air Quality Models, Appendix W to Part 51, Federal Register, Vol. 68, No. 72, Tuesday, April 15, 2003 / Rules and Regulations, Linee guida pubblicate dal CTN_ACE (Centro Tematico Nazionale - Atmosfera Clima Emissioni in Atmosfera - <http://www.smr.arpa.emr.it/ctn/>).

Il modello dovrà fornire come output tabelle delle concentrazioni di odore ai recettori (centri abitati di Punta Marina, Marina di Ravenna e Porto Corsini) e mappe di isoconcentrazione di odore, evidenziando le linee di isoconcentrazione a 5, 3 e 1 OU/m³.

In relazione agli esiti del modello si determinerà l'eventuale necessità di interventi di mitigazione, quali, ad esempio, la realizzazione di sistemi per lo spargimento di calce atta ad interrompere eventuali fenomeni putrefattivi.

Procedura aperta per l'affidamento del servizio di monitoraggio ambientale della qualità dell'aria, delle acque, dei sedimenti, del clima acustico, di aspetti naturalistici e morfodinamici relativo all'attuazione del PRP 2007 – I stralcio	<p style="text-align: center;">Progetto di Monitoraggio Atmosfera e qualità dell'aria</p>  <p style="text-align: center;">Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Centro Settentrionale</p>	 <p style="text-align: center;">DIREZIONE TECNICA Pag. : 59 di 68</p>
--	---	--

5 SISTEMA INFORMATIVO DEL MONITORAGGIO (SIM)

I parametri di monitoraggio relativi alle componenti ambientali sono archiviati ed organizzati in un Sistema Informativo del Monitoraggio (SIM).

Tale SIM è basato sul Sistema Informativo Territoriale (SIT o GIS in inglese: Geographic Information System). Il SIT è un sistema fondato su un archivio in continua evoluzione, ossia una banca di dati cartografici digitali aggiornata al termine di ogni nuova campagna di monitoraggio, attraverso il quale vengono gestite le informazioni territoriali, cioè tutte le notizie riferibili univocamente ad un punto della superficie terrestre, rappresentato in questo caso da ogni singolo punto di monitoraggio.

Funzione fondamentale del SIT è quindi associare una posizione geografica a informazioni descrittive (alfanumeriche) relative ad “oggetti” (punti di monitoraggio) per consentire di svolgere su di essi elaborazioni ed interrogazioni complesse basate sulla loro posizione assoluta.

Introducendo il riferimento geografico, il SIT consente quindi di creare relazioni fra dati che altrimenti non sono relazionabili.

Con l'ausilio di strumenti software appositi (come indicato più avanti), il SIT consente di schematizzare le componenti del territorio (cartografia di base, punti di monitoraggio, confini amministrativi, infrastruttura di progetto, aree di cantiere, ecc.) mediante oggetti geografici ed eseguire analisi ed elaborazioni a supporto delle attività di lavorazione.

Il SIM deve basarsi su tecnologia GIS e pertanto dovranno essere prodotti tutti gli shapefiles e i relativi database legati ad ogni singola fase di monitoraggio. La tecnologia GIS, combinando dati vettoriali (i punti di monitoraggio) e database (tutti i parametri monitorati), permette di interrogare il software ottenendo risposte immediate per ogni punto di monitoraggio scelto.

5.1 ARCHITETTURA DEL SISTEMA

Il SIM è una banca dati avente due interfacce:

- interfaccia alfanumerica costruita ad hoc;
- interfaccia geografica.

Database:

viene creato un database “tipo” per ogni componente ambientale e per ogni singolo punto di monitoraggio. Ogni database è predisposto per registrare tutti i parametri di monitoraggio richiesti dalle varie componenti ambientali.

Parametri comuni a tutti i database sono quelli relativi alla latitudine e alla longitudine ed al nome (codice identificativo) del punto di monitoraggio.

Punto	Temp_aria	Temp_acqua	pH	Cond_el	O disciolt	Sol_Sos_To	Torb
1	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0

Figura 16 - Esempio di database tratto da un progetto “tipo” per i punti di monitoraggio per le acque marine. I valori sono tutti 0 perché non è stato effettuato nessun monitoraggio.

Interfaccia grafica:

l'interfaccia grafica è ciò che permette di rendere facilmente accessibili e gestibili i dati contenuti nei database. L'interfaccia grafica ha le potenzialità proprie di un GIS e cioè permette di mettere in relazione dati diversi provenienti da più database senza tralasciare la loro posizione nello spazio e quindi in modo “georiferito”.

Una delle funzioni più importanti dell'interfaccia grafica è la funzione “Identify” che permette di interrogare il software per ottenere il dettaglio di tutti i parametri monitorati per ogni punto di monitoraggio.

In sintesi, il SIM è uno strumento in grado di elaborare le seguenti tipologie di dati:

- dati vettoriali (ad esempio: ubicazione dei punti di monitoraggio, tracciato autostradale, aree di cantiere, ecc.);
- cartografia geografica (Carta Tecnica Regionale (CTR) o altra cartografia) georiferita ed in formato sia vettoriale che raster;
- database alfanumerico (.dbf) associato in alcuni casi, come ad esempio per i punti di monitoraggio, a dati vettoriali.

Come detto in precedenza, poi, il SIM è un sistema in grado di gestire dati georiferiti.

Tutti i dati nel SIM saranno georiferiti secondo il sistema di riferimento WGS84 utilizzando la proiezione cilindrica traversa di Gauss nella versione UTM.

Inoltre il sistema sarà perfettamente compatibile con gli standard definiti nell'ambito della rete SINAnet e del Portale Cartografico Nazionale.

In generale, il SIM conterrà i dettagli relativi sia alle specifiche dei metadati che di tutto il Sistema Informativo con i suoi moduli dedicati alla gestione, visualizzazione e analisi dei dati della base informativa, di gestione, di accesso e di elaborazione dei dati della base informativa, compresi

Procedura aperta per l'affidamento del servizio di monitoraggio ambientale della qualità dell'aria, delle acque, dei sedimenti, del clima acustico, di aspetti naturalistici e morfodinamici relativo all'attuazione del PRP 2007 – I stralcio	<p style="text-align: center;">Progetto di Monitoraggio Atmosfera e qualità dell'aria</p> <div style="text-align: center;">  <p>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Centro Settentrionale</p> </div>	<div style="text-align: center;">  <p>DIREZIONE TECNICA Pag. : 61 di 68</p> </div>
--	--	---

eventuali modelli revisionali specifici per le varie problematiche ambientali, rese disponibili all'utente in un unico ambiente di accesso ai dati ed alle funzioni del sistema, attraverso un'apposita interfaccia grafica con strumenti comuni di interrogazione, presentazione e visualizzazione interattiva della banca dati sia in forma alfanumerica che grafica, conformi a quanto indicato e come già descritto in precedenza.

Le elaborazioni rese possibili dall'utilizzo del SIM, saranno rese disponibili via web al pubblico per informazione.

5.2 SITO INTERNET PER LA DIVULGAZIONE DEI DATI DI MONITORAGGIO

I dati di monitoraggio vengono resi pubblici via internet utilizzando una politica il più possibile "user friendly", cioè di facile accesso per tutti gli utenti.

Vengono create cartografie on-line in cui è possibile identificare i punti di monitoraggio ed ottenere interattivamente i valori relativi ai vari parametri monitorati.

Ogni cartografia on-line è "monotematica", cioè vengono create cartografie online distinte per:

- ogni componente del monitoraggio indagata;
- ogni aggiornamento dei dati di monitoraggio relativi ad ogni singola componente indagata.

Vengono pertanto pubblicate on-line tante cartografie quante sono le campagne di monitoraggio (e quindi gli aggiornamenti del monitoraggio) programmate per le diverse fasi del monitoraggio per ogni singola componente ambientale monitorata.

<p>Procedura aperta per l'affidamento del servizio di monitoraggio ambientale della qualità dell'aria, delle acque, dei sedimenti, del clima acustico, di aspetti naturalistici e morfodinamici relativo all'attuazione del PRP 2007 – I stralcio</p>	<p>Progetto di Monitoraggio Atmosfera e qualità dell'aria</p>	 <p>DIREZIONE TECNICA Pag. : 62 di 68</p>
	 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mar Adriatico Centro Settentrionale</p>	

6 ALLEGATI

- Atmosfera - Scheda tipo per il monitoraggio in situ
- Format per implementazione nel database delle informazioni di minima relative alle attività di movimentazione / lavorazione di merci alla rinfusa delle aziende insediate in area portuale
- Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna, Attuazione delle Opere connesse - Studio di Impatto Ambientale: Integrazioni e chiarimenti richiesti dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare nota U.prot DVA - 2010 - 0024820 del 18/10/2010 - ALLEGATO D.05 ARIA E CLIMA
- Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna, Attuazione delle Opere connesse - Studio di Impatto Ambientale: Integrazioni e chiarimenti richiesti dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare nota U.prot DVA - 2010 - 0024820 del 18/10/2010 - ALLEGATO C.10 IMPATTI CANTIERE - stralcio
- Cronoprogramma dei monitoraggi in corso d'opera
- Planimetria delle aree e dei punti di monitoraggio

Atmosfera
Scheda tipo per il
monitoraggio in situ

MONITORAGGIO AMBIENTALE

AMBITO: ATMOSFERA

FASE:

TIPO DI MISURA:

PUNTO DI MONITORAGGIO:

COORD. GEOGRAFICHE

DATI IDENTIFICATIVI

Punto: _____
Via/piazza: _____
Corrispondenza: _____
Regione: _____ Provincia: _____
Comune: _____ Codice Istat: _____

PRINCIPALI SORGENTI INQUINANTI

(viene indicata la distanza dal ricettore)

<input type="checkbox"/>	autostrada	m: _____	<input type="checkbox"/>	strada vicinale	m: _____
<input type="checkbox"/>	industrie	m: _____	<input type="checkbox"/>	fermata mezzi pubblici (autobus)	m: _____
<input type="checkbox"/>	cantieri	m: _____	<input type="checkbox"/>	fermata mezzi pubblici (filobus)	m: _____
<input type="checkbox"/>	parcheggio	m: _____	<input type="checkbox"/>		m: _____
<input type="checkbox"/>		m: _____	<input type="checkbox"/>		m: _____
<input type="checkbox"/>		m: _____			

RICETTORE

Altezza del ricettore: m _____ Distanza dalla strada: m _____

Orientamento della facciata interessata dalla misura rispetto alla strada

parallelo ruotato perpendicolare

Tipologia

<input type="checkbox"/> scuola	<input type="checkbox"/> culto	<input type="checkbox"/> parchi pubblici
<input type="checkbox"/> residenziale isolato	<input type="checkbox"/> residenziale agglomerato	<input type="checkbox"/> agricolo
<input type="checkbox"/> residenziale/produttivo	<input type="checkbox"/> rudere / assimilabile	<input type="checkbox"/> attività produttiva
<input type="checkbox"/> edificio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> storico/area
<input type="checkbox"/> pregio naturale		

Note:

POSIZIONE DEL PUNTO DI MISURAZIONE RISPETTO AL RICETTORE

fronte m _____ lato sinistro m _____ lato destro m _____

Note:

POSIZIONE DELLA TORRETTA DI CAMPIONAMENTO

Altezza sul piano della strada: m _____

Descrizione dell'area tra strada e ricettore

<input type="checkbox"/> giardino	<input type="checkbox"/> parcheggio	<input type="checkbox"/> passaggio
<input type="checkbox"/> deposito/piazzale	<input type="checkbox"/> altro	

MONITORAGGIO AMBIENTALE

AMBITO: ATMOSFERA

FASE:

TIPO DI MISURA:

PUNTO DI MONITORAGGIO:

COORD. GEOGRAFICHE

CARATTERISTICHE DELL'INFRASTRUTTURA STRADALE CONSIDERATA

Denominazione e tipologia _____

Sensi di marcia: _____ Nr. di corsie: _____ Nr. corsie preferenziali: _____

Larghezza: m _____ Altezza edificio più basso in corrisp.za del p.to di misura: _____

Descrizione della strada e del suo stato: _____

Morfologia

- Rettilineo
- Curva
- Pianeggiante
- in pendenza
- presenza incroci
- presenza semafori

Manto stradale

- asfalto
- pavé
- lastricato

Stato del manto stradale

- buono
- mediocre
- cattivo

CARATTERISTICHE DEL TRAFFICO

Tipo di traffico

- Leggero
- misto
- pesante

Flusso di traffico

- scorrevole
- pulsante
- a blocchi temporanei

Presenza di edifici che si affacciano sulla strada

- elevata
- media
- bassa

RILEVAMENTO

Inizio

Data

Ora

Fine

Data

Ora

MONITORAGGIO AMBIENTALE

AMBITO: ATMOSFERA

FASE:

TIPO DI MISURA:

PUNTO DI MONITORAGGIO:

COORD. GEOGRAFICHE

STRUMENTAZIONE DI MISURA

MONITORAGGIO AMBIENTALE		
AMBITO: ATMOSFERA PUNTO DI MONITORAGGIO:	FASE:	TIPO DI MISURA:

ANNOTAZIONI

Caratteristiche del territorio circostante il punto di misura

Note alle misurazioni

**Format per implementazione nel
database delle informazioni di minima
relative alle attività di movimentazione
/ lavorazione di merci alla rinfusa delle
aziende insediate in area portuale**

SCHEDA DI RILEVAMENTO x ATTIVITA' DI MOVIMENTAZIONE/LAVORAZIONE RINFUSE POLVERULENTE

Parte I - Informazioni generali sull'azienda

Ragione Sociale/ Unità produttiva:		
Indirizzo impianto		
CODICE ISTAT ATTIVITA'		
Superficie totale occupata [m ²]		
di cui scoperta [m ² oppure. %]		
di cui coperta [m ² opp. %]		
Numero dipendenti		
Consumi idrici annui (m ³)		
Scarichi idrici a trattamento (m ³)		
Scarichi idrici non a trattamento (m ³)		
Esistono sistemi di trattamento delle acque meteoriche? Se sì quali?	SI	NO
Rifiuti totali prodotti (t/a)		
Rifiuti pericolosi prodotti (t/a)		
Rifiuti non pericolosi prodotti (t/a)		
E' presente un'autorizzazione alle emissioni convogliate ai sensi del DPR 203/88? Se sì riportare il numero di autorizzazione	SI	NO

Anno di riferimento

Referente/compilatore scheda:

nome /cognome

tel _____

e-mail _____

**COMPILARE UNA SCHEDA PER CIASCUN TIPO DI PRODOTTO MOVIMENTATO
COPIANDO SE NECESSARIO IL FOGLIO "SCHEDA PRODOTTO MOVIMENTATO"**
(tasto destro sulla linguetta poi copia)

In ciascuna scheda "Prodotto Movimentato" sono richieste una serie di informazioni, raggruppate in 6 sezioni, da riportare come valori numerici o semplicemente da indicare tramite una croce nelle caselle corrispondenti, evidenziate nella colonna "cella da riempire". Quando è necessario specificare un'informazione mancante è possibile scrivere nelle caselle corrispondenti o in quelle a lato, poiché il file non è protetto in scrittura. Si chiede cortesemente di non modificare le voci già presenti, semmai di aggiungerne se risulta utile per la compilazione della scheda.

Alcuni commenti inseriti nelle celle potranno essere utili alla compilazione del dato... è sufficiente passare il cursore sul **triangolino rosso** per evidenziarne il testo

**Parte II - Scheda informazioni generali
sulle dotazioni dell'azienda**

Anno

Attrezzature in dotazione presso l'insediamento	
TIPOLOGIA	n°
Gru fisse con benna	
Gru fissa con benna con chiusura in gomma	
Gru mob.con benna	
Gru mob.con benna con chiusura in gomma	
Aspiratore	
Trasporto pneumatico	
Tramoggia di scarico semplice	
Tramoggia di scarico aspirata	
Tramoggia di altro tipo (indicare le caratt.)	
Pala Gommate	
Spazzatrici	
Muletti	
Autocisterne per bagnare strade interne	
Nastri Trasportatori	
Reedler	

Linee di lavorazione all'interno dei depositi chiusi	
TIPOLOGIA	n°
Confezionamento	
Macinazione	
Altro (Specificare)	

Linee di lavorazione all'interno dei depositi all'aperto	
TIPOLOGIA	n°
Confezionamento	
Macinazione	
Altro (Specificare)	

Protezioni per il contenimento di emissioni diffuse	
TIPOLOGIA	SI/NO
Impianti di irrigazione cumuli all'aperto	
Impianti di irrigazione strade interne	
Utilizzo di prodotti aggreganti nelle acque di irrigazione cumuli	
Autocisterne per bagnare strade interne	
Spazzatrici	
Barriere fisse per il contenimento delle polveri	
Lavaggio ruote camion	
Pulizia camion	
Coperture dei camion pieni di prodotti sfusi	
Percorsi separati tra i camion e i sistemi di carico	
Presenza di una Procedura formalizzata sulle modalità di sbarco-scarico-carico dei prodotti	
Presenza di un operatore atto alla verifica delle corrette operazioni di sbarco-scarico-carico con la l'autorità di modificare o interrompere tali operazioni	

SCHEDA DI RILEVAMENTO x ATTIVITA' DI MOVIMENTAZIONE/LAVORAZIONE RINFUSE POLVERULENTE

Scheda prodotto N°

Anno

1		NOME PRODOTTO	Inerti	
			<i>Allegare scheda di sicurezza</i>	
CARATTERISTICHE DEL PRODOTTO			cella da riempire	u.d.m.
2	Tipo di Prodotto gestito nell'anno <i>indicare anche la quantità</i>	<input type="checkbox"/> Sfuso non polveroso		t/a
		<input type="checkbox"/> Sfuso polveroso		t/a
		<input type="checkbox"/> Sfuso mediamente polveroso		t/a
		<input type="checkbox"/> In Confezioni		t/a
3	Umidità (%)		%	
4	Densità (kg/m3)		kg/m ³	
5	Granulometria prevalente (mm) o classe di granulometria		mm	
6	Contenuto tipico di silt (<i>frazione di particelle fini con diam.<75µm</i>) nel materiale stoccato (%)		%	
PRODOTTO RICEVUTO			cella da riempire	u.d.m.
7	Quantità totale ricevuta			t/a
		<i>di cui ricevuta via nave</i>		t/a
		<i>di cui ricevuta via terra</i>		t/a
8	Il prodotto è sbarcato da nave <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> in proprio		x
		<input type="checkbox"/> in conto terzi <i>(specificare principale azienda/banchina di sbarco)</i>		x
9	Modalità di sbarco da nave del prodotto ricevuto <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Gru fissa con Benna		n°
		<i>Capacità di carico – scarico</i>		t/ora
		<input type="checkbox"/> Gru fissa. con benna con chius. in gomma		n°
		<i>Capacità di carico – scarico</i>		t/ora
		<input type="checkbox"/> Gru mobile con benna		n°
		<i>Capacità di carico – scarico</i>		t/ora
		<input type="checkbox"/> Gru mob. con benna con chius.in gomma...N.....		n°
		<i>Capacità di carico – scarico</i>		t/ora
		<input type="checkbox"/> Aspiratore		n°
		<i>Capacità di carico – scarico</i>		t/ora
		<input type="checkbox"/> Trasporto pneumatico		n°
		<i>Capacità di carico – scarico</i>		t/ora
<input type="checkbox"/> Tramoggia di scarico semplice		n°		
<i>Capacità di carico – scarico</i>		t/ora		
<input type="checkbox"/> Tramoggia di scarico aspirata		n°		
<i>Capacità di carico – scarico</i>		t/ora		
<input type="checkbox"/> Tramoggia di altro tipo (indicare le caratteristiche)		n°		
<i>Capacità di carico – scarico</i>		t/ora		
<input type="checkbox"/> Pala Gommata		n°		
<i>Capacità di carico – scarico</i>		t/ora		
<input type="checkbox"/> Altro (specificare)		n°		
10	Il prodotto è scaricato <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> direttamente su piazzale		t/a
		<input type="checkbox"/> direttamente su autocarro		t/a
		<input type="checkbox"/> direttamente su treno		t/a
		<input type="checkbox"/> direttamente su nastro		t/a

11	Pulizia di banchina	<input type="checkbox"/>	Pala Gommata		x
	(Da compilare solo a cura di chi esegue direttamente le operazioni di sbarco ed imbarco da nave)	<input type="checkbox"/>	Spazzatrice		x
		<input type="checkbox"/>	Pulizia Manuale		x
		<input type="checkbox"/>	Lavaggio Piazzale		x
		<input type="checkbox"/>	Altro (specificare).....		x
TRASPORTO BANCHINA-SITO DI STOCCAGGIO				cella da riempire	u.d.m.
12	Il trasporto del prodotto avviene in : <u>indicare anche la quantità</u>	<input type="checkbox"/>	Deposito in Proprietà al coperto		t/a
		<input type="checkbox"/>	Deposito di Proprietà all'aperto		t/a
		<input type="checkbox"/>	Deposito di Terzi al coperto		t/a
		<input type="checkbox"/>	Deposito di Terzi all'aperto		t/a
13	Tipologia di deposito (solo di proprietà od in uso)	<input type="checkbox"/>	Silos		n°
			Capacità totale max		m3
		<input type="checkbox"/>	Serbatoi		n°
			Capacità totale max		m3
		<input type="checkbox"/>	Magazzini o porzioni		n°
			Capacità totale max		m3
	Piazzali o porzioni		n°		
	Capacità totale max		m3		
14	Modalità di trasporto verso il sito di stoccaggio	<input type="checkbox"/>	Autocarro		x
		<input type="checkbox"/>	Treno		x
		<input type="checkbox"/>	Nastro trasportatore non carterato		x
		<input type="checkbox"/>	Nastro trasportatore carterato		x
		<input type="checkbox"/>	Reedler		x
		<input type="checkbox"/>	Coclea Intubata		x
		<input type="checkbox"/>	Altro (specificare).....		x
15	Nel caso di trasporto su <u>AUTOCARRO</u> indicare:		Tara media dell'autocarro		t
			Capacità media di carico		t
16	Il prodotto è trasportato al sito	<input type="checkbox"/>	in proprio		x
		<input type="checkbox"/>	in conto terzi (specificare principale azienda/banchina di sbarco)		x
17	Tragitto seguito dagli autocarri		<i>indicare sulla mappa allegata</i>		
18	Attrezzature di movimentazione di merci all'interno dei depositi chiusi	<input type="checkbox"/>	Pala Gommata		x
		<input type="checkbox"/>	Autocarri		x
		<input type="checkbox"/>	Treni		x
		<input type="checkbox"/>	Muletti		x
		<input type="checkbox"/>	Nastri trasportatori		x
		<input type="checkbox"/>	Reedler		x
		<input type="checkbox"/>	Fosse di scarico		x
		<input type="checkbox"/>	Altro (specificare).....		x
CUMULI ALL'APERTO				cella da riempire	u.d.m.
19	Numero di cumuli presenti				n°
	Area occupata dai cumuli				m ²
	Altezza media dei cumuli				m
20	Localizzazione dei cumuli		<i>indicare sulla mappa allegata</i>		
21	Il prodotto del cumulo viene movimentato/rimaneggiato con:	<input type="checkbox"/>	Pala Gommata		x
		<input type="checkbox"/>	Autocarri		x
		<input type="checkbox"/>	Treni		x
		<input type="checkbox"/>	Muletti		x
		<input type="checkbox"/>	Nastri trasportatori		x
		<input type="checkbox"/>	Tramogge		x
		<input type="checkbox"/>	Altro (specificare).....		x
22	<u>PALA GOMMATA</u> stimare:		tara		t
			Capacità di carico		t
			Km percorsi mediamente in un anno nel deposito		km
			Ore di funzionamento annue		
23	<u>FREQUENZA</u> di movimentazione del cumulo:		Num. di giorni all'anno		n°
			Num. di ore giorno		n°

LAVORAZIONE DEL PRODOTTO			cella da riempire	u.d.m.
24	Linee di lavorazione all'interno dei depositi chiusi	<input type="checkbox"/>	Confezionamento	x
		<input type="checkbox"/>	Macinazione	x
		<input type="checkbox"/>	Altro (specificare).....	x
		<input type="checkbox"/>	Non lavorato	x
25	Linee di lavorazione nei depositi all'aperto	<input type="checkbox"/>	Confezionamento	x
		<input type="checkbox"/>	Specificare frequenza in termini di giorni/anno e ore/giorno	
		<input type="checkbox"/>	Macinazione	x
		<input type="checkbox"/>	Specificare frequenza in termini di giorni/anno e ore/giorno	
26	Numero di impianti dotati di aspirazione per l'abbattimento delle polveri	<input type="checkbox"/>	Nastri trasportatori carterati	n°
		<input type="checkbox"/>	Nastri trasportatori non carterati	n°
		<input type="checkbox"/>	Fosse di scarico	n°
		<input type="checkbox"/>	Linee di insacco	n°
		<input type="checkbox"/>	Macinazione, miscelazione	n°
		<input type="checkbox"/>	Altro	n°
27	Numero di impianti senza sistemi di abbattimento delle polveri	<input type="checkbox"/>	Nastri trasportatori	n°
		<input type="checkbox"/>	Fosse di scarico	n°
		<input type="checkbox"/>	Linee di insacco	n°
		<input type="checkbox"/>	Macinazione, miscelazione	n°
		<input type="checkbox"/>	Altro	n°
28	Protezioni per il contenimento di emissioni diffuse	<input type="checkbox"/>	Aperture della benna a ridosso del cumulo	x
		<input type="checkbox"/>	Impianti di irrigazione cumuli all'aperto	x
			frequenza di irrigazione	n°
			presenza di una procedura formalizzata	x
		<input type="checkbox"/>	Impianti di irrigazione strade interne	x
			frequenza di irrigazione	n°
			presenza di una procedura formalizzata	x
		<input type="checkbox"/>	Utilizzo di prodotti aggreganti nelle acque di irrigazione cumuli/strade e piazzali	x
			frequenza di utilizzo	n°
			presenza di una procedura formalizzata	x
		<input type="checkbox"/>	Autocisterne per bagnare strade interne	x
			frequenza di utilizzo	n°
			presenza di una procedura formalizzata	x
		<input type="checkbox"/>	Spazzatrici	x
			frequenza di utilizzo	n°
			presenza di una procedura formalizzata	x
<input type="checkbox"/>	Barriere fisse per il contenimento delle polveri	x		
<input type="checkbox"/>	Lavaggio ruote camion	x		
	presenza di un percorso obbligato che obblighi il mezzo a passare nell'area di lavaggio ruote	x		
<input type="checkbox"/>	Pulizia camion	x		
<input type="checkbox"/>	Coperture dei camion pieni di prodotti sfusi	x		
<input type="checkbox"/>	Percorsi separati tra i camion e i sistemi di carico	x		
<input type="checkbox"/>	Presenza di una Procedura formalizzata sulle modalità di sbarco-scarico-carico dei prodotti	x		
<input type="checkbox"/>	Presenza di un operatore atto alla verifica delle corrette operazioni di sbarco-scarico-carico con la l'autorità di modificare o interrompere tali operazioni	x		
PRODOTTO IN USCITA			cella da riempire	u.d.m.
29	Quantità annua totale di prodotto in uscita			t/a
			<i>di cui via nave</i>	t/a
			<i>di cui via ferrovia</i>	t/a
			<i>di cui via terra</i>	t/a
			<i>n° di autocarri usati</i>	n°
30	Tragitto in uscita seguito dagli autocarri	<i>indicare sulla mappa allegata</i>		
31	Nel caso di spedizione via NAVE indicare la modalità di imbarco:	<input type="checkbox"/>	Gru fissa con Benna	x
		<input type="checkbox"/>	Gru fissa. con benna con chius. in gomma	x
		<input type="checkbox"/>	Gru mobile con benna	x
		<input type="checkbox"/>	Gru mob. con benna con chius.in gomma	x
		<input type="checkbox"/>	Aspiratore	x
		<input type="checkbox"/>	Trasporto pneumatico	x
		<input type="checkbox"/>	Tramoggia di scarico semplice	x
		<input type="checkbox"/>	Tramoggia di scarico aspirata	x
		<input type="checkbox"/>	Tramoggia di altro tipo (indicare le caratteristiche)	x
		<input type="checkbox"/>	Pala Gommata	x

Scheda informativa sugli interventi di mitigazione delle emissioni
dall'azienda a partire dal 01/01/2

Esempi di tipologia di intervento adottata
Gru con benna con chiusura ermetica
Tramoggia di scarico aspirata
Tramoggia di scarico con spruzzatori ad acqua
Tramoggia di altro tipo indicare le caratteristiche
Spazzatrici per le strade interne e i piazzali
Autocisterne per bagnare strade interne e i piazzali
Nastri Trasportatori carterati
Impianti di irrigazione cumuli all'aperto
Impianti di irrigazione strade interne
Utilizzo di prodotti aggreganti nelle acque di irrigazione cumuli
Barriere fisse per il contenimento delle polveri
Lavaggio ruote camion
Pulizia camion
Coperture dei camion pieni di prodotti sfusi
Interventi di limitazione della velocità dei mezzi in transito
Ottimizzazione del percorso dei camion dalla banchina al sito di stoccaggio
Percorsi separati tra i camion e i sistemi di carico
Ottimizzazione delle modalità di sbarco/imbarco dei materiali
Ottimizzazione delle modalità di svolgimento di operazioni di formazione e rimaneggiamento dei cumuli
Presenza di procedure per la gestione di operazioni che generano emissioni polverose (specificare ed allegare)
Altro

TIPO C: MOLTO POLVEROSI

- * ALLUMINA CALCINATA
- * BAUXITE
- * BENTONITE IN POLVERE
- * BENTONITE IN POLVERE
- * CAOLINO TAL QUALE
- * CEMENTO
- * CLINKER
- * CONCIME IN POLVERE
- * FERTILIZZANTI IN POLVERE
- * FLUORITE
- * FOSFATO DI CALCIO
- * FOSFORITE
- * GESSO
- * GLUTINE
- PISELLI, MIGLIO, ECC...
- * MAGNESITE
- * MANGIMI IN PELLETS E SFARINATI
- * MANIOCA IN FETTE/PELLETS
- * NEFELINA
- * PATATE IN FETTE/PELLET
- VINACCIOLO
- * SOLFATO FERROSO
- * TALCO
- * ULEXITE
- * WOLLANSTONITE

TIPO B - MEDIAMENTE POLVEROSI

- * ALLUMINA IDRATA
- * ANTRACITE
- * BARITE
- * BAUXITE IN PEZZATURA
- * BORACE
- * CAOLINO CHAMOTTE IN PELLETS PEZZATURA
- * CARBON FOSSILE
- * CARBONATO DI CALCIO
- * CARBONATO DI SODIO
- * CLORURO DI POTASSIO IN POLVERE
- * COKE METALLURGICO
- * CONCIMI E FERTILIZZANTI GRANULARI E CRISTALLINI
- * FELDSPATI
- * MAGNESITE IN PEZZATURA
- * NEFELINA
- * PERLITE
- * PET COKE
- * SIDERITE
- * SOLFATO DI SODIO
- * UREA
- * WOLLANSTONITE IN PEZZATURA
- * ZOLFO

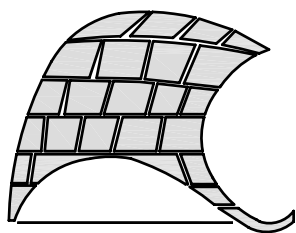
TIPO A - POCO POLVEROSI

- * ALLUMINA IDRATA
- * ARGILLA
- * CALCARE
- * CLORURO DI SODIO
- * GHIAIA
- * LOPPA
- * SABBIA
- * SABBIA DI ZIRCONIO
- * SABBIA SILICEA
- * SALE
- * SPONDUMENE
- * STABILIZZATO
- * TORBA

**Piano Regolatore Portuale 2007 del
Porto di Ravenna, Attuazione delle
Opere connesse**

**Studio di Impatto Ambientale:
Integrazioni e chiarimenti richiesti dal
Ministero dell'Ambiente e della Tutela
del Territorio e del Mare nota U.prot
DVA - 2010 - 0024820 del 18/10/2010**

**ALLEGATO D.05 ARIA E CLIMA -
stralcio**



AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA

PIANO REGOLATORE PORTUALE 2007 DEL PORTO DI RAVENNA ATTUAZIONE DELLE OPERE CONNESSE

OGGETTO

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
INTEGRAZIONI E CHIARIMENTI RICHIESTI DAL
MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE**

NOTA U.prot DVA - 2010 - 0024820 del 18/10/2010

**ALLEGATO D.05
COMPONENTE ATMOSFERA
ARIA E CLIMA**

EMISSIONE

MARZO 2011

N°	REVISIONI	DATA	DISEGNAT.	CONTR.
1				
2				
3				


IL PROGETTISTA
RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO
MODIMAR s.r.l. (Capogruppo)
SEACON s.r.l.

