

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ELAB.	REV.	APPR.
0	31/01/2008	EMISSIONE	BONFE'	FESTUCCIA	MALDERA

COMMITTENTE:

CARBURANTI DEL CANDIANO S.P.A.

VIA CLASSICANA, 99 - 48100 RAVENNA (RA) - C.F.02245600396

OGGETTO:

REGIONE EMILIA ROMAGNA - PROVINCIA DI RAVENNA -COMUNE DI RAVENNA

INTERVENTO PER LA REALIZZAZIONE NELL'AMBITO DEL SITO PETROLCHIMICO
MULTISOCIETARIO DI RAVENNA, VIA BAIONA 107, DI UNO STABILIMENTO INDUSTRIALE PER LA
PRODUZIONE DI BIODIESEL ED ENERGIA ELETTRICA DA OLI VEGETALI

PROGETTO DEFINITIVO - STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE

PROGETTAZIONE:

INGEGNERIA DI PROCESSO (ISBL)

MerloniProgetti
the main contractor



Viale Certosa, 247 - 20151 Milano (MI) Italy
Tel. +39.02.307021 - 39.02.30702542

INGEGNERIA CIVILE E STRUTTURE

koine progetti srl
architettura ingegneria consulenza

Viale L.B.Alberti, 53 - 48100 Ravenna (RA) Italy
Tel. +39.0544.408591 Fax +39.0544.276466 info@koineprogetti.it

INGEGNERIA PER INTERCONNECTING E OSBL

PROGRA
PROGRA S.R.L. - Via Pirano, 7 - 48100 RAVENNA - Tel. 0544.591511 - Fax 0544.591344

STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE:



Via A. De Gasperi, 115/3 - 48018 Faenza (RA) Italy
Tel. +39.0546.31321 Fax +39.0546.32749



Via della Maglianella, 65/T - 00166 Roma (RM) Italy
Tel. +39.06.66911 Fax +39.06.66991330

NOME ELABORATO: **QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE**

SCALA: ..

RAVENNA 31/01/08

CODICE ELABORATO: **PR_231_02_C_R_GE_00**

INDICE

1. INQUADRAMENTO DI AREA VASTA E INDIVIDUAZIONE DEGLI AMBITI DI INFLUENZA..	5
2. ARIA	7
2.1. PREMESSA.....	7
2.1.1. Generalità sugli inquinanti.....	8
2.1.1.1. Ossidi di azoto	8
2.1.1.2. Monossido di carbonio	8
2.1.1.3. Ossidi di zolfo.....	9
2.1.1.4. Particolato atmosferico (PTS, PM10 e PM 2,5).....	9
2.1.1.5. Ozono.....	11
2.1.1.6. Idrocarburi (Composti Organici Volatili – VOC)	12
2.1.1.7. Benzene	12
2.1.1.8. Toluene	13
2.1.1.9. Xilene.....	13
2.1.1.10. Idrocarburi policiclici aromatici (IPA).....	13
2.1.1.11. Metalli pesanti.....	14
2.1.2. Quadro normativo.....	14
2.2. CARATTERIZZAZIONE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA ATTUALE	18
2.2.1. Scenario emissivo del territorio ravennate	18
2.2.2. Valutazione dei parametri meteorologici	21
2.2.2.1. I parametri meteorologici di riferimento.....	21
2.2.3. La rete di monitoraggio nella provincia di Ravenna.....	23
2.2.3.1. Biossido di zolfo - SO ₂	24
2.2.3.2. Biossido di azoto - NO ₂ e NO _x	24
2.2.3.3. Monossido di carbonio - CO	25
2.2.3.4. Ozono – O ₃	25
2.2.3.5. PM10.....	26
2.2.3.6. PM 2,5.....	27
2.2.3.7. Determinazione di composti organici volatili (VOC)	27
2.2.3.8. Determinazione IPA e Metalli nel particolato PM10.....	28
2.2.4. Focus sugli inquinanti critici	29
2.2.5. La zonizzazione del territorio ravennate.....	30
2.2.6. La qualità dell'aria rilevata	30
2.2.6.1. Meteo rilevato.....	31
2.2.6.2. Polveri Totali Sospese e polveri sottili PM10 (T=298 K e p=1 atm).	33
2.2.6.3. Inquinanti aerodispersi.....	34
2.2.6.4. Sintesi delle metodiche di rilevamento	36
2.3. STIMA DEGLI IMPATTI	37
2.3.1. Caratterizzazione delle emissioni degli impianti in progetto	37
2.3.1.1. Impianto di produzione del Biodiesel.....	37
2.3.1.2. Centrale elettrica e produzione vapore	39
2.3.1.3. Parco generale serbatoi.....	39
2.3.2. Caratterizzazione della qualità dell'aria post operam.....	42
2.3.2.1. Il modello di dispersione degli inquinanti.....	42

2.3.2.2.	<i>L'approccio metodologico</i>	43
2.3.2.3.	<i>Scenari di simulazione</i>	44
2.3.2.4.	<i>Meteorologia</i>	44
2.3.2.5.	<i>Gli output delle simulazioni</i>	45
2.3.3.	Impatti in fase di esercizio	45
2.3.3.1.	<i>Ossidi di azoto – NOx</i>	46
2.3.3.2.	<i>Polveri Sospese Totali - PTS</i>	48
2.3.3.3.	<i>Polveri sottili – PM10</i>	50
2.3.3.4.	<i>Monossido di carbonio - CO</i>	52
2.3.3.5.	<i>Composti Organici Volatili - VOC (idrocarburi totali)</i>	54
2.3.3.6.	<i>Concentrazioni all'interno del comparto industriale</i>	56
2.3.4.	Valutazione dell'impatto indotto dal traffico veicolare	57
3.	ACQUE	60
3.1.	IDROGRAFIA E IDROLOGIA	61
3.2.	IDROGEOLOGIA	63
3.3.	AREE SENSIBILI	64
3.4.	QUALITÀ DELLE ACQUE SU SCALA VASTA	64
3.4.1.	La qualità dei corpi idrici superficiali	64
3.4.2.	Bacino Canale Candiano - Focus sulle pressioni	69
3.4.3.	La qualità delle acque di transizione	69
3.4.4.	La qualità delle acque marino - costiere	70
3.4.5.	La qualità delle acque sotterranee	71
3.5.	STAZIONI DI CONTROLLO	73
3.5.1.	Le acque dolci superficiali destinate alla produzione di acqua potabile..	73
3.5.1.1.	<i>Numero e localizzazione dei punti di rilevamento</i>	73
3.5.1.2.	<i>Risultati</i>	73
3.5.2.	Le acque dolci destinate alla vita dei pesci	73
3.5.2.1.	<i>Numero e localizzazione dei punti di prelievo</i>	74
3.5.2.2.	<i>Risultati</i>	74
3.5.3.	Le acque destinate alla vita dei molluschi	75
3.5.3.1.	<i>Numero e localizzazione dei punti di prelievo</i>	75
3.5.3.2.	<i>Risultati</i>	76
3.6.	FONDI DI APPROVVIGIONAMENTO E CONSUMO DI RISORSE IDRICHE	76
3.6.1.	Risorse idriche nel comparto Ex-Enichem	77
3.6.2.	Emissioni liquide	79
3.7.	QUALITÀ DELLE ACQUE SOTTERRANEE NEL COMPARTO EX – ENICHEM ()	81
3.8.	STIMA DEGLI IMPATTI	84
3.8.1.	Impatti in fase di esercizio	84
4.	SUOLO E SOTTOSUOLO	88
4.1.	INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO DELL'AREA VASTA	88
4.1.1.	Geologia	88
4.1.2.	Geomorfologia	89

4.2. SISMICITÀ	90
4.3. SUBSIDENZA.....	90
4.4. PEDOLOGIA	91
4.5. USO DEL SUOLO	94
4.6. CARATTERISTICHE FISICHE E CHIMICHE DEI SITI DI PROGETTO	96
4.6.1. Caratteristiche geotecniche e stratigrafiche	96
4.6.2. Inquinamento del suolo e del sottosuolo.....	97
4.7. STIMA DEGLI IMPATTI	97
4.7.1. Impatti in fase di esercizio	97
<u>5. PRODUZIONE E GESTIONE DEI RIFIUTI</u>	<u>99</u>
5.1. PRODUZIONE E GESTIONE DEI RIFIUTI NEL TERRITORIO PROVINCIALE.....	99
5.2. PRODUZIONE E GESTIONE DEI RIFIUTI DELLE OPERE DI PROGETTO	100
5.3. STIMA DEGLI IMPATTI	102
5.3.1. Impatti in fase di esercizio	102
<u>6. TRAFFICO E TRASPORTI.....</u>	<u>103</u>
6.1. SISTEMA DEI TRASPORTI E INFRASTRUTTURE ESISTENTI.....	103
6.2. STIMA DEGLI IMPATTI SULLA RETE STRADALE.....	104
6.3. STIMA DEGLI IMPATTI SULLA RETE FERROVIARIA.....	107
<u>7. RUMORE E VIBRAZIONI.....</u>	<u>109</u>
7.1. RUMORE	109
7.1.1. Conclusioni della valutazione di impatto acustico.....	109
7.2. VIBRAZIONI	109
7.2.1. Riferimenti normativi e grandezze di riferimento	109
7.2.2. Stima dell'impatto in fase di esercizio	113
7.2.3. Criticità sito specifiche	113
<u>8. INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO.....</u>	<u>115</u>
8.1. INTRODUZIONE.....	115
8.2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	119
8.3. DATI DI INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO.....	121
8.4. STIMA DEGLI IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO	121
<u>9. VEGETAZIONE , FLORA, FAUNA, ED ECOSISTEMI</u>	<u>122</u>
9.1. INTERAZIONI TRA PROGETTO E SISTEMI NATURALI.....	123
<u>10. ASPETTI PAESAGGISTICI.....</u>	<u>124</u>
10.1. IL PAESAGGIO NELLA SUA EVOLUZIONE STORICA	124
10.2. STIMA DELLE POSSIBILI INTERFERENZE.....	126
<u>11. ASPETTI SOCIO ECONOMICI</u>	<u>129</u>


11.1. IL CONTESTO ENERGETICO DI RIFERIMENTO.....	129
11.1.1. Il contesto regionale	129
11.1.2. L'ambito comunale.....	129
11.2. LA PRODUZIONE BIOCARBURANTI SU SCALA NAZIONALE E REGIONALE.....	132
11.2.1. Il contesto normativo e gli obiettivi comunitari	132
11.2.2. Mercato: il quadro attuale.....	134
11.2.3. Scenari di sviluppo con riferimento alla regione Emilia - Romagna.....	135
11.3. RELAZIONI CON IL SISTEMA AGROINDUSTRIALE	137
11.4. IL CONTESTO PORTUALE.....	139
<u>12. VALUTAZIONE E BILANCIO COMPLESSIVO DEGLI IMPATTI.....</u>	<u>142</u>
12.1. CRITERI DI VALUTAZIONE	142
12.2. MATRICI DI IMPATTO.....	142
12.3. QUADRO RIASSUNTIVO DEGLI IMPATTI.....	144
12.4. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	146
<u>13. BIBLIOGRAFIA.....</u>	<u>147</u>

ELENCO ELABORATI GRAFICI

PR_231_02_C_D_GE_01	Carta delle aree protette – scala 1:10.000
PR_231_02_C_D_GE_02	Carta di uso del suolo fisionomie vegetazionali – scala 1:25.000
PR_231_02_C_D_GE_03	Carta della pedologia – scala 1:25.000
PR_231_02_C_D_GE_04	Carta degli ecosistemi e delle aree sensibili - scala 1:25.000
PR_231_02_C_D_GE_05	Carta delle acque sotterranee e superficiali - scala 1:25.000
PR_231_02_C_D_GE_06	Carta di inquadramento dell'area vasta – scala 1:25.000

ELENCO ALLEGATI

ALLEGATO 1	Rapporto sulla gestione dei rifiuti nella Provincia di Ravenna - Tab. 43 - Elenco Impianti autorizzati alla gestione di Rifiuti Speciali (RS) e Speciali Pericolosi (RSP) (Aggiornamento al 18 ottobre 2007)
ALLEGATO 2	PTCP della Provincia di Ravenna – Quadro Conoscitivo – TAVOLA C.1.1.1 Il sistema della mobilità – Reti ferroviarie e stradali, carta di aggiornamento dello stato di fatto della rete e della progettualità in corso

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
	Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0
			Pagina 4 di 147

1. INQUADRAMENTO DI AREA VASTA E INDIVIDUAZIONE DEGLI AMBITI DI INFLUENZA

Il progetto si svilupperà all'interno della zona industriale di Ravenna estesa in sinistra del Canale Candiano, denominata "**Comparto Ex - Enichem**". Tale area è parte integrante di un distretto produttivo ben più ampio (zona industriale portuale) che, cresciuto attorno all'asse portuale, dai confini Nord-Est della Città si estende fino a ridosso della località balneare di Marina di Ravenna, incuneandosi tra le stazioni meridionali del Parco Regionale del Delta del Po (le Pinete e le Pialasse della Baiona e del Piombone), note per l'elevato pregio e valore naturalistico - ambientale.