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
IL SEGRETARIO GENERALE DELL'AUTORITA' PORTUALE

FABIO MALETTI

IL PRESIDENTE DELL'AUTORITA' PORTUALE

GIUSEPPE PARRELLO

 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO D.05. – Aria e clima
		Data: Marzo 2011




AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA

Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse


**Studio di Impatto Ambientale
Integrazioni e chiarimenti richiesti dal
Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
nota U.prot DVA - 2010 - 0024820 del 18/10/2010**

ALLEGATO D.05 ARIA E CLIMA

 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO D.05. – Aria e clima
		Data: Marzo 2011

Indice

1.	Premessa	3
2.	Aggiornamento della normativa di riferimento	4
3.	Riepilogo dei principali parametri meteo-climatici dell'area in esame	11
4.	Aggiornamento della caratterizzazione della qualità dell'aria dell'area in esame anche al fine di definire il "fondo" dell'area di progetto e dell'area peri-portuale	15
5.	Stima dell'incidenza sul "fondo" dei contributi inquinanti delle attività portuali (compresa la movimentazione di merci pulverulente) e dal traffico indotto	26
5.1.	Traffico marittimo, mezzi agricoli (Macrosettore 8)	28
5.2.	Ulteriori considerazioni per l'area industriale	33
6.	Previsione degli effetti attesi dalla fase di cantiere delle opere in progetto (simulazioni modellistiche)	38
7.	Previsione, a scala locale, degli effetti attesi dall'esercizio delle opere in progetto (simulazioni modellistiche).....	39
7.1.	Generalità	39
7.2.	Quadro delle variazioni di traffico veicolare associate alla realizzazione degli interventi (dati di traffico desunti dallo studio trasportistico).....	39
7.3.	Quadro delle variazioni di traffico natanti associate alla realizzazione degli interventi (dati di traffico desunti dallo studio trasportistico).....	49
7.4.	Dati di "input" al modello	51
7.4.1.	Dati meteo	51
7.4.2.	Dati di traffico e sorgenti emissive (LINK)	52
7.4.3.	Fattori di emissione.....	61
7.4.4.	Determinazioni dei ricettori	85
7.5.	Scenari di simulazione	85
7.6.	Analisi dei risultati e conclusioni.....	89
8.	Allegati.....	98

 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO D.05. – Aria e clima
		Data: Marzo 2011

7. Previsione, a scala locale, degli effetti attesi dall'esercizio delle opere in progetto (simulazioni modellistiche)

7.1. Generalità

Il presente studio è stato redatto allo scopo di determinare gli effetti indotti nei confronti della componente ambientale «Atmosfera», in corrispondenza dell'ambito territoriale interessato dalla realizzazione del proposto intervento, raffrontando uno scenario "ante operam" con uno scenario futuro al 2025 ("post operam") in presenza o meno dell'infrastruttura portuale scenario ("project" e "no project").

Come richiesto dal Ministero dell'Ambiente, oltre a investigare l'area prettamente portuale, si sono estese le simulazioni modellistiche anche per un'area peri-portuale.

Il traffico veicolare lungo le principali arterie stradali esistenti è stato desunto dallo studio trasportistico, appositamente, integrato per rispondere alle integrazioni richieste dal Ministero dell'Ambiente (vedi punto C.9).

Lo stato della qualità dell'aria è ampiamente monitorato e reso noto da numerose pubblicazioni per opera della Provincia di Ravenna – Assessorato all'Ambiente e di ARPA Ravenna. Una sintesi dello stato qualitativo dell'aria è riportata al cap. 4.

Anche l'incidenza delle attività portuali nei confronti delle emissioni in atmosfera per il Comune di Ravenna è stata oggetto di specifici studi da parte della Provincia e di ARPA (vedi cap. 5).

La valutazione degli effetti indotti dalla realizzazione delle opere, si è ottenuta mettendo a confronto una situazione futura (anno 2025), che prevede lo sviluppo del traffico portuale senza l'avvenuta realizzazione degli interventi previsti (situazione "no project"), con la stessa situazione futura (anno 2025) con gli interventi previsti (situazione "project").


Gli scenari di traffico veicolare al 2025 e, quindi le simulazioni per il "post opram", sono restituiti sia nel caso di realizzazione del by-pass di Via Classicana sia nel caso di non realizzazione del suddetto by-pass.

Si sono, infine, stimate le emissioni legate alle attività portuali allo stato attuale (anno 2010) al fine di valutare l'incremento delle emissioni legate al traffico navale e veicolare indotto nel 2025.

Le simulazione sopra dette sono state eseguite mediante l'applicazione del modello previsionale di calcolo CALINE 4 gestito tramite il software Breeze ROADS.

7.2. Quadro delle variazioni di traffico veicolare associate alla realizzazione degli interventi (dati di traffico desunti dallo studio trasportistico)


La simulazione con il modello previsionale ROADS, è stata eseguita tenendo conto del traffico veicolare e dell'assetto viario attuale e previsto per l'anno 2025.

 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO D.05. – Aria e clima
		Data: Marzo 2011

Di seguito si riportano i traffici veicolari (attuali e futuri) desumibili dallo studio trasportistico.

Nella Figura 7-1 e Figura 7-2 si riportano schematicamente gli archi stradali interessati dai veicoli associabili alle attività portuali.

In particolare la Figura 7-1 si riferisce a scenari di viabilità attuale e futura (anno 2025) senza la realizzazione del by-pass di Via Classicana. Viceversa, la Figura 7-2 si riferisce a uno scenario futuro (anno 2025) che prevede la realizzazione del by-pass di Via Classicana.

 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO D.05. – Aria e clima
		Data: Marzo 2011

ARCO	Anno 2010		Anno 2025				Anno 2025			
			Rete stradale "senza by-pass"		Rete stradale "con by-pass"		Rete stradale "senza by-pass"		Rete stradale "con by-pass"	
			"no project"		"project"		"no project"		"project"	
TGM veicoli leggeri	TGM veicoli pesanti	TGM veicoli leggeri	TGM veicoli pesanti	TGM veicoli leggeri	TGM veicoli pesanti	TGM veicoli leggeri	TGM veicoli pesanti	TGM veicoli leggeri	TGM veicoli pesanti	
1	14760	471	14760	683	14760	1203	14760	180	14760	242
2	15240	350	15240	503	15240	961	12192	0	12192	0
3	9693	1307	9693	1877	9693	3587	10721	1877	10721	3587
4	2667	1621	2667	2704	2667	4640	6464	3207	6464	5601
5	1333	805	1333	1330	1333	2014	1333	1330	1333	2014
6	13573	1307	13573	1481	13573	2986	5733	310	5733	426
7	7840	311	7840	445	7840	678	6664	1926	6664	3664
8	400	1114	400	1616	400	3238	400	1616	400	3238
9	6853	311	6853	445	6853	678	6853	445	6853	678
10	3333	2093	3333	3387	3333	5843	3333	3387	3333	5843
11	18987	957	18987	1374	18987	2626	15189	35	15189	35
12	15189	141	15189	35	15189	35	12151	35	12151	35
13	10987	946	10987	1330	10987	2014	10987	1330	10987	2014
14	1333	816	1333	1374	1333	2626	5131	1877	5131	3587
15	10987	6	10987	10	10987	10	10987	10	10987	10
16	10987	6	10987	10	10987	10	10987	10	10987	10

Tabella 7-1: Valori di TGM sugli archi stradali in area portuale

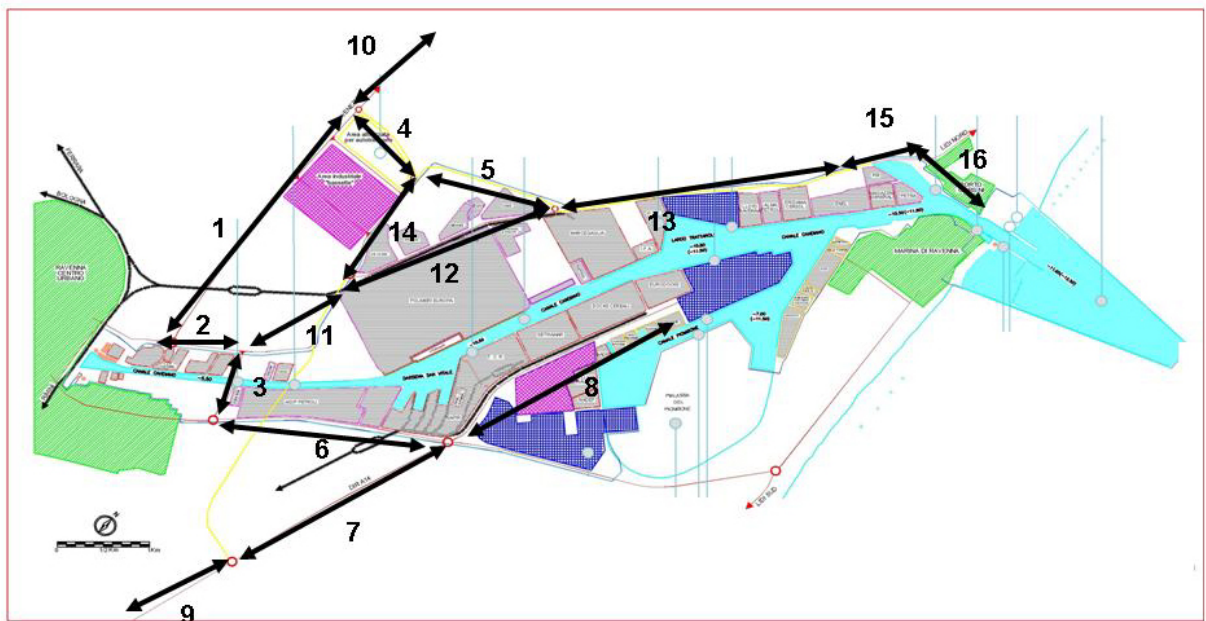


Figura 7-1: Archi rete stradale senza by-pass

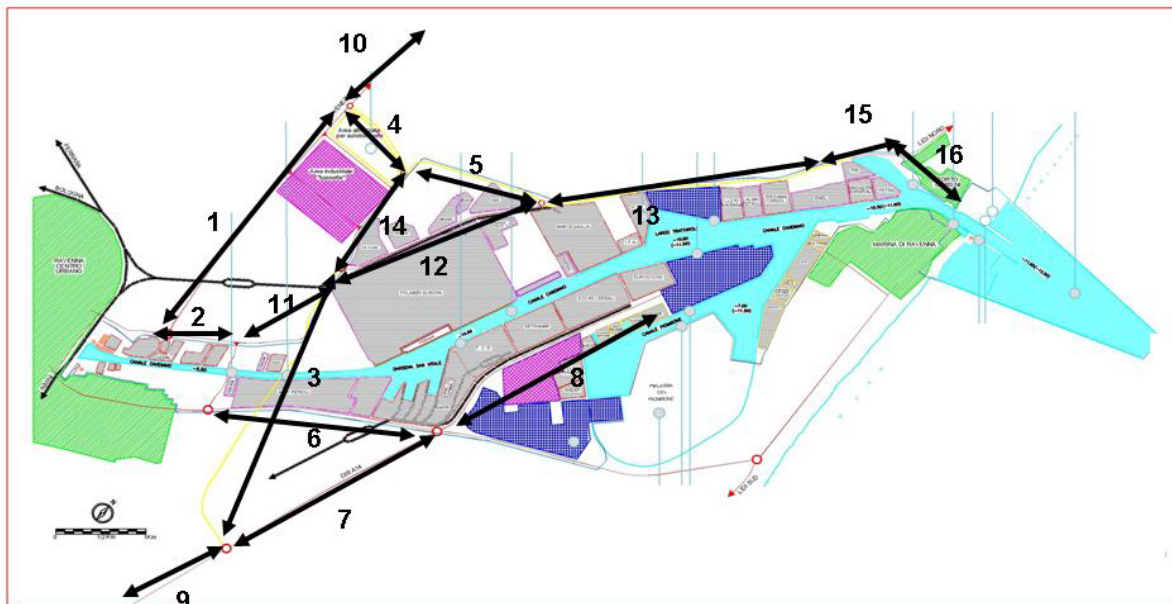
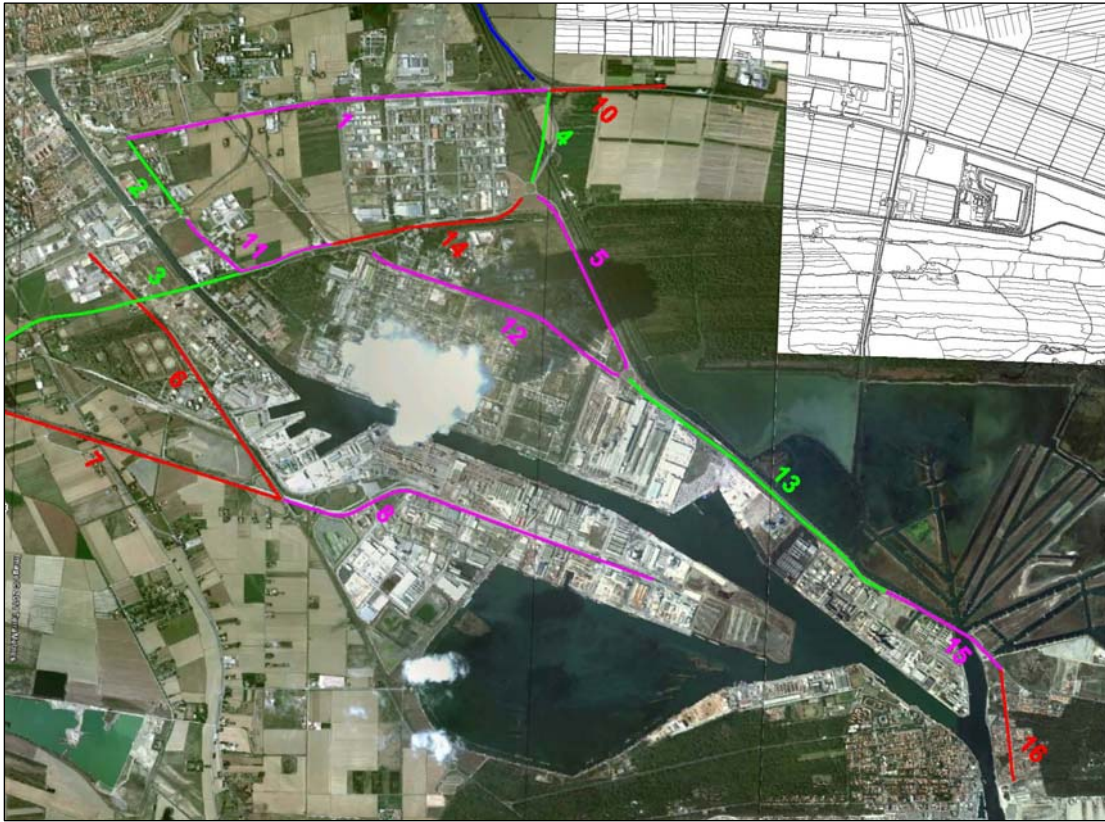




Figura 7-2: Archi rete stradale con by-pass

 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO D.05. – Aria e clima
		Data: Marzo 2011

Come espressamente richiesto dal Ministero dell’Ambiente, oltre a investigare l’area prettamente portuale, si sono estese le simulazioni modellistiche anche per un’area peri-portuale.

Lo studio trasportistico, al quale si rimanda, ha stimato i traffici lungo tutta la viabilità esistente dal porto fino all’uscita dal centro abitato.

 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO D.05. – Aria e clima
		Data: Marzo 2011

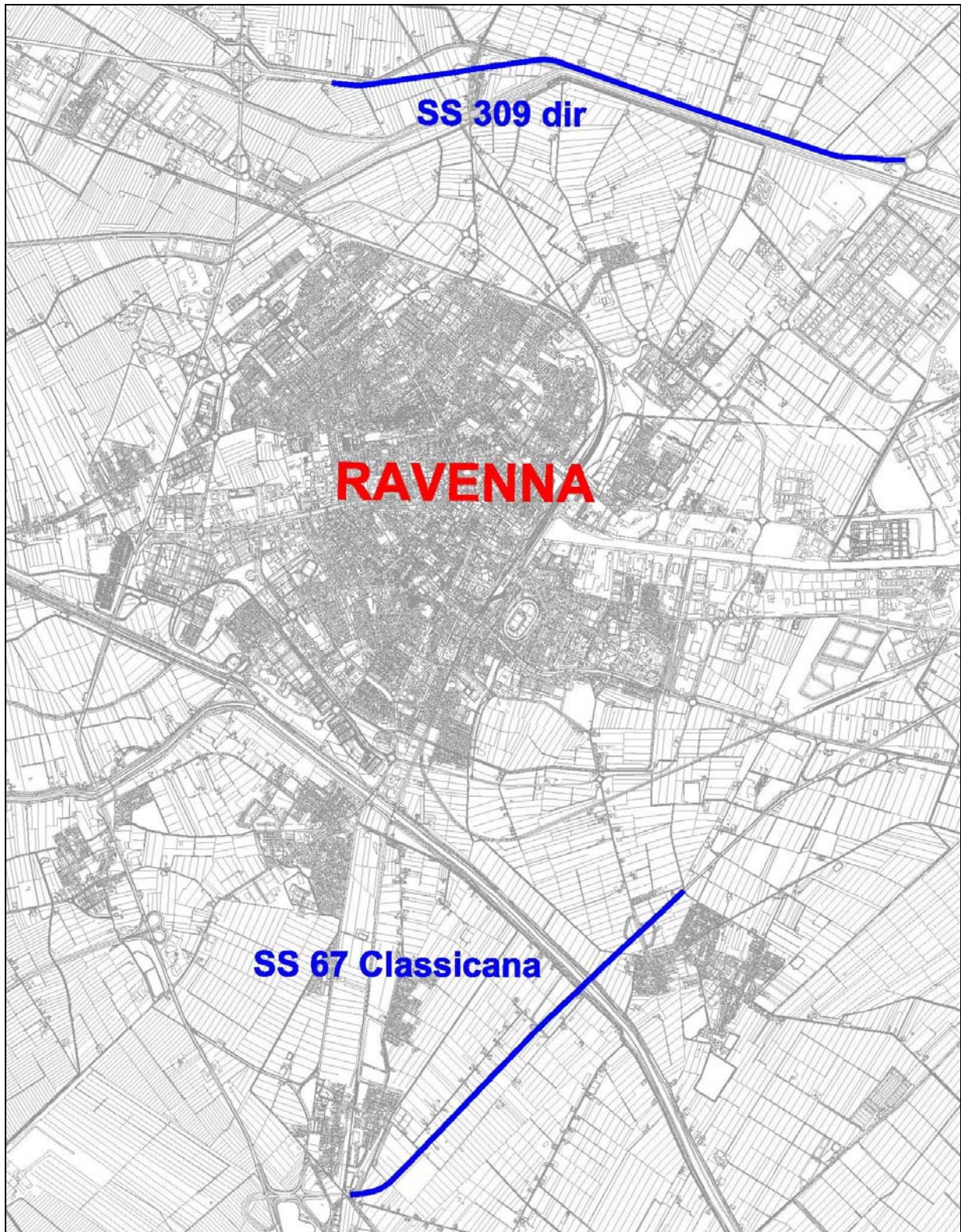



Figura 7-3: Viabilità periportuale simulata

 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO D.05. – Aria e clima
		Data: Marzo 2011

L'area peri-portuale è stata, per ipotesi, definita da arterie stradali lungo le quali il numero di veicoli connessi alle attività portuali, rappresenta un volume significativo rispetto al traffico totale (almeno uguale al 10% del traffico totale).

In questo senso lungo la

- SS 309 dir: i mezzi pesanti diretti o proveniente dal porto rappresentano il 36% dei mezzi pesanti e l'8% del TGM;
- SS 67 Classicana: i mezzi pesanti diretti o proveniente dal porto rappresentano il 100% ei mezzi pesanti.

Sugli altri archi stradali considerati nello studio trasportistico, il traffico associato alle attività portuali è di scarsa significatività e quindi non si è ritenuto pertinente procedere alla valutazione del contributo emissivo di tali arterie stradali.

ARCO	Anno 2010		Anno 2025			
			Rete stradale periportuale			
	TGM veicoli leggeri	TGM veicoli pesanti	"no project"		"project"	
			TGM veicoli leggeri	TGM veicoli pesanti	TGM veicoli leggeri	TGM veicoli pesanti
SS 309	9843	3644 (523)				
SS 309 dir	15548	4280 (1570)	20320	6090 (2550)	20320	7930 (4380)
SS 67 Classicana	6850	310 (310)	8960	445 (445)	8960	678 (678)
SS 16	20080	2270 (155)				
E45	18810	4390 (155)				

(....) Quota stimata del traffico pesante diretta o proveniente dal porto di Ravenna

Tabella 7-2: Valori di TGM sugli archi stradali in area peri-portuale

Per quanto detto i risultati delle simulazioni modellistiche interessano la porzione di territorio riportata di seguito.

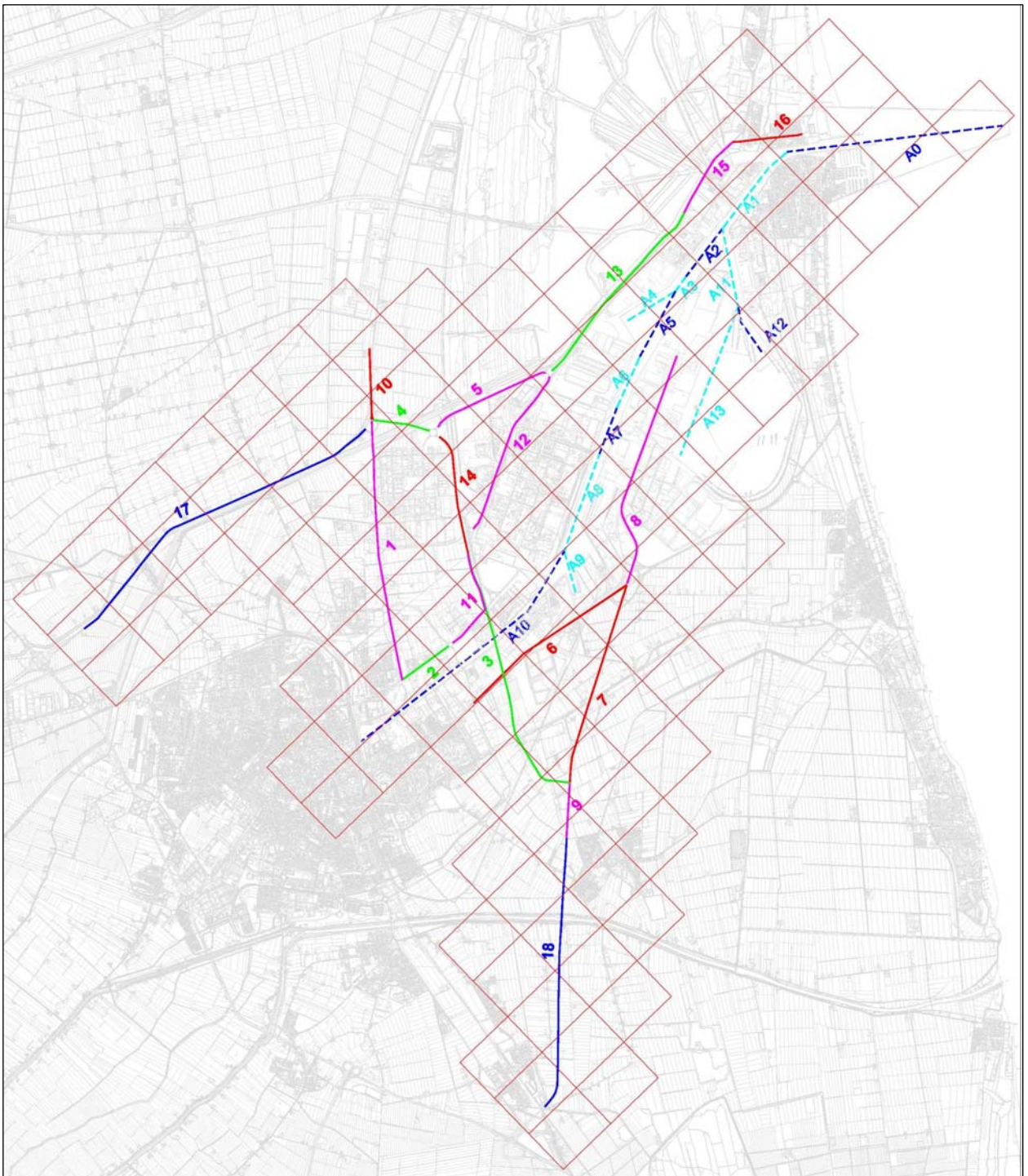



Figura 7-3: Sorgenti emissive (links) legate al traffico navale e veicolare (caso con by-pass). Ambito territoriale di studio (grid).

 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO D.05. – Aria e clima
		Data: Marzo 2011

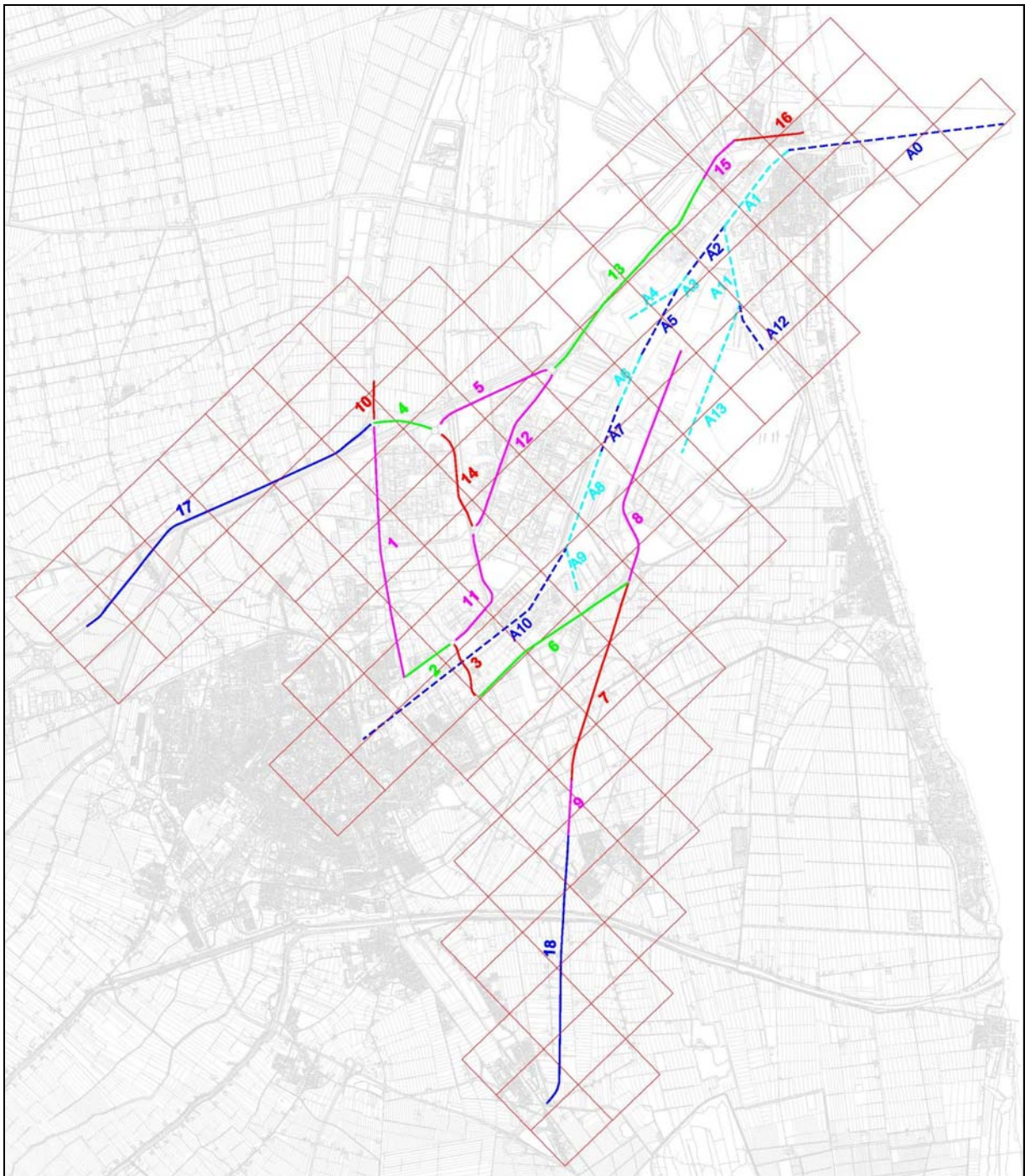



Figura 7-4: Sorgenti emissive (links) legate al traffico navale e veicolare (caso senza by-pass). Ambito territoriale di studio (grid).