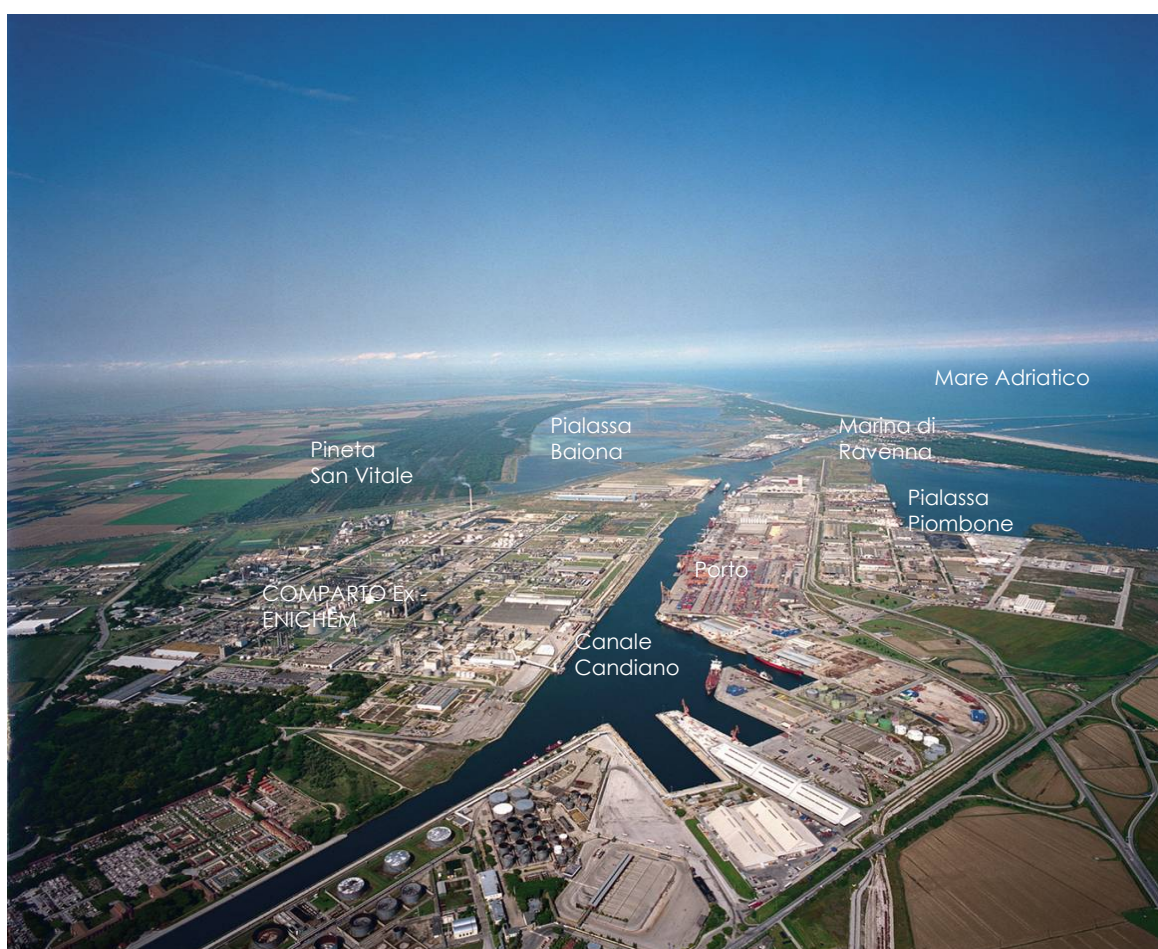





Figura .: Immagine aerea della zona industriale portuale di Ravenna.

Per la descrizione dello stato attuale dell'ambiente è stata considerata un'estensione territoriale che garantisca ampiamente di poter includere tutte le interferenze prevedibili: la delimitazione dell'area di studio ha preso in considerazione sia il sito direttamente interessato

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0	Pagina 5 di 147

dalla realizzazione dell'intervento sia un'area più vasta estesa fino ad intersecare a Nord le propaggini meridionali del Parco del Delta e a Sud la periferia della Città. Tale atteggiamento prudentiale è consigliato dal fatto che l'ambito territoriale interessato dagli effetti di un determinato impatto può variare notevolmente a seconda delle caratteristiche del fattore generante.

Nella Carta d'inquadramento d'area vasta (scala 1.25.000) viene riportato la localizzazione dell'area d'intervento rispetto alla città di Ravenna e delle altre realtà locali.

 Agenzia Ambiente	 igeam equilibrio possibile	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00	Gennaio 2008
Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0	Pagina 6 di 147

2. ARIA

2.1. PREMESSA

L'atmosfera costituisce la componente ambientale nella quale avvengono i processi di trasformazione fisico – chimica tra le sostanze chimiche emesse dall'ambiente e dalle attività antropiche. Tali trasformazioni contribuiscono all'insorgere di fenomeni a livello globale (impoverimento dello strato di ozono, cambiamenti climatici) e a situazioni di tipo locale, regionale e subregionale (inquinamento atmosferico in ambiente urbano). Si usa definire inquinamento naturale, quello causato da processi naturali quali eruzioni vulcaniche, incendi, decomposizione di sostanze organiche, che in genere si verifica in località poco antropizzate, ed inquinamento antropogenico, quello derivante dall'attività dell'uomo, come le lavorazioni industriali, gli impianti termici ed il traffico veicolare.


L'inquinamento atmosferico è definito dalla normativa come "ogni modificazione della normale composizione o stato fisico dell'aria atmosferica, dovuta alla presenza nella stessa di una o più sostanze in quantità o con caratteristiche tali da alterare le normali condizioni ambientali e di salubrità dell'aria; da costituire pericolo ovvero pregiudizio diretto o indiretto per la salute dell'uomo; da compromettere le attività ricreative e gli usi legittimi dell'ambiente; da alterare le risorse biologiche ed i beni materiali pubblici e privati".

Gli inquinanti sono classificabili in primari e secondari. I primi, tra i quali il monossido di carbonio, il monossido di azoto, il biossido di zolfo, gli idrocarburi volatili, vengono immessi in atmosfera direttamente dalle sorgenti emissive; i secondi sono generati in seguito a reazioni chimiche degli inquinanti primari tra loro o con costituenti di base dell'atmosfera. Fanno parte di questi ultimi il biossido di azoto e gli ossidanti fotochimici, fra cui l'ozono, ed una serie di composti che si formano in seguito a complesse reazioni fra gli ossidi di azoto ed i composti organici volatili, in presenza di irraggiamento solare.

Di notevole importanza, ai fini delle concentrazioni degli inquinanti in atmosfera, sono le condizioni meteo-climatiche. La pioggia può dilavare gli inquinanti, il vento disperderli, l'inversione termica può determinare un aumento delle concentrazioni al suolo. Appare quindi evidente che l'analisi della qualità dell'aria che caratterizza un'area non può prescindere dalla misura delle condizioni meteorologiche.

Per stimare correttamente gli impatti che gli impianti in progetto produrranno sulla qualità dell'aria ambiente, si è proceduto secondo la metodologia di seguito riportata:

1. caratterizzazione della qualità dell'aria ante operam, anche attraverso opportune campagne di indagine, possibilmente orientate alla presenza di ricettori sensibili;
2. caratterizzazione dell'emissione di inquinanti atmosferici da imputare alle opere in progetto;
3. caratterizzazione della qualità dell'aria post operam attraverso l'utilizzo di opportuna modellistica previsionale;
4. confronto con i limiti normativi dei livelli di concentrazione calcolati per i diversi inquinanti ed individuazione di eventuali criticità.

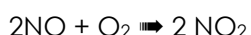
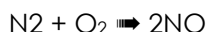
	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0	Pagina 7 di 147

2.1.1. Generalità sugli inquinanti

2.1.1.1. Ossidi di azoto

Il monossido di azoto (NO) si forma in qualsiasi combustione ad elevata temperatura, insieme ad una piccola percentuale di biossido; si ha generalmente un rapporto del 95% di monossido e del 5 % di biossido. Il termine generico NOx (ossidi di azoto) identifica la somma delle due specie chimiche: NO e NO₂.

Le reazioni che avvengono sono:



Il biossido di azoto (NO₂) è caratterizzato da un colore rosso bruno, odore pungente e tende a penetrare in profondità nelle vie respiratorie; formandosi per reazione del monossido di azoto con sostanze ossidanti viene indicato normalmente come inquinante di tipo secondario.

La concentrazione di NO₂, oltre ad essere funzione della condizione meteorologica, dipende dalla velocità di emissione di NO, dalla velocità di trasformazione di NO in NO₂ e dalla velocità di conversione di NO₂ in altre specie ossidanti (nitrati e PAN - perossiacetilnitrato).

Il biossido di azoto è quattro volte più tossico del monossido, procura irritazione alle mucose degli occhi e del naso. L'esposizione prolungata può comportare disturbi cronici dell'apparato respiratorio ed indebolimento della resistenza alle infezioni. Oltre agli effetti dannosi sulla salute dell'uomo, gli ossidi di azoto producono danni alle piante (riducendo la loro crescita) e ai beni materiali (per acidificazione delle precipitazioni): corrosione dei metalli e scolorimento dei tessuti.


Gli ossidi di azoto vengono emessi in grande quantità da processi naturali (scariche elettriche ed attività batteriche) mentre le principali fonti antropiche sono rappresentate dal traffico veicolare, dalla produzione di energia termoelettrica, dal riscaldamento domestico e da impianti industriali prevalentemente di tipo chimico.

2.1.1.2. Monossido di carbonio

Il monossido di carbonio (CO) è un gas incolore ed inodore, emesso da fonti naturali ed antropiche (tra queste il 90 % deriva dagli scarichi automobilistici).

Una quota considerevole di CO deriva dall'ossidazione atmosferica di metano e di altri idrocarburi normalmente emessi nell'atmosfera, da emissioni da oceani e paludi, da incendi forestali, da acqua piovana e da tempeste elettriche. L'origine antropica di tale inquinante, come detto, avviene principalmente tramite la combustione incompleta dei carburanti usati negli autoveicoli. Tra le sorgenti antropiche un ruolo importante spetta anche al fumo di tabacco: il suo contenuto di CO può arrivare a 800-900 mg/m³.

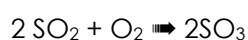
La concentrazione media di CO nell'atmosfera oscilla tra 0,07 e 0,4 mg/m³ nell'emisfero nordico, mentre nelle città italiane la concentrazione di CO è dell'ordine di 1 - 4,5 mg/m³ come media annuale. In inverno tuttavia la concentrazione di monossido di carbonio nelle città, a causa del traffico, è ben superiore a 0,1 mg/m³ che costituisce il valore normale di un'aria non inquinata, e non sono rare medie orarie di 30 mg/m³ nei centri delle grandi metropoli, raggiungendo, per qualche secondo, valori di 150-200 mg/m³ in zone dove barriere architettoniche (sottopassi o gallerie) impediscono la libera circolazione dell'aria.

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0	Pagina 8 di 147

Gli effetti sull'ambiente sono da considerarsi trascurabili mentre quelli sull'uomo sono estremamente pericolosi. Il monossido di carbonio viene assorbito rapidamente negli alveoli polmonari: nel sangue compete con l'ossigeno nel legarsi all'atomo bivalente del ferro dell'emoglobina, formando carbossiemoglobina.

2.1.1.3. Ossidi di zolfo

Il biossido di zolfo è un gas incolore dall'odore acre e pungente a temperatura ambiente derivante sia da fonti antropiche che da fonti naturali. L'origine naturale deriva principalmente dalle eruzioni vulcaniche mentre quella antropica deriva dalla combustione degli impianti non metanizzati e dall'uso di combustibili liquidi e solidi nelle centrali termoelettriche. Dalla combustione di ogni materiale contenente zolfo si sviluppano l'anidride solforosa e l'anidride solforica:



La concentrazione di SO_3 è generalmente inferiore a quella di SO_2 in quanto la seconda reazione è molto lenta ed inoltre la SO_3 viene consumata dal vapore acqueo dando luogo ad acido solforico:



Tale reazione è favorita dall'umidità dell'aria, dalla radiazione solare e dalla presenza di polveri sospese che fungono da sostanze catalizzatrici.

Nelle città, escludendo le emissioni industriali, la maggior sorgente di anidride solforosa è il riscaldamento a gasolio e olio combustibile (perciò la concentrazione di SO_2 nell'aria dipende molto dalla stagione e dalla rigidità del clima). Circa il 70% dell' SO_2 immessa annualmente nell'aria proviene da combustioni in impianti fissi, mentre appare trascurabile l'apporto dato dai mezzi di trasporto.


I livelli naturali di SO_2 sono generalmente inferiori a $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mentre le concentrazioni medie annue nelle aree rurali europee sono comprese fra 5 e $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (OMS 1987). Dal 1990 le medie annuali registrate nelle principali città europee sono inferiori a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mentre le medie giornaliere raramente superano i $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (OMS 1999). Nelle grandi città industrializzate ed in via di sviluppo la concentrazione media annuale può variare da livelli molto bassi fino a $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (OMS 1998) in funzione del grado di metanizzazione e dell'utilizzo del gasolio.

Già alla concentrazione di $0,8 \text{ mg}/\text{m}^3$ l' SO_2 comincia a non essere più tollerabile dall'uomo. A causa dell'elevata solubilità in acqua l' SO_2 viene assorbito facilmente dalle mucose del naso e del tratto superiore dell'apparato respiratorio; quindi solo le piccolissime quantità raggiungono la parte più profonda del polmone. E' stato accertato un effetto sinergico con il particolato dovuto alla capacità di quest'ultimo di veicolare l' SO_2 nelle zone respiratorie più profonde del polmone.