 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon		
		Titolo elaborato: ALLEGATO D.05. – Aria e clima		
		Data: Marzo 2011		


7.3. Quadro delle variazioni di traffico natanti associate alla realizzazione degli interventi (dati di traffico desunti dallo studio trasportistico)

Al fine di definire i carichi di traffico dei natanti distinti nei vari attracchi del porto da simulare nel modello, è stato comunicato dai progettisti una stima relativa a:

- toccate natanti attuali (anno 2010);
- toccate natanti previsti con mancata realizzazione degli interventi (“no project”) nell’anno 2025 (entrata in esercizio dell’infrastruttura prevista nel Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna);
- toccate natanti previsti con realizzazione degli interventi (“project”) nell’anno 2025 (entrata in esercizio dell’infrastruttura prevista nel Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna).

Toccate 2010				
<i>Banchina</i>	<i>Localizzazione</i>	Toccate annue		
		<i>Rinfuse</i>	<i>Container</i>	<i>Ro-Ro</i>
1	Canale Candiano (Marina di Ravenna)	622	0	0
2	Tra Canale Candiano e Canale Piombone	0	0	0
3	Canale Piombone	286	0	0
4	PTR	0	0	243
5	IFA	141	0	0
6	Eurodocks	207	0	0
7	Marcegaglia+Fosfitalia	253	0	0
8	Docks Cereali	202	0	0
9	Setramar	332	20	0
10	Idroanic	0	0	0
11	Darsena San Vitale	703	203	0
12	Canale Candiano (dopo San Vitale)	210	0	0
13	Nuovo Terminal Container	0	0	0
	Totale su tratto comune (navigazione in porto)	2956	223	243

Tabella 7-5: Traffico natanti – toccate annue (anno 2010)


 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO D.05. – Aria e clima
		Data: Marzo 2011

Toccate 2025 – “no project”				
<i>Banchina</i>	<i>Localizzazione</i>	Toccate annue		
		<i>Rinfuse</i>	<i>Container</i>	<i>Ro-Ro</i>
1	Canale Candiano (Marina di Ravenna)	841	0	0
2	Tra Canale Candiano e Canale Piombone	0	0	0
3	Canale Piombone	425	0	0
4	PTR	0	0	282
5	IFA	209	0	0
6	Eurodocks	308	0	0
7	Marcegaglia+Fosfitalia	375	0	0
8	Docks Cereali	300	0	0
9	Setramar	492	28	0
10	Idroanic	0	0	0
11	Darsena San Vitale	1002	278	0
12	Canale Candiano (dopo San Vitale)	312	0	0
13	Nuovo Terminal Container	0	0	0
	Totale su tratto comune (navigazione in porto)	4264	306	282

Tabella 7-6: Traffico natanti – tocche annue (anno 2025 – “no project”)

Toccate 2025 – “project”				
<i>Banchina</i>	<i>Localizzazione</i>	Toccate annue		
		<i>Rinfuse</i>	<i>Container</i>	<i>Ro-Ro</i>
1	Canale Candiano (Marina di Ravenna)	933	0	0
2	Tra Canale Candiano e Canale Piombone	0	0	0
3	Canale Piombone	507	0	0
4	PTR	0	0	648
5	IFA	249	0	0
6	Eurodocks	367	0	0
7	Marcegaglia+Fosfitalia	448	0	0
8	Docks Cereali	358	0	0
9	Setramar	587	34	0
10	Idroanic	0	0	0
11	Darsena San Vitale	1161	0	0
12	Canale Candiano (dopo San Vitale)	372	0	0
13	Nuovo Terminal Container	0	342	0
	Totale su tratto comune (navigazione in porto)	4982	376	648

Tabella 7-7: Traffico natanti – tocche annue (anno 2025 – “project”)

 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO D.05. – Aria e clima
		Data: Marzo 2011

Dalle tabelle sopra riportate si ricavano in media circa 10 tocche/giorno (per l'anno 2010) e circa 16 tocche/giorno (per l'anno 2025).

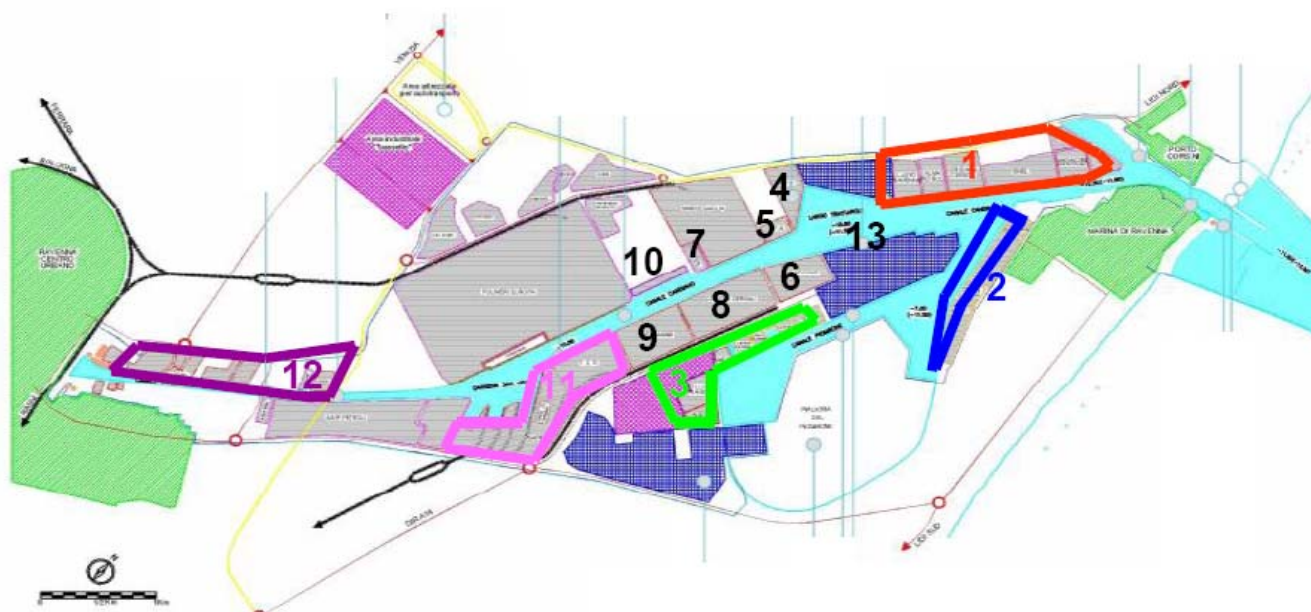



Figura 7-4: Planimetria delle banchine lungo il canale Candiano

7.4. Dati di “input” al modello

7.4.1. Dati meteo

Le simulazioni modellistiche eseguite nel presente documento, utilizzano gli stessi parametri meteorologici usati nello Studio d’Impatto Ambientale anche per poter, eventualmente, confrontare i risultati ottenuti.

 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO D.05. – Aria e clima
		Data: Marzo 2011

	“CASO PREVALENTE” (287 gradi)	“CASO PREVALENTE” (123 gradi)	“WORST CASE” (stabilità dal modello)
Velocità vento	1,54 m/s	3,08 m/s	0,5 m/s
Classe di stabilità	D	D	D
Altezza mixing zone	1000 m	1000 m	1000 m
Deviazione standard della direzione del vento	10°	10°	10°
Temperatura ambiente	14° C	14° C	14° C
Rugosità del terreno	0,001 m (water surface)	0,001 m (water surface)	0,001 m (water surface)

Tabella 7-8: Dati meteo utilizzati nel modello di simulazione


7.4.2. Dati di traffico e sorgenti emissive (LINK)

7.4.2.1. Traffico natanti

Il volume di traffico marittimo è stato stimato dai progettisti (vedi par. 7.3); a partire da tale dato si sono attribuiti, secondi criteri di seguito riportati, dei tratti comune di navigazione (link) ed il corrispondente traffico navale.

Per le simulazioni modellistiche riguardanti il traffico natanti, sono state formulate le seguenti ipotesi:

- Facendo riferimento alla Figura 7-4, le rotte dei natanti lungo il canale di accesso sono state conservativamente correlate ad un unico tratto equivalente lungo il quale transitano tutti i natanti.
- All'interno del porto si sono considerati tratti equivalenti di navigazione diretti alle varie banchine. I volumi di traffico, sia per lo scenario “project” che per lo scenario “no project”, associati ai link equivalenti tengono conto via via dei vari approdi.

 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO D.05. – Aria e clima
		Data: Marzo 2011

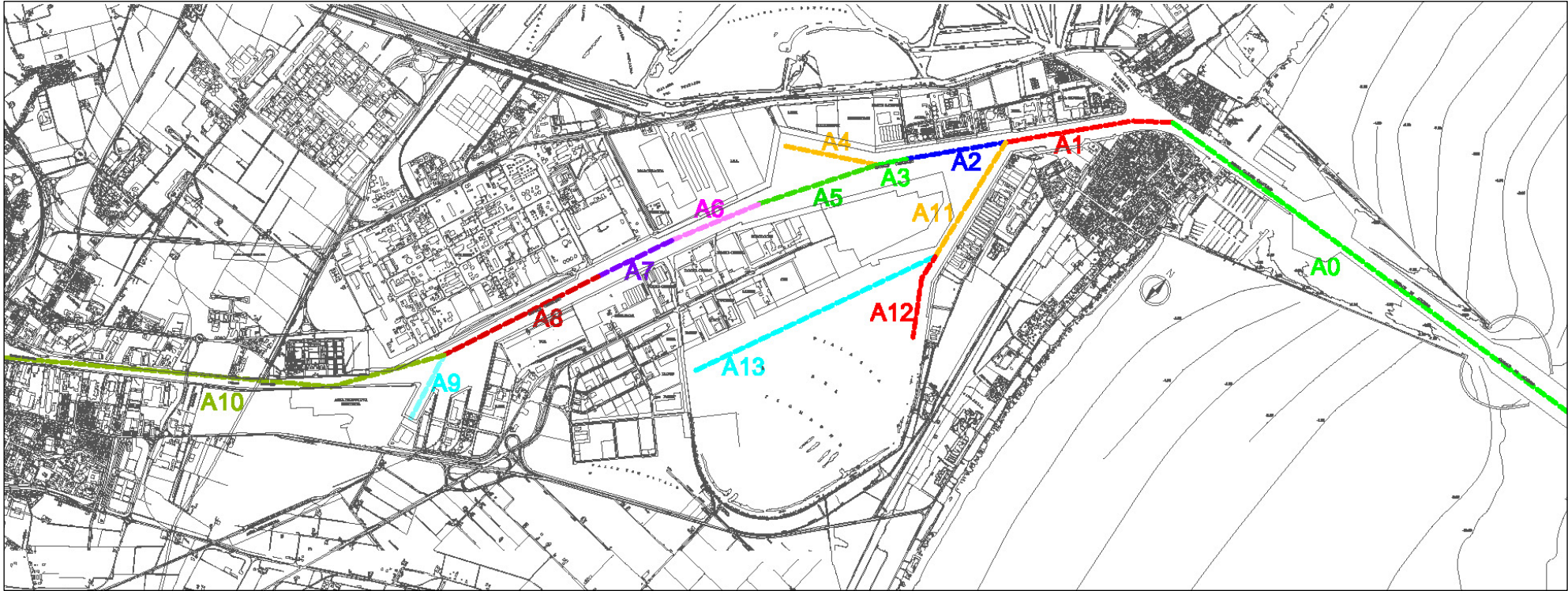




Figura 7-5: Link traffico natanti

 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO D.05. – Aria e clima
		Data: Marzo 2011


ATTUALE 2010 banchina n°	Localizzazione	TOCCATE			TRANSITI			Link	Traffico sui link di modello (somma traffici banchine)	Totale transiti sui link
		Rinfuse	Container	Ro-Ro	Rinfuse	Container	Ro-Ro			
1	Canale Candiano (Marina di Ravenna)	622	0	0	1244	0	0	A1	1+2+3+4+5+6+7+8+9+10+11+12+13	6844
2	Tra Canale Candiano e Canale Piombone	0	0	0	0	0	0	A2	1+4+5+6+7+8+9+10+11+12+13	6272
3	Canale Piombone	286	0	0	572	0	0	A3	4+5+6+7+8+9+10+11+12+13	5028
4	PTR	0	0	243	0	0	486	A4	4	486
5	IFA	141	0	0	282	0	0	A5	5+6+7+8+9+10+11+12+13	4542
6	Eurodocks	207	0	0	414	0	0	A6	7+8+9+10+11+12+13	3846
7	Marcegaglia + Fosfitalia	253	0	0	506	0	0	A7	9+10+11+12+13	2936
8	Docks Cereali	202	0	0	404	0	0	A8	11+12+13	2232
9	Setramar	332	20	0	664	40	0	A9	11	1812
10	Idroanic	0	0	0	0	0	0	A10	12	420
11	Darsena San Vitale	703	203	0	1406	406	0	A11	2+3	572
12	Canale Candiano (dopo San Vitale)	210	0	0	420	0	0	A12	2	0
13	Nuovo Terminal Container	0	0	0	0	0	0	A13	3	572
canale	Totale su tratto comune (navigazione in porto)	2956	223	243	5912	446	486	A0	1+2+3+4+5+6+7+8+9+10+11+12+13	6844

Tabella 7-9: Volume traffico natanti (anno 2010)

 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO D.05. – Aria e clima
		Data: Marzo 2011


NO PROJECT 2025 banchina n°	Localizzazione	TOCCATE			TRANSITI			Link	Traffico sui link di modello (somma traffici banchine)	Totale transiti sui link
		Rinfuse	Container	Ro-Ro	Rinfuse	Container	Ro-Ro			
1	Canale Candiano (Marina di Ravenna)	841	0	0	1682	0	0	A1	1+2+3+4+5+6+7+8+9+10+11+12+13	9704
2	Tra Canale Candiano e Canale Piombone	0	0	0	0	0	0	A2	1+4+5+6+7+8+9+10+11+12+13	8854
3	Canale Piombone	425	0	0	850	0	0	A3	4+5+6+7+8+9+10+11+12+13	7172
4	PTR	0	0	282	0	0	564	A4	4	564
5	IFA	209	0	0	418	0	0	A5	5+6+7+8+9+10+11+12+13	6608
6	Eurodocks	308	0	0	616	0	0	A6	7+8+9+10+11+12+13	5574
7	Marcegaglia + Fosfitalia	375	0	0	750	0	0	A7	9+10+11+12+13	4224
8	Docks Cereali	300	0	0	600	0	0	A8	11+12+13	3184
9	Setramar	492	28	0	984	56	0	A9	11	2560
10	Idroanic	0	0	0	0	0	0	A10	12	624
11	Darsena San Vitale	1002	278	0	2004	556	0	A11	2+3	850
12	Canale Candiano (dopo San Vitale)	312	0	0	624	0	0	A12	2	0
13	Nuovo Terminal Container	0	0	0	0	0	0	A13	3	850
canale	Totale su tratto comune (navigazione in porto)	4264	306	282	8528	612	564	A0	1+2+3+4+5+6+7+8+9+10+11+12+13	9704

Tabella 7-10: Volume traffico natanti (anno 2025 – “no project”)

 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO D.05. – Aria e clima
		Data: Marzo 2011

PROJECT 2025 banchina n°	Localizzazione	TOCCATE			TRANSITI			Link	Traffico sui link di modello (somma traffici banchine)	Totale transiti sui link
		Rinfuse	Container	Ro-Ro	Rinfuse	Container	Ro-Ro			
1	Canale Candiano (Marina di Ravenna)	933	0	0	1866	0	0	A1	1+2+3+4+5+6+7+8+9+10+11+12+13	12012
2	Tra Canale Candiano e Canale Piombone	0	0	0	0	0	0	A2	1+4+5+6+7+8+9+10+11+12+13	10998
3	Canale Piombone	507	0	0	1014	0	0	A3	4+5+6+7+8+9+10+11+12+13	9132
4	PTR	0	0	648	0	0	1296	A4	4	1296
5	IFA	249	0	0	498	0	0	A5	5+6+7+8+9+10+11+12+13	7836
6	Eurodocks	367	0	0	734	0	0	A6	7+8+9+10+11+12+13	6604
7	Marcegaglia + Fosfitalia	448	0	0	896	0	0	A7	9+10+11+12+13	4992
8	Docks Cereali	358	0	0	716	0	0	A8	11+12+13	3750
9	Setramar	587	34	0	1174	68	0	A9	11	2322
10	Idroanic	0	0	0	0	0	0	A10	12	744
11	Darsena San Vitale	1161	0	0	2322	0	0	A11	2+3	1014
12	Canale Candiano (dopo San Vitale)	372	0	0	744	0	0	A12	2	0
13	Nuovo Terminal Container	0	342	0	0	684	0	A13	3	1014
canale	Totale su tratto comune (navigazione in porto)	4982	376	648	9964	752	1296	A0	1+2+3+4+5+6+7+8+9+10+11+12+13	12012

Tabella 7-11: Volume traffico natanti (anno 2025 – “project”)

 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO D.05. – Aria e clima
		Data: Marzo 2011

Nel cosiddetto “canale di accesso”, lungo il quale transitano tutti i natanti in entrata e in uscita dal porto (link A0), è stata considerata una velocità media di 14,82 km/h (8 nodi); all’interno del porto si ipotizza una velocità di percorrenza pari a 7,41 km/h (4 nodi).

- L'altezza della sorgente emissiva (camini dei natanti) è stata conservativamente assunta pari a 10 metri dal livello del mare.
- La larghezza della sorgente simulata è stata ricavata sulla base delle caratteristiche geometriche dei natanti previsti nel porto, pari a 23 metri.
- Il traffico giornaliero è stato estrapolato dall’ultimo dato completo (anno 2004) sugli arrivi in porto
 - traffico medio 10,4 tocche/giorno,
 - traffico massimo 21 tocche/giorno
 - deviazione standard 3,5 tocche/giorno.

Per quanto riportato nelle tabelle precedenti si ricava:


anno	Transiti annui	Transiti giornalieri
2010	6844	19
2025 “no project”	9704	26
2025 “project”	12012	33

I transiti medi giornalieri ricavati da una semplice divisione (transiti annui / 365 gg) rappresentano certamente una situazione di picco del traffico navale in porto.


7.4.2.2. Traffico veicoli

Per quanto riguarda il traffico veicolare, si riassume nella seguente tabella quanto sopra esposto, considerando ogni arco stradale un link.

Il modello di simulazione utilizzato impone, come dato di ingresso, il traffico veicolare espresso in veicoli/ora. Allo scopo di mantenere condizioni di conservatività, si è scelto di considerare i traffici orari come “ora di punta” e pari all’8% del Traffico Giornaliero Medio (TGM).


 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO D.05. – Aria e clima
		Data: Marzo 2011

Anno 2010					
ARCO	TGM	veic/h	TGM	veic/h	ora di punta
	veicoli leggeri		veicoli pesanti		
1	14760	1180,8	471	37,7	1218,5
2	15240	1219,2	350	28,0	1247,2
3	9693	775,4	1307	104,6	880,0
4	2667	213,4	1621	129,7	343,0
5	1333	106,6	805	64,4	171,0
6	13573	1085,8	1307	104,6	1190,4
7	7840	627,2	311	24,9	652,1
8	400	32,0	1114	89,1	121,1
9	6853	548,2	311	24,9	573,1
10	3333	266,6	2093	167,4	434,1
11	18987	1519,0	957	76,6	1595,5
12	15189	1215,1	141	11,3	1226,4
13	10987	879,0	946	75,7	954,6
14	1333	106,6	816	65,3	171,9
15	10987	879,0	6	0,5	879,4
16	10987	879,0	6	0,5	879,4
17	15548	1243,8	4280	342,4	1586,2
18	6850	548,0	310	24,8	572,8

 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO D.05. – Aria e clima
		Data: Marzo 2011


Anno 2025 ("No Project" no_bypass)					
ARCO	TGM	veic/h	TGM	veic/h	ora di punta
	veicoli leggeri		veicoli pesanti		
1	14760	1180,8	683	54,6	1235,4
2	15240	1219,2	503	40,2	1259,4
3	9693	775,4	1877	150,2	925,6
4	2667	213,4	2704	216,3	429,7
5	1333	106,6	1330	106,4	213,0
6	13573	1085,8	1481	118,5	1204,3
7	7840	627,2	445	35,6	662,8
8	400	32,0	1616	129,3	161,3
9	6853	548,2	445	35,6	583,8
10	3333	266,6	3387	271,0	537,6
11	18987	1519,0	1374	109,9	1628,9
12	15189	1215,1	35	2,8	1217,9
13	10987	879,0	1330	106,4	985,4
14	1333	106,6	1374	109,9	216,6
15	10987	879,0	10	0,8	879,8
16	10987	879,0	10	0,8	879,8
17	20320	1625,6	6090	487,2	2112,8
18	8960	716,8	445	35,6	752,4

Anno 2025 ("No Project" con_bypass)					
ARCO	TGM	veic/h	TGM	veic/h	ora di punta
	veicoli leggeri		veicoli pesanti		
1	14760	1180,8	180	14,4	1195,2
2	12192	975,4	0	0	975,4
3	10721	857,7	1877	150,16	1007,8
4	6464	517,1	3207	256,56	773,7
5	1333	106,6	1330	106,4	213,0
6	5733	458,6	310	24,8	483,4
7	6664	533,1	1926	154,08	687,2
8	400	32,0	1616	129,28	161,3
9	6853	548,2	445	35,6	583,8
10	3333	266,6	3387	270,96	537,6
11	15189	1215,1	35	2,8	1217,9
12	12151	972,1	35	2,8	974,9
13	10987	879,0	1330	106,4	985,4
14	5131	410,5	1877	150,16	560,6
15	10987	879,0	10	0,8	879,8
16	10987	879,0	10	0,8	879,8
17	20320	1625,6	6090	487,2	2112,8
18	8960	716,8	445	35,6	752,4

 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO D.05. – Aria e clima
		Data: Marzo 2011

Anno 2025 ("Project" no_bypass)					
ARCO	TGM	veic/h	TGM	veic/h	ora di punta
	veicoli leggeri		veicoli pesanti		
1	14760	1180,8	1203	96,2	1277,0
2	15240	1219,2	961	76,9	1296,1
3	9693	775,44	3587	287,0	1062,4
4	2667	213,36	4640	371,2	584,6
5	1333	106,64	2014	161,1	267,8
6	13573	1085,84	2986	238,9	1324,7
7	7840	627,2	678	54,2	681,4
8	400	32	3238	259,0	291,0
9	6853	548,24	678	54,2	602,5
10	3333	266,64	5843	467,4	734,1
11	18987	1518,96	2626	210,1	1729,0
12	15189	1215,12	35	2,8	1217,9
13	10987	878,96	2014	161,1	1040,1
14	1333	106,64	2626	210,1	316,7
15	10987	878,96	10	0,8	879,8
16	10987	878,96	10	0,8	879,8
17	20320	1625,6	7930	634,4	2260,0
18	8960	716,8	678	54,24	771,0

Anno 2025 ("Project" con_bypass)					
ARCO	TGM	veic/h	TGM	veic/h	ora di punta
	veicoli leggeri		veicoli pesanti		
1	14760	1180,8	242	19,4	1200,2
2	12192	975,4	0	0,0	975,4
3	10721	857,7	3587	287,0	1144,6
4	6464	517,1	5601	448,1	965,2
5	1333	106,6	2014	161,1	267,8
6	5733	458,6	426	34,1	492,7
7	6664	533,1	3664	293,1	826,2
8	400	32,0	3238	259,0	291,0
9	6853	548,2	678	54,2	602,5
10	3333	266,6	5843	467,4	734,1
11	15189	1215,1	35	2,8	1217,9
12	12151	972,1	35	2,8	974,9
13	10987	879,0	2014	161,1	1040,1
14	5131	410,5	3587	287,0	697,4
15	10987	879,0	10	0,8	879,8
16	10987	879,0	10	0,8	879,8
17	20320	1625,6	7930	634,4	2260,0
18	8960	716,8	678	54,2	771,0

 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO D.05. – Aria e clima
		Data: Marzo 2011

7.4.3. Fattori di emissione

7.4.3.1. I fattori di emissione dei natanti

Vale quanto già detto nel SIA che si riporta per intero, aggiornando le tabelle riassuntive relative ai fattori di emissione medi associati ai vari link.

Le emissioni provenienti dalle navi, in fase di manovra e di spostamento all'interno del porto, sono ricavate a partire da uno studio dell'Unione Europea del Luglio 2002 (Quantification of emissions from ships associated with ship movements between ports in the European Community) [1].


Da codesto documento sono stati estrapolati i fattori di emissione specifici, espressi in g/kWh, relativi alle tipologie di navi transitanti nell'area portuale di Ravenna: "Porta-container", "Porta-rinfuse", "navi Ro-Ro" .

Sebbene all'interno del porto canale le navi Porta-Container siano trainate dai rimorchiatori, non si sono considerati i fattori di emissione specifici dei rimorchiatori perché comunque assimilabili alle principali categorie di natanti del porto.

Con riferimento alla pubblicazione sopra detta [1], si è scelto di utilizzare per le 3 categorie di navi un fattore di emissione medio per i transiti nel canale di accesso ed un fattore di emissione medio per i transiti all'interno del porto canale.

		F. E. specifico (g/kWh) - in porto -	F. E. specifico (g/kWh) - in manovra -
Porta Rinfuse	CO	2	2
	NO ₂	13,8	14,3
	PM	1,5	2,3
Porta Container	CO	2	2
	NO ₂	13,7	14,0
	PM	1,5	2,3
Ro-Ro	CO	2	2
	NO ₂	13,0	12,5
	PM	1,4	2,3

Tabella 7-12: Fattori di emissione specifici dei natanti per tipologia di manovra e tipo di inquinante

 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO D.05. – Aria e clima
		Data: Marzo 2011

Nella tabella successiva sono riportati i fattori di emissione “mediati” e attribuibili indistintamente ad ogni categoria di natante, in riferimento agli inquinanti considerati, per le distinte tipologie di manovra:

	NO ₂	PM	CO
Navigazione lungo il canale di accesso	13,5	1,4	2
Operazioni in manovra	13,6	2,3	2

Tabella 7-13: Fattori di emissione medi dei natanti (in g/kWh) per tipologia di manovra e tipo di inquinante

L'imputazione dei fattori di emissione nel modello ROADS esige una conversione delle unità di misura da g/kWh a g/km per natante.

Dunque, moltiplicando i fattori di emissione espressi nella tabella soprastante (in g/kWh), per la potenza P correlata ai natanti, si ricavano i quantitativi di inquinante emessi per natante nell'ora.

Dividendo poi per la velocità media (v) dei natanti si ottengono i fattori di emissione espressi in g/km per natante.

Le potenze (P) attribuibili alle varie categorie di natante per le diverse tipologie di manovra sono state calcolate con il seguente procedimento.


Da quanto riportato nella pubblicazione [1] si evincono le potenze dei natanti:

	Potenza (kw)
Porta Rinfuse	11000
Porta Container	50000
Ro-Ro	15500
Rimorchiatori	5000

Durante la navigazione nel canale di accesso si assume che la potenza effettivamente impiegata sia pari al 50% della potenza complessiva.

Inoltre all'interno del porto si ipotizza che le Porta-Container siano trainati dai rimorchiatori (1 rimorchiatore per ogni Porta Container).

Sulla base delle considerazioni appena esposte, moltiplicando i fattori di emissione espressi in Tabella 7-13 (in g/kWh), per la potenza P correlata ai natanti (considerate

 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO D.05. – Aria e clima
		Data: Marzo 2011

le ipotesi sopra esposte), sono state ottenute i quantitativi di inquinante emessi per natante e per ora.

Dividendo poi per la velocità media (v) dei natanti, assunta pari a 14,82 km/h lungo il canale di accesso e 7,41 all'interno del porto, si ottengono i fattori di emissione espressi in [g/km per natante].


Si riporta l'applicazione matematica dei passaggi appena descritti:

$$\text{Fattori espressi in (g/km per natante)} = \text{Fattori espressi in g/kWh} * P / v$$


In questo modo si ottiene per ogni tratto di navigazione simulato (link) un fattore di emissione caratterizzato da:

- le tipologie di natanti e quindi dalle potenze dei natanti stessi. Si ricorda, infatti, che per i fattori di emissione specifici si è usata una media aritmetica fra i fattori di emissione specifici dei natanti dedotti da bibliografia [1]. Per le potenze, invece, si è considerata una media ponderata fra le potenze dei natanti transitanti sui link considerati. All'interno del porto, per le navi Porta-Container, si è ipotizzata la presenza di un solo rimorchiatore per ogni nave Porta-Container necessario al suo trasporto. Pertanto alle navi Porta-Container, durante la navigazione in porto, viene associata la potenza di un rimorchiatore (5000 kW) anziché la loro effettiva potenza (50000 kW).
- Velocità di percorrenza. Per il tratto di navigazione lungo il canale di accesso si è ipotizzata una velocità pari a 14,82 km/h (8 nodi), mentre all'interno del porto tale velocità si considera ridotta a 7,41 km/h (4 nodi).

		Velocità di navigazione	Fattore di emissione medio g/veic*km
LINK A1	CO	IN MANOVRA	2949.68
	NO2		20057.80
	PM10		3392.13
LINK A2	CO	IN MANOVRA	2947.92
	NO2		20045.84
	PM10		3390.11
LINK A3	CO	IN MANOVRA	2942.71
	NO2		20010.44

 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO D.05. – Aria e clima
		Data: Marzo 2011


	PM10		3384.12
LINK A4	CO	IN MANOVRA	4183.54
	NO2		28448.04
	PM10		4811.07
LINK A5	CO	IN MANOVRA	2809.94
	NO2		19107.60
	PM10		3231.43
LINK A6	CO	IN MANOVRA	2781.16
	NO2		18911.91
	PM10		3198.34
LINK A7	CO	IN MANOVRA	2722.96
	NO2		18516.11
	PM10		3131.40
LINK A8	CO	IN MANOVRA	2674.39
	NO2		18185.83
	PM10		3075.54
LINK A9	CO	IN MANOVRA	2606.11
	NO2		17721.53
	PM10		2997.02
LINK A10	CO	IN MANOVRA	2968.96
	NO2		20188.93
	PM10		3414.30
LINK A11	CO	IN MANOVRA	2968.96
	NO2		20188.93
	PM10		3414.30
LINK A12	CO	IN MANOVRA	0
	NO2		0
	PM10		0
LINK A13	CO	IN MANOVRA	2968.96
	NO2		20188.93

 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO D.05. – Aria e clima
		Data: Marzo 2011

	PM10		3414.30
LINK A0	CO	IN PORTO	935.29
	NO2		9313.23
	PM10		654.71

Tabella 7-14: Fattori di emissione relativi ai link di navigazione (scenario “ante operam”)


		Velocità di navigazione	Fattore di emissione medio g/veic*km
LINK A1	CO	IN MANOVRA	2937.42
	NO2		19974.46
	PM10		3378.03
LINK A2	CO	IN MANOVRA	2934.39
	NO2		19953.87
	PM10		3374.55
LINK A3	CO	IN MANOVRA	2926.28
	NO2		19898.74
	PM10		3365.23
LINK A4	CO	IN MANOVRA	4183.54
	NO2		28448.04
	PM10		4811.07
LINK A5	CO	IN MANOVRA	2818.98
	NO2		19169.04
	PM10		3241.82
LINK A6	CO	IN MANOVRA	2791.15
	NO2		18979.85
	PM10		3209.83
LINK A7	CO	IN MANOVRA	2734.33
	NO2		18593.42

 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO D.05. – Aria e clima
		Data: Marzo 2011


	PM10		3144.48
LINK A8	CO	IN MANOVRA	2686.17
	NO2		18265.96
	PM10		3089.10
LINK A9	CO	IN MANOVRA	2617.24
	NO2		17797.23
	PM10		3009.83
LINK A10	CO	IN MANOVRA	2968.96
	NO2		20188.93
	PM10		3414.30
LINK A11	CO	IN MANOVRA	2968.96
	NO2		20188.93
	PM10		3414.30
LINK A12	CO	IN MANOVRA	0
	NO2		0
	PM10		0
LINK A13	CO	IN MANOVRA	2968.96
	NO2		20188.93
	PM10		3414.30
LINK A0	CO	IN PORTO	925.85
	NO2		6249.51
	PM10		648.10

Tabella 7-15: Fattori di emissione relativi ai link di navigazione (scenario “2025- “no project”)

		Velocità di navigazione	Fattore di emissione medio g/veic*km
LINK A1	CO	IN MANOVRA	2998.62
	NO2		20390.62

 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO D.05. – Aria e clima
		Data: Marzo 2011

	PM10		3448.41
LINK A2	CO	IN MANOVRA	3001.36
	NO2		20409.22
	PM10		3451.56
LINK A3	CO	IN MANOVRA	3007.97
	NO2		20454.23
	PM10		3459.17
LINK A4	CO	IN MANOVRA	4183.54
	NO2		28448.04
	PM10		4811.07
LINK A5	CO	IN MANOVRA	2813.55
	NO2		19132.13
	PM10		3235.58
LINK A6	CO	IN MANOVRA	2784.56
	NO2		18934.98
	PM10		3202.24
LINK A7	CO	IN MANOVRA	2725.01
	NO2		18530.05
	PM10		3133.76
LINK A8	CO	IN MANOVRA	2673.58
	NO2		18180.32
	PM10		3074.61
LINK A9	CO	IN MANOVRA	2968.96
	NO2		20188.93
	PM10		3414.30
LINK A10	CO	IN MANOVRA	2968.96
	NO2		20188.93
	PM10		3414.30
LINK A11	CO	IN MANOVRA	2968.96
	NO2		20188.93

 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO D.05. – Aria e clima
		Data: Marzo 2011

	PM10		3414.30
LINK A12	CO	IN MANOVRA	0
	NO2		0
	PM10		0
LINK A13	CO	IN MANOVRA	2968.96
	NO2		20188.93
	PM10		3414.30
LINK A0	CO	IN PORTO	939.75
	NO2		6343.30
	PM10		657.82

Tabella 7-16: Fattori di emissione relativi ai link di navigazione (scenario “2025-project”)


7.4.3.2. I fattori di emissione dei veicoli

Vale quanto già detto nel SIA che si riporta per intero, aggiornando le tabelle riassuntive relative ai fattori di emissione medi associati ai vari link.


Per quanto concerne i fattori di emissione, le diffusioni in atmosfera associate al traffico stradale possono essere scomposte in emissioni a caldo ed emissioni a freddo: le prime sono associate al funzionamento del motore a regime, le seconde si hanno in corrispondenza della fase di riscaldamento del motore. Le emissioni a caldo dipendono da una serie di fattori, tra i quali la distanza percorsa dal veicolo, la velocità, l’età del veicolo e la cilindrata del motore.

I fattori di emissione possono essere inoltre calcolati a partire dal consumo di carburante per ogni classe di veicolo e per la tipologia di guida (urbana, extraurbana e autostradale).

La classificazione dei veicoli secondo la metodologia CORINAIR è riportata nella tabella seguente le categorie di veicoli relative allo scenario ANPA 2000 prese in considerazioni.

 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO D.05. – Aria e clima
		Data: Marzo 2011

Tipo di veicolo	Categoria di veicolo	Classe di Tecnologia
Passenger Cars	Gasoline <1,4 l	PRE ECE
Passenger Cars	Gasoline <1,4 l	ECE 15/00-01
Passenger Cars	Gasoline <1,4 l	ECE 15/02
Passenger Cars	Gasoline <1,4 l	ECE 15/03
Passenger Cars	Gasoline <1,4 l	ECE 15/04
Passenger Cars	Gasoline <1,4 l	Euro I - 91/441/EEC
Passenger Cars	Gasoline <1,4 l	Euro II - 94/12/EC
Passenger Cars	Gasoline 1,4 - 2,0 l	PRE ECE
Passenger Cars	Gasoline 1,4 - 2,0 l	ECE 15/00-01
Passenger Cars	Gasoline 1,4 - 2,0 l	ECE 15/02
Passenger Cars	Gasoline 1,4 - 2,0 l	ECE 15/03
Passenger Cars	Gasoline 1,4 - 2,0 l	ECE 15/04
Passenger Cars	Gasoline 1,4 - 2,0 l	Euro I - 91/441/EEC
Passenger Cars	Gasoline 1,4 - 2,0 l	Euro II - 94/12/EC
Passenger Cars	Gasoline >2,0 l	PRE ECE
Passenger Cars	Gasoline >2,0 l	ECE 15/00-01
Passenger Cars	Gasoline >2,0 l	ECE 15/02
Passenger Cars	Gasoline >2,0 l	ECE 15/03
Passenger Cars	Gasoline >2,0 l	ECE 15/04
Passenger Cars	Gasoline >2,0 l	Euro I - 91/441/EEC
Passenger Cars	Gasoline >2,0 l	Euro II - 94/12/EC
Passenger Cars	Diesel <2,0 l	Conventional
Passenger Cars	Diesel <2,0 l	Euro I - 91/441/EEC
Passenger Cars	Diesel <2,0 l	Euro II - 94/12/EC
Passenger Cars	Diesel >2,0 l	Conventional
Passenger Cars	Diesel >2,0 l	Euro I - 91/441/EEC
Passenger Cars	Diesel >2,0 l	Euro II - 94/12/EC
Passenger Cars	LPG	Conventional
Passenger Cars	LPG	Euro I - 91/441/EEC


 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO D.05. – Aria e clima
		Data: Marzo 2011

Tipo di veicolo	Categoria di veicolo	Classe di Tecnologia
Passenger Cars	LPG	Euro II - 94/12/EC
Passenger Cars	2-Stroke	Conventional
Light Duty Vehicles	Gasoline <3,5t	Conventional
Light Duty Vehicles	Gasoline <3,5t	Euro I - 93/59/EEC
Light Duty Vehicles	Gasoline <3,5t	Euro II - 96/69/EC
Light Duty Vehicles	Diesel <3,5 t	Conventional
Light Duty Vehicles	Diesel <3,5 t	Euro I - 93/59/EEC
Light Duty Vehicles	Diesel <3,5 t	Euro II - 96/69/EC
Heavy Duty Vehicles	Gasoline >3,5 t	Conventional
Heavy Duty Vehicles	Diesel 3,5 - 7,5 t	Conventional
Heavy Duty Vehicles	Diesel 3,5 - 7,5 t	Euro I - 91/542/EEC Stage I
Heavy Duty Vehicles	Diesel 3,5 - 7,5 t	Euro II - 91/542/EEC Stage II
Heavy Duty Vehicles	Diesel 7,5 - 16 t	Conventional
Heavy Duty Vehicles	Diesel 7,5 - 16 t	Euro I - 91/542/EEC Stage I
Heavy Duty Vehicles	Diesel 7,5 - 16 t	Euro II - 91/542/EEC Stage II
Heavy Duty Vehicles	Diesel 16 - 32 t	Conventional
Heavy Duty Vehicles	Diesel 16 - 32 t	Euro I - 91/542/EEC Stage I
Heavy Duty Vehicles	Diesel 16 - 32 t	Euro II - 91/542/EEC Stage II
Heavy Duty Vehicles	Diesel >32t	Conventional
Heavy Duty Vehicles	Diesel >32t	Euro I - 91/542/EEC Stage I
Heavy Duty Vehicles	Diesel >32t	Euro II - 91/542/EEC Stage II

Tabella 7-17: Categorie veicolari scenario ANPA 2000


Si sono considerati i fattori di emissione medi relativi a CO, NO₂ e PM10.

I fattori medi sono stati ottenuti calcolando la media dei fattori di emissioni specifici per ogni categoria di veicoli (classificazione COPERT) pesata sulle percorrenze percentuali delle diverse categorie di veicoli rispetto alle percorrenze totale di tutti i veicoli sul territorio nazionale per l'ambito stradale urbano.


 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO D.05. – Aria e clima
		Data: Marzo 2011

Sono stati presi in considerazione i fattori di emissione e le percorrenze relative alle strade extra-urbane, urbane e autostradali fornite dalle stime relative al più recente scenario ANPA (2000).


Nelle tabelle successive si riepilogano i fattori di emissione specifici medi presi in considerazione per gli inquinanti CO, NO₂, PM10 relativi alle valutazioni ANPA 2000.

 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO D.05. – Aria e clima
		Data: Marzo 2011

NO_x (g/veic·km)			Ciclo di guida		
Tipo di veicolo e Periodo di immatricolazione	Categoria veicolare	Percorso	Urbano	Extra urbano	Auto-stradale
Autovetture Immatricolate 1985-1992 (ECE 15/04)	Benzina <1,4 l	a caldo totale	1,5576 1,6428	1,9372 1,9372	2,7744 2,7744
	Benzina 1,4 - 2,0 l	a caldo totale	1,8553 1,9686	2,5304 2,5521	4,1096 4,1096
	Benzina >2,0 l	a caldo totale	2,2433 2,3803	2,6409 2,6807	4,5774 4,5774
Autovetture Immatricolate 1993-1996 (catalizzate 91/441/EEC)	Benzina <1,4 l	a caldo totale	0,3880 1,2931	0,3840 0,3913	0,6090 0,6090
	Benzina 1,4 - 2,0 l	a caldo totale	0,3764 1,3479	0,2644 0,4104	0,6329 0,6329
	Benzina >2,0 l	a caldo totale	0,2717 0,9730	0,2037 0,3792	0,6327 0,6327
Autovetture Immatricolate dal 1997 (catalizzate 94/12/EEC)	Benzina <1,4 l	a caldo totale	0,1663 0,5540	0,1559 0,1590	0,2436 0,2436
	Benzina 1,4 - 2,0 l	a caldo totale	0,1656 0,5932	0,1164 0,1807	0,2787 0,2787
	Benzina >2,0 l	a caldo totale	0,1197 0,4287	0,0901 0,1674	0,2793 0,2793
Autovetture Immatricolate fino al 1994 (convenzionali)	Diesel <2,0 l	a caldo totale	0,6311 0,7125	0,4416 0,4632	0,6001 0,6001
	Diesel >2,0 l	a caldo totale	0,9641 1,0885	0,7229 0,7593	1,0862 1,0862
Autovetture Immatricolate 1994-1996 (ecodiesel 91/441/EEC)	Diesel <2,0 l	a caldo totale	0,5462 0,6167	0,2557 0,2744	0,2657 0,2657
	Diesel >2,0 l	a caldo totale	0,5462 0,6167	0,2342 0,2548	0,3277 0,3277
Autovetture Immatricolate dal 1997 (ecodiesel 94/12/EEC)	Diesel <2,0 l	a caldo totale	0,2403 0,2714	0,1126 0,1208	0,1171 0,1171
	Diesel >2,0 l	a caldo totale	0,2403 0,2714	0,1032 0,1122	0,1444 0,1444
Autovetture Immatricolate fino al 1992 (convenzionali)	GPL	a caldo totale	1,9250 1,7601	2,5263 2,5254	2,9347 2,9347
Autovetture Immatricolate 1993-1996 (catalizzate 91/441/EEC)	GPL	a caldo totale	0,3953 0,3614	0,2873 0,2871	0,3188 0,3188
Autovetture Immatricolate dal 1997 (catalizzate 94/12/EEC)	GPL	a caldo totale	0,1742 0,1593	0,1282 0,1281	0,1453 0,1453
Comm. Legg. Immatricolati fino al 1994 (convenzionali)	Benzina <3,5t	a caldo totale	1,7979 1,9034	1,7891 1,7905	2,0008 2,0008
	Diesel <3,5 t	a caldo totale	1,1571 1,3059	0,8981 0,9098	0,8841 0,8841
Comm. Legg. Immatricolati 1994-1997 (93/59/EEC)	Benzina <3,5t	a caldo totale	0,3880 0,4108	0,3740 0,3743	0,5070 0,5070
	Diesel <3,5 t	a caldo totale	0,5462 0,6164	0,2557 0,2612	0,2102 0,2102
Comm. Pes. Immatricolati fino al 1993 (convenzionali)	Diesel >3,5 t	a caldo totale	12,2946 12,2946	5,9683 5,9683	6,8087 6,8087
Comm. Pes. Immatricolati 1993-1996 (91/542/EEC stage I)	Diesel >3,5 t	a caldo totale	8,3554 8,3554	4,4769 4,4769	4,5052 4,5052
Comm. Pes. Immatricolati dal 1997 (91/542/EEC stage II)	Diesel >3,5 t	a caldo totale	6,3389 6,3389	3,5583 3,5583	4,8678 4,8678
Ciclomotori Immatricolati fino al 1997	<50 cm ³	a caldo	0,0300	0,0300	-
		totale	0,0300	0,0300	-

 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO D.05. – Aria e clima
		Data: Marzo 2011

CO (g/veic·km)			Ciclo di guida		
Tipo di veicolo e Periodo di immatricolazione	Categoria veicolare	Percorso	Urbano	Extra urbano	Auto-stradale
Autoveicoli Immatricolate 1985-1992 (ECE 15/04)	Benzina <1,4 l	a caldo totale	13,9368 32,3329	6,2830 6,2830	4,3846 4,3846
	Benzina 1,4 - 2,0 l	a caldo totale	13,9368 35,0667	6,2830 9,9725	5,0002 5,0002
	Benzina >2,0 l	a caldo totale	13,9368 35,0667	5,2667 11,0692	5,0002 5,0002
Autoveicoli Immatricolate 1993-1996 (catalizzate 91/441/EEC)	Benzina <1,4 l	a caldo totale	2,9259 21,1856	1,9619 2,1215	4,7024 4,7024
	Benzina 1,4 - 2,0 l	a caldo totale	2,0486 16,0941	0,8406 3,0162	6,4946 6,4946
	Benzina >2,0 l	a caldo totale	1,9283 15,1490	0,9163 4,2862	2,6598 2,6598
Autoveicoli Immatricolate dal 1997 (catalizzate 94/12/EEC)	Benzina <1,4 l	a caldo totale	2,0474 14,8246	1,3714 1,4831	3,2884 3,2884
	Benzina 1,4 - 2,0 l	a caldo totale	1,4340 11,2657	0,5884 2,1113	4,5462 4,5462
	Benzina >2,0 l	a caldo totale	1,3500 10,6058	0,6420 3,0013	1,8630 1,8630
Autoveicoli Immatricolate fino al 1994 (convenzionali)	Diesel <2,0 l	a caldo totale	0,8521 1,2828	0,5154 0,6229	0,3639 0,3639
	Diesel >2,0 l	a caldo totale	0,8521 1,2828	0,4922 0,6105	0,3461 0,3461
Autoveicoli Immatricolate 1994-1996 (ecodiesel 91/441/EEC)	Diesel <2,0 l	a caldo totale	0,5712 0,8599	0,2737 0,3458	0,2737 0,2737
	Diesel >2,0 l	a caldo totale	0,5712 0,8599	0,2512 0,3305	0,3337 0,3337
Autoveicoli Immatricolate dal 1997 (ecodiesel 94/12/EEC)	Diesel <2,0 l	a caldo totale	0,3998 0,6019	0,1916 0,2420	0,1916 0,1916
	Diesel >2,0 l	a caldo totale	0,3998 0,6019	0,1758 0,2313	0,2336 0,2336
Autoveicoli Immatricolate fino al 1992 (convenzionali)	GPL	a caldo totale	4,5137 10,7704	1,8466 1,9454	13,7752 13,7752
Autoveicoli Immatricolate 1993-1996 (catalizzate 91/441/EEC)	GPL	a caldo totale	1,9848 4,7361	1,2848 1,3282	4,7048 4,7048
Autoveicoli Immatricolate dal 1997 (catalizzate 94/12/EEC)	GPL	a caldo totale	1,3894 3,3153	0,8994 0,9298	3,2934 3,2934
Comm. Legg. Immatricolati fino al 1994 (convenzionali)	Benzina <3,5 t	a caldo totale	26,8340 64,9989	6,5970 7,0319	13,3100 13,3100
	Diesel <3,5 t	a caldo totale	1,3131 1,9698	1,0121 1,0563	1,2011 1,2011
Comm. Legg. Immatricolati 1994-1997 (93/59/EEC)	Benzina <3,5 t	a caldo totale	1,4070 3,4081	1,5295 1,5523	3,1220 3,1220
	Diesel <3,5 t	a caldo totale	1,1263 1,6895	0,6258 0,6637	0,6153 0,6153
Comm. Pes. Immatricolati fino al 1993 (convenzionali)	Diesel >3,5 t	a caldo totale	4,4909 4,4909	2,1646 2,1646	1,7465 1,7465
Comm. Pes. Immatricolati 1993-1996 (91/542/EEC stage I)	Diesel >3,5 t	a caldo totale	2,3536 2,3536	1,2977 1,2977	1,1090 1,1090
Comm. Pes. Immatricolati dal 1997 (91/542/EEC stage II)	Diesel >3,5 t	a caldo totale	1,9365 1,9365	1,1134 1,1134	1,0975 1,0975
Ciclomotori Immatricolati fino al 1997	<50 cm ³	a caldo	15	15	-
		totale	15	15	-

 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO D.05. – Aria e clima
		Data: Marzo 2011

PM (g/veic•km)			Ciclo di guida		
Tipo di veicolo e Periodo di immatricolazione	Categoria veicolare	Percorso	Urbano	Extra urbano	Autostradale
Autovetture Immatricolate fino al 1994 (convenzionali)	Diesel <2,0 l	a caldo totale	0,2712 0,4841	0,1428 0,2015	0,2058 0,2058
	Diesel >2,0 l	a caldo totale	0,2712 0,4841	0,1360 0,2007	0,2532 0,2532
Autovetture Immatricolate 1994-1996 (ecodiesel 91/441/EEC)	Diesel <2,0 l	a caldo totale	0,0633 0,1130	0,0248 0,0385	0,0548 0,0548
	Diesel >2,0 l	a caldo totale	0,0633 0,1130	0,0233 0,0384	0,0728 0,0728
Autovetture Immatricolate dal 1997 (ecodiesel 94/12/EEC)	Diesel <2,0 l	a caldo totale	0,0286 0,0511	0,0134 0,0196	0,0299 0,0299
	Diesel >2,0 l	a caldo totale	0,0286 0,0511	0,0130 0,0198	0,0386 0,0386
Comm. Legg. Immatricolati fino al 1994 (convenzionali) Comm. Legg. Immatricolati 1994-1997 (93/59/EEC)	Diesel <3,5 t	a caldo totale	0,2792 0,4987	0,2880 0,3068	0,3212 0,3212
	Diesel <3,5 t	a caldo totale	0,1562 0,2789	0,0827 0,0932	0,1072 0,1072
Comm. Pes. Immatricolati fino al 1993 (convenzionali)	Diesel >3,5 t	a caldo totale	0,9218 0,9218	0,4439 0,4439	0,4070 0,4070
	Diesel >3,5 t	a caldo totale	0,6606 0,6606	0,3194 0,3194	0,2888 0,2888
Comm. Pes. Immatricolati dal 1997 (91/542/EEC stage II)	Diesel >3,5 t	a caldo totale	0,2992 0,2992	0,1424 0,1424	0,1198 0,1198

Nota: in rosso sono evidenziati i fattori di emissione medi specifici utilizzati per il calcolo del Fattore di Emissione medio. Si sono conservativamente utilizzati categorie veicolari caratterizzate da alti fattori di emissioni.


Tabella 7-18: Fattori di emissioni medi specifici (g/veic•km) per il parco circolante italiano nel 1997 (fonte: “Le emissioni in atmosfera da trasporto stradale” - Anpa 2000)

Il calcolo del Fattore di Emissione medio ha tenuto conto della ripartizione dei flussi veicolari tra leggeri (autovetture) e pesanti, nei due casi di studio “ante operam” e “post operam”, secondo lo schema riportato in Figura 7-1, Figura 7-2 e nella Tabella 7-1 e Tabella 7-2.


In particolare a partire dai fattori di emissione medi specifici (stime ANPA 2000) e i TGM valutati, si ottiene il Fattore di Emissione medio (F.E. g/veic•km) mediante la seguente formula:

$$(N^{\circ} \text{ veic/h tot. leggeri} \times F.E. \text{ spec. inquinan.}) + (N^{\circ} \text{ veic/h tot. pesanti} \times F.E. \text{ spec. inquinan.}) / N^{\circ} \text{ veic/h tot.}$$

Per quanto detto si ottiene il seguente schema riepilogativo dei Fattori di Emissione medi per i vari inquinanti simulati relativi ai diversi tratti stradali o LINK con differenti carichi di traffico e dunque con diversi fattori medi specifici:


 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO D.05. – Aria e clima
		Data: Marzo 2011

		Ciclo di guida (Tabella 7-18)	Fattore di emissione medio g/veic*km
LINK 1	NO2	URBANO	0.4590
	CO		0.6432
	PM10		0.0588
LINK 2	NO2	URBANO	0.4076
	CO		0.6319
	PM10		0.0567
LINK 3	NO2	URBANO	0.9923
	CO		0.7605
	PM10		0.0806
LINK 4	NO2	URBANO	2.5651
	CO		1.1064
	PM10		0.1449
LINK 5	NO2	URBANO	2.5559
	CO		1.1044
	PM10		0.0017
LINK 6	NO2	URBANO	0.8043
	CO		0.7191
	PM10		0.0729
LINK 7	NO2	URBANO	0.5029
	CO		0.6528
	PM10		0.0606
LINK 8	NO2	URBANO	4.7359
	CO		1.5839
	PM10		0.2337
LINK 9	NO2	URBANO	0.5348
	CO		0.6598
	PM10		0.0619


 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO D.05. – Aria e clima
		Data: Marzo 2011

LINK 10	NO2	URBANO	2.6118
	CO		1.1167
	PM10		0.1468
LINK 11	NO2	URBANO	0.5625
	CO		0.6659
	PM10		0.0630
LINK 12	NO2	URBANO	0.3272
	CO		0.6142
	PM10		0.0534
LINK 13	NO2	URBANO	0.7524
	CO		0.7077
	PM10		0.0708
LINK 14	NO2	URBANO	2.5753
	CO		1.1087
	PM10		0.1453
LINK 15	NO2	URBANO	0.2747
	CO		0.6026
	PM10		0.0512
LINK 16	NO2	URBANO	0.2747
	CO		0.6026
	PM10		0.0512
LINK 17	NO2	EXTRAURBANO	0.8628
	CO		0.4301
	PM10		0.0461
LINK 18	NO2	EXTRAURBANO	0.2696
	CO		0.2797
	PM10		0.0249

Tabella 7-19: Fattori di emissione relativi ai link del traffico veicolare (scenario “ante operam”)


 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO D.05. – Aria e clima
		Data: Marzo 2011

		Ciclo di guida (Tabella 7-18)	Fattore di emissione medio g/veic*km
LINK 1	NO2	URBANO	0.3445
	CO		0.6180
	PM10		0.0541
LINK 2	NO2	URBANO	0.2714
	CO		0.6019
	PM10		0.0511
LINK 3	NO2	URBANO	1.1754
	CO		0.8007
	PM10		0.0881
LINK 4	NO2	URBANO	2.2834
	CO		1.0445
	PM10		0.1334
LINK 5	NO2	URBANO	3.3017
	CO		1.2684
	PM10		0.0008
LINK 6	NO2	URBANO	0.5827
	CO		0.6704
	PM10		0.0638
LINK 7	NO2	URBANO	1.6318
	CO		0.9011
	PM10		0.1067
LINK 8	NO2	URBANO	5.1350
	CO		1.6717
	PM10		0.2500
LINK 9	NO2	URBANO	0.6414
	CO		0.6833
	PM10		0.0662


 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO D.05. – Aria e clima
		Data: Marzo 2011

LINK 10	NO2	URBANO	3.3295
	CO		1.2746
	PM10		0.1761
LINK 11	NO2	URBANO	0.2853
	CO		0.6050
	PM10		0.0517
LINK 12	NO2	URBANO	0.2888
	CO		0.6057
	PM10		0.0518
LINK 13	NO2	URBANO	0.9266
	CO		0.7460
	PM10		0.0779
LINK 14	NO2	URBANO	1.8965
	CO		0.9594
	PM10		0.1176
LINK 15	NO2	URBANO	0.2769
	CO		0.6031
	PM10		0.0513
LINK 16	NO2	URBANO	0.2769
	CO		0.6031
	PM10		0.0513
LINK 17	NO2	EXTRAURBANO	0.9135
	CO		0.4429
	PM10		0.0479
LINK 18	NO2	EXTRAURBANO	0.2834
	CO		0.2832
	PM10		0.0254

Tabella 7-20: Fattori di emissione relativi ai link del traffico veicolare (2025 - “no project” con bypass)


 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO D.05. – Aria e clima
		Data: Marzo 2011

		Ciclo di guida (Tabella 7-18)	Fattore di emissione medio g/veic*km
LINK 1	NO2	URBANO	0.5397
	CO		0.6609
	PM10		0.0621
LINK 2	NO2	URBANO	0.4653
	CO		0.6445
	PM10		0.0590
LINK 3	NO2	URBANO	1.2557
	CO		0.8184
	PM10		0.0913
LINK 4	NO2	URBANO	3.3260
	CO		1.2738
	PM10		0.1760
LINK 5	NO2	URBANO	3.3017
	CO		1.2684
	PM10		0.0008
LINK 6	NO2	URBANO	0.8683
	CO		0.7332
	PM10		0.0755
LINK 7	NO2	URBANO	0.5973
	CO		0.6736
	PM10		0.0644
LINK 8	NO2	URBANO	5.1350
	CO		1.6717
	PM10		0.2500
LINK 9	NO2	URBANO	0.6414
	CO		0.6833
	PM10		0.0662


 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO D.05. – Aria e clima
		Data: Marzo 2011

LINK 10	NO2	URBANO	3.3295
	CO		1.2746
	PM10		0.1761
LINK 11	NO2	URBANO	0.6808
	CO		0.6920
	PM10		0.0678
LINK 12	NO2	URBANO	0.2853
	CO		0.6050
	PM10		0.0517
LINK 13	NO2	URBANO	0.9266
	CO		0.7460
	PM10		0.0779
LINK 14	NO2	URBANO	3.3511
	CO		1.2793
	PM10		0.1770
LINK 15	NO2	URBANO	0.2769
	CO		0.6031
	PM10		0.0513
LINK 16	NO2	URBANO	0.2769
	CO		0.6031
	PM10		0.0513
LINK 17	NO2	EXTRAURBANO	0.9135
	CO		0.4429
	PM10		0.0479
LINK 18	NO2	EXTRAURBANO	0.2834
	CO		0.2832
	PM10		0.0254

Tabella 7-21: Fattori di emissione relativi ai link del traffico veicolare (2025 - “no project” senza bypass)


 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO D.05. – Aria e clima
		Data: Marzo 2011

		Ciclo di guida (Tabella 7-18)	Fattore di emissione medio g/veic*km
LINK 1	NO2	URBANO	0.3693
	CO		0.6234
	PM10		0.0551
LINK 2	NO2	URBANO	0.2714
	CO		0.6019
	PM10		0.0511
LINK 3	NO2	URBANO	1.7925
	CO		0.9365
	PM10		0.1133
LINK 4	NO2	URBANO	3.0881
	CO		1.2215
	PM10		0.1663
LINK 5	NO2	URBANO	3.9224
	CO		1.4050
	PM10		0.0004
LINK 6	NO2	URBANO	0.6911
	CO		0.6942
	PM10		0.0683
LINK 7	NO2	URBANO	2.4239
	CO		1.0754
	PM10		0.1391
LINK 8	NO2	URBANO	5.6718
	CO		1.7898
	PM10		0.2719
LINK 9	NO2	URBANO	0.8176
	CO		0.7221
	PM10		0.0734


 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO D.05. – Aria e clima
		Data: Marzo 2011

LINK 10	NO2	URBANO	4.1350
	CO		1.4517
	PM10		0.2091
LINK 11	NO2	URBANO	0.2853
	CO		0.6050
	PM10		0.0517
LINK 12	NO2	URBANO	0.2888
	CO		0.6057
	PM10		0.0518
LINK 13	NO2	URBANO	1.2113
	CO		0.8086
	PM10		0.0895
LINK 14	NO2	URBANO	2.7679
	CO		1.1510
	PM10		0.1532
LINK 15	NO2	URBANO	0.2769
	CO		0.6031
	PM10		0.0513
LINK 16	NO2	URBANO	0.2769
	CO		0.6031
	PM10		0.0513
LINK 17	NO2	EXTRAURBANO	1.0857
	CO		0.4866
	PM10		0.0541
LINK 18	NO2	EXTRAURBANO	0.3626
	CO		0.3033
	PM10		0.0282

Tabella 7-22: Fattori di emissione relativi ai link del traffico veicolare (2025 - “project” con bypass)


 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO D.05. – Aria e clima
		Data: Marzo 2011

		Ciclo di guida (Tabella 7-18)	Fattore di emissione medio g/veic*km
LINK 1	NO2	URBANO	0.7287
	CO		0.7025
	PM10		0.0698
LINK 2	NO2	URBANO	0.6313
	CO		0.6811
	PM10		0.0658
LINK 3	NO2	URBANO	1.9103
	CO		0.9624
	PM10		0.1181
LINK 4	NO2	URBANO	4.1243
	CO		1.4494
	PM10		0.2086
LINK 5	NO2	URBANO	3.9224
	CO		1.4050
	PM10		0.0004
LINK 6	NO2	URBANO	1.3655
	CO		0.8426
	PM10		0.0958
LINK 7	NO2	URBANO	0.7543
	CO		0.7081
	PM10		0.0708
LINK 8	NO2	URBANO	5.6718
	CO		1.7898
	PM10		0.2719
LINK 9	NO2	URBANO	0.8176
	CO		0.7221
	PM10		0.0734
LINK	NO2		4.1350

 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO D.05. – Aria e clima
		Data: Marzo 2011

10	CO	URBANO	1.4517
	PM10		0.2091
LINK 11	NO2	URBANO	1.0086
	CO		0.7641
	PM10		0.0812
LINK 12	NO2	URBANO	0.2853
	CO		0.6050
	PM10		0.0517
LINK 13	NO2	URBANO	1.2113
	CO		0.8086
	PM10		0.0895
LINK 14	NO2	URBANO	4.2960
	CO		1.4871
	PM10		0.2157
LINK 15	NO2	URBANO	0.2769
	CO		0.6031
	PM10		0.0513
LINK 16	NO2	URBANO	0.2769
	CO		0.6031
	PM10		0.0513
LINK 17	NO2	EXTRAURBANO	1.0857
	CO		0.4866
	PM10		0.0541
LINK 18	NO2	EXTRAURBANO	0.3626
	CO		0.3033
	PM10		0.0282

Tabella 7-23: Fattori di emissione relativi ai link del traffico veicolare (2025 - “project” senza bypass)

 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO D.05. – Aria e clima
		Data: Marzo 2011

7.4.4. Determinazioni dei ricettori

Il modello di simulazione CALINE4, restituisce le concentrazioni degli inquinanti studiati, in corrispondenza dei recettori inseriti (dati di input).