Gli ossidi di zolfo svolgono un'azione indiretta nei confronti della fascia di ozono stratosferico in quanto fungono da substrato per i clorofluorocarburi (CFC), principali responsabili del "buco" dell'ozono. Nel contempo si oppongono al fenomeno dell'effetto serra in quanto hanno la capacità di riflettere le radiazioni solari producendo un raffreddamento del pianeta.

2.1.1.4. Particolato atmosferico (PTS, PM10 e PM 2,5).

Per particolato atmosferico si intende l'insieme di particelle atmosferiche solide e liquide con diametro compreso fra 0,1 e 100 micron.

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0	Pagina 9 di 147

Le particelle solide o liquide sospese nell'aria tendono prima o poi a ricadere. Tuttavia l'aria esercita un effetto ritardante con una forza verso l'alto che è proporzionale alla velocità di caduta ed al raggio delle particelle. Inoltre il tempo di permanenza nell'aria dipende dalla natura dei venti e dalle precipitazioni. Le particelle più grandi generalmente raggiungono il suolo in tempi piuttosto brevi e causano fenomeni di inquinamento su scala molto ristretta. Le particelle più piccole possono rimanere nell'aria per molto tempo: gli urti casuali e la reciproca attrazione fanno ingrossare le stesse al punto da far loro raggiungere una velocità di caduta sufficiente a farle depositare al suolo. Oltre a questo meccanismo di deposizione a secco l'eliminazione dall'atmosfera avviene anche per effetto della pioggia.

Il particolato si origina generalmente sia da fonti antropiche che da fonti naturali. Sia quelle antropiche che quelle naturali possono dar luogo a particolato primario (emesso direttamente nell'atmosfera) o secondario (formatasi in atmosfera attraverso reazioni chimiche) come viene di seguito riassunto per il particolato fine e per quello grossolano.

Sorgenti di Particolato Fine

Sorgenti antropiche		Sorgenti naturali	
Primario	Secondario	Primario	Secondario
Uso di combustibili fossili	Ossidazione di SO ₂	Spray marino	Ossidazione di SO ₂ e H ₂ S emessi da incendi e vulcani
Emissioni di autoveicoli Polveri volatili	Ossidazione di NOx Emissione di NH ₃ da agricoltura e allevamento	Erosione di rocce	Ossidazione di NOx prodotto da suolo e luce
Usura di pneumatici e freni	Ossidazione di idrocarburi emessi dagli autoveicoli	Incendi boschivi	Emissione di NH ₃ da animali selvatici
			Ossidazione di idrocarburi emessi dalla vegetazione (terpeni)


Sorgenti di Particolato Grossolano

Sorgenti antropiche		Sorgenti naturali	
Primario	Secondario	Primario	Secondario
Polveri volatili da agricoltura		Erosione rocce	
Spargimento di sale		Spray marino	
Usura asfalto		Frammenti di piante ed insetti	

Come si vede il particolato grossolano è tutto primario. Importante ai fini del loro effetto tossicologico risulta lo spettro granulometrico delle particelle. Le particelle con dimensione superiori ai 20-25 µm non penetrano nelle vie respiratorie, mentre le particelle inferiori ai 10 µm, denominate PM10, costituiscono la cosiddetta frazione inalabile. La distinzione nell'ulteriore frazione PM2,5 è utile per individuare la frazione respirabile, quella che si deposita direttamente negli alveoli dove maggiore è la risposta fisiopatologica.

La capacità delle polveri di provocare fenomeni dannosi è legata alla profondità di penetrazione nell'albero respiratorio, che dipende dalle dimensioni delle particelle, ma anche dalle sostanze che si legano alle polveri (SO₂, piombo, IPA).

Il particolato provoca danni ai materiali, come la corrosione dei metalli, danneggiamento ai circuiti elettrici ed elettronici, sia per azione chimica che meccanica, insudiciamento di edifici e opere d'arte, ridotta durata dei tessuti. La polvere (per esempio quella dei cementifici)

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
	Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0

può provocare sulle piante delle incrostazioni che interferiscono con il processo di fotosintesi, in quanto intercettano la radiazione solare.

La Commissione delle comunità europee, sottolineando l'importanza di occuparsi della frazione respirabile, ha emanato una proposta di direttiva pubblicata nel settembre 2005 (COM(2005)447 – 2005/0183 (COD)). La proposta ha un duplice scopo: rivedere e riunire in un unico atto le direttive attualmente in vigore in materia di inquinamento atmosferico (cinque direttive) ed introdurre limiti per le polveri con diametro aerodinamico inferiore ai 2,5 micron, ritenendo che il PM_{2,5} rappresenti un parametro migliore per quantificare il contributo delle emissioni antropiche ai livelli di particolato presenti nell'aria ambiente, senza ignorare i rischi connessi alla frazione più pesante (compresa tra il PM_{2,5} e il PM₁₀).

La Commissione, partendo dal presupposto che rimangano in vigore gli attuali valori limite fissati per il PM₁₀ (40 µg/m³ come media annuale e 50 µg/m³ come media sulle 24 ore da non superare per più di 35 giorni in un anno), propone:

di introdurre un obiettivo di riduzione dell'esposizione per il PM_{2,5} da mettere in atto per il 2020, che imponga di ridurre le concentrazioni medie annue di fondo urbano del PM_{2,5} di una percentuale stabilita (20%) rispetto alla media rilevata nel periodo 2008 – 2010 (Average Exposure Indicator - AEI) . Tale obiettivo dovrà essere raggiunto al più presto ma non sarà giuridicamente vincolante;

di sostituire i valori limite stabiliti per il PM₁₀ per il 2010 (fase 2) con un tetto massimo giuridicamente vincolante per le concentrazioni medie annue di PM_{2,5} pari a 25 µg/m³ da raggiungere entro il 2010.

2.1.1.5. Ozono

Inquinante gassoso di colore azzurrognolo, è una delle componenti principali del cosiddetto smog fotochimico e, in grandi concentrazioni, può avere effetti dannosi su persone e piante. Esso si forma in presenza di un'intensa radiazione solare (hv) a partire da ossidi d'azoto (NO_x) e da composti organici volatili (COV), inquinanti tipici dell'area urbana, detti nella fattispecie *precursori*.




È durante le giornate estive molto calde e poco ventilate che si formano le maggiori quantità d'ozono. Quando tali condizioni perdurano l'ozono si accumula nell'aria raggiungendo concentrazioni molto elevate. L'arrivo del brutto tempo accompagnato da piogge e vento riporta i valori dell'ozono a livelli normali.

La formazione dell'ozono è, quindi, dipendente dalla concentrazione dei precursori e dall'intensità della radiazione solare; è pertanto un'inquinante stagionale caratteristico delle stagioni tardo-primaverile ed estive e delle ore più calde ed assolate della giornata.

In genere l'ozono si rileva a distanza dai luoghi di rilascio dei precursori sia perché questo reagisce fortemente con i precursori stessi in una sorta di equilibrio chimico che per il fatto di subire importanti fenomeni di trasporto. Le concentrazioni più alte si trovano spesso in aree a maggiore altitudine e normalmente poco inquinate.

L'ozono è fortemente reattivo (ossidante) e per questo è in grado di:

- provocare l'ossidazione dei metalli e la degradazione delle plastiche e delle gomme;
- interferire con la fotosintesi clorofilliana e con la crescita delle piante;
- nuocere alla salute animale e umana.

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0	Pagina 11 di 147

I valori normali di fondo di ozono nell'aria si aggirano tra i 20 e gli 80 µg/m³.

2.1.1.6. Idrocarburi (Composti Organici Volatili – VOC)

Gli idrocarburi sono composti organici a base di carbonio ed idrogeno di natura alifatica (catena lineare o ramificata tra i quali il capostipite è il metano) o aromatica (catene cicliche tra i quali il capostipite è il benzene).

Tra questi rivestono importanza i VOC (Composti Organici Volatili) cioè un insieme di composti di natura organica, caratterizzati da basse pressioni di vapore a temperatura ambiente, che si trovano quindi in atmosfera principalmente in fase gassosa.

Il numero dei composti organici volatili osservati in atmosfera, sia in aree urbane sia in aree remote, è estremamente alto e comprende, oltre agli idrocarburi volatili semplici, anche specie ossigenate quali chetoni, aldeidi, alcoli, acidi ed esteri.

Le emissioni naturali dei VOC provengono dalla vegetazione e dalla degradazione del materiale organico; le emissioni antropiche, invece, sono principalmente dovute alla combustione incompleta degli idrocarburi ed all'evaporazione di solventi e carburanti.

Il principale ruolo atmosferico dei composti organici volatili è connesso alla formazione di inquinanti secondari. In particolare, di maggiore interesse in campo atmosferico a causa del loro importante ruolo nella formazione di specie ossidanti e quindi dello smog fotochimico, è la classe degli alcheni, composti particolarmente reattivi.

I veicoli a benzina contribuiscono più degli altri alle emissioni di idrocarburi, essendo la benzina una miscela di idrocarburi semplici e molto volatili.

Gli idrocarburi interferiscono sui processi respiratori ed irritano gli occhi, mentre alcuni tra gli idrocarburi policiclici aromatici sono cancerogeni (vedi paragrafi seguenti).


2.1.1.7. Benzene

Il benzene (C₆H₆) è un composto organico volatile capostipite del gruppo degli idrocarburi aromatici. È un liquido incolore, facilmente infiammabile, dal caratteristico odore aromatico che a temperatura ambiente volatilizza facilmente. È un costituente in tracce della frazione aromatica della benzina e viene impiegata come antidetonante in sostituzione dei composti del piombo. È inoltre un composto chimico di largo impiego per la produzione di composti chimici di base utilizzati a loro volta per la produzione di policarbonati, resine epossidiche e nylon. La composizione delle benzine, associata al numero di veicoli circolanti, rende il traffico la principale sorgente dell'inquinamento da benzene. Infatti circa il 90% delle emissioni vengono attribuite alle produzioni legate al ciclo della benzina: raffinazione, distribuzione dei carburanti e traffico veicolare, che incide per circa l'80% sul totale.

Il benzene è una sostanza cancerogena, classificato dallo IARC¹ nel gruppo 1, cioè tra le sostanze per le quali esiste un'evidenza accertata di induzione di tumori nell'uomo. Può essere facilmente assorbito per inalazione, contatto cutaneo o ingestione.

Secondo l'OMS il benzene costituisce oggi un inquinante ubiquitario con concentrazioni medie variabili fra 1 e 160 µg/m³.

¹ Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro - Lione

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0	Pagina 12 di 147

2.1.1.8. Toluene

Il Toluene (C_7H_8) è una molecola aromatica formata da un anello benzenico in cui un atomo di idrogeno è sostituito da un gruppo metilico (CH_3). È un liquido incolore, volatile, infiammabile ed esplosivo, dall'odore simile al benzene. Il toluene si ottiene dalla raffinazione del petrolio greggio e dal catrame e, come il benzene, è un costituente della frazione aromatica della benzina. A livello industriale è una sostanza ampiamente utilizzata per la sintesi di altri composti chimici ed è inoltre un importante solvente per vernici, adesivi, collanti e inchiostri in cui ha sostituito il benzene per la minore pericolosità. Il toluene è inoltre un comune contaminante indoor; la sua concentrazione nell'aria interna può essere superiore a quella dell'aria esterna, con valori in alcune situazioni anche di $30 \mu g/m^3$.

Il toluene è attualmente inserito dall'US - EPA in classe D, cioè tra le sostanze non cancerogene per l'uomo.

Una volta rilasciato in atmosfera si degrada molto velocemente, entra nei meccanismi di reazione dello smog fotochimico, degradandosi in svariati composti a diverso grado di tossicità, fra cui la formaldeide.

2.1.1.9. Xilene

Lo xilene (C_8H_{10}) è una molecola aromatica in cui due atomi di idrogeno dell'anello benzenico sono sostituiti da due gruppi metilici. È un liquido incolore, volatile a temperatura ambiente, con il caratteristico odore aromatico. A livello industriale si ottiene principalmente dalla raffinazione del petrolio e circa il 90% è impiegato come additivo nella benzina; il resto viene utilizzato come solvente per vernici, inchiostri, profumi, pesticidi, prodotti farmaceutici, adesivi e prodotti per la verniciatura; inoltre può essere trasformato in pellicole per nastri audio e video. Lo xilene è classificato dall' US - EPA nel gruppo D, cioè tra le sostanze non classificabili cancerogene per l'uomo.


La maggior parte dello xilene rilasciato nell'ambiente entra direttamente in atmosfera dove viene degradato rapidamente per foto-ossidazione. Contribuisce inoltre alla formazione di O_3 troposferico.

2.1.1.10. Idrocarburi policiclici aromatici (IPA)

Gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA) sono idrocarburi aromatici ad elevato peso molecolare, la cui molecola è formata da due o più anelli benzenici, saldati in modo da avere in comune due o più atomi di carbonio. La pericolosità di alcuni IPA deriva principalmente dalla loro semi-volatilità che li rende particolarmente mobili attraverso le varie matrici ambientali. In Europa, negli anni novanta, è stata stimata una concentrazione atmosferica media annua di Benzo(a)Pirene (BaP) compresa fra 0.1 e $1 \text{ ng}/m^3$ in area rurale e fra 0.5 e $3 \text{ ng}/m^3$ in area urbana.

In particolari aree geografiche, le principali sorgenti naturali di IPA nell'ambiente sono costituite da incendi boschivi e vulcani. Per quanto riguarda le sorgenti antropiche, la maggior parte delle immissioni di IPA nell'ambiente deriva dalla combustione incompleta di composti organici durante processi industriali ed altre attività, come: trasformazione di combustibili fossili, produzione di alluminio e acciaio, incenerimento di rifiuti, produzione di energia termoelettrica, materiali bituminosi, traffico veicolare, riscaldamento domestico, fumo di tabacco.

Gli IPA con più di quattro anelli benzenici permangono solo per breve tempo nell'atmosfera come molecole gassose e, a causa della loro bassa tensione di vapore, tendono rapidamente a condensarsi e ad essere adsorbite dalle particelle sospese, soprattutto carboniose, o da

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0	Pagina 13 di 147

goccioline oleose: il particolato atmosferico, infatti, per la sua elevata superficie specifica presenta alta capacità di adsorbimento per gli IPA.

In atmosfera l'esposizione agli IPA non è mai legata ad un singolo composto, ma ad una miscela generalmente adsorbita al particolato atmosferico. Lo IARC ha classificato, fino ad ora, 48 IPA.

2.1.1.11. *Metalli pesanti*


I metalli pesanti rientrano nella categoria dei contaminanti in traccia, così definiti poiché si trovano generalmente in bassissime concentrazioni nell'ambiente. Alcuni sono micronutrienti essenziali per le specie viventi e risultano tossici solo quando le loro concentrazioni superano di molto i valori naturali. Altri, come Piombo, Cadmio e Nichel, non solo non svolgono alcun ruolo specifico nei processi vitali, ma possono causare danni gravi e irreversibili se presenti ad alte concentrazioni nelle matrici naturali. Effetti apprezzabili sulla salute si possono avere anche a seguito di esposizioni protratte a basse concentrazioni, data l'elevata tendenza di tali elementi ad accumularsi e persistere nei tessuti animali e vegetali.

I metalli pesanti vengono rilasciati sia da sorgenti naturali, quali i suoli e le eruzioni vulcaniche, che antropogeniche, tra le quali le più importanti sono le lavorazioni industriali, i processi di combustione di petrolio e carbone e le emissioni veicolari. Questi in atmosfera tendono ad inglobarsi nel particolato atmosferico e vengono trasportati al suolo attraverso deposizioni secche, deposizioni umide e le acque meteoriche che dilavano le deposizioni secche dalla vegetazione.

2.1.2. Quadro normativo

La normativa italiana attualmente vigente sull'inquinamento atmosferico fa essenzialmente riferimento ai decreti di seguito riportati:

- D.P.C.M. 28/03/83 sui "Limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni e limiti di esposizione relativi ad inquinanti dell'aria nell'ambiente esterno";
- D.P.R. n. 203 del 24/05/88, relativo alla "Attuazione delle direttive CEE relativamente a specifici agenti inquinanti", parzialmente abrogato dal DL 351 del 4-08-1999.
- Decreto Legislativo 4 agosto 1999, n. 351 "Attuazione della direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente";
- Decreto Ministeriale n° 60 del 02/04/2002 "Recepimento della direttiva 1999/30/CE del Consiglio del 22 aprile 1999 concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo e della direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio";
- Decreto Legislativo 21/05/04, n. 183 "Attuazione della direttiva 2002/3/CE relativa all'ozono nell'aria";
- Decreto Legislativo 3 agosto 2007, n. 152 "Attuazione della direttiva 2004/107/CE concernente l'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nichel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente"

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0	Pagina 14 di 147

DPCM del 28 marzo 1983

Le prime disposizioni normative che disciplinano il controllo della qualità dell'aria derivano dal DPCM del 28 marzo 1983 (G.U. suppl. ord. n. 145 del 28/05/1983) e dal DPR del 24 maggio 1988 n. 203 "Attuazione delle direttive CEE numeri 80/779 82/779 84/360 e 85/203 concernenti norme in materia di qualità dell'aria relativamente a specifici agenti inquinanti" (G.U. suppl. ord. n. 140 del 16/06/1988).

Con il primo decreto, vengono fissati "i limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni ed i limiti massimi di esposizione relativi ad inquinanti dell'aria nell'ambiente esterno ed i relativi metodi di prelievo e di analisi al fine della tutela igienico-sanitaria delle persone o comunità esposte".

I limiti massimi in esso contenuti devono essere intesi come limiti sanitari inderogabili.

Infatti sono definiti come tali negli atti citati nella premessa (DPR n 616 del 24 luglio 1977 e legge 23 dicembre 1978 n. 833 istitutiva del Servizio Sanitario Nazionale) ed in attuazione dei quali è stato emanato il DPCM in questione.

Gli inquinanti per i quali sono fissati gli standard di qualità dell'aria sono quelli di seguito riportati:


- biossido di zolfo (SO₂);
- biossido di azoto (NO₂);
- monossido di carbonio (CO);
- piombo (Pb);
- polveri totali sospese (PTS);
- idrocarburi (HCT);
- ozono (O₃);
- fluoro (F).

DPR n.203 del 24/5/1988

Il secondo (DPR n. 203-88), per quanto riguarda i limiti massimi o inderogabili modifica quelli precedentemente stabiliti per il biossido di zolfo (SO₂) ed il biossido di azoto (NO₂), ed introduce per il biossido di zolfo (SO₂), il biossido di azoto (NO₂) e le particelle sospese, valori guida di qualità dell'aria definiti come limiti delle concentrazioni come valori di riferimento per l'istituzione di zone specifiche di protezione ambientale per le quali è necessaria una particolare tutela della qualità dell'aria.

D.Lgs. n. 351 del 4-8-1999

Dà attuazione alla Direttiva Madre 96/62/CE e introduce importanti novità quali l'estensione del numero di inquinanti da sottoporre a monitoraggio e la definizione di valori limite più restrittivi rispetto ai precedenti, sia per gli inquinanti convenzionali (biossido di zolfo, biossido di azoto, polveri totali sospese, ozono, monossido di carbonio e Piombo) sia per i non convenzionali (polveri fini PM10, benzene, Idrocarburi Policiclici Aromatici, ma anche metalli pesanti quali Cadmio, Arsenico, Nichel, Mercurio). Il D.Lgs 351-99 stabilisce il nuovo contesto all'interno del quale si effettuerà la valutazione e la gestione della qualità dell'aria, secondo criteri armonizzati in tutto il territorio dell'Unione Europea, demanda a decreti attuativi successivi la definizione dei parametri tecnico-operativi specifici per ciascuno degli inquinanti ed

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0	Pagina 15 di 147

introduce (tra le altre) le definizioni di valutazione, valore limite, margine di tolleranza, soglia di valutazione inferiore e superiore.

DM 60 del 2/4/02

Infine con il D.M. n°60 del 02/04/02 sono state recepite le seguenti direttive:

1999/30/CE del Consiglio del 22 aprile 1999 concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo;

2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio.

Per queste sostanze si forniscono:

- i valori limite e le soglie di allarme;
- il margine di tolleranza;
- i termini di tempo assegnati per il raggiungimento dei valori limite;
- altre indicazioni relative al monitoraggio ed alle modalità di comunicazione al pubblico.

Per quanto concerne le sostanze inquinanti esaminate nel presente studio, valgono le indicazioni di cui agli Allegati II, III e VI riepilogate nelle tabelle seguenti.

Tabella . DM 60 del 2 aprile 2002: Periodo di mediazione e limiti al 1° gennaio 2010

INQUINANTE	PERIODO DI MEDIAZIONE	VALORE LIMITE	ANNO
Biossido di zolfo	Anno (civile e inverno)	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Prot. Ecosistemi 2001
	Giorno (per non più di 3 volte all'anno)	125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Prot. Salute umana 2005
	Ora (per non più di 24 volte all'anno)	350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Prot. Salute umana 2005
Biossido di azoto	Anno	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Prot. Salute umana 2010
	Ora (per non più di 18 volte all'anno)	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Prot. Salute umana 2010
Ossidi di azoto	Anno	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Prot. Vegetazione 2001
PM10	Anno	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Prot. Salute umana 2005
	Giorno (per non più di 35 volte all'anno)	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Prot. Salute umana 2005
Piombo	Anno	0.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Prot. Salute umana 2005
Benzene	Anno	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Prot. Salute umana 2010
CO	Max 8 h (giorno)	10 mg/m^3	Prot. Salute umana 2005

Decreto Legislativo 21/05/04, n. 183.

Stabilisce, per l'inquinante ozono, i valori bersaglio, gli obiettivi a lungo termine, la soglia di allarme e la soglia di informazione, al fine di prevenire o ridurre gli effetti nocivi sulla salute umana e sull'ambiente; i metodi ed i criteri per la valutazione delle concentrazioni di ozono e per la valutazione delle concentrazioni dei precursori dell'ozono nell'aria; le misure volte a consentire l'informazione del pubblico in merito alle concentrazioni di ozono; le misure volte a mantenere la qualità dell'aria laddove la stessa risulta buona in relazione all'ozono, e le misure dirette a consentirne il miglioramento negli altri casi; le modalità di cooperazione con gli altri Stati membri dell'Unione europea ai fini della riduzione dei livelli di ozono.

Tabella . Valori limite di concentrazione dell'ozono

O ₃ Ozono	D.Lgs. n.183. 21/05/04	soglia di informazione	Concentrazione media di 1 h	180 µg/m ³
		soglia di allarme	Concentrazione media di 1 h	240 µg/m ³
		Valore bersaglio per la protezione della salute umana	Media mobile di 8 h	120 µg/m ³
		Valore bersaglio per la protezione della vegetazione	AOT40 <i>(pari alla somma della differenza tra le concentrazioni orarie superiori a 80 µg/m³ e 80 µg/m³ in un dato periodo di tempo, utilizzando solo i valori di 1 ora rilevati tra le 08.00 e le 20.00)</i>	18000 µg/m ³
		Obiettivo a lungo termine per la salute umana	Media mobile di 8 h	120 µg/m ³
		Obiettivo a lungo termine per la vegetazione	AOT40 <i>(pari alla somma della differenza tra le concentrazioni orarie superiori a 80 µg/m³ e 80 µg/m³ in un dato periodo di tempo, utilizzando solo i valori di 1 ora rilevati tra le 08.00 e le 20.00)</i>	6000 µg/m ³

Decreto Legislativo 3 agosto 2007, n. 152

Per quanto riguarda Arsenico, Cadmio e Nichel, il D. Lgs. n. 152/2007 indica valori obiettivo (di cui alla tabella 2.3) atti a prevenire o ridurre gli effetti nocivi per la salute umana e l'ambiente che dovranno essere raggiunti entro il 31 dicembre 2012 e stabilisce espressamente che tali elementi e composti (tra cui anche gli IPA) vengano ricercati nella frazione PM10.


	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0	Pagina 17 di 147

Tabella . Valori obiettivo - D. Lgs. n. 152/2007

<i>Inquinante</i>	<i>Valore obiettivo^(*) (ng/m³)</i>
Arsenico	6
Cadmio	5
Nichel	20
Benzo(a)pirene	1

(*) Per il tenore totale della frazione PM 10 calcolata in media su un anno di calendario

Per altri metalli pesanti quali Cromo e Vanadio non esistono precise indicazioni di norma: per questi inquinanti l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) riporta valori di riferimento (linee guida) ed intervalli tipici delle concentrazioni in aria in funzione della tipologia di area.

Tabella . Linee guida OMS e concentrazioni tipiche di alcuni metalli in atmosfera

	Linee Guida	Valori tipici in:		
		aree urbane	aree industriali	aree remote
		(ng/m ³)		
Cadmio	(!)	1 - 50	1 - 100	0.1 - 10
Cromo	(!)	4 - 70	5 - 200	0 - 3
Nichel	(!)	3 - 100	8 - 200	0.1 - 0.7
Vanadio	1 (a)	7 - 200	10 - 70	0 - 3
		(µg/m ³)		
Piombo	0.5 - 1 (a)	0.5 - 3		0.1 - 0.3

(!): cancerogeno o sospetto cancerogeno

(a): media di 24 ore


2.2. CARATTERIZZAZIONE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA ATTUALE

2.2.1. Scenario emissivo del territorio ravennate

Un metodo per acquisire informazioni sulle fonti che generano l'inquinamento atmosferico, prevede l'utilizzo di programmi di calcolo che permettono di effettuare una stima delle emissioni con un livello di disaggregazione omogeneo. In particolare sul territorio della Provincia di Ravenna è stato applicato il CORINAIR.

Nel programma le tipologie di sorgenti sono suddivise in 11 macrosettori:

1. produzione pubblica di elettricità, impianti di cogenerazione, teleriscaldamento;
2. impianti di combustione commerciali, istituzionali e residenziali;
3. impianti di combustione industriali e processi con combustione;
4. processi diversi dalla combustione;
5. estrazione e distribuzione combustibili fossili;

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
	Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0

6. uso dei solventi;
7. trasporto su strada;
8. altre modalità di trasporto;
9. trattamento e smaltimento rifiuti;
10. agricoltura;
11. natura (componente non analizzata)

L'analisi dello studio (così come riportato nell'ambito del Piano Provinciale di Tutela e Risanamento della Qualità dell'Aria quale importate elemento di conoscenza) permette di formulare alcune considerazioni sul contributo che i diversi Comuni danno alle emissioni provinciali e quindi di entrare nel dettaglio di ogni singolo Comune.