Al fine di avere una “visione” omogenea degli effetti di diffusione d’inquinanti negli ambiti territoriali di studio, per gli scenari di vento prevalente, si è optato di effettuare le simulazioni su ricettori fittizi disposti in modo regolare entro un dominio territoriale (*grid*) di ampiezza pari a circa 74.000.000 mq, con passo fra i ricettori di circa 875 X 625 metri.

A questa maglia regolare di ricettori fittizi, si sono aggiunti alcuni ricettori reali, identificabili con:

- abitazioni civili individuate sulla base di foto aeree e carte topografiche;
- ricettori sensibili presenti nell’area: scuole, ospedali e case di cura/case di riposo;
- ricettori in corrispondenza delle centraline di monitoraggio per la qualità dell’aria della Provincia di Ravenna:
 - Sapir;
 - Rocca Brancaleone;
 - Carole;
 - Germani;
 - Marina di Ravenna.

In totale sono stati considerati 200 ricettori (165 fittizi, 23 sensibili, 5 coincidenti con le centraline di monitoraggio e 7 ricettori reali).


Nelle Tavole 1-3 si riportano le carte dei ricettori e delle sorgenti simulate.

7.5. Scenari di simulazione

Il presente documento integrativo è stato redatto allo scopo di determinare gli effetti indotti nei confronti della componente ambientale «Atmosfera», in corrispondenza dell’ambito territoriale interessato dalla realizzazione del proposto intervento, raffrontando gli scenari al 2025, rispettivamente nelle situazioni “senza intervento” (di seguito denominata “no project”) e “con intervento” (di seguito denominata “project”).

La simulazione modellistica è stata effettuata considerando i possibili effetti sulla qualità dell’aria dovuti al traffico veicolare indotto, declinata nei due possibili scenari che si delineano in previsione della realizzazione o meno del by-pass stradale da via Classicana alla rotatoria di via Romea Nord.

È stato, inoltre, simulato lo stato “ante operam” (anno 2010) al fine di stimare un ordine di grandezza degli incrementi di emissione di inquinanti al 2025 rispetto all’attuale.

 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO D.05. – Aria e clima
		Data: Marzo 2011

Anno 2015 “ante operam”	venti prevalenti	Inquinanti (CO, NO ₂ , PM ₁₀)
	“worst case”	Inquinanti (CO, NO ₂ , PM ₁₀)


Anno 2025 “no project”	con by-pass	venti prevalenti	Inquinanti (CO, NO ₂ , PM ₁₀)
		“worst case”	Inquinanti (CO, NO ₂ , PM ₁₀)
	senza by-pass	venti prevalenti	Inquinanti (CO, NO ₂ , PM ₁₀)
		“worst case”	Inquinanti (CO, NO ₂ , PM ₁₀)

Anno 2025 “project”	con by-pass	venti prevalenti	Inquinanti (CO, NO ₂ , PM ₁₀)
		“worst case”	Inquinanti (CO, NO ₂ , PM ₁₀)
	senza by-pass	venti prevalenti	Inquinanti (CO, NO ₂ , PM ₁₀)
		“worst case”	Inquinanti (CO, NO ₂ , PM ₁₀)

Di seguito si riporta una tabella dettagliata dei *run* (giri di modello) eseguiti.


Inquinante	Dir. vento	Scenario	Sorgenti	Nome Run
CO	287°	“ante operam”	Toccate attuali e traffico veicolare attuale	AO_287_CO
NO ₂	287°	“ante operam”	Toccate attuali e traffico veicolare attuale	AO_287_NO
PM ₁₀	287°	“ante operam”	Toccate attuali e traffico veicolare attuale	AO_287_PM
CO	123°	“ante operam”	Toccate attuali e traffico veicolare attuale	AO_123_CO
NO ₂	123°	“ante operam”	Toccate attuali e traffico veicolare attuale	AO_123_NO
PM ₁₀	123°	“ante operam”	Toccate attuali e traffico veicolare attuale	AO_123_PM
CO	worst case	“ante operam”	Toccate attuali e traffico veicolare attuale	AO_WC_CO
NO ₂	worst case	“ante operam”	Toccate attuali e traffico veicolare attuale	AO_WC_NO
PM ₁₀	worst case	“ante operam”	Toccate attuali e traffico veicolare attuale	AO_WC_PM

Tabella 7-24: Schema dei *run* di simulazione modellistica (“ante operam”)

 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO D.05. – Aria e clima
		Data: Marzo 2011


Inquinante	Dir. vento	Scenario	Sorgenti	Nome Run
CO	287°	“no project”	Toccate future e traffico veicolare futuro con by-pass	NP_bypass_287_CO
NO ₂	287°	“no project”	Toccate future e traffico veicolare futuro con by-pass	NP_bypass_287_NO
PM ₁₀	287°	“no project”	Toccate future e traffico veicolare futuro con by-pass	NP_bypass_287_PM
CO	123°	“no project”	Toccate future e traffico veicolare futuro con by-pass	NP_bypass_123_CO
NO ₂	123°	“no project”	Toccate future e traffico veicolare futuro con by-pass	NP_bypass_123_NO
PM ₁₀	123°	“no project”	Toccate future e traffico veicolare futuro con by-pass	NP_bypass_123_PM
CO	worst case	“no project”	Toccate future e traffico veicolare futuro con by-pass	NP_bypass_wc_CO
NO ₂	worst case	“no project”	Toccate future e traffico veicolare futuro con by-pass	NP_bypass_wc_NO
PM ₁₀	worst case	“no project”	Toccate future e traffico veicolare futuro con by-pass	NP_bypass_wc_PM
CO	287°	“no project”	Toccate future e traffico veicolare futuro senza by-pass	NP_nobypass_287_CO
NO ₂	287°	“no project”	Toccate future e traffico veicolare futuro senza by-pass	NP_nobypass_287_NO
PM ₁₀	287°	“no project”	Toccate future e traffico veicolare futuro senza by-pass	NP_nobypass_287_PM
CO	123°	“no project”	Toccate future e traffico veicolare futuro senza by-pass	NP_nobypass_123_CO
NO ₂	123°	“no project”	Toccate future e traffico veicolare futuro senza by-pass	NP_nobypass_123_NO
PM ₁₀	123°	“no project”	Toccate future e traffico veicolare futuro senza by-pass	NP_nobypass_123_PM
CO	worst case	“no project”	Toccate future e traffico veicolare futuro senza by-pass	NP_nobypass_WC_CO
NO ₂	worst case	“no project”	Toccate future e traffico veicolare futuro senza by-pass	NP_nobypass_WC_NO
PM ₁₀	worst case	“no project”	Toccate future e traffico veicolare futuro senza by-pass	NP_nobypass_WC_PM

Tabella 7-25: Schema dei *run* di simulazione modellistica (2025 - “no project”)

 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO D.05. – Aria e clima
		Data: Marzo 2011

Inquinante	Dir. vento	Scenario	Sorgenti	Nome Run
CO	287°	“project”	Toccate future e traffico veicolare futuro con by-pass	P_bypass_287_CO
NO ₂	287°	“project”	Toccate future e traffico veicolare futuro con by-pass	P_bypass_287_NO
PM ₁₀	287°	“project”	Toccate future e traffico veicolare futuro con by-pass	P_bypass_287_PM
CO	123°	“project”	Toccate future e traffico veicolare futuro con by-pass	P_bypass_123_CO
NO ₂	123°	“project”	Toccate future e traffico veicolare futuro con by-pass	P_bypass_123_NO
PM ₁₀	123°	“project”	Toccate future e traffico veicolare futuro con by-pass	P_bypass_123_PM
CO	worst case	“project”	Toccate future e traffico veicolare futuro con by-pass	P_bypass_wc_CO
NO ₂	worst case	“project”	Attracchi previsti e viabilità con by-pass	P_bypass_wc_NO
PM ₁₀	worst case	“project”	Toccate future e traffico veicolare futuro con by-pass	P_bypass_wc_PM
CO	287°	“project”	Toccate future e traffico veicolare futuro senza by-pass	P_nobypass_287_CO
NO ₂	287°	“project”	Toccate future e traffico veicolare futuro senza by-pass	P_nobypass_287_NO
PM ₁₀	287°	“project”	Toccate future e traffico veicolare futuro senza by-pass	P_nobypass_287_PM
CO	123°	“project”	Toccate future e traffico veicolare futuro senza by-pass	P_nobypass_123_CO
NO ₂	123°	“project”	Toccate future e traffico veicolare futuro senza by-pass	P_nobypass_123_NO
PM ₁₀	123°	“project”	Toccate future e traffico veicolare futuro senza by-pass	P_nobypass_123_PM
CO	worst case	“project”	Toccate future e traffico veicolare futuro senza by-pass	P_nobypass_WC_CO
NO ₂	worst case	“project”	Toccate future e traffico veicolare futuro senza by-pass	P_nobypass_WC_NO
PM ₁₀	worst case	“project”	Toccate future e traffico veicolare futuro senza by-pass	P_nobypass_WC_PM

Tabella 7-26: Schema dei *run* di simulazione modellistica (2025 - “project”)

 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO D.05. – Aria e clima
		Data: Marzo 2011

7.6. Analisi dei risultati e conclusioni

Le indicazioni fornite dalle simulazioni effettuate consentono di rilevare come le concentrazioni previste degli inquinanti simulati (CO, NO₂ e PM₁₀), nel caso di vento prevalente (dir. N 287° e N 123°), possono considerarsi inferiori ai valori indicati dalla normativa assunta a riferimento.

A tal proposito è opportuno sottolineare che il modello è in configurazione *short term* e quindi si riferisce a condizioni meteo costanti, ossia il modello restituisce una simulazione effettuata in condizioni “statiche” nel tempo.

Pertanto il confronto con la normativa (che si esprime in superamenti nell’anno civile, nelle 24 ore, nelle 8 ore, ecc.) è tanto più attendibile quanto più corto è il periodo di tempo al quale ci si riferisce (ad es. superamenti nell’ora), in quanto è più realisticamente possibile che le condizioni meteo rimangano costanti (ed, ovviamente, simili a quelle impostate nel modello).


Quindi il confronto tra i valori simulati e i rispettivi limiti di legge va assunto come riferimento orientativo e suscettibile di eventuali approfondimenti mediante modelli di simulazione di tipo climatologico ove opportuno (periodi mensili, annuali, ecc.).

Si riportano di seguito le concentrazioni massime e il numero di superamenti risultati dai *run* di simulazione del modello.

Per facilità di confronto, nelle tabelle seguenti, si mettono a paragone gli scenari “project” e “no project” nei vari casi di direzione di vento prevalente e con/senza by-pass di Via Classicana.

Caso con by-pass:


		Caso vento prevalente (dir. N 287°)			
		<u>Concentrazioni massime</u>	<u>Cod. Ricettore</u>	<u>N° Superamenti limiti di legge</u>	<u>Cod. Ricettore</u>
“no project”	CO	0,034 mg/m ³	169Ra	0	/
	NO ₂	16,59 µg/m ³	169Ra	0	/
	PM ₁₀	37,5 µg/m ³	169Ra	0	/
“project”	CO	0,04 mg/m ³	169Ra	0	/
	NO ₂	21,54 µg/m ³	169Ra	0	/
	PM ₁₀	48,70 µg/m ³	169Ra	0	/

 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO D.05. – Aria e clima
		Data: Marzo 2011

Caso vento prevalente (dir. N 123°)					
		<u>Concentrazioni massime</u>	<u>Cod. Ricettore</u>	<u>N° Superamenti limiti di legge</u>	<u>Cod. Ricettore</u>
“no project”	CO	0,015 mg/m ³	24	0	/
	NO ₂	7,07 µg/m ³	59	0	/
	PM ₁₀	15,9 µg/m ³	59	0	/
“project”	CO	0,02 mg/m ³	24	0	/
	NO ₂	9,20 µg/m ³	59	0	/
	PM ₁₀	20,7 µg/m ³	59	0	/

Caso senza by-pass:

Caso vento prevalente (dir. N 287°)					
		<u>Concentrazioni massime</u>	<u>Cod. Ricettore</u>	<u>N° Superamenti limiti di legge</u>	<u>Cod. Ricettore</u>
“no project”	CO	0,05 mg/m ³	112	0	/
	NO ₂	16,59 µg/m ³	169Ra	0	/
	PM ₁₀	37,5 µg/m ³	169Ra	0	/
“project”	CO	0,06 mg/m ³	112	0	/
	NO ₂	21,54 µg/m ³	169Ra	0	/
	PM ₁₀	48,7 µg/m ³	169Ra	0	/

 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO D.05. – Aria e clima
		Data: Marzo 2011

Caso vento prevalente (dir. N 123°)					
		<u>Concentrazioni</u>	<u>Cod.</u>	<u>N°</u>	<u>Cod.</u>
		<u>massime</u>	<u>Ricettore</u>	<u>Superamenti</u>	<u>Ricettore</u>
				<u>limiti di legge</u>	
“no project”	CO	0,013 mg/m ³	59	0	/
	NO ₂	7,07 µg/m ³	59	0	/
	PM ₁₀	15,9 µg/m ³	59	0	/
“project”	CO	0,017 mg/m ³	59	0	/
	NO ₂	9,20 µg/m ³	59	0	/
	PM ₁₀	20,7 µg/m ³	59	0	/

I risultati integrali (tabulati di modello) e relative carte di isoconcentrazione sono riportate in Appendice 1.

Si fa notare che le carte di iso-concentrazione sono state restituite solo per il PM10 che rappresenta l'inquinante più significativo e le cui concentrazioni, in qualche ricettore, sono più vicine a limiti di legge.


La stima dell'incidenza delle attività portuali sulla qualità dell'aria attuale è deducibile dall'analisi della letteratura tecnica esistente e in particolare:

- Piano Provinciale di Tutela e Risanamento della Qualità dell'Aria – Provincia di Ravenna, Assessorato Ambiente (luglio 2006);
- Protocollo di intesa per il miglioramento della qualità dell'aria nell'area portuale di Ravenna – ARPA Ravenna.

Da tali studi si deduce che l'incidenza delle attività marittima (traffico navale) e della quota parte di traffico stradale imputabile alle attività del porto, rimane abbondantemente al di sotto del 10% sulle emissioni totale degli inquinanti NOx e PM10 (inquinanti che fanno registrare i maggiori superamenti normativi nelle centraline di monitoraggio esistenti). Per ulteriori dettagli si rimanda al cap. 5.

Per quanto detto, quindi, i dati di concentrazione ottenuti mediante simulazioni modellistiche, rappresentano circa il 10% delle emissioni totali sul territorio comunale.

È lecito, tuttavia, prevedere durante l'anno, per alcune condizioni meteo, alcuni superamenti dei limiti normativi; ciò è ampiamente registrato dalle centraline di monitoraggio presenti, presso le quali si hanno diversi superamenti durante l'anno (vedi par. 5.2).

 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO D.05. – Aria e clima
		Data: Marzo 2011

In particolare, nella centralina SAPIR collocata all'interno dell'area portuale, quasi la metà dei giorni del 2007 (47%) è stata caratterizzata da concentrazioni superiori al limite di legge.

Considerata la posizione della stazione SAPIR e la netta differenza di concentrazione di PM10 rispetto alle altre stazioni, si possono imputare le emissioni, essenzialmente, alle attività industriali presenti nell'area circostante, alla movimentazione di materiale polverulento, all'erosione di materiali e cumuli trasportata dal vento.

L'impatto ambientale del proposto intervento sulla componente "Atmosfera" può essere stimato dalla differenza ("Δ") tra le concentrazioni previste nella situazione futura con progetto (scenario "project") e l'analoga situazione futura senza l'avvenuta realizzazione degli interventi previsti (scenario "no project").

Rimandando alla lettura dell'Appendice 1, per quanto riguarda l'impatto ambientale ("Δ"), si fa notare quanto segue:

- Nel caso di direzione di vento N 287° (sia con bypass sia senza bypass) i "Δ" più significati si hanno in coincidenza dei ricettori: 169Ra, 174r, 71,72,73, 168r, S10,S11,S12 e S13. Tali ricettori sono ubicati in prossimità del Canale Candiano, sottovento rispetto la principale fonte emissiva rappresentata proprio dal traffico navale.

Buona parte dei ricettori sopra detti coincidono con abitazioni civili di Marina di Ravenna e con ricettori particolarmente sensibili (scuole). Si ribadisce, tuttavia, che, sebbene non si prefigurano superamenti di legge, i principali effetti negativi dovuti all'esercizio della futura infrastruttura portuale saranno a carico dell'abitato di Marina di Ravenna.


Per tali ricettori si potrà prevedere un monitoraggio in continuo in fase di esercizio dei parametri più critici in modo di poter attuare, eventualmente anche in tempo reale, predeterminati interventi di mitigazione degli impatti (ad es. limitazioni del transito e degli accessi dei veicoli, ecc.) e di informazione ai cittadini.

- Nel caso di direzione di vento N123° (sia con bypass sia senza bypass) i "Δ" più significati si hanno in coincidenza dei ricettori: 57,58,59, 69, S9, 162r. Tali ricettori sono ubicati in prossimità del Canale Candiano.

Buona parte dei ricettori sopra detti ricadono nell'area industriale a Ovest del canale e/o coincidono con abitazioni civili dell'abitato di Porto Corsini.

Analogamente a quanto detto per i ricettori di Marina di Ravenna, si potrà prevedere un monitoraggio continuo in fase di esercizio anche per i ricettori di Porto Corsini in prossimità del Canale Candiano.

L'analisi dei "Δ", mette in evidenza come le emissioni del traffico navale siano più significative rispetto al contributo da traffico veicolare indotto.

 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO D.05. – Aria e clima
		Data: Marzo 2011

Va comunque notato che le emissioni in atmosfera degli inquinanti considerati (dovuto ai traffici natanti e viari indotti) sono assolutamente confrontabili nei due scenari “project” e “no project” (scostamenti mai superiori all’1%). Quindi l’impatto ambientale dovuto alla realizzazione degli interventi, rispetto ad una “naturale” crescita del porto, risulta di modesta entità.

Dall’esame dei tabulati di modello (vedi Appendice 1) si riscontra, nel caso di simulazioni nello scenario “project” effettuate ipotizzando la realizzazione del by-pass, un tenue miglioramento delle concentrazioni di inquinamento ai ricettori in prossimità dell’abitato di Ravenna, rispetto al medesimo scenario “project” senza l’avvenuta realizzazione del by-pass di Via Classicana.

Nei confronti, invece, dei ricettori prossimi il porto canale (lato Porto Corsini e Marina di Ravenna) non si rilevano differenze sostanziali.

Tendenza per direzione di vento N123:

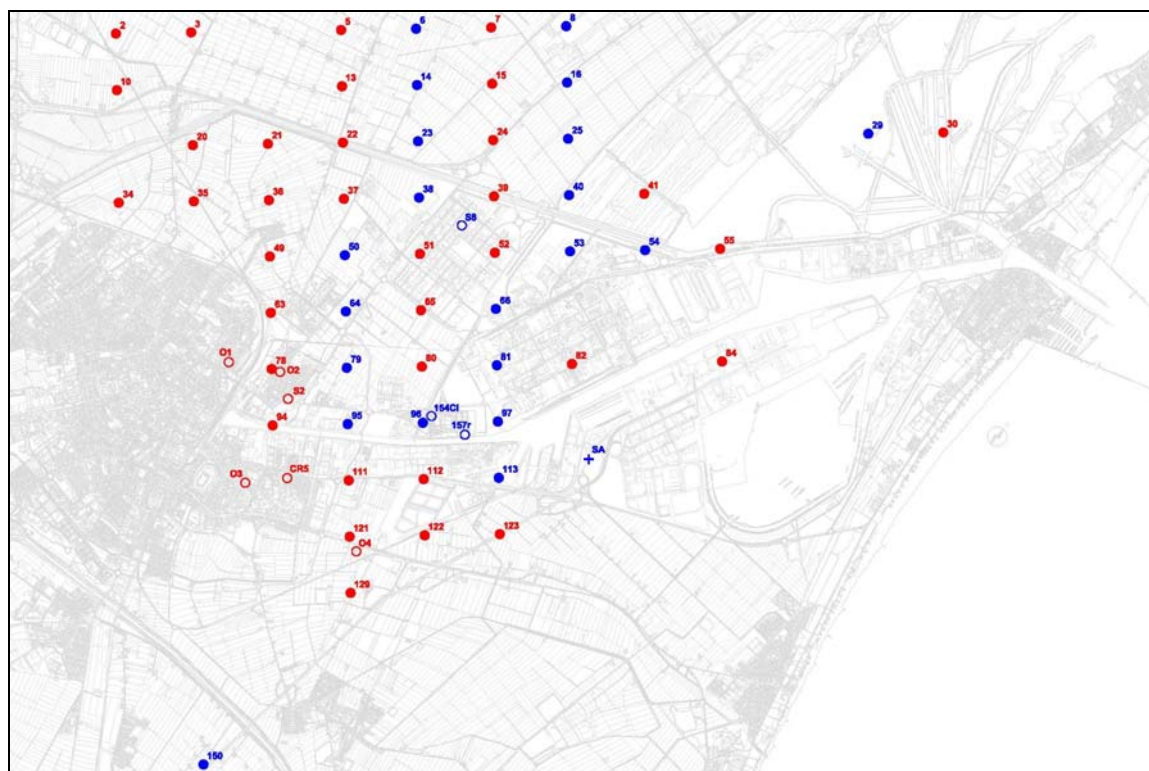



Figura 7-6: In blu: ricettori nei quali si riscontra (per tutti gli inquinanti) un miglioramento dal confronto fra la situazione “project – con bypass” e “project – senza bypass”. In rosso ricettori nei quali si riscontra (per tutti gli inquinanti) un peggioramento dal confronto fra la situazione “project – con bypass” e “project – senza bypass”

 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO D.05. – Aria e clima
		Data: Marzo 2011

Tendenza per direzione di vento N287:

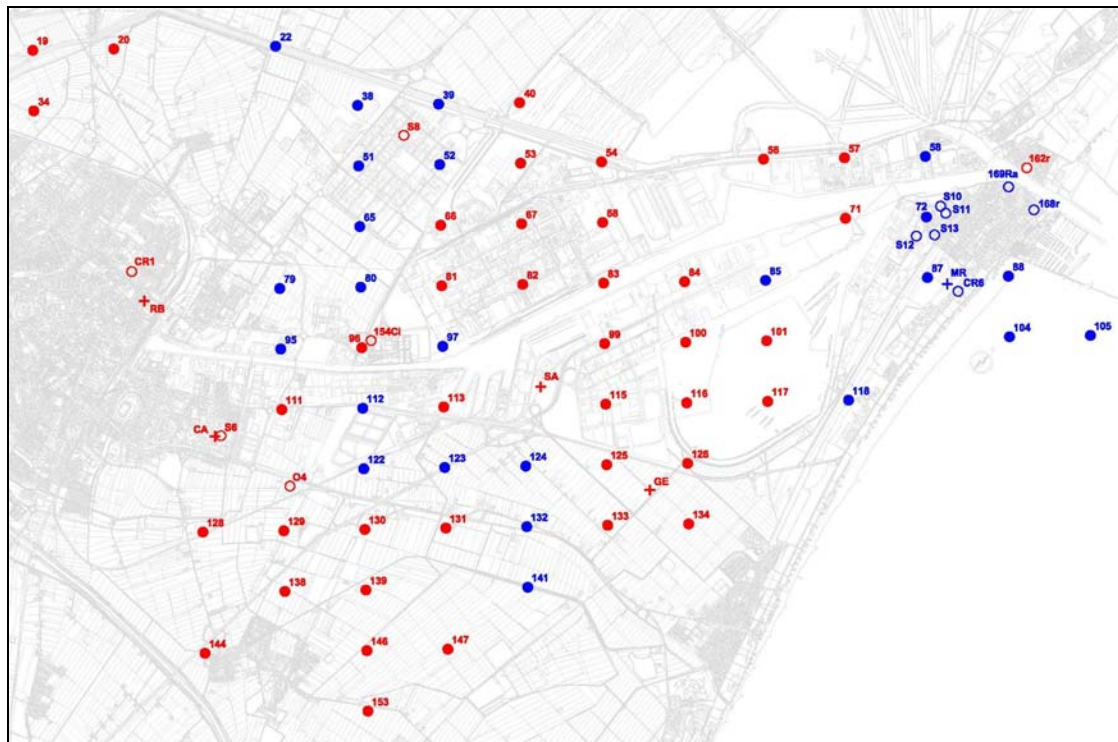



Figura 7-7: In blu: ricettori nei quali si riscontra (per tutti gli inquinanti) un miglioramento dal confronto fra la situazione “project – con bypass” e “project – senza bypass”. In rosso ricettori nei quali si riscontra (per tutti gli inquinanti) un peggioramento dal confronto fra la situazione “project – con bypass” e “project – senza bypass”

In quest’ultimo caso di vento prevalente si assiste a lievi peggioramenti nella zona lungo gli assi stradali che delimitano l’area periportuale.

I risultati per il “worst case” forniscono, per condizioni di forte stabilità e di calma di vento, in corrispondenza dei recettori reali alcuni superamenti significativi.

Va ricordato che il “worst case” corrisponde alla peggiore situazione teoricamente possibile in corrispondenza di ciascun ricettore. Una volta imputati i dati meteo relativi alle classi di stabilità e velocità del vento (questi valori sono stati assunti nella fattispecie rispettivamente pari a D e 0,5 m/s, che corrispondono nel sito in esame alle peggiori situazioni sotto il profilo diffusivo), il modello calcola automaticamente la direzione del vento che determina i valori massimi di concentrazione in corrispondenza dei ricettori considerati.

 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO D.05. – Aria e clima
		Data: Marzo 2011

Caso con by-pass:

Caso “worst case”						
		<u>Concentrazioni</u>	<u>Cod.</u>	<u>Dir.</u>	<u>N°</u>	<u>Cod.</u>
		<u>massime</u>	<u>Ricettore</u>	<u>vento</u>	<u>Superamenti limiti di legge</u>	<u>Ricettore</u>
“no project”	CO	0,62 mg/m ³	70	N 31°	0	/
	NO ₂	320,38 µg/m ³	70	N 31°	1	70
	PM ₁₀	722,9 µg/m ³	70	N 31°	46	vedi appendice 1
“project”	CO	0,73 mg/m ³	70	N 31°	0	/
	NO ₂	375,96 µg/m ³	70	N 31°	3	70,83,162r
	PM ₁₀	847,9 µg/m ³	162r	N 214°	66	vedi appendice 1

Caso senza by-pass:


Caso “worst case”						
		<u>Concentrazioni</u>	<u>Cod.</u>	<u>Dir.</u>	<u>N°</u>	<u>Cod.</u>
		<u>Massime</u>	<u>Ricettore</u>	<u>vento</u>	<u>Superamenti limiti di legge</u>	<u>Ricettore</u>
“no project”	CO	0,627 mg/m ³	70	N 31°	0	/
	NO ₂	320,38 µg/m ³	70	N 31°	1	70
	PM ₁₀	722,9 µg/m ³	70	N 31°	46	vedi appendice 1
“project”	CO	0,735 mg/m ³	70	N 31°	0	/
	NO ₂	375,96 µg/m ³	70	N 31°	3	70,83,162r
	PM ₁₀	847,9 µg/m ³	70	N 31°	64	vedi appendice 1

NOTE

codifica ricettore: n° ricettore seguito da r = corrisponde ad un ricettore reale

superamenti limiti di legge per la NO₂ sul periodo di 1 ora è pari a 200 µg/m³

superamenti limiti di legge per la PM₁₀ sul periodo di 24 ore è pari a 50 µg/m³

 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO D.05. – Aria e clima
		Data: Marzo 2011

Per la CO, sia per lo scenario “no project” che “project”, con e senza il by-pass stradale, le simulazioni effettuate forniscono valori ampiamente al di sotto dei limiti di normativa.

Per la NO₂ va notato che:

- le concentrazioni risultano comunque al di sotto del limite orario, fatta eccezione per un superamento (del limite orario) per una direzione di vento provenienti da N 31°. Considerando che la frequenza dei venti dal settore NE risulta pari a pochissimi punti percentuali sul totale annuo, si può ragionevolmente concludere che anche il valore limite sarà rispettato.