Il territorio del Comune di Ravenna (il più grande della Provincia per estensione territoriale (35%) e dove risiede il 40 % della popolazione provinciale) contribuisce alle emissioni provinciali con una percentuale superiore al 10 % per tutti gli inquinanti considerati (per SOx ed NOx tale percentuale è superiore al 55%).

I grafici di Figura . invece evidenziano nell'ambito dello stesso Comune di Ravenna quale dei settori fornisce il contributo più consistente all'emissione totale di un determinato inquinante. Gli inquinanti considerati sono SOx, NOx, MNCOV (Composti Organici Volatili Non Metanici) e PM 10 (non si è riportato il grafico relativo al CO in quanto questo inquinante deriva per più del 90% dal traffico veicolare e solo per quote minime da altri settori: la distribuzione percentuale nei diversi settori sarebbe quindi risultata poco significativa).


Si rileva ad esempio come la componente industriale sia la maggiore responsabile per quanto riguarda le emissioni di SOx e PM10 mentre il traffico veicolare risulta la principale causa dell'emissione di NMCOV. Il contributo in termini di NOx risulta invece più omogeneo tra i vari settori, con una prevalenza del settore energetico.

Nelle tabelle seguenti vengono dettagliati i contributi quantitativi (t/anno) per singolo inquinante con riferimento a due macrosettori di particolare interesse visto il progetto in questione:

- Produzione di energia (nei fatti si fa riferimento alle centrali Enel ed EniPower)
- Emissioni industriali

Comune	SOx (t/anno)	NOx (t/anno)	CO (t/anno)	NMCOV (t/anno)	PM 10 (t/anno)
Ravenna	27,8	2855	90	58,4	3,7

Tabella . - Ravenna - Emissioni industria energetica (settore 1)

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
	Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0

Comune	SOx (t/anno)	NOx (t/anno)	CO (t/anno)	NMCOV (t/anno)	PM 10 (t/anno)
Ravenna	4137,4	2303,4	334,8	570,0	675,8

Tabella . - Ravenna - Emissioni industriali (settori 3, 4 e 6)

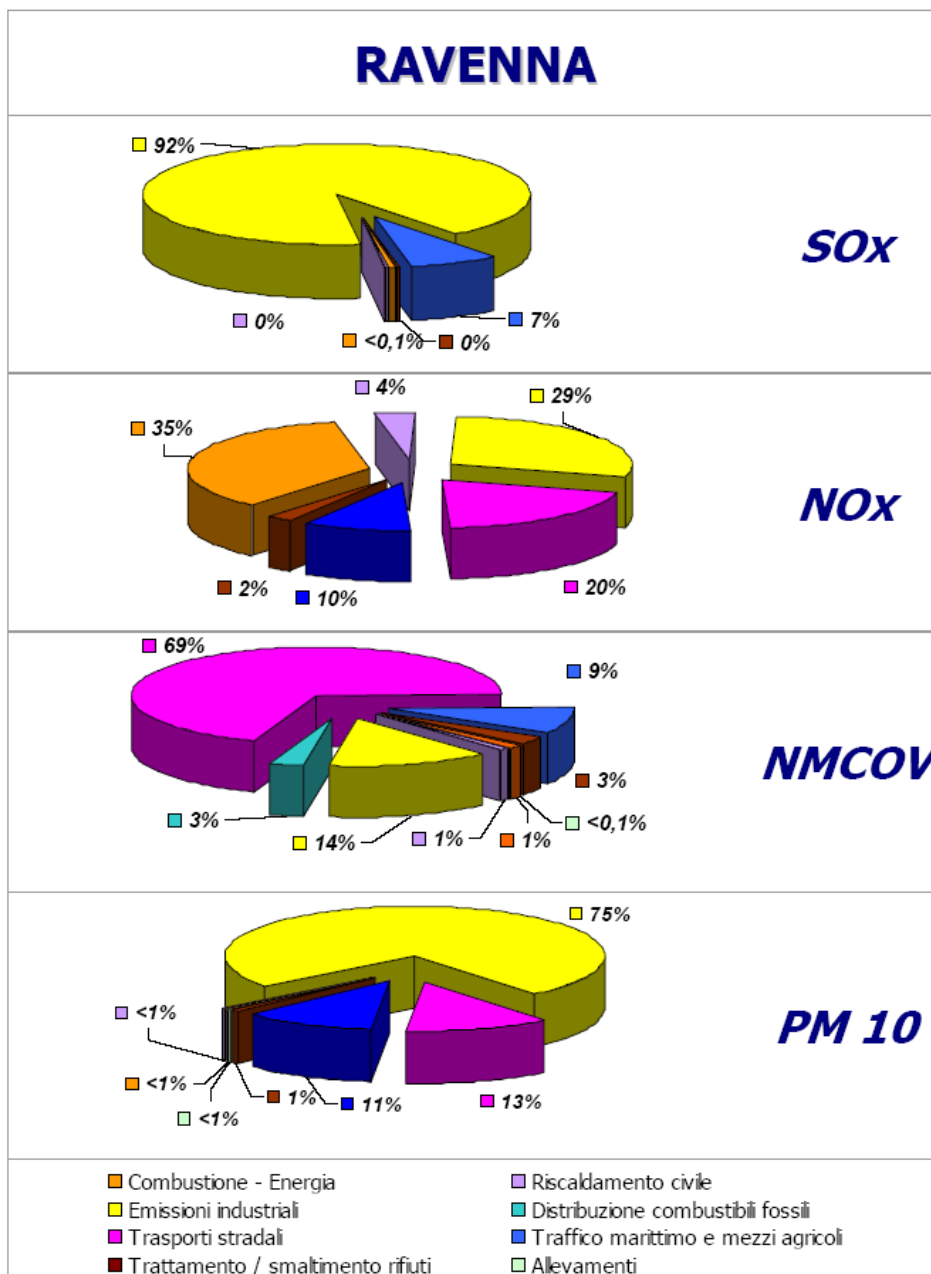


Figura . Contributi all'inquinamento nel Comune di Ravenna

2.2.2. Valutazione dei parametri meteoroclimatici

La provincia di Ravenna, compresa fra la costa adriatica ad Est e i rilievi appenninici a Sud-Ovest è costituita in gran parte da territorio pianeggiante. Non sono presenti complessi montani ma esclusivamente rilievi di bassa, media ed alta collina, che costituiscono circa un quinto del territorio.


Durante l'inverno è frequente l'afflusso di aria fredda continentale per l'azione esercitata dall'anticiclone Est-europeo che favorisce condizioni di tempo stabile con cielo in prevalenza sereno, frequenti gelate notturne particolarmente intense nelle ampie valli prossime alla pianura, dove con una notevole frequenza si manifestano formazioni nebbiose. In autunno ed in primavera, si assiste alla presenza di masse d'aria di origine mediterranea provenienti originariamente da Est, che, dopo essersi incanalate nel bacino del mediterraneo, fluiscono sui rilievi appenninici; in tali condizioni si verificano condizioni di tempo perturbato con precipitazioni irregolari che assumono maggiore intensità in coincidenza con l'instaurarsi di una zona ciclonica sul golfo di Genova. Durante l'estate il territorio della provincia è interessato da flussi occidentali di provenienza atlantica associati all'anticiclone delle Azzorre che estende la sua azione su tutto il bacino del Mediterraneo. In questo periodo, in coincidenza con tempo stabile, scarsa ventilazione, intenso riscaldamento pomeridiano, si producono formazioni nuvolose che spesso danno luogo a intensi e locali fenomeni temporaleschi. Caratteristiche più simili al clima continentale, di tipo padano, si delineano nella vasta area pianeggiante. In particolare nella zona di pianura interna si verificano inverni piuttosto freddi ed estati calde ed afose, nebbie frequenti nei mesi invernali, piogge comprese fra i 500 e 850 mm, con i valori più scarsi nella stagione estiva, scarsa ventilazione, frequenti fenomeni temporaleschi nel periodo aprile-settembre. Tali caratteristiche vanno gradualmente modificandosi passando dalla pianura interna a quella costiera, in particolare a causa dell'azione mitigatrice del mare.

2.2.2.1. I parametri meteoroclimatici di riferimento

All'interno dell'atmosfera gli inquinanti (sostanze normalmente non presenti o presenti in piccolissime quantità) vengono dispersi e subiscono varie trasformazioni del loro stato fisico e chimico; al termine del loro ciclo di vita vengono trasferiti dall'aria ad altri comparti del sistema attraverso processi di rimozione e di deposizione al suolo o nelle acque: le condizioni meteorologiche pertanto possono interagire in vari modi con i processi di formazione, dispersione, trasporto e deposizione.

Di seguito vengono considerati alcuni indicatori meteorologici che possono essere posti in relazione con i processi di inquinamento in modo diretto e per i quali sono disponibili serie storiche di dati:

- le precipitazioni e la nebbia: influenzano la deposizione e la rimozione umida di inquinanti; l'assenza di precipitazioni e di nubi riduce la capacità dell'atmosfera di rimuovere, attraverso i processi di deposizione umida e di intrappolamento nelle gocce di pioggia, gli inquinanti, in particolare le particelle fini;
- la temperatura dell'aria: le elevate temperature estive che si verificano in condizioni di stagnazione della massa d'aria sono in genere associate ad elevati valori di ozono. Basse temperature superficiali sono spesso associate, durante il periodo invernale, a condizioni di inversione termica che tendono a confinare gli inquinanti in prossimità della superficie;

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0	Pagina 21 di 147

- l'intensità del vento: influenza il trasporto e la diffusione degli inquinanti; elevate velocità del vento tendono a favorire la dispersione degli inquinanti immessi vicino alla superficie;
- la direzione di provenienza del vento: influenza in modo diretto le modalità di dispersione degli inquinanti; in particolare nella zona di Ravenna, caratterizzata dalla presenza del polo industriale a Est della città, venti provenienti in prevalenza da Est tendono a trasportare gli inquinanti verso l'entroterra mentre venti provenienti da Ovest ne favoriscono il trasporto sulla costa;
- le condizioni di stabilità dell'atmosfera e l'altezza dello strato di rimescolamento: vengono calcolate sulla base delle grandezze meteorologiche osservate; la concentrazione di un inquinante nell'atmosfera dipende in modo significativo dal grado di rimescolamento e quindi di diluizione, che avviene tra il momento nel quale un inquinante o un suo precursore viene emesso ed il momento nel quale l'inquinante arriva al punto ricettore. Le classi di stabilità atmosferica permettono sinteticamente di classificare le condizioni atmosferiche dalle più instabili (quelle più favorevoli ad un rimescolamento e quindi ad una dispersione degli inquinati) a quelle più stabili e quindi più favorevoli ad un accumulo degli inquinanti (normalmente sono state utilizzate le classi di stabilità di Pasquill-Gifford-Turner - sPGT).

Temperatura

L'andamento medio mensile della temperatura negli anni 2004-2005, calcolato come media delle stazioni collocate lungo la fascia costiera (Ravenna urbana, Ravenna Bassette e Cervia) rientra nella media stagionale climatologica: i valori più bassi si riscontrano in gennaio tra gli 0 – 5 °C, mentre quelli più alti in luglio intorno ai 25 °C di media, solo il mese di agosto 2005 è risultato mediamente meno caldo rispetto al climatologico ed al 2004. La curva del 2006 si sovrappone a quella del 2005 ad eccezione degli ultimi 3 mesi dell'anno dove si evidenzia un incremento sensibile intorno ai 2 °C.

Precipitazioni



I primi mesi del 2005, e in particolare gennaio, sono stati caratterizzati da un numero particolarmente esiguo di giorni di pioggia superiore ai 5 mm (precipitazione minima che si ritiene abbia efficacia nella rimozione degli inquinanti), mentre nell'ultimo semestre il numero di giorni con pioggia abbondante sono stati mediamente superiori nel 2005 rispetto all'anno precedente. I dati della stazione meteo urbana di Ravenna evidenzia che nel 2006 ci sono stati il 20% di giorni in meno di pioggia ma la quantità di pioggia caduta è di circa il 40 % in meno.

Venti e classi di stabilità atmosferica

I minimi di intensità del vento, sia nel 2004 che nel 2005, si sono registrati nel mese di ottobre. Dato confermato anche nel 2006. La circolazione dell'aria nel territorio ravennate è condizionata dalla presenza del mare, durante le ore notturne il vento proviene prevalentemente da Sud – Ovest (in inverno da Ovest-Nord-Ovest) (brezza di terra), alle 14.00 si ha già avuto una rotazione di 180 ° in senso orario ed il vento spira prevalentemente da Est-Sud-Est cioè dal mare verso la pianura (brezza di mare).

Stabilità

Come già anticipato in premessa, nella provincia di Ravenna la condizione più frequente in tutte le stagioni è quella di stabilità, associata ad assenza di turbolenza termodinamica e debole variazione del vento con la quota. Ciò comporta che per gran parte dell'anno (dall'inverno all'estate), vi siano spesso condizioni poco favorevoli alla dispersione degli inquinanti immessi vicino alla superficie. Durante la giornata le maggiori condizioni di stabilità si

		Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1		Ed.1	Rev. 0	Pagina 22 di 147

verificano tra le ore 22 e le 2, mentre la percentuale più alta di condizioni instabili si ha tra le ore 10 e le 14 in corrispondenza dell'innalzarsi dell'altezza di rimescolamento.

Altezza di rimescolamento

L'altezza di rimescolamento varia notevolmente nel corso dell'anno. A Ravenna la media massima mensile non supera i 600 metri. L'altezza di rimescolamento varia anche nel corso della giornata: vi è una tendenza all'innalzamento a partire dal mattino fino a raggiungere la massima altezza verso le ore 14. Tale andamento è più evidente in periodo estivo durante il quale, ad esempio nella zona costiera, si passa da circa 70 metri (ore 2) a 1200 – 1400 metri (ore 14).

L'analisi storica degli indicatori, per quanto riguarda il territorio in esame, evidenzia una situazione climatologica tendenzialmente atta a favorire l'inquinamento locale: *a Ravenna la condizione più frequente in tutte le stagioni è quella di stabilità, associata ad assenza di turbolenza termodinamica e debole variazione del vento con la quota.*

2.2.3. La rete di monitoraggio nella provincia di Ravenna


Nella provincia di Ravenna la rete pubblica di monitoraggio della qualità dell'aria, di proprietà delle pubbliche amministrazioni e gestita da ARPA, è costituita da nove stazioni fisse ed un laboratorio mobile; di queste, cinque sono dislocate nel territorio del Comune di Ravenna, tre a Faenza (di cui una meteo) e una a Cotignola. A Ravenna, in prossimità della zona industriale, è operante anche la rete privata costituita da sei stazioni fisse gestite dalla società RSI (gruppo Eni) per conto di un consorzio a cui partecipano numerose aziende del polo industriale. I dati rilevati dalla rete privata sono inviati in tempo reale al centro di calcolo della Sezione Arpa di Ravenna, mentre la validazione è a carico del gestore.

La Figura . mostra la mappa della localizzazione delle stazioni ravennati. Di seguito invece è sintetizzata la composizione della rete in termini di inquinanti monitorati in ogni postazione della rete provinciale (Tabella .).

Stazione	CO	NO ₂	NO _x	O ₃	SO ₂	PM ₁₀	C ₆ H ₆
Via dei Germani		X	X	X	X	X	
Azienda Marani		X	X			X	
AGIP 29					X	X	
Marina di Ravenna		X	X	X	X		
Azienda Zorabini		X	X		X		
S. Alberto					X		
S.A.P.I.R.		X		X	X	X	
Stadio	X	X			X		
Via Zalamella	X	X				X	X
Via Caorle	X	X		X		X	
Rocca Brancaleone	X	X	X	X	X	X	
V.le Ceramiche	X	X	X		X	X	
V.le Marconi	X	X	X				
Parco Bucci	X	X	X	X			
Cotignola				X	X	X	

X Inquinante monitorato in continuo

Tabella . - Inquinanti monitorati dalla rete provinciale di controllo della qualità dell'aria

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
	Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0

Nel corso dell'anno, ad integrazione dei dati forniti in continuo dalla rete, sono state effettuate campagne di monitoraggio di tipologia diversa utilizzando il laboratorio mobile e campionatori passivi ed attivi per la ricerca di composti organici volatili (COV). Inoltre sulle polveri (PM10) prelevate dalla strumentazione automatica sono stati ricercati idrocarburi policiclici aromatici (IPA) e metalli.

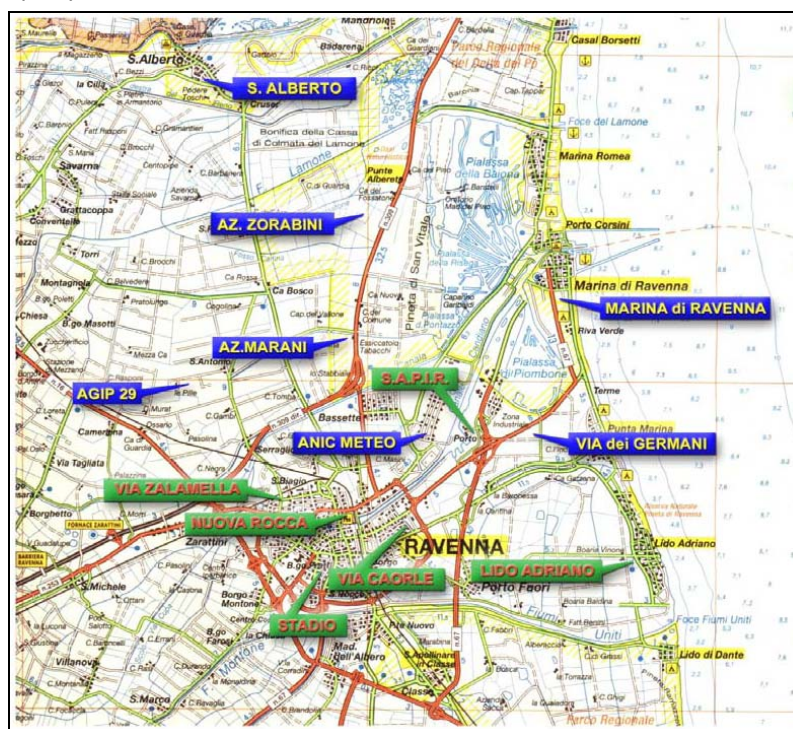


Figura . - Dislocazione della rete nel territorio ravennate (pubblica: verde; privata: blu)


2.2.3.1. Biossido di zolfo - SO₂

I valori di biossido di zolfo rilevati nel 2006 a Ravenna sono contenuti e notevolmente inferiori ai livelli previsti dalla normativa. Negli ultimi cinque anni non risultano superamenti di 20 µg/m³ come media invernale, cioè del parametro più restrittivo introdotto dal DM 60/02 per la protezione degli ecosistemi. Per il biossido di zolfo il rispetto dei limiti europei non presenta problemi, dal momento che già dal 2000 non si verificano superamenti.

2.2.3.2. Biossido di azoto - NO₂ e NO_x

Per quanto concerne il rispetto dei valori limite previsti dal DM 60/02, nell'area di Ravenna in via Zalamella (elevato traffico veicolare) il valore di riferimento per la media annuale (al 2006: 48 µg/m³) è stato superato (69 µg/m³) mentre quello relativo alla media oraria (n. sup. di 240 µg/m³ come media oraria = 18 h/anno) viene rispettato ad esclusione di Sapir (81 superamenti), stazione peraltro dove viene superato anche il valore limite per la media annuale (76 µg/m³).

Se si fa riferimento ai limiti a regime nel 2010 il valore limite annuale (40 µg/m³) sarebbe rispettato in tutte le stazioni fatta eccezione di Sapir (76 µg/m³), Zalamella (69 µg/m³) e Azienda Marani (48 µg/m³), mentre il limite orario (n. sup. di 200 µg/m³ come media oraria = 18 h/anno)

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0	Pagina 24 di 147

è superato in Sapir (dove si è evidenziato il numero più alto degli ultimi 7 anni: 212 superamenti) ed in via Zalamella (54 superamenti), in questo caso peraltro concentrati tutti nell'ultimo trimestre nella fascia 18 – 22.

In 5 postazioni su nove risulta superato il limite orario di 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ previsto dall'OMS, segnatamente nelle stazioni: Stadio, Zalamella, Sapir, Marina di Ravenna e Azienda Marani.

Nella zona industriale (centraline Sapir, Germani, Zorabini, Marina di Ravenna, Azienda Marani) si è riscontrato un sensibile incremento in Sapir, un aumento più contenuto a Marani e Marina di Ravenna, una tendenziale stabilità in Germani ed una flessione in Zorabini.

Per quanto riguarda l'area urbana a Rocca Brancaleone e Caorle la situazione sembra migliorare negli ultimi tre anni si nota un trend negativo per quanto riguarda Zalamella e Stadio.

In area industriale ragionando in termini di medie mensile si rilevano i valori più alti in inverno presso Sapir e Marani.

Per gli ossidi di azoto (NOx), nessuna stazione rispetta il limite di protezione degli ecosistemi indicato dal DM 60/02 (30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$): si va dai 45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ di Marina di Ravenna agli 83 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nella stazione Marani. Occorre in ogni caso sottolineare che le stazioni di rilevamento non sono posizionate secondo i criteri previsti per la rilevazione dell'NOx. Per una misura corretta, corrispondente alle indicazioni di legge, le stazioni necessitano infatti di una distanza di oltre 20 km dagli agglomerati o, nel caso di aree diverse dagli agglomerati, di più di 5 km da aree edificate, da impianti industriali e da autostrade.

2.2.3.3. Monossido di carbonio - CO


La media massima giornaliera su otto ore di 10 mg/m^3 , limite del DM 60/02 entrato in vigore dal 2005, non è mai stata superata e le statistiche calcolate si attestano a circa un terzo del valore limite. Anche se si analizza il trend a partire dal 2000 i valori sono contenuti e decisamente inferiori ai limiti previsti dalla normativa. Tale andamento, ormai consolidato, fa presumere che per il monossido di carbonio non ci siano problemi per il rispetto del limite anche nei prossimi anni.

2.2.3.4. Ozono - O₃

La direttiva 02/3/CE, recepita dal D.Lgs. 183/2004, prevede "valori bersaglio", da conseguire entro il 2010, e "obiettivi a lungo termine" (2020) per la protezione della salute umana e per la protezione della vegetazione, oltre a soglie di informazione (livello oltre il quale vi è un rischio per la salute umana in casi di esposizione di breve durata per alcuni gruppi particolarmente sensibili della popolazione) e di allarme (livello oltre il quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata) già contemplati dalla precedente normativa ed in vigore dal 2004.

In particolare la soglia di informazione corrisponde al livello di attenzione previsto dal DM 16 maggio 1996: 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, mentre la soglia di allarme viene superata qualora si verifichi un superamento della media oraria di 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per tre ore consecutive. Raggiunti tali livelli le Regioni devono adottare misure specifiche a breve termine e fornire informazioni dettagliate al pubblico.

Il D.Lgs. 183/2004 prevede per la protezione della popolazione il seguente valore bersaglio da conseguire al 2010: n. di superamenti media max giornaliera su 8h (120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) da non superare più di 25 giorni anno – media di 3 anni.

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0	Pagina 25 di 147

Il D.Lgs. 183/2004 introduce inoltre un nuovo parametro per la protezione della vegetazione, l'AOT40, espresso in ($\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{ora}$) e definito come "la somma della differenza tra le concentrazioni orarie superiori a $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in un dato periodo di tempo, utilizzando solo i valori orari rilevati ogni giorno tra le 8:00 e le 20:00, ora dell'Europa centrale". Il valore obiettivo per la protezione della vegetazione da raggiungere entro il 2010 per AOT40 è $18000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{ora}$ calcolato nel periodo da maggio a luglio e mediato sugli ultimi 5 anni: soglia superata in tutte le stazioni tranne in Sapir.

L'ozono è un inquinante "secondario" che si forma a seguito di complesse reazioni fotochimiche, favorite cioè dalla radiazione solare, che coinvolgono inquinanti primari immessi direttamente in atmosfera. Ha quindi una spiccata stagionalità e le concentrazioni più significative si rilevano nel periodo primavera-estate, mentre in inverno si attesta su valori molto contenuti.

Le concentrazioni di ozono nel 2006 si confermano elevate, i valori bersaglio previsti per il 2010 risultano superati in tutte le stazioni (ad esclusione di Sapir – 23 superamenti). Per quanto riguarda invece gli episodi acuti in nessuna postazione è stata raggiunta la soglia di allarme, mentre la soglia di informazione ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$) è stata raggiunta per almeno 6 giorni in tutte le postazioni:

- Rocca: 27 superamenti
- Caorle: 43 superamenti
- Marina di Ravenna: 60 superamenti
- Germani: 65 superamenti

2.2.3.5. PM10

Il PM10 è l'inquinante che presenta le maggiori criticità per il rispetto dei limiti fissati dal DM 60/2002 (una problematica che riguarda tutto il bacino della pianura padana).



Nel 2006 il limite relativo al breve periodo (numero di superamenti della media giornaliera di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ inferiore a 35) non è stato rispettato in tutte le postazioni; la situazione più critica in Sapir, 161 superamenti.

Il limite relativo alla media annuale ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) è invece rispettato in tutte le postazioni (ad esclusione di Sapir dove la media è prossima ai $52 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Lo studio dell'andamento dei diversi mesi evidenzia come il maggior numero di superamenti (media giornaliera) si riscontri nei mesi invernali (da novembre a febbraio). Analogo profilo si rinviene nelle postazioni attorno all'area industriale ad eccezione della postazione Sapir, dove al contrario si rilevano concentrazioni elevate anche d'estate, situazione probabilmente correlata alla movimentazione di materiali polverulenti nell'adiacente zona portuale non caratterizzata da una stagionalità specifica.

Considerando il trend degli ultimi anni si riscontra una diminuzione della media annuale e del numero di superamenti nelle due centraline urbane maggiormente influenzate dal traffico veicolare (rocca brancaleone e Zalamella). Mentre Caorle è in controtendenza probabilmente perché più vicina alla zona Sapir portuale.