Per l'inquinante PM₁₀ (il cui limite è costituito da 50 µg/m³ da non superare più di 35 volte per l'anno civile), per il quale si stimano diversi superamenti, va ancora notato che:


- I maggiori superamenti si hanno per i settori di provenienza corrispondenti a 22,5° - 67,5° e 202°- 247,5°. Considerando che la frequenza dei venti dai suddetti settori risulta pari rispettivamente 7,6% e 5,5% corrispondente a circa 47 giorni l'anno, si può concludere che gli eventuali superamenti sono in linea con quanto monitorato dalle centraline che registrano diversi superamenti durante l'anno a seconda delle condizioni meteo.
- dei superamenti riscontrati nella modalità “worst case”, solo 12 ricettori su 66 corrispondono a ricettori reali; i rimanenti superamenti fanno riferimento a ricettori fittizi, ossia a punti dello spazio appartenenti alla maglia regolare imputata al modello (*grid*).

Un importante contributo conoscitivo per la verifica della validità delle conclusioni del presente studio può essere ottenuto mediante la tempestiva attuazione del programma di monitoraggio.

Questo programma prevede, infatti, la collocazione di punti di monitoraggio della qualità dell'aria all'interno dell'area d'intervento associato al rilevamento dei principali parametri meteorologici.

Si ricorda che, le ipotesi formulate per le simulazioni effettuate, sono fortemente conservative soprattutto per quanto concerne:

- i fattori di emissione mezzi pesanti: si sono utilizzati categorie veicolari caratterizzate da alti fattori di emissioni;
- i fattori di emissione natanti: per il calcolo dei fattori di emissione dei natanti si è attribuita ai vari natanti una potenza media;
- sorgenti emmissive: si sono ipotizzati *link* equivalenti, ossia tratti di navigazione ai quali è stato attribuito un volume di traffico concentrato in un breve tratto di percorrenza (non è affatto detto, infatti, che si abbiano transiti contemporanei lungo uno stesso tratto del canale Candiano).

 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO D.05. – Aria e clima
		Data: Marzo 2011

Si sono, infine, stimate le emissioni legate alle attività portuali allo stato attuale (anno 2010) al fine di valutare un ordine di grandezza dell'incremento delle emissioni legate al traffico navale e veicolare indotto nel 2025.


In Appendice 1 si riportano le concentrazioni di inquinante presso i ricettori mettendo a confronto lo scenario “ante operam” e lo scenario “post operam” (senza la realizzazione del by-pass poiché del tutto confrontabile con lo stato attuale).

Rimandando alla lettura dell'Appendice 1 per il confronto su tutti i ricettori, si fa notare, per i casi di vento prevalente (N 287 e N 123), che i principali incrementi si hanno in concomitanza di ricettori affacciati sul Canale Candiano.

Inquinante	Dir. vento	Contributo massimo dovuto alla realizzazione dell'opera (*)	Ricettore corrispondente al contributo massimo
CO	287	0.01829 mg/mc	169Ra
NO2	287	9.40 µg/mc	169Ra
PM10	287	21.3 µg/mc	169Ra
CO	123	0.007906 mg/mc	59
NO2	123	4.04 µg/mc	59
PM10	123	9.1 µg/mc	59

(*) rappresenta l'aumento della concentrazione dell'inquinante sul ricettore corrispondente, a seguito della realizzazione dell'opera.

I due ricettori indicati in tabella, come visibile anche dalla “Carta dei ricettori”, sono ubicati l'uno in zona Marina di Ravenna (169Ra) e l'altro in zona Porto Corsini (59). I due centri abitati si affacciano direttamente sul canale di accesso al porto e pertanto risentono maggiormente dell'aumento del traffico dei natanti introdotto dallo scenario “project” che, di fatto, rappresenta la principale sorgente di sostanze inquinanti.

 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO D.05. – Aria e clima
		Data: Marzo 2011

8. Allegati

Elaborati grafici:

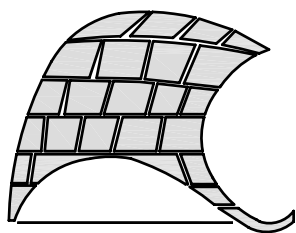
- Tavola 1: Carta dei ricettori. Scala 1:43.000.
- Tavola 2: Carta delle sorgenti emissive (link) simulate (con by-pass stradale). Scala 1:43.000.
- Tavola 3: Carta delle sorgenti emissive (link) simulate (senza by-pass stradale). Scala 1:43.000.

Appendici:

- Appendice 1: Elaborazione dei tabulati di modello e carte di isoconcentrazione

**Piano Regolatore Portuale 2007 del
Porto di Ravenna, Attuazione delle
Opere connesse**

**Studio di Impatto Ambientale:
Integrazioni e chiarimenti richiesti dal
Ministero dell'Ambiente e della Tutela
del Territorio e del Mare nota U.prot
DVA - 2010 - 0024820 del 18/10/2010
ALLEGATO C.10 IMPATTI CANTIERE -
stralcio**



AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA

PIANO REGOLATORE PORTUALE 2007 DEL PORTO DI RAVENNA ATTUAZIONE DELLE OPERE CONNESSE

OGGETTO

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
INTEGRAZIONI E CHIARIMENTI RICHIESTI DAL
MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE**

NOTA U.prot DVA - 2010 - 0024820 del 18/10/2010

**ALLEGATO C.10
IMPATTI CANTIERE**

EMISSIONE

MARZO 2011

N°	REVISIONI	DATA	DISEGNAT.	CONTR.
1				
2				
3				


IL PROGETTISTA
RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO
MODIMAR s.r.l. (Capogruppo)
SEACON s.r.l.

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
IL SEGRETARIO GENERALE DELL'AUTORITA' PORTUALE

FABIO MALETTI

IL PRESIDENTE DELL'AUTORITA' PORTUALE

GIUSEPPE PARRELLO

 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO C.10 – Impatti cantiere
		Data: Marzo 2011




AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA

Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse

**Studio di Impatto Ambientale
Integrazioni e chiarimenti richiesti dal
Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
nota U.prot DVA - 2010 - 0024820 del 18/10/2010**

ALLEGATO C.10 IMPATTI CANTIERE

 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO C.10 – Impatti cantiere
		Data: Marzo 2011

2. Atmosfera

2.1. Generalità

Il presente studio è stato redatto allo scopo di determinare gli effetti indotti nei confronti della componente ambientale «Atmosfera» dalle previste aree di cantiere e dei percorsi dei mezzi d'opera in corrispondenza dell'ambito territoriale interessato.

In particolare, gli impatti ambientali sono stati valutati mediante apposite simulazioni modellistiche riguardanti i tratti stradali utilizzati dai mezzi d'opera e le aree di cantiere.

Per quanto riguarda i tratti stradali impiegati dai mezzi d'opera, essi fanno riferimento alla viabilità di accesso/uscita dalle aree di cantiere e dirette a siti di approvvigionamento e di stoccaggio dei materiali provenienti dal dragaggio.

Con riferimento al programma dei lavori e alla relazione di cantierizzazione (vedi punto C. 9), si sono individuate le fasi di cantiere che comportano le criticità maggiori, ossia:

- maggiore contemporaneità di lavorazioni significative nell'area di cantiere;
- lavorazione significative in vicinanza di ricettori civili e/o di aree naturali protette.

Il numero e la tipologia dei mezzi d'opera in attività durante le fasi di lavorazione critiche individuate, sono stati ricavati dalla medesima relazione di cantiere.

Per la valutazione degli impatti durante la fase di cantiere, si sono eseguite simulazioni modellistiche che tengono conto:

- del traffico attuale lungo la viabilità esistente,
- del traffico dei mezzi d'opera lungo le piste di cantiere.

I volumi di traffico veicolare lungo la viabilità esistente sono stati ricavati dallo Studio trasportistico (vedi punto C.8 e punto D. 5).


Per gli scenari cantieristici sopra descritti, sono state effettuate simulazioni per le direzioni di vento prevalente e per il “caso peggiore” (worst case).

Per la metodologia completa di lavoro si rimanda alla documentazione di risposta al punto D.5.

Nel prosieguo si espongono i temi sopra detti con maggior dettaglio.

2.2. Modalità di studio - Ipotesi formulate per le simulazioni modellistiche

La simulazione delle emissioni indotte nell'atmosfera dal traffico dei mezzi d'opera durante la fase di cantiere, è stata condotta secondo criteri in grado di esplorare (in configurazione “*short term*”) le situazioni maggiormente significative in funzione delle caratteristiche meteo-climatiche delle aree attraversate, dei tracciati stradali, del volume di traffico e dell'assetto insediativo nelle aree circostanti.

 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO C.10 – Impatti cantiere
		Data: Marzo 2011

Le emissioni in atmosfera sono connesse sia al transito dei mezzi d'opera, fra l'area di cantiere e i siti di approvvigionamento/smaltimento, sia alle lavorazioni nei cantieri stessi.

La valutazione degli impatti è stata condotta per lo scenario emissivo relativo a:

- piste di cantiere e viabilità mezzi d'opera + traffico veicolare attuale.

Come specificato di seguito, sulla base dell'organizzazione di massima delle fasi di lavorazione (vedi punto C.9), si è scelto di simulare, due fasi lavorative considerate di maggior impatto (nei confronti della componente ambientale atmosfera) per durata temporale delle attività, contemporaneità delle stesse e utilizzo di mezzi d'opera ad elevata emissione.

In particolare si sono riconosciuti nella

- Fase attuativa 1 – subfase B1 (FASE 1):

Escavo del porto canale fino alla “curva” di Marina di Ravenna. Adeguamento delle infrastrutture di banchina e realizzazione nuove darsene per attracco traghetti a Porto Corsini e a marina di Ravenna.


- Fase attuativa 3 – subfase B3 (FASE 2):

Adeguamento delle infrastrutture di banchina. Escavo lungo la banchina ovest della Pialassa del Piombone.

le fasi di lavorazione che comportano scenari emissivi più critici, rispettivamente nei confronti dei ricettori di Marina di Ravenna e dell'area protetta della Pialassa Piombone.

Per le suddette fasi lavorative (della durata di diversi mesi) si è ipotizzato un giorno “tipo” rappresentativo per la fase di lavoro. Successivamente, per il giorno “tipo”, sulla base della relazione di cantiere e coadiuvati dai progettisti, si sono individuati i potenziali mezzi d'opera in azione e le aree di cantiere ove, verosimilmente, opereranno.

In particolare, Fase attuativa 1 – subfase B1 (FASE 1), si prevedono:

 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO C.10 – Impatti cantiere
		Data: Marzo 2011


Tipologia	N° mezzi impiegati nel giorno "tipo"	Pista di cantiere
Draga (2600 Hp)	1	DR
Gru a traliccio	1	*
Gru con vibratore	1	*
Gru telescopica	1	*
Autobetoniera	4	AB
Autocarro	1	AT
Mini pala gommata	1	*

Nella Fase attuativa 3 – subfase B3 (FASE 2), si prevedono:


Tipologia	N° mezzi impiegati nel giorno "tipo"	Pista di cantiere
Draga (2600 Hp)	1	DR
Gru a traliccio	2	*
Gru con vibratore	2	*
Autobetoniera	8	AB
Mini pala gommata	2	*

*NOTA: emissione non significativa - non simulata

Nelle figure seguenti si riportano, inoltre, gli ipotetici percorsi dei mezzi d'opera all'interno del cantiere e lungo la viabilità di accesso al cantiere stesso utilizzati nelle simulazioni modellistiche.

 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO C.10 – Impatti cantiere
		Data: Marzo 2011

prossimità dei ricettori abitativi ubicati in posizione maggiormente critica mantenendo pressoché inalterato il clima acustico preesistente.

 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO C.10 – Impatti cantiere
		Data: Marzo 2011

4. Odori

4.1. Premessa


Analogamente a quanto detto per “atmosfera” e “rumore”, anche per gli “odori” si è simulato uno scenario potenzialmente più critico per i ricettori prossimi i previsti siti per la decantazione dei fanghi di dragaggio.

Con riferimento ai siti di stoccaggio provvisorio (vasche di decantazione) individuati per il conferimento dei fanghi di dragaggio, si ritiene che il sito ubicato nella Valle San Vitale sia potenzialmente il più critico per la vicinanza di alcuni ricettori civili.

Ad Est del previsto sito (denominato “Vasca di decantazione in funzione NADEP - Area n.6”) sono presenti alcuni ricettori civili sparsi nella campagna.




Figura 4-1: Vasca di decantazione in funzione NADEP - Area n.6”. A sud-est dell’area si notano numerose cascine e casali agricoli.

 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO C.10 – Impatti cantiere
		Data: Marzo 2011

La vasca di accumulo e decantazione dei fanghi di dragaggio, per la quale si prevede uno stoccaggio di circa 1.200.000 m³, ha un'area di circa 222.000 mq e una

Come riportato nella relazione di cantierizzazione (vedi punto C.9), tale area potrà essere colmata in circa 3 anni. Pertanto, dividendo la superficie massima utilizzabile per i mesi in cui verrà utilizzata (3 anni = 36 mesi), si ipotizza che ogni mese verranno depositati all'interno della vasca di decantazione una quantità di materiale tale da creare una sorgente odorigena areale (ipotizzata circolare) di circa 6.200 mq che, per ipotesi, emetterà odore non più a lungo di 1 mese.

Riassumendo, per effettuare le simulazioni “short term” di seguito descritte si è considerata una sorgente odorigena areale circolare di raggio 44,5 metri per una superficie di circa 6.200 mq, che emette odori per la durata massima di 1 mese (ipotesi più che realistica se si considerano le sostanze rilevate dalle analisi chimiche effettuate sui campioni di materiale da dragare – vedi par. “Valutazione dell'impatto olfattivo”).

 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO C.10 – Impatti cantiere
		Data: Marzo 2011

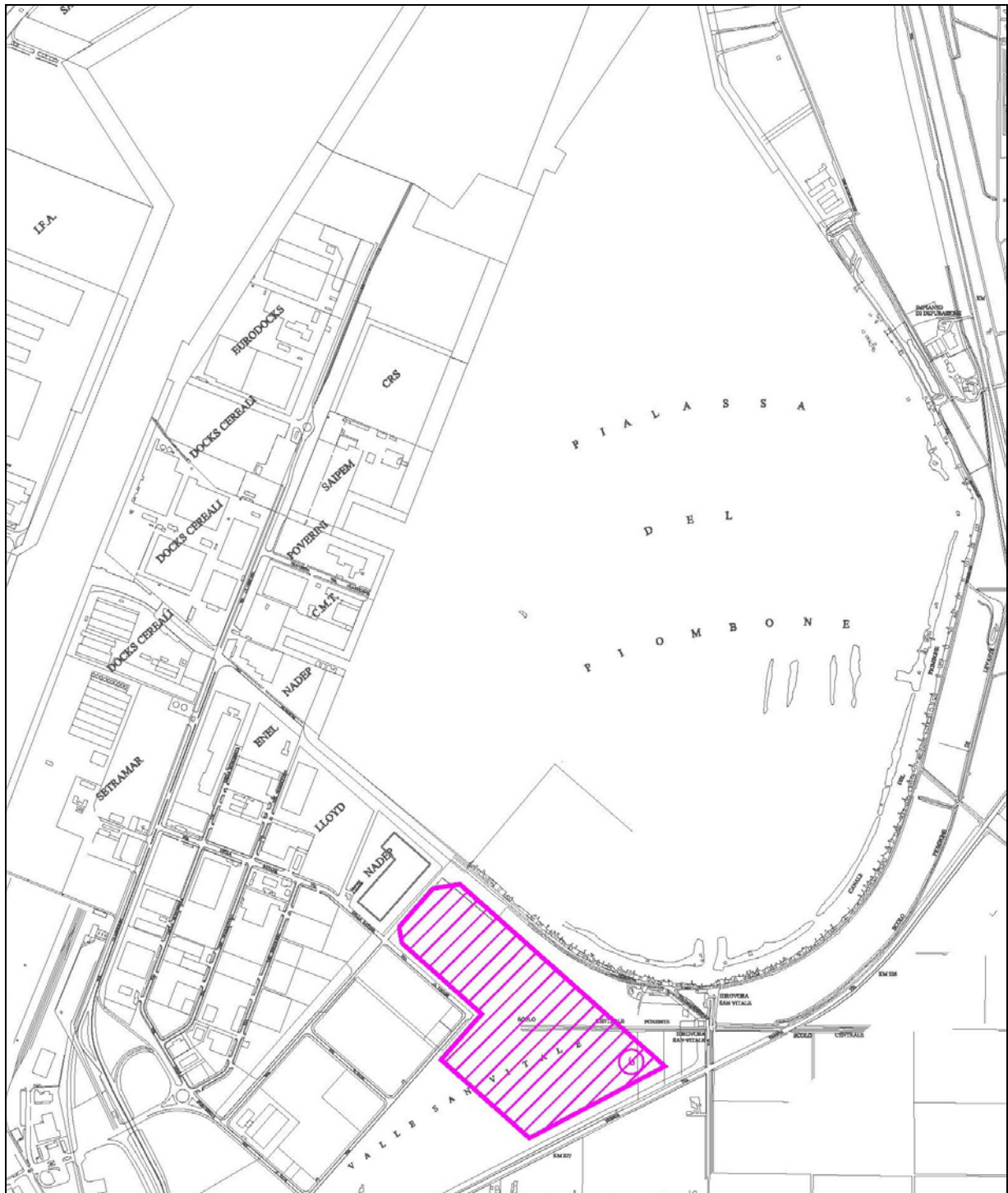



Figura 4-1: ubicazione della vasca di decantazione

 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO C.10 – Impatti cantiere
		Data: Marzo 2011


4.2. Normativa Tecnica (EN 13725)

Quando all'inizio degli anni '70 diventava sempre più urgente la necessità di gestire in modo efficace il problema delle emissioni maleodoranti, furono evidenti le lacune normative e metodologiche dell'approccio all'inquinamento olfattivo. I Paesi Europei più all'avanguardia in campo scientifico e ambientale, come Olanda, Francia e Germania, e poi anche Stati Uniti, Canada e Australia, si mossero con le prime linee guida specifiche, producendo un mosaico di diversi approcci alla misura degli odori e alla valutazione dell'impatto olfattivo. Anche se fin da subito si individuò nelle tecniche sensoriali, ed in particolare nell'olfattometria, lo strumento più adatto alla complessa e particolare natura degli odori, mancavano metodologie univoche e standard che garantissero l'oggettività e la riproducibilità delle misure.

Per questo, nel 1992, all'interno del Comitato Europeo per la Normalizzazione (CEN), venne istituita la (sub)Commissione Tecnica CEN/TC264/WG2 "Qualità dell'Aria – Odori", con l'obiettivo di sviluppare procedure standard per la misura olfattometrica dei livelli di odore, e di introdurre (per la prima volta nel campo delle misure sensoriali) i criteri di qualità per i risultati sperimentali, in termini di accuratezza e precisione. Nel 1995 fu pubblicata una prima bozza dello Standard prEN 13725 (Draft): "Determinazione della concentrazione di odore mediante olfattometria dinamica", elaborata sulla base principalmente dei regolamenti e delle metodologie già esistenti in Germania, Olanda e Francia, e diffusa per raccogliere osservazioni dal mondo scientifico. La versione definitiva è stata pubblicata nel 2003: "Qualità dell'aria- Determinazione della concentrazione di odore mediante olfattometria dinamica", senza modifiche significative rispetto alla prima bozza ma con una più ampia e dettagliata sezione dedicata al campionamento delle emissioni odorigene. L'Italia sta procedendo all'adeguamento alla Norma CEN, attraverso l'imposizione di limiti alle emissioni degli impianti di compostaggio (si tratta di provvedimenti decretati da alcune Province).

Il metodo olfattometrico come riportato dalla Normativa Tecnica Europea prevede procedure di campionamento, modalità di conduzione delle misure di concentrazione e di selezione del panel, criteri di qualità per i risultati, ecc.

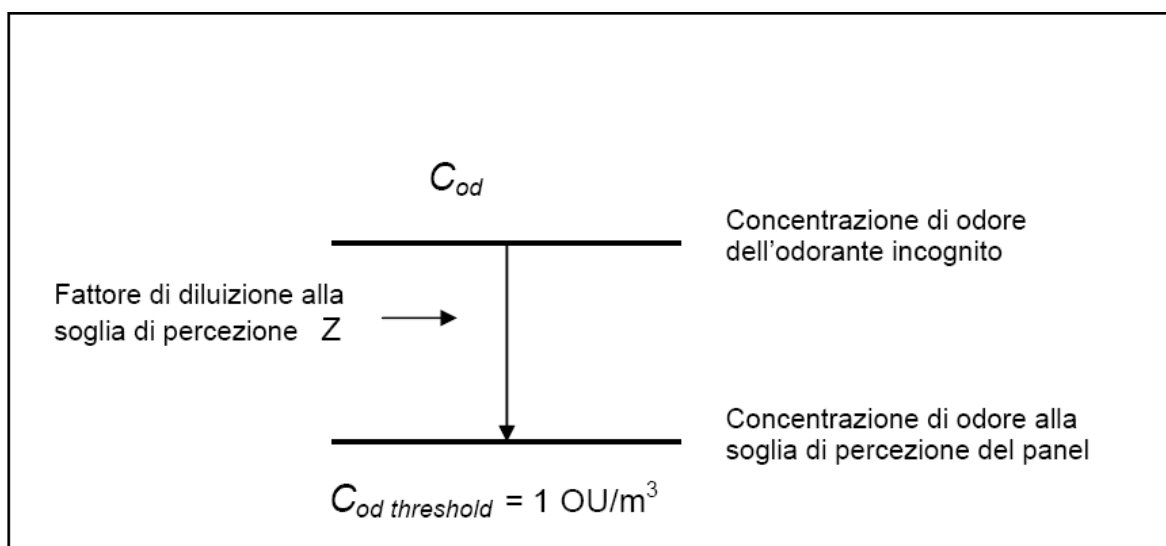
L'olfattometria è una tecnica sensoriale che consiste nell'impiego di uno strumento di diluizione (*olfattometro*) per la presentazione controllata degli odoranti, a vari livelli di concentrazione, ad un *panel* di valutatori, e nella registrazione ed elaborazione statistica delle loro risposte, per ottenere il risultato finale della misura. Attraverso l'olfattometria si misura principalmente la *concentrazione* di odore, in relazione alla determinazione della *soglia di percezione* del panel, ma, a livelli di concentrazione superiori alla soglia, si possono valutare anche *intensità* di odore e *tono edonistico*, parametri altrettanto importanti per la valutazione del disturbo. La Norma EN 13725 però tratta solo la misura della concentrazione di odore; indicazioni per la misura olfattometrica di intensità e tono edonistico si trovano nelle Norme Tecniche Tedesche **VDI 3882** e **VDI 3883**.


 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO C.10 – Impatti cantiere
		Data: Marzo 2011

La EN 13725 comprende una sezione dedicata al campionamento, in cui si specificano sia i principi generali per la pianificazione di campagne d'indagine rappresentative della sorgente o del fenomeno in esame, sia le procedure per effettuare prelievi di effluente dalle diverse tipologie di fonti odorigene e le modalità di trasporto e conservazione dei campioni fino al momento dell'analisi.

L'olfattometro effettua la miscelazione del campione odoroso con aria neutra e inodore, e poi lo invia alle postazioni di misura dei valutatori che partecipano all'analisi. Essi sono chiamati, a turno, ad annusare il campione e a confrontarlo con un riferimento di sola aria neutra, per dare una risposta in termini di "senso" o "non senso" l'odore (come differenza rispetto al riferimento). Entrambi i flussi sono forniti attraverso apposite "porte di annusamento", che possono avere varie configurazioni (coni metallici rovesciati, mascherine). Inizialmente, si imposta sullo strumento una diluizione piuttosto spinta del campione originale, tale che nessun panellista percepisca differenze con l'aria neutra. Dopodiché, le diluizioni procedono decrescendo ogni volta di un fattore di scala (FS), costante e caratteristico dello strumento (generalmente compreso tra 2 e 3), e ogni nuova concentrazione dell'odorante viene presentata al panel, fino a che non si raggiunge il valore in corrispondenza del quale la metà dei valutatori avverte l'odore. Tale concentrazione corrisponde alla soglia olfattiva di percezione del panel, definita come la concentrazione minima di odorante che è percepita con probabilità pari a 0,5.

Le risposte del panel vengono acquisite ed elaborate statisticamente dal software che generalmente supporta l'olfattometro. La concentrazione di odore (in Unità Odorimetriche) è numericamente uguale al fattore di diluizione alla soglia di percezione: una concentrazione pari a 100 OU/m³, significa che il campione originale è stato diluito di un fattore 100 per raggiungere la soglia del panel. La figura seguente illustra schematicamente il principio del metodo olfattometrico.



 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO C.10 – Impatti cantiere
		Data: Marzo 2011

Poiché per raggiungere la soglia del panel il campione deve essere diluito Z volte secondo il fattore F_s , la concentrazione di odore iniziale nel campione (C_{od}) sarà Z volte più alta di quella corrispondente alla soglia di percezione. Per definizione, la concentrazione di qualunque odorante singolo o complesso, corrispondente alla soglia di percezione, è pari a $C_{t\ threshold} = 1\ OU_E / m^3$, per cui la concentrazione di odorante nel campione originale sarà determinata mediante la semplice relazione:

$$C_{od} = Z \times C_{od\ threshold} = Z [OU_E / m^3]$$


La concentrazione di odore è numericamente uguale al fattore di diluizione alla soglia di percezione che, essendo un rapporto, è di per sé un numero adimensionale. Tuttavia, per esprimere e trattare la concentrazione di odore in modo analogo alla concentrazione in massa dei comuni inquinanti gassosi, è stata introdotta la OU / m^3 .

La *Odour Unit* (Unità di Odore, 1 OU) viene definita come la *quantità di odorante* che, fatta evaporare in $1\ m^3$ di aria neutra, in condizioni standard di temperatura e pressione ($T=25^\circ C$ e $P=101,3\ KPa$), ed analizzata mediante olfattometria dinamica, produce nel panel una risposta fisiologica (*soglia di percezione*) equivalente a quella generata da una quantità del gas di riferimento *n-butanolo* pari a $123\ \mu g$, fatta evaporare in $1\ m^3$ di aria neutra in condizioni standard (si produce una concentrazione di n-butanolo pari $0,04\ \mu mol / mol$). Questo implica che qualsiasi odorante, singolo o complesso, in corrispondenza della soglia di percezione, ha una concentrazione uguale a $1\ OU_E / m^3$, come n-butanolo.

$$123\ \mu g\ n\text{-butanolo} = 1\ OU_E / m^3\ n\text{-butanolo} = 1\ OU_E / m^3\ qualunque\ odorante$$

La **normativa nazionale** non prevede norme specifiche e valori limite in materia di emissioni di odori. Tuttavia, nella disciplina relativa alla qualità dell'aria e inquinamento atmosferico, ai rifiuti e nelle leggi sanitarie si possono individuare alcuni criteri atti a disciplinare le attività produttive e di smaltimento reflui e rifiuti in modo da limitare le molestie olfattive. In particolare possono essere individuate:

- norme relative ai criteri di localizzazione degli impianti ed aventi lo scopo di limitare le molestie olfattive sulla popolazione attraverso una serie di prescrizioni che fanno capo alle norme in materia di sanità pubblica come il R.D. 27 luglio 1934 n. 1265, "Approvazione del Testo unico delle leggi sanitarie" Capo III, artt. 216 e 217 e successivi decreti di attuazione ed in particolare il D.M. 5 settembre 1994;
- norme in materia di inquinamento atmosferico e qualità dell'aria per specifici agenti inquinanti individuati nel D. Lgs.152/2006 ss.mm.ii., nonché norme in materia di prevenzione integrata dell'inquinamento che determinano criteri generali per il contenimento delle emissioni di odori;

 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO C.10 – Impatti cantiere
		Data: Marzo 2011

- norme in materia di rifiuti, in particolare il D. lgs 5 febbraio 1997 n. 22 ed il D.M. 5 febbraio 1998 “Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del D. lgs 5 febbraio 1997, n. 22” nonché il D. Lgs. 152/2006 ss.mm.ii. ;
- linee guida regionali e/o direttive tecniche, seguite dall’autorità competente in fase di rilascio delle autorizzazioni.

Si segnala la normativa della regione Lombardia in merito agli impianti di compostaggio. Con Deliberazione della Giunta Regionale del 16 aprile 2003 n.7/12764 “Linee guida relative alla costruzione e all’esercizio degli impianti di produzione di compost – Revoca del d.g.r. 16 luglio 1999 n. 44263” fissa in 300 U.O./m3 (U.O.=unità odorigene) il limite alle emissioni odorigene da tale tipologia di impianto.

4.3. Riferimenti normativi

Le seguenti Normative sono state esplicitamente seguite e citate nello Standard Europeo.

ISO/DIS 5725, part 1: 1990 Accuratezza (veridicità e precisione) del metodo di misura e dei risultati.

Parte 1: Principi generali e definizioni.

ISO/DIS 5725 part 2: 1990 Accuratezza (veridicità e precisione) del metodo di misura e dei risultati.

Parte 2: Un metodo di base per la determinazione della ripetibilità e della riproducibilità di un metodo di misura standardizzato.

ISO/DIS 5725 part 4: 1990 Accuratezza (veridicità e precisione) del metodo di misura e dei risultati.

Parte 4: Un metodo di base per la stima della veridicità di un metodo di misura.


ISO/DIS 9096: 1992 Emissioni da sorgenti stazionarie. Determinazione della concentrazione e della portata in massa di materiale particolato nelle tubature per il convogliamento di gas. Metodo gravimetrico manuale, prima edizione.

ISO/DIS 9169: 1994 Qualità dell’aria. Determinazione delle caratteristiche di esecuzione dei metodi di misura.

ISO 10870: 1994 Metodo per misurare la velocità e la portata volumetrica di flussi gassosi in condotti.

AFNOR NF X 43-101: 1986 Determinazione del fattore di diluizione alla soglia di percezione.

Le sorgenti odorigene (soprattutto quelle diffuse, come le discariche) sono spesso molto complesse, variabili e fortemente dipendenti dalle condizioni meteorologiche,


 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO C.10 – Impatti cantiere
		Data: Marzo 2011

rendendo così estremamente difficile effettuare campionamenti razionali e rappresentativi. Inoltre, è noto che l'odore caratteristico di un effluente dipende strettamente dai rapporti di concentrazione tra i singoli componenti odorigeni, la maggior parte dei quali sono presenti a concentrazioni molto basse. Diventa quindi particolarmente importante, e allo stesso tempo difficile, mantenere inalterata la composizione originale del campione.

La tecnica specifica di campionamento dipende ovviamente dal tipo di sorgente in esame. Le sorgenti odorigene possono essere classificate come segue:

- Sorgenti puntuali, caratterizzate da emissioni che possono essere assunte puntiformi, generalmente convogliate verso un'apertura di dimensioni ridotte dalla quale fuoriesce l'effluente gassoso (camini, ventole).
- Sorgenti diffuse, caratterizzate da emissioni distribuite su una superficie estesa (non riconducibile ad un punto) in modo più o meno uniforme a seconda del tipo specifico di sorgente. Possono essere di due tipi:
 - *Sorgenti areali con un flusso emissivo proprio* (attive), caratterizzate da una portata emissiva definita e misurabile, anche se generalmente molto bassa (biofiltri, vasche di areazione per la depurazione di acque e fanghi, cumuli di compost ventilati, ecc.);
 - *Sorgenti areali senza un flusso emissivo proprio* (passive), caratterizzate dall'assenza di un flusso proprio misurabile, si parla più che altro di "rilascio" di odori, in modo spesso molto eterogeneo e molto variabile nel tempo; sono le sorgenti più difficili da campionare, con i maggiori problemi di rappresentatività dei campioni (discariche, cumuli di compost, vasche di sedimentazione per la depurazione delle acque e dei fanghi).
 - *Sorgenti "a fuga"*, termine generale per indicare qualsiasi emissione odorigena, generalmente accidentale, casuale, che non può essere correttamente definita e quantificata perché non chiaramente individuabile (perdite da tubi e valvole, da strutture o impianti, dai teli di copertura di vasche e di cumuli di rifiuti o di compost, sfiati di ventilazione passivi, rilasci occasionali dal suolo, ecc.); generalmente tali emissioni sono di breve durata e di scarsa entità, perciò gli odoranti rilasciati sono rapidamente diluiti e dispersi nell'atmosfera; tuttavia, se di notevole portata o se presenti in numero elevato, l'effetto complessivo può essere significativo; la Norma Europea cita questo tipo di emissioni ma non riporta né suggerisce alcun metodo specifico per il loro campionamento.

Lo scopo del campionamento e della misura olfattometrica è la determinazione del flusso di odore (OER, Odour Emission Rate), parametro direttamente utilizzabile per caratterizzare la sorgente e per applicare modelli di dispersione atmosferica. Il flusso (portata volumetrica) di odore è la quantità di odorante che passa attraverso una sezione di emissione per unità di tempo. Viene espresso in OUE/s ed ottenuto moltiplicando la concentrazione di odore (Cod), determinata mediante analisi olfattometrica (quindi espressa in OUE/m³), per la velocità di uscita v (m/s) e per la

 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO C.10 – Impatti cantiere
		Data: Marzo 2011

sezione di uscita A (m²), oppure per la portata volumetrica del flusso emesso (Q_{out}), misurata in fase di campionamento (espresso in m³/s):

$$OER = Cod \times v \times A = Cod \times Q_{out} \quad (3.2)$$

Per ovvie ragioni di standardizzazione, il flusso di odore così calcolato deve essere corretto per essere riferito alle condizioni standard di temperatura e pressione per l'olfattometria che sono: T=25°C (temperatura ambiente) e P=101,3 KPa (pressione atmosferica normale), su base umida.

Per calcolare l'OER è necessario effettuare misure addizionali e preliminari al prelievo dei campioni: temperatura e pressione a cui vengono emessi i gas, dimensioni dell'apertura (per sorgenti convogliate) o estensione della superficie (per sorgenti diffuse), velocità di uscita dell'effluente.

Nel caso di sorgenti diffuse, si determina il flusso di odore specifico (SOER, Specific Odour Emission Rate), che si riferisce all'unità di superficie emissiva ed è quindi espresso in OUE/m².s, dal quale si ricava l'OER semplicemente moltiplicando per l'estensione totale della sorgente S in m²:

$$OER = SOER \times Stot \quad (3.3)$$

4.4. Valutazione dell'impatto olfattivo

Dall'analisi dei campionamenti del fango effettuata per la caratterizzazione dei materiali di risulta, si evince che tra gli inquinanti rinvenuti sono anche compresi i seguenti:


- Idrocarburi policiclici aromatici (IPA)
- PCB
- Batteri
- Idrocarburi

Dall'analisi delle caratteristiche chimiche di questi inquinanti si evidenzia che l'impatto odorigeno è minimo, anche come evidenziato dalle tabelle disponibili sul sito <http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/index.asp>.

In relazione a quanto detto sopra, si è proceduto comunque ad effettuare una stima cautelativa dell'impatto odorigeno relativamente all'area in cui sorgerà la vasca di decantazione.

La valutazione dell'impatto olfattivo della vasca di accumulo è stata effettuata sulla base delle analisi riportate nella pubblicazione "valutazione di impatto odorigeno in una realtà industriale" autori Centola P., Sironi S., Capelli L., Del Rosso R., 2004 Ed. AIDIC Servizi s.r.l., Milano.

Nella pubblicazione sono riportati i dati elaborati a partire da 140 campagne condotte su 90 diversi impianti industriali.

 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO C.10 – Impatti cantiere
		Data: Marzo 2011

Nella pubblicazione viene fornito un elenco delle fasi osmogenicamente critiche associate alle tipologia industriali. Ad ogni fase critica è connesso un livello di rischio olfattivo fornito dall'ordine di grandezza della concentrazione di odore (U.O./m³) misurata sperimentalmente sulle diverse fasi di ogni singolo impianto. Nell'analisi è stata considerata come tipologia impiantistica quella relativa al trattamento meccanico e biologico che prevede come fasi odorigene i cumuli di fango.

Come per qualunque inquinante atmosferico, un indice adatto a prevedere qualitativamente l'impatto olfattivo di un impianto sul territorio non è la concentrazione di odore dell'emissione (in U.O./m³) bensì la portata complessiva di odore emessa (in U.O./s) o, meglio, il flusso di odore per unità di superficie o "flusso specifico di odore" (U.O./m²*s). La conoscenza delle portate di odore è altresì necessaria al calcolo dell'impatto olfattivo mediante modelli di dispersione atmosferica.

Per le sorgenti prive di flusso indotto (ad es. vasche a cielo aperto, cumulo) l'emissione è dovuta alla ventilazione naturale della superficie da parte dei moti atmosferici.

Relativamente al trattamento meccanico e biologico che prevede come fasi osmogene i cumuli di fango, è ricavabile, dalla pubblicazione sopraccitata, un flusso specifico (U.O./m²*s) variabile in un intervallo 0,1-100 (U.O./m²*s) al quale corrisponde un livello di concentrazione di odore compreso tra 100 e 100.000 (UO/m³).

I dati di flusso specifico di odore assieme ai dati meteorologici caratteristici del sito, ove avviene la valutazione d'impatto odorigeno, sono usati come dati di input del modello di dispersione utilizzato.


4.5. Emissioni alla sorgente

La valutazione previsionale delle immissioni di odori viene fatta attraverso gli stessi modelli diffusionali utilizzati per lo studio delle ricadute a livello del suolo degli inquinanti emessi da sorgenti industriali areali. Lo strumento matematico consente infatti di quantificare, per ogni tipo di sorgente emittente e nelle diverse condizioni di equilibrio atmosferico, il grado di diluizione che si realizza alle diverse distanze sottovento. In tal modo, nota la concentrazione della sostanza odorigena alla sorgente si può valutare quella massima che può raggiungere i soggetti esposti nei dintorni.

Il calcolo dell'emissione è stato effettuato a partire dalla superficie della sorgente areale emissiva che è pari a 6200 mq.

Considerando il "flusso specifico di odore" (U.O./m²*s) che varia nell'intervallo 0,1-100 (U.O./m²*s) si è proceduto a considerare il valore di flusso corrispondente a tale intervallo.

Si è scelto di utilizzare come dato di emissione quello corrispondente ad un flusso specifico di 60 U.O./m²*s, valore ampiamente cautelativo rispetto al valore massimo teorico di emissione pari a 100 U.O./ m²*s.

 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO C.10 – Impatti cantiere
		Data: Marzo 2011

Tale scelta è legata al fatto di voler considerare, per la sorgente emissiva considerata, delle condizioni al contorno il più vicine possibile alla realtà.

Flusso specifico di odore (U.O./m ² *s)	Superficie della sorgente areale	Emissione di odore (U.O./s)
60	6200 m ²	372000

Tabella 4-2: flusso specifico di odore ed emissione di odore

4.6. Modello previsionale di diffusione degli odori

Per la valutazione previsionale della diffusione degli odori emessi è stato utilizzato il modello WinDimula3, un noto modello gaussiano sviluppato dall'ENEA.

Il WinDimula 3.0 (WD3) è un modello che permette di svolgere calcoli di diffusione in atmosfera di inquinanti non reattivi emessi da più sorgenti, puntiformi ed areali, su di un'area che rappresenta il dominio di calcolo del modello, anche in presenza di orografia moderatamente complessa. Inoltre WD3 permette di calcolare le altezze efficaci degli inquinanti emessi da camini per ogni classe di stabilità atmosferica.

Il programma comprende quattro moduli:

- il modulo per calcoli di tipo *short term*,
- il modulo per calcoli di tipo climatologico,
- il modulo per calcolare le altezze efficaci delle sorgenti puntiformi,
- Il modulo per calcolare la velocità di deposizione secca per particolato e gas.


Il modello di calcolo permette inoltre di valutare la diffusione in atmosfera dell'inquinante anche in presenza di situazioni di "calma di vento".

In questi casi WD3 utilizza un opportuno modello (Modello Cirillo-Poli) per le calme di vento.

Un calcolo *short term* permette di calcolare la distribuzione spaziale sul territorio delle concentrazioni al suolo dell'inquinante considerato sul breve periodo, sulla base di un unico set di dati meteorologici (direzione, velocità del vento, classe di stabilità, altezza di rimescolamento).

Nel modulo *short term* è stato introdotto il calcolo della deposizione secca e umida: se richiesto, il modello calcola la deposizione totale (secca più umida) media e la deposizione totale cumulata, espressa in massa/(m²*ora).

Una simulazione climatologica fornisce una stima delle concentrazioni mediate su un periodo di tempo lungo, tipicamente un anno, in modo da poter considerare la

 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO C.10 – Impatti cantiere
		Data: Marzo 2011

variazione temporale delle grandezze meteorologiche e consentire di valutare le “tendenze diffuse” nell’area di interesse (dominio di calcolo).

Sulla base delle caratteristiche meteo disponibili per il sito, sono state sviluppate simulazioni *short term* per ogni singola situazione meteorologica prevalente e caratteristica del sito.

Il dominio considerato in ogni simulazione è pari ad un reticolo quadrato di estensione 1500 m X 1500 m centrato sulla vasca di decantazione.

4.7. Dati meteorologici di riferimento

Velocità e direzione dei venti

Gli indici di ventosità, espressi dalla frequenza delle calme di vento, delle classi di velocità e dei settori di provenienza su base annuale e stagionale, consentono di caratterizzare i fenomeni di trasporto degli inquinanti e, congiuntamente all'indice di stabilità atmosferica, il potenziale di rigenerazione della qualità dell'aria.

Nelle elaborazioni statistiche la direzione del vento è stata suddivisa in 16 settori di ampiezza 22.5°, a partire dal Nord geografico, mentre la velocità del vento è ripartita in 6 classi:


1)	$0 \leq v < 1$	nodi	calma di vento
2)	$2.0 \leq v < 4.0$	nodi	brezza leggera
3)	$5.0 \leq v < 7.0$	nodi	brezza tesa
4)	$8.0 \leq v < 12.0$	nodi	vento teso
5)	$13.0 \leq v < 23.0$	nodi	vento forte
6)	$v > 24.0$	nodi	vento molto forte

Classi di stabilità atmosferica

La stabilità atmosferica è un indicatore, congiuntamente con la ventosità, della turbolenza dei bassi strati dell'atmosfera, cioè delle attitudini a disperdere gli inquinanti aeriformi.

Considerando la classificazione di Pasquill basata sul bilancio radiativo superficiale, la copertura del cielo, l'altezza del sole e la velocità del vento, possono essere distinte 6 situazioni:

- Atmosfera estremamente instabile (classe A)
- Atmosfera moderatamente instabile (classe B)
- Atmosfera leggermente instabile (classe C)

 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO C.10 – Impatti cantiere
		Data: Marzo 2011

- Atmosfera neutra (classe D)
- Atmosfera leggermente stabile (classe E)
- Atmosfera moderatamente/estremamente stabile (classe F+G+nebbie).

In condizioni di instabilità atmosferica la turbolenza termica è notevole e l'inquinante è soggetto ad una rapida diffusione (con vento debole si ha un rapido innalzamento dell'inquinante).


Nel caso di atmosfera estremamente instabile i vortici di turbolenza hanno dimensioni maggiori della sezione del pennacchio inquinante: durante l'estate, in presenza di calme di vento, possono raggiungersi localmente alte concentrazioni inquinanti ("looping").

In condizioni di neutralità si ha una bassa turbolenza termica con moderata spinta di galleggiamento: il pennacchio inquinante sale con legge logaritmica e si diffonde con profilo conico ("coning").

In condizioni di stabilità atmosferica la turbolenza termica è minima ed i fenomeni di trasporto prevalgono su quelli diffusivi.

La turbolenza nell'aria ha effetti significativi sulla risalita e dispersione degli inquinanti atmosferici. Questa turbolenza può essere classificata in tipologie note come "classi di stabilità".

La classe A denota le condizioni di maggior turbolenza o maggiore instabilità mentre la classe F definisce le condizioni di maggior stabilità o minore turbolenza. Di seguito si riporta la forma del pennacchio in condizioni di atmosfera instabile, neutra e stabile.

 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO C.10 – Impatti cantiere
		Data: Marzo 2011

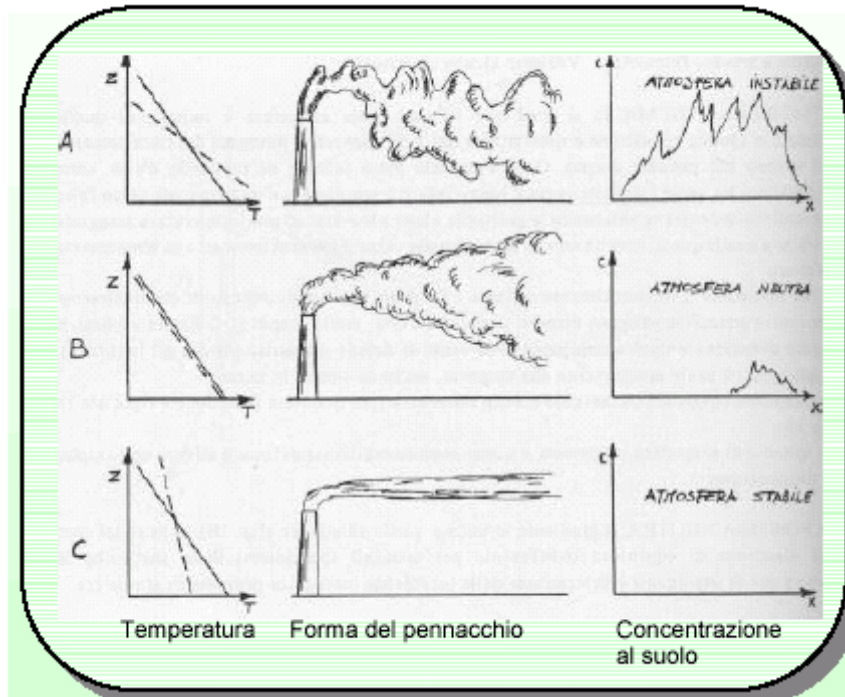



Figura 4-3: da Finzi-Brusasca, 1991

Temperatura ed umidità relativa

Le variazioni del livello termico dell'aria inducono una serie di fenomeni convettivi locali che contribuiscono a definire il grado di stabilità atmosferica e quindi la potenziale dispersione degli inquinati. L'umidità relativa a sua volta integra le informazioni sullo stato termodinamico dei bassi strati atmosferici, in corrispondenza di quei fenomeni di turbolenza verticale noti come ascensioni o termiche.

In particolare sono state eseguite simulazioni *short term* sulla base dei seguenti dati di vento:

 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO C.10 – Impatti cantiere
		Data: Marzo 2011

	“CASO PREVALENTE” (Dir. Vento: N287°)	“CASO PREVALENTE” (Dir. Vento: N123°)	“CASO PEGGIORE” (Dir. Vento: N287°) (calme di vento)	“CASO PEGGIORE” (Dir. Vento: N123°) (calme di vento)
Velocità vento	1,54 m/s	3,08 m/s	0,5 m/s	0,5 m/s
Classe di stabilità	D	D	D	D
Altezza mixing zone	500 m	500 m	500 m	500 m
Deviazione standard della direzione del vento	15	15	15	15
Temperatura ambiente	25° C	25° C	25° C	25° C
Rugosità del terreno media del dominio di calcolo	0,02 m	0,02 m	0,02 m	0,02 m


Per maggiori dettagli si faccia riferimento al paragrafo 2.3.1.

4.8. Simulazione *short term*

Per la simulazione *short term* sono state considerate singole situazioni meteorologiche caratterizzate da valori di velocità e direzione del vento e classe di stabilità riportate nella tabella seguente. Situazioni atte a rappresentare le situazioni meteo prevalenti nell'area dove sorgerà la vasca di decantazione e descritti in precedenza.

Si sono utilizzati per la simulazione *short term* i dati di emissione corrispondenti, come già illustrato, ad un flusso specifico di sostanze odorigene pari a 60 U.O./m²*s considerando una superficie della sorgente pari a 6200 mq l'emissione di odore (U.O./s) corrisponde a 372000 U.O./s secondo gli schemi di seguito riportati.

Negli schemi sono anche indicati, per ogni scenario simulato, i massimi valori di concentrazione di odori al suolo espressi in U.O./ m³.

 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO C.10 – Impatti cantiere
		Data: Marzo 2011

	VASCA DI DECANTAZIONE N° 6 (EMISSIONE COME DATO DI INPUT PARI A 372000 U.O./s)		
	Direzione prevalente (gradi)	Velocità prevalente (m/s)	Unità odorigene orarie (valore max) U.O./m³
CLASSE D	N 123	Caso peggiore (0,5)	160
		3,08	51,9
	N 287	Caso peggiore (0,5)	173
		1,54	113


Tabella 4-4: Unità odorigene massime orarie simulate per ogni classe di stabilità atmosferica per flusso specifico di 60 U.O./m²*s

Di seguito si riportano le mappe che rappresentano gli andamenti delle unità odorigene sul territorio nelle varie condizioni meteo per lo scenario emissivo considerato (372000 U.O./s).

4.9. Conclusioni

Relativamente alla simulazione *short term* la turbolenza nell'aria ha effetti significativi sulla risalita e dispersione degli inquinanti atmosferici. La classe D rappresenta le condizioni di neutralità e i valori di UO più elevati si hanno in condizioni di neutralità.

Di seguito si riportano i valori di U.O./m³ nei recettori contrassegnati con il rispettivo numero identificativo.


 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO C.10 – Impatti cantiere
		Data: Marzo 2011

Unità odorigene massime orarie ai ricettori				
ID recettore	calme dir. 287°	v=1,54 m/s dir. 287°	Calme dir. 123°	v=3,08 m/s dir. 123°
	U.O. / m³	U.O. / m³	U.O. / m³	U.O. / m³
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,00	0,00	0,00	0,00
3	0,00	0,00	0,00	0,00
4	0,00	0,00	0,00	0,00
5	0,00	0,00	0,00	0,00
6	0,00	0,00	0,00	0,00
7	0,00	0,00	0,00	0,00
8	0,00	0,00	0,00	0,00
9	0,00	0,00	0,00	0,00
10	0,00	0,00	0,00	0,00
11	0,00	0,00	0,00	0,00
12	0,00	0,00	0,00	0,00
13	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,08	0,05	0,00	0,00
15	1,44	0,94	0,00	0,00
16	0,64	0,41	0,00	0,00
17	0,22	0,14	0,00	0,00
18	0,00	0,00	0,00	0,00
19	0,00	0,00	0,00	0,00
20	0,00	0,00	0,00	0,00
21	0,00	0,00	0,00	0,00
22	0,00	0,00	0,00	0,00
23	0,00	0,00	0,00	0,00
24	0,00	0,00	33,07	10,74

Tabella 4-5: Impatto odorigeno nei recettori ipotizzati e punti di massimo

Sia dalla tabella sia dalle mappe riportate di seguito, si deduce chiaramente che l'apporto odorigeno della vasca di decantazione rientra nell'intervallo corrispondente alla tipologia di attività trattamento meccanico e biologico riportato nella pubblicazione "valutazione di impatto odorigeno in una realtà industriale" autori Centola P., Sironi S., Capelli L., Del Rosso R., 2004 Ed. AIDIC Servizi s.r.l., Milano che prevede come fasi osmogene i cumuli di fango, dalla quale è ricavabile che un flusso specifico (U.O./m²*s) variabile in un intervallo 0,1-100 (U.O./m²*s) corrisponde livello di concentrazione di odore compreso tra 100 e 100.000 (UO/m³).

Dai risultati si evince che i valori massimi ricadono all'interno dell'intervallo suddetto.

 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO C.10 – Impatti cantiere
		Data: Marzo 2011


Per le classi di unità odorigene orarie scaturite dalle simulazioni *short term* dell'area investigata, si rimanda agli elaborati grafici di seguito riportati.

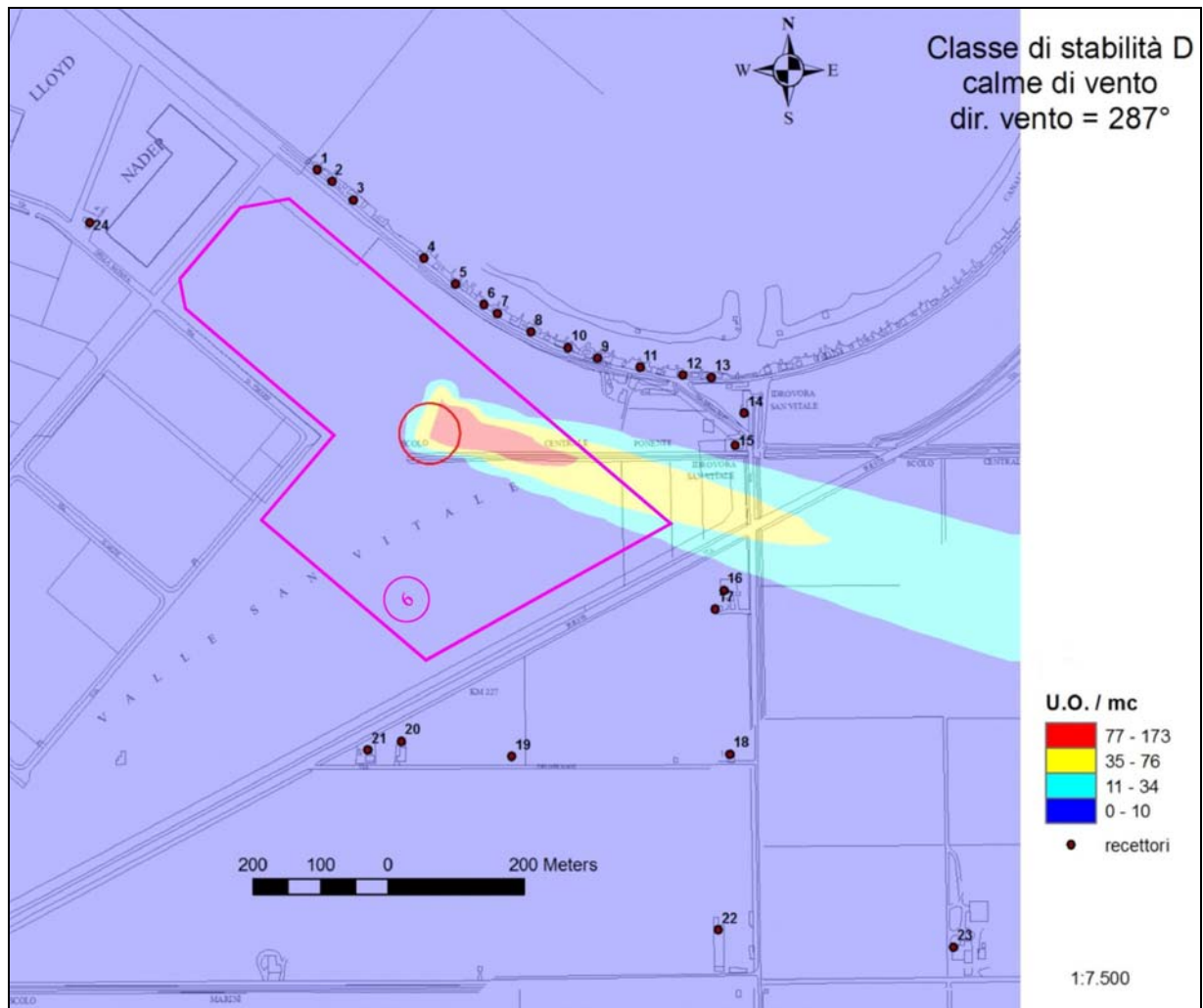
4.10. Individuazione dei possibili interventi per limitare l'impatto olfattivo

Nella pubblicazione "valutazione di impatto odorigeno in una realtà industriale" autori Centola P., Sironi S., Capelli L., Del Rosso R., 2004 Ed. AIDIC Servizi s.r.l., Milano, viene fornito un elenco dei presidi monitorati nelle diverse fasi di processo di alcune tipologie impiantistiche. Ad ogni presidio adottato è associato un livello di efficienza misurata sperimentalmente.

Per la vasca di accumulo in progetto è previsto un telo di copertura impermeabile contro la pioggia che ha lo scopo anche di attenuare gli odori. A tale riguardo nella pubblicazione si riporta un'efficienza (%) che può variare tra il 14% e il 75%: valori che giustificano ampiamente il valore di emissione ipotizzato nel presente studio (pari a 60000 UO/s rispetto al massimo teorico, senza misure mitigatrici, di 100000 UO/s).

Nelle carte riportate di seguito, si precisa che i ricettori a Sud della vasca sono per lo più cascine, casali e abitazioni agricole; mentre i ricettori che bordano la pialassa sono riconducibili a capanni per la pesca, depositi attrezzi, ecc.