La media di lungo periodo è generalmente rispettata anche in area industriale (negli ultimi due anni si ha il netto superamento solo in Sapir). Il numero di giorni con concentrazioni maggiore di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ è da sempre piuttosto elevato e nel 2006 si è avuto un ulteriore incremento.

		Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1		Ed.1	Rev. 0	Pagina 26 di 147

2.2.3.6. PM 2,5

A Ravenna il PM 2,5 viene misurato dal 2002 in postazioni caratterizzate da intenso traffico veicolare: nel periodo 2002 – 2004 in V.le Randi poi, da aprile 2005, in via Zalamella (ad intenso traffico) e dal 2006 anche in una postazione di fondo urbano residenziale (FUres – Caorle).

In viale Randi e in Caorle è stato utilizzato uno strumento che effettua la misura della concentrazione di polvere in modo non automatico: i filtri, sui quali si raccoglie il depositato, vengono pesati in laboratorio prima e dopo il campionamento, previo condizionamento. Noto il volume campionato, si ricava la concentrazione di polveri aerodisperse. Lo strumento è conforme alla norma EPA. A partire da Aprile 2005 è stato sperimentato presso la centralina di Via Zalamella uno strumento automatico di rilevazione delle PM 2.5, che fornisce le concentrazioni di particolato sfruttando l'assorbimento β di una sorgente di C14 a bassa attività.

La proposta di direttiva prevede una raccolta minima dei dati per misurazioni in siti fissi pari al 90% (328 giorni) oppure, nel caso di misure indicative, un periodo minimo di copertura pari al 14% (52 giorni) con misurazioni uniformemente distribuite nell'arco dell'anno.

Nel 2006 in Caorle sono stato raccolti un quantitativo di dati sufficienti per il calcolo dello standard. Negli anni precedenti pur non raggiungendo la percentuale di raccolta minima (90 %) è stata ugualmente calcolata la media annuale al fine di fornire un dato indicativo.

Di seguito si riepilogano i valori rilevati in termini di media annuale:

Randi: 2002: 28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; 2003: 28 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; 2004: 27 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Zalamella: 2005: 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Caorle: 2006: 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

2.2.3.7. Determinazione di composti organici volatili (VOC)

Nel territorio ravennate l'attenzione sui composti organici volatili (VOC) è particolarmente elevata anche in relazione alla presenza, non distante dall'area urbana, del polo chimico, dove vengono svolte attività proprio nel settore della chimica delle sostanze organiche. I campionamenti in alcune postazioni dell'area di Ravenna avvengono, in modo più o meno discontinuo dal 1996, con riferimento a Benzene, Toluene e Xilene.

Benzene


Per il benzene il limite per la protezione della salute umana è espresso come media annuale: fino al 2005 il limite è 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, tale valore è ridotto il 1° gennaio 2006 (9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante per raggiungere 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ al 1° gennaio 2010. Nella centralina di via Zalamella, unica postazione in cui il benzene viene monitorato in continuo in automatico, nel corso del 2005 la concentrazione media è risultata pari a 2.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, valore decisamente inferiore ai 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ma pure ai 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ del limite a regime.

In altre tre postazioni (Caorle, Rocca e Sapir) il benzene viene rilevato con campionatori passivi ed i valori ottenuti sono in linea con quelli del monitoraggio in continuo.

Le medie degli ultimi cinque anni in via Zalamella rispettano il limite e mostrano una sostanziale stabilizzazione nelle concentrazioni annuali di benzene registrate alla centralina (in particolare a partire dal 2003):

2003: 2,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

2004: 2,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0	Pagina 27 di 147

2005: 2,6 µg/m³

2006: 2,6 µg/m³

Ragionando in termini di medie mensili si vede come nel 2006 i contributi maggiori alla media annuale provengano dai mesi invernali:

in novembre – dicembre, valori compresi tra 3,5 – 4,0 µg/m³

in gennaio – febbraio, valori prossimi ai 3,0 µg/m³

Toluene e Xilene

Il campionamento a Rocca Brancaleone ha avuto in totale la durata di 356 giorni, coprendo così tutto l'anno: le concentrazioni di toluene (5,2 µg/m³) e xileni (5,1 µg/m³) risultano abbondantemente al di sotto dei valori guida dell'OMS. Nel periodo estivo, quando le condizioni meteorologiche favoriscono la diffusione degli inquinanti e reazioni di foto-ossidazione, le concentrazioni rilevate sono decisamente inferiori.

Anche in Via Caorle i giorni di campionamento (357 in totale) permettono un confronto con i riferimenti OMS. La media annuale in questa postazione risulta:

Toluene: 6,1 µg/m³

Xileni: 5,5 µg/m³

Nella postazione Sapir, presso l'area portuale, nel corso del 2006 sono stati effettuati campionamenti settimanali per un totale di 363 giorni. Anche qui le medie calcolate per il toluene (4,5 µg/m³) e xileni (5,2 µg/m³) sono inferiori alle linee guida dell'OMS.

2.2.3.8. Determinazione IPA e Metalli nel particolato PM10

A Ravenna da diversi anni (dal 2001) vengono monitorati sistematicamente sul particolato PM10 ventuno IPA, fra cui tutti quelli richiamati dalla direttiva europea in 4 postazioni della rete di monitoraggio: di cui tre all'interno dell'area urbana (Caorle, Rocca Brancaleone e Zalamella) ed una in zona industriale (Sapir).

IPA

Osservando i dati del 2006 si evidenzia come in tutte le stazioni di monitoraggio ravennati: Caorle, Rocca, Zalamella e Sapir i valori sono sempre inferiori al valore bersaglio 1 ng/m³ (compresi tra 0,3 – 0,4 ng/m³). La serie storica sulle stesse postazioni evidenzia una sostanziale stazionarietà delle concentrazioni.

Le concentrazioni di IPA presentano un marcato andamento stagionale e nei mesi primaverili ed estivi si hanno in genere concentrazioni al di sotto della sensibilità di analisi. In parte questo è riconducibile ad una diminuzione delle sorgenti presenti (uso meno intensivo dell'auto, riscaldamento spento,...) e a condizioni meteorologiche che favoriscono la diffusione degli inquinanti (venti più intensi, acquazzoni che dilavano l'atmosfera, assenza di inversione termica) ed ad una maggiore insolazione, in grado di attivare reazioni di degradazione degli IPA.


Metalli pesanti

Il Piombo rimane ben al di sotto del limite di 0.5 µg/m³ (500 ng/m³) del DM 60/02, ma nel 2006 ha subito un incremento rispetto al 2005 in tutte le postazioni ad esclusione di Rocca:

Caorle: 8,2 ng/m³

Zalamella: 14,6 ng/m³

Rocca: 8,8 ng/m³

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0	Pagina 28 di 147

Sapir: 24,2 ng/m³

Anche il cadmio ha subito un incremento ovunque e in alcuni casi si è avvicinato o ha superato il valore obiettivo del D.Lgs. n. 152/2007 per il 2012, segnatamente:

Zalamella: 4,7 ng/m³

Rocca: 5,3 ng/m³

Il Nichel ha subito invece una generale flessione: valori dell'ordine di un decimo del valore obiettivo della direttiva (20 ng/m³).

Il cromo è aumentato rispetto al 2005 nella stazione Sapir (3,8 ng/m³, mentre nel 2005 si attestava a 2,1 ng/m³), nelle altre stazioni si mantiene invece su valori tra 1 - 2 ng/m³.

Il vanadio si è mantenuto pressoché stabile con i valori più alti in Sapir (4,9 ng/m³).

Per quanto riguarda Vanadio e Cromo, per i quali non esistono riferimenti normativi, si può rilevare che le concentrazioni sono in linea con quelle minime indicate dall'OMS come tipiche di grandi aree urbane (rispettivamente 4 ng/m³ per il Cromo e 7 ng/m³ per il Vanadio).


2.2.4. Focus sugli inquinanti critici

Il quadro d'insieme presentato ha evidenziato come per alcuni inquinanti i valori siano diminuiti nel corso del tempo, anche in modo significativo, in particolare per **ossidi di zolfo (SO₂)** e **monossido di carbonio (CO)** e non sembrano sussistere problemi nel rispetto dei limiti previsti.

Situazioni di criticità si rilevano invece per (vedi Tabella . + Note):

- Ossidi di azoto (NO₂ e NO_x),
- Particolato (PM₁₀)
- Ozono (O₃)
- Metalli pesanti (limitatamente al Cadmio).

INQUINANTE	VALUTAZIONE DI CRITICITA'	NOTE
Ossidi di azoto	Critico	-
Ossidi di zolfo	Non critico	-
Monossido di carbonio	Non critico	-
Ozono	Critico	<i>L'ozono è un inquinante cosiddetto secondario che mostra una dinamica di formazione che coinvolge una scala spaziale ben più ampia di quella comunale; è comunque plausibile una sua diminuzione alla luce di una riduzione dei suoi precursori, NO_x e VOC, così come delineato nelle strategie di azione dell'amministrazione provinciale nell'ambito del piano di risanamento della qualità dell'aria.</i>
PM 10	Critico	-
PM 2,5	N.D.	<i>La qualità dei dati (in termini di numerosità dei rilievi e di numero di postazioni di monitoraggio) non consente ad oggi di esprimere una valutazione anche se apparentemente lo scenario non desta preoccupazione; i valori a disposizione in termini di medie annuali convergono già sull'obiettivo di 25 µg/m³ - livello da raggiungere entro il 2010 secondo la proposta di direttiva pubblicata nel settembre 2005.</i>

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00	Gennaio 2008
Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0
		Pagina 29 di 147

INQUINANTE	VALUTAZIONE DI CRITICITA'	NOTE
VOC	Non critico	Vedi nota Ozono
IPA	Non critico	-
Metalli pesanti	Critico	limitatamente al Cadmio

Tabella . - Inquinanti atmosferici - Valutazione di criticità per il territorio di Ravenna

2.2.5. La zonizzazione del territorio ravennate

La zonizzazione sulla base della delibera regionale n. 804/2001 e dei criteri emanati con il Decreto Ministeriale n. 261/2002 (deliberazione n. 43/2004), prevede la suddivisione del territorio provinciale in zone ed agglomerati secondo le seguenti definizioni:

- Zona A, territorio dove c'è il rischio di superamento del valore limite e/o delle soglie di allarme, attuazione di PIANI E PROGRAMMI sul lungo termine
- Zona B, territorio dove i valori della qualità dell'aria sono inferiori al valore limite, PIANI DI MANTENIMENTO
- Agglomerati, porzione di zona A dove è particolarmente elevato il rischio di superamento del valore limite e/o delle soglie di allarme, PIANI D'AZIONE nel breve termine.


La zonizzazione definita in ambito provinciale con il supporto tecnico di Arpa – Sezione di Ravenna tenuto conto delle linee guida Emilia Romagna e dei dati di qualità dell'aria ha ottenuto l'approvazione conclusiva dalla Provincia con Deliberazione del Consiglio Provinciale n. 41 del 04.05.2004 e prevede la seguente classificazione:

<u>ZONA A</u>	Alfonsine, Bagnacavallo, Bagnara di Romagna, Castel Bolognese, Cervia, Conselice, Cotignola, Faenza, Fusignano, Lugo, Massa Lombarda, Ravenna, Russi, Sant'Agata sul Santerno, Solarolo
<u>ZONA B</u>	Brisighella, Casola Valsenio, Riolo Terme
<u>AGGLOMERATI</u>	Agglomerato R9: Ravenna Agglomerato R10: Castel Bolognese, Faenza

Come si evince il comune di Ravenna si qualifica come ambito territoriale nel quale risulta elevato il rischio di superamento dei valori limite (con riferimento particolare a PM10 e NOx), e dove pertanto risulta prioritaria l'applicazione di un piano di risanamento.

2.2.6. La qualità dell'aria rilevata

Per una caratterizzazione della qualità dell'aria nel sito oggetto del presente studio è stata svolta una campagna di monitoraggio di tutti i principali inquinanti e dei parametri meteorologici nei giorni dal 21 al 28 settembre 2007. Il sito di monitoraggio è situato in via A.Pacinotti ed è rappresentativo del livello di qualità dell'aria della vicina area antropizzata situata tra via Baiona e via Cimitero (cfr. stralcio fotografico).