 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO C.10 – Impatti cantiere
		Data: Marzo 2011




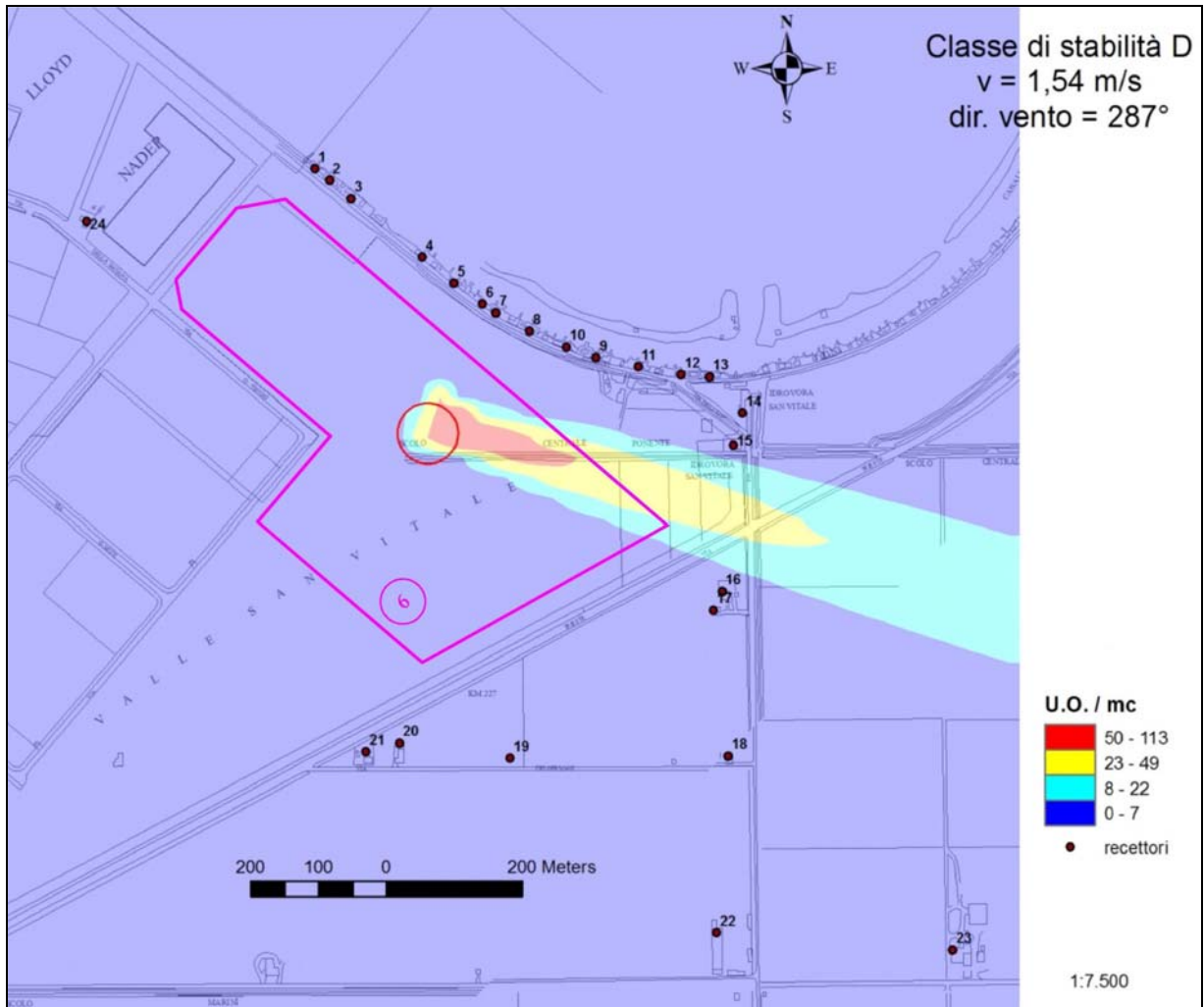
Legenda:

Poligono **Magenta** – superficie totale della vasca di decantazione n° 6 (222.000 mq)

Cerchio **Rosso** – superficie simulata (6.200 mq)

Figura 4-2: Unità odorigene massime orarie - Classe D e direzione del vento 287° in condizioni di calme di vento

 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO C.10 – Impatti cantiere
		Data: Marzo 2011




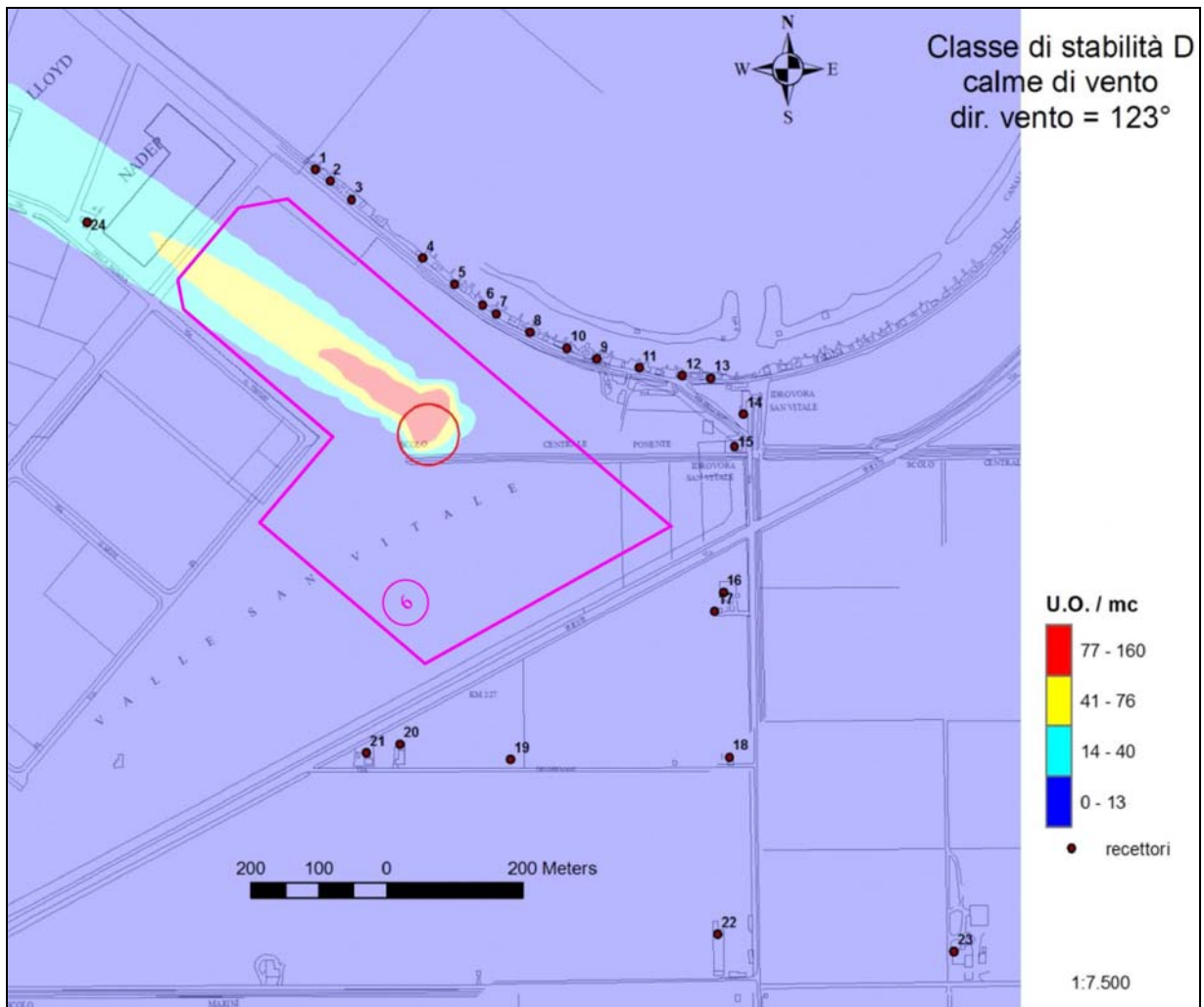
Legenda:

Poligono **Magenta** – superficie totale della vasca di decantazione n° 6 (222.000 mq)

Cerchio **Rosso** – superficie simulata (6.200 mq)

Figura 4-3: Unità odorigene massime orarie - Classe D – velocità del vento = 1,54 m/s, direzione del vento 287°

 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO C.10 – Impatti cantiere
		Data: Marzo 2011




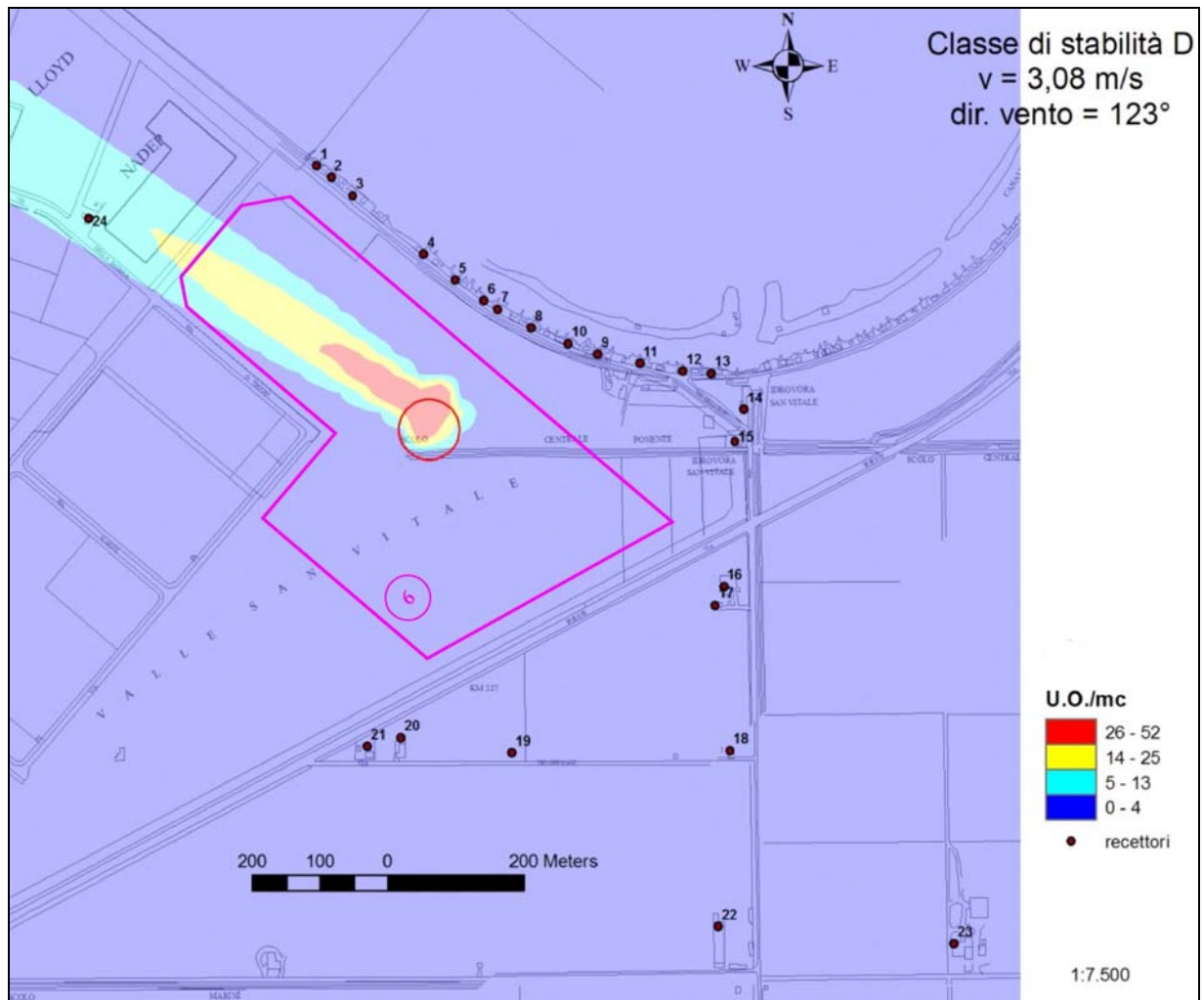
Legenda:

Poligono **Magenta** – superficie totale della vasca di decantazione n° 6 (222.000 mq)

Cerchio **Rosso** – superficie simulata (6.200 mq)

Figura 4-4: Unità odorigene massime orarie - Classe D e direzione del vento 123° – calme di vento

 AUTORITA' PORTUALE DI RAVENNA	Piano Regolatore Portuale 2007 del Porto di Ravenna Attuazione delle Opere connesse	Raggruppamento: Modimar (capogruppo) – Seacon
		Titolo elaborato: ALLEGATO C.10 – Impatti cantiere
		Data: Marzo 2011



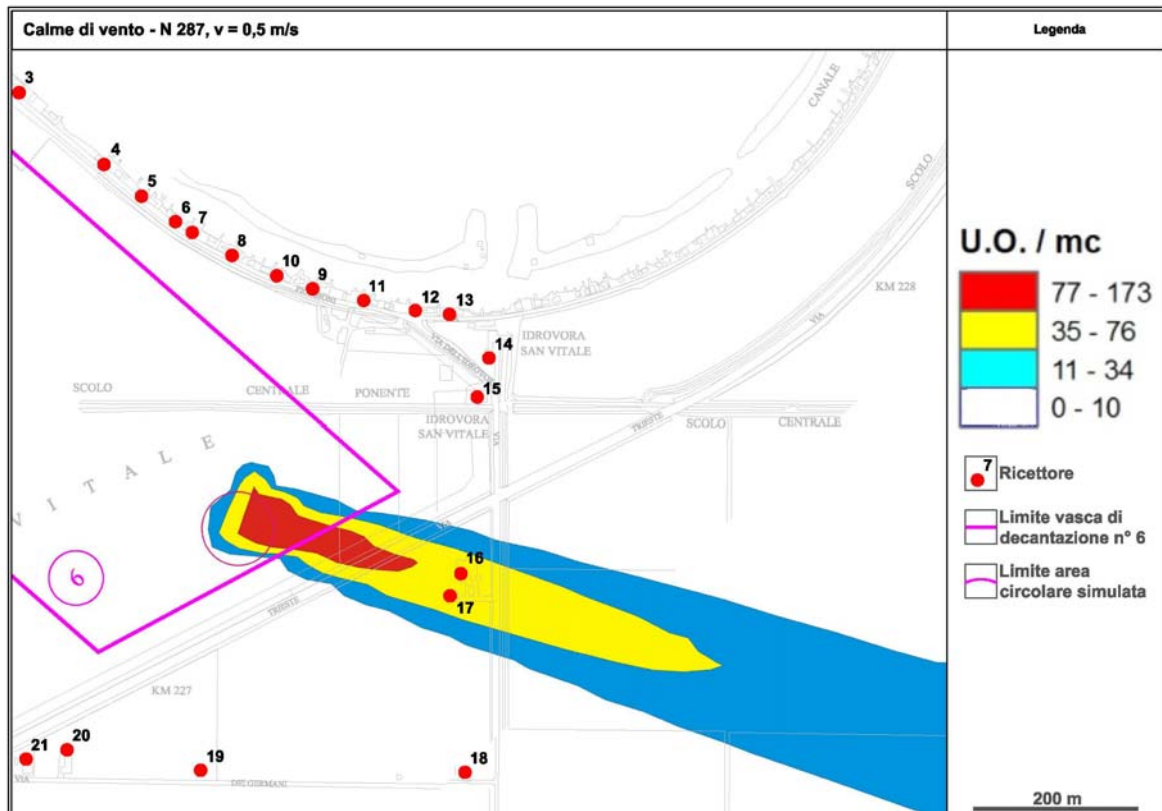
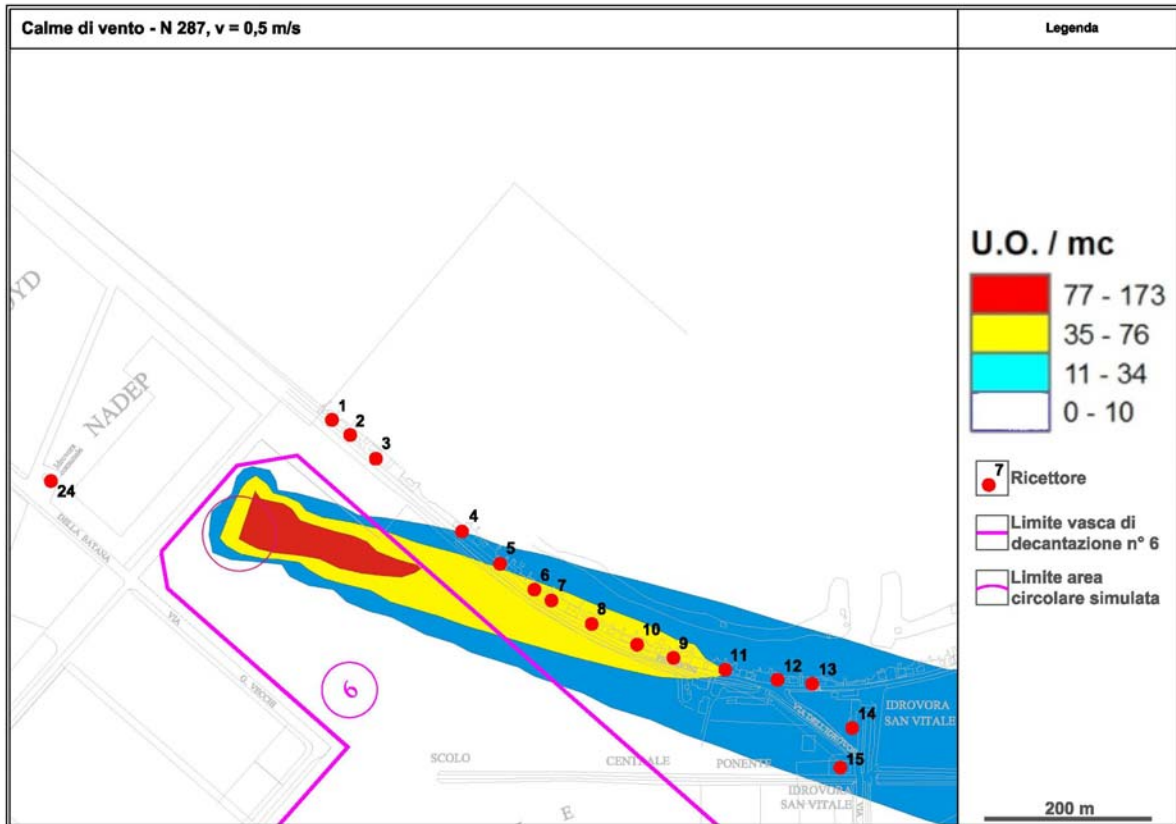
Legenda:

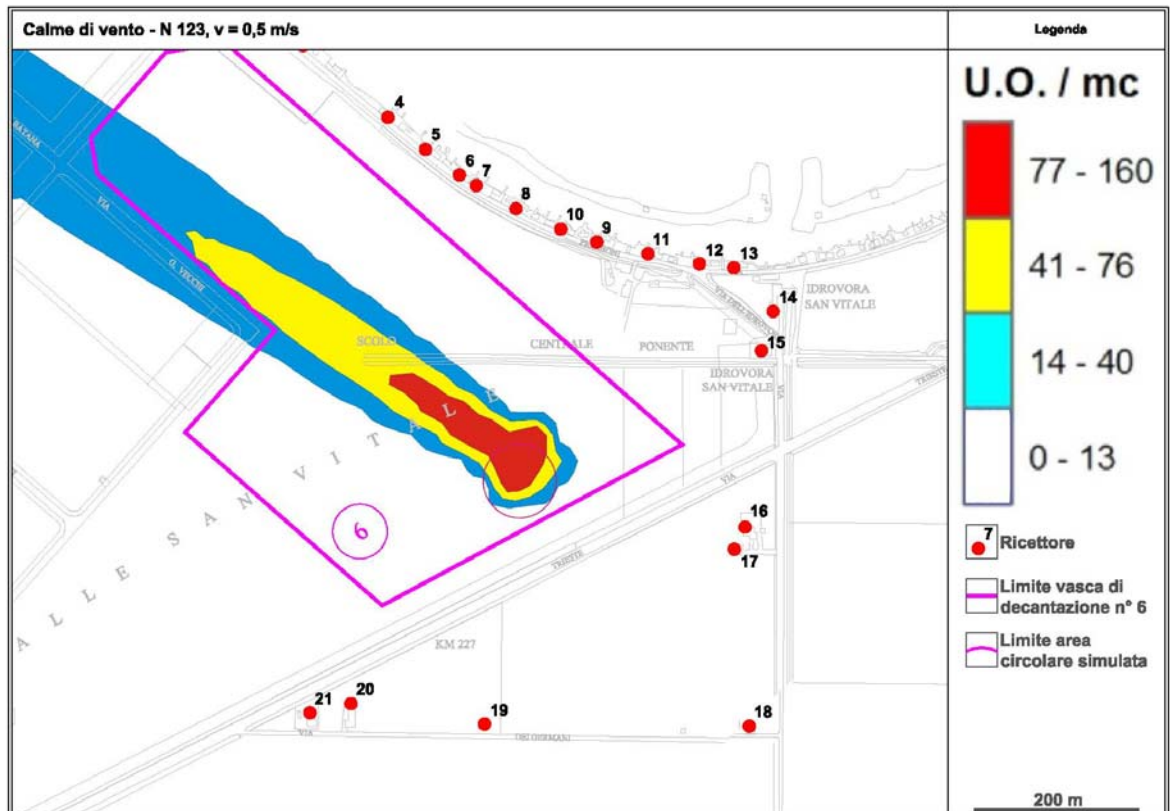
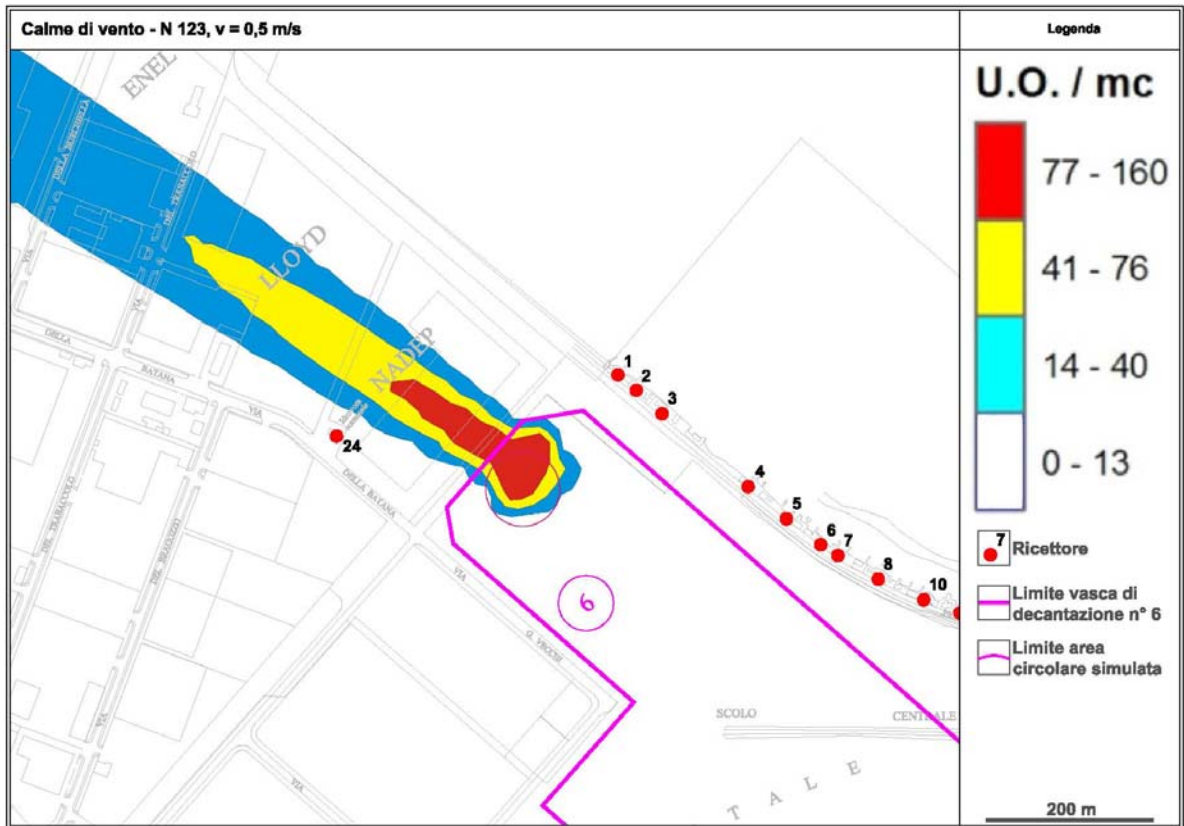
Poligono **Magenta** – superficie totale della vasca di decantazione n° 6 (222.000 mq)
 Cerchio **Rosso** – superficie simulata (6.200 mq)

Figura 4-5: Unità odorigene massime orarie - Classe D – velocità del vento = 3,08 m/s, direzione del vento 123°

Di seguito si riportano altri possibili scenari di propagazione (per le direzioni di vento prevalente considerate nel caso di calme di vento), ipotizzando la superficie della sorgente emissiva in porzioni diverse della vasca a disposizione.

Come messo in risalto dalle figure riportate di seguito, i livelli di concentrazione di unità odorigene più alti, si registrano nell'intorno della vasca, non interessando i ricettori civili presso i quali invece si rilevano valori poco significativi.

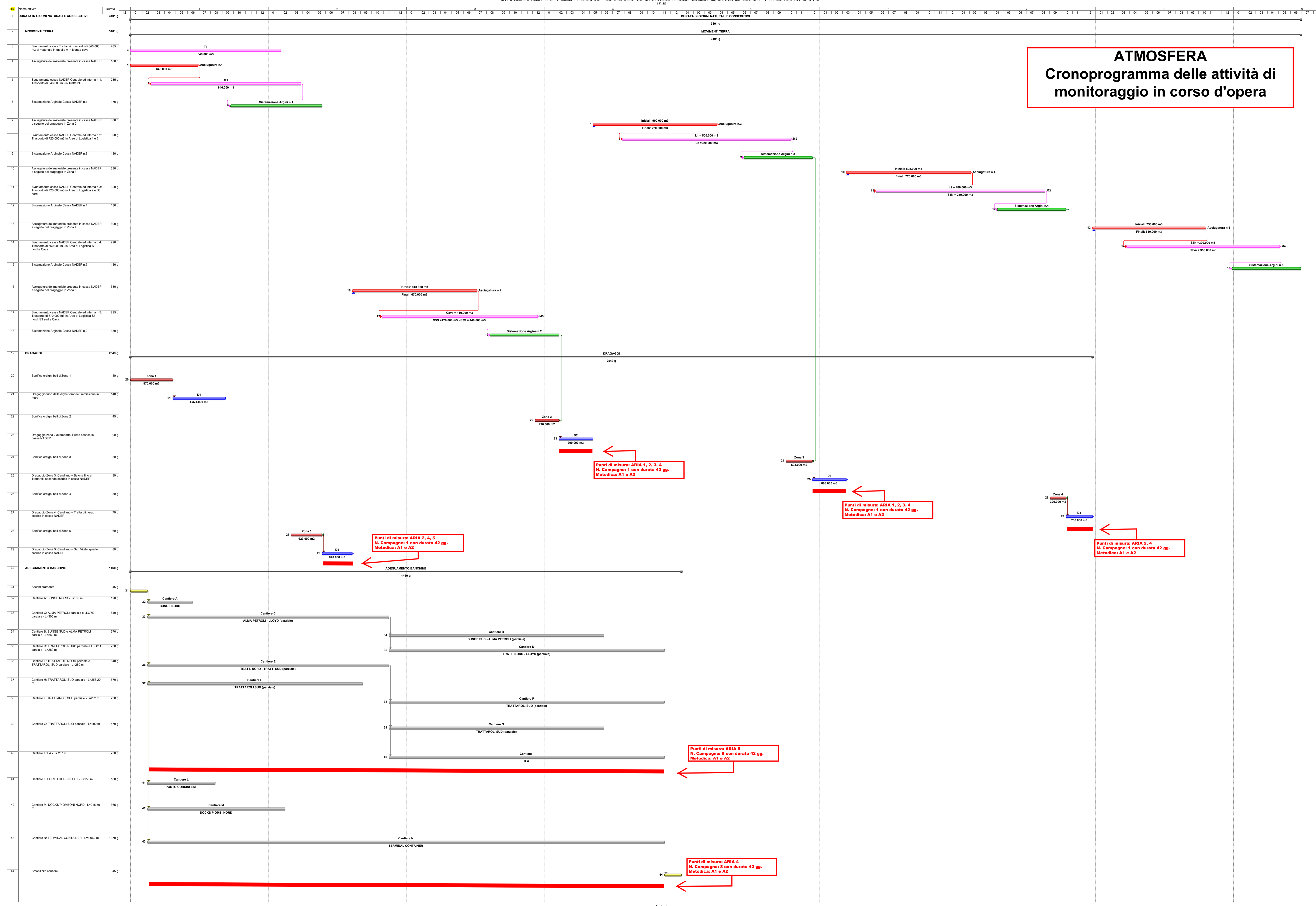




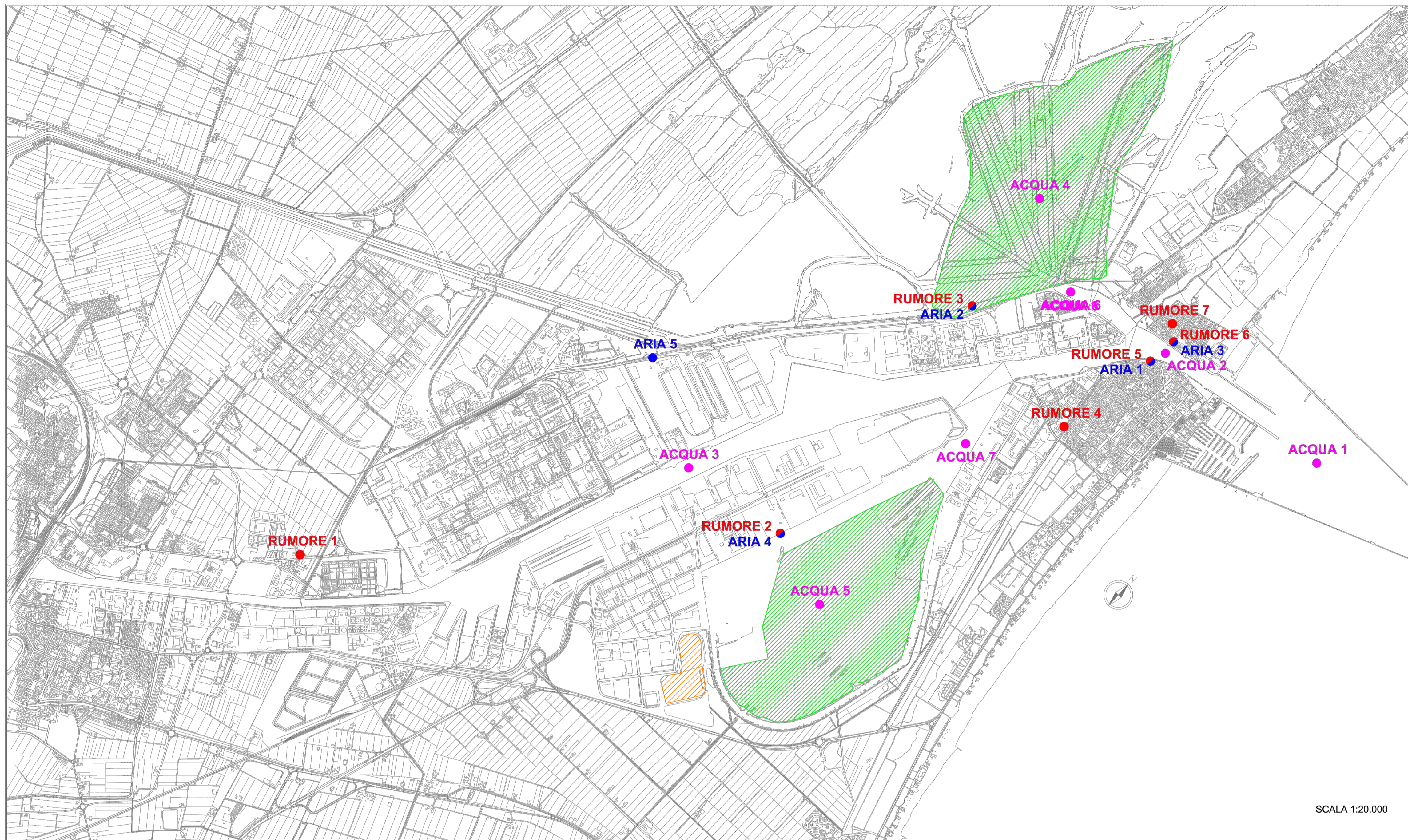
Monitoraggio aria e odori
Cronoprogramma dei monitoraggi
in corso d'opera

ATMOSFERA

Cronoprogramma delle attività di monitoraggio in corso d'opera



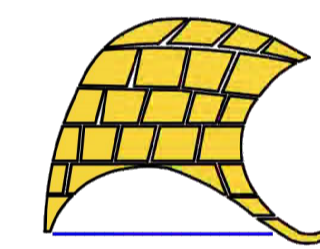
Planimetria delle aree e dei punti di monitoraggio



LEGENDA

- Punti di monitoraggio "atmosfera"**
- Aree di decantazione dei fanghi**
- Punti di monitoraggio "ambiente idrico"**
- Punti di monitoraggio "rumore"**
- Aree di monitoraggio "aspetti naturalistici"**
 - Habitat di interesse comunitario
 - Avifauna svernante di interesse comunitario (intero corpo idrico e canali)
 - Avifauna nidificante di interesse comunitario (barene)
 - Testuggine palustre, rettili e anfibi e ittiofauna

SCALA 1:20.000



AUTORITÀ PORTUALE DI RAVENNA

RAVENNA PORT HUB: FINAL DETAILED DESIGN AND
SUPPORTING TECHNICAL ANALYSES
Code: 2012-IT-91002-S

PROGETTO DEFINITIVO

OGGETTO

PLANIMETRIA DEI PUNTI E DELLE AREE DI MONITORAGGIO
DELLE COMPONENTI AMBIENTALI

FILE	CODICE	SCALA
		1:20.000

Rcv.	Data	Causale
0	Luglio 2018	Emissione

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO	I PROGETTISTI
----------------------------------	---------------

L'IMPRESA	Cofinanziato dall'Unione europea Rete transeuropea di trasporto (TEN-T)
-----------	---

Disclaimer: la responsabilità di questa pubblicazione è esclusivamente del suo autore. L'Unione europea non è responsabile dell'uso che può essere fatto delle informazioni ivi contenute.