	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
	Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0

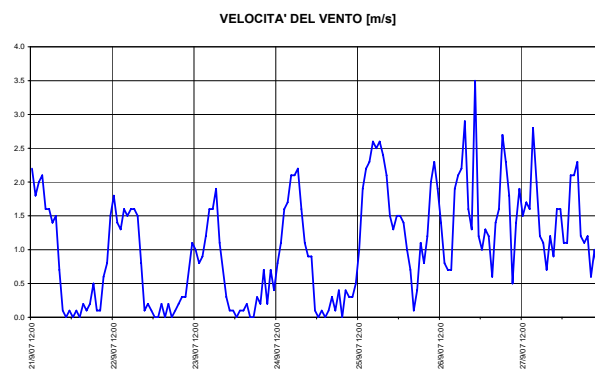
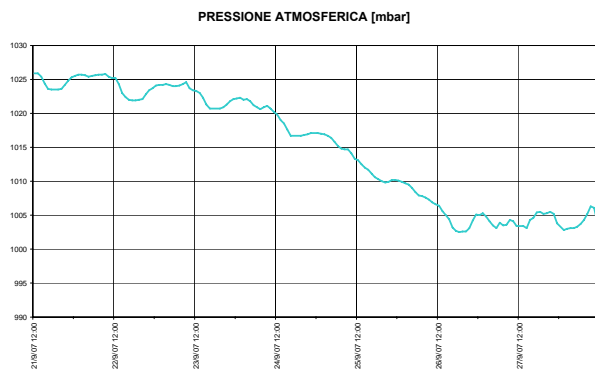
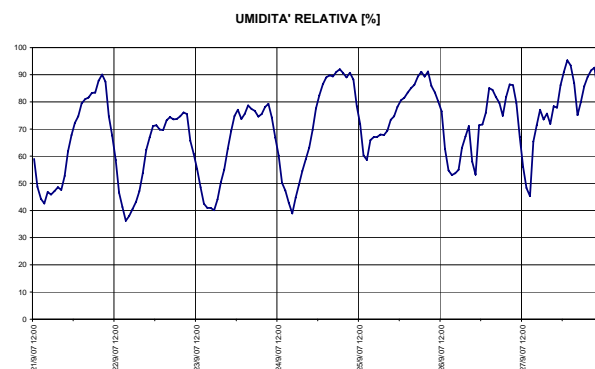
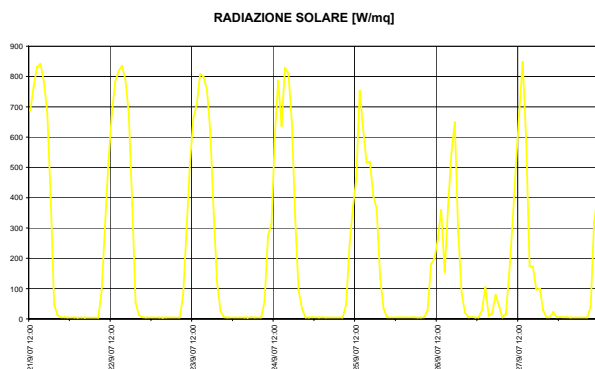
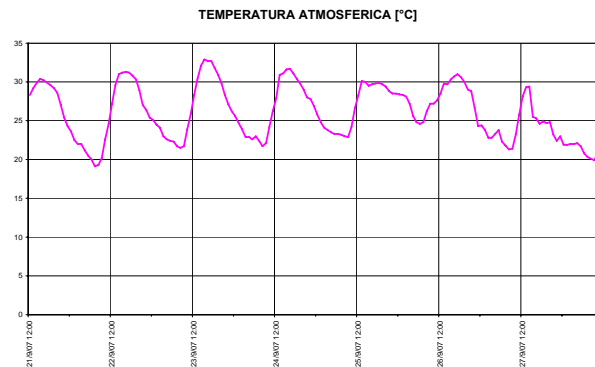
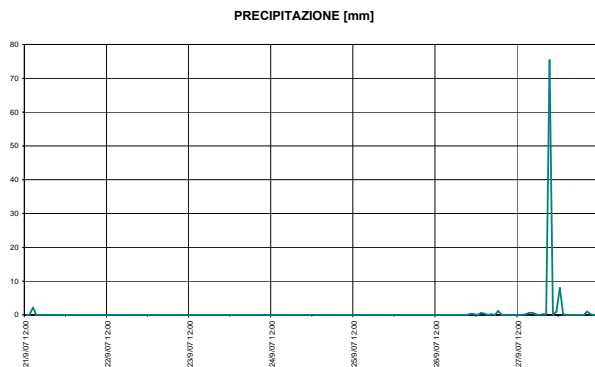


● Punto di posizionamento centralina

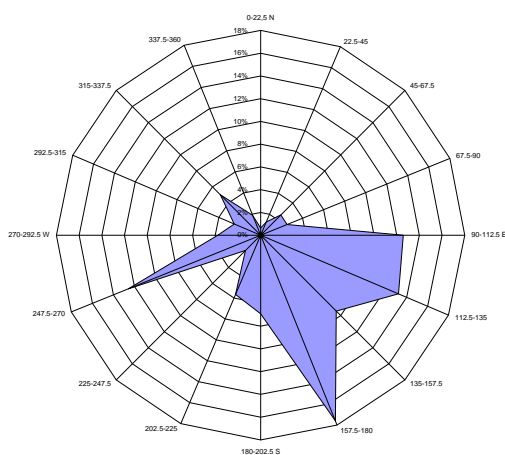
2.2.6.1. Meteo rilevato

Nel seguito si riportano i grafici dei parametri meteo rilevati durante il periodo di monitoraggio che è stato caratterizzato da scarsi fenomeni di piovosità limitati alla giornata del 27/9/07.

		Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1		Ed.1	Rev. 0	Pagina 31 di 147

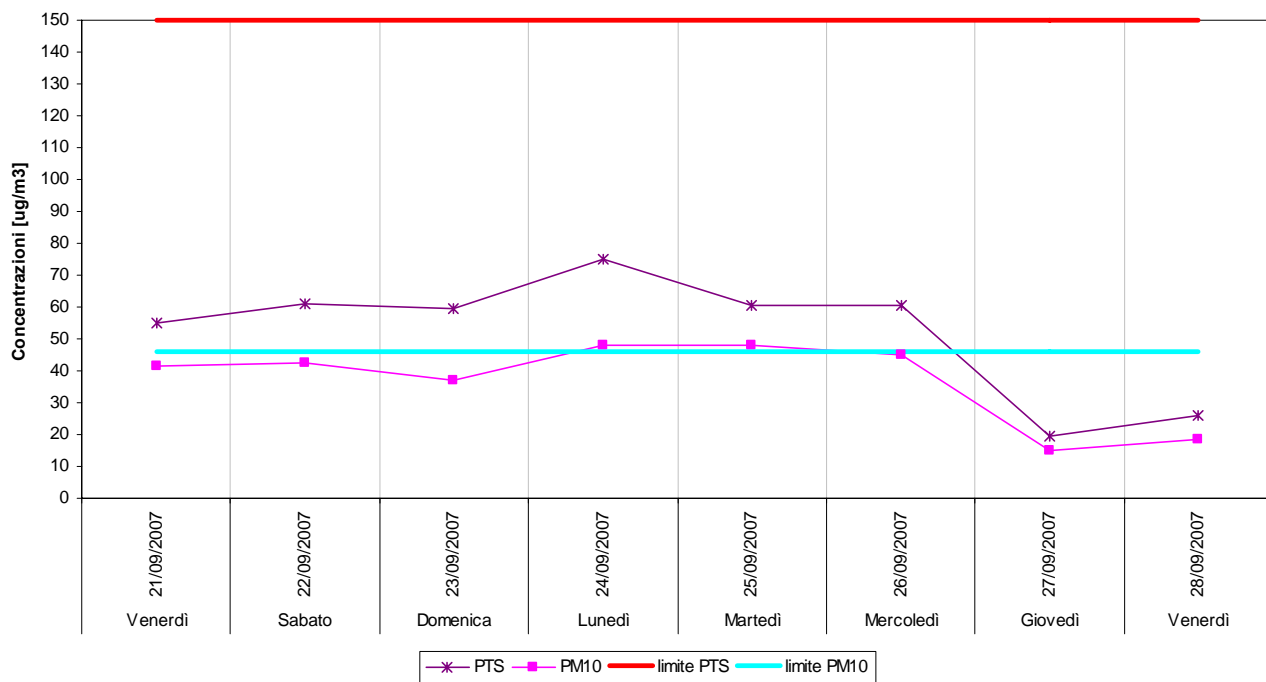


DIREZIONE PROVENIENZA DEL VENTO [°]



2.2.6.2. *Polveri Totali Sospese e polveri sottili PM10 (T=298 K e p=1 atm)*

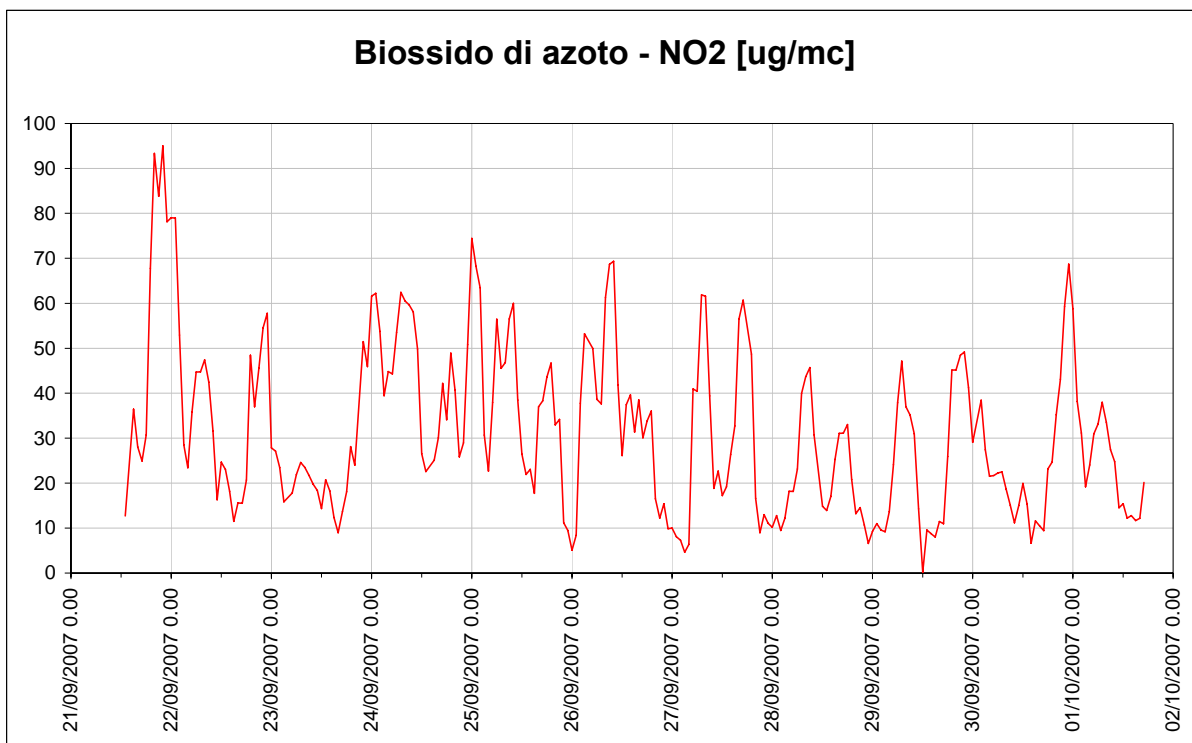
PTS e PM10

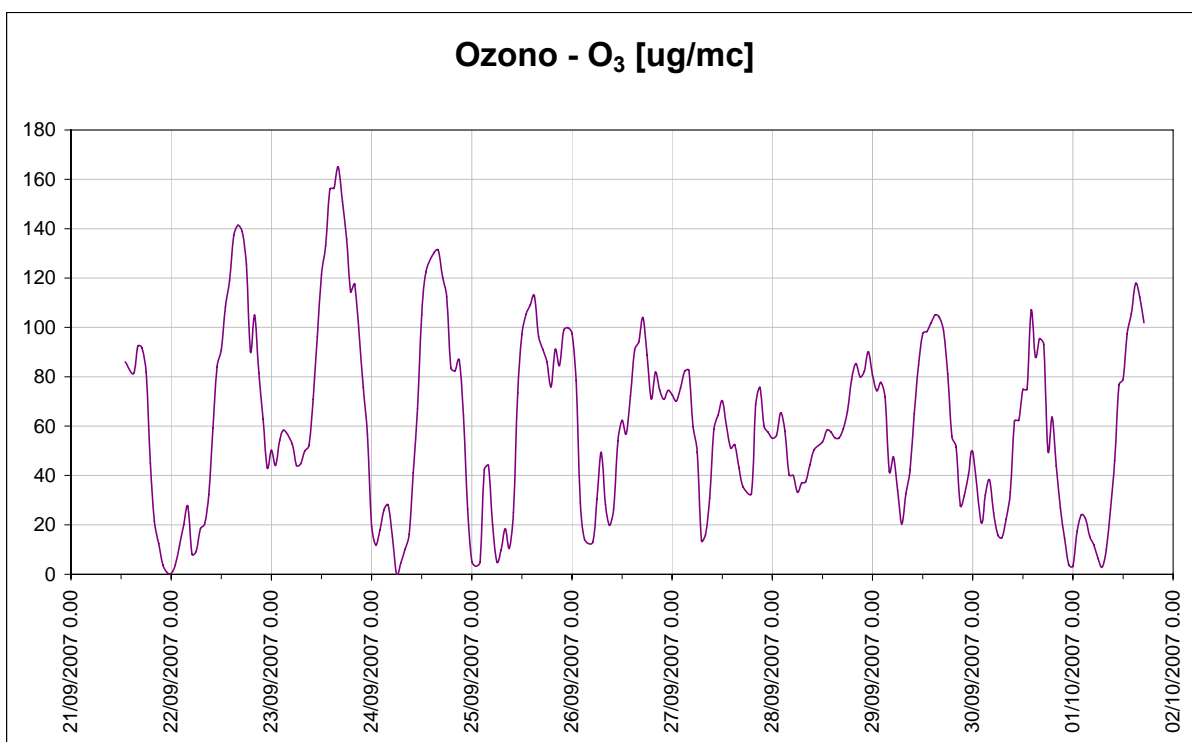
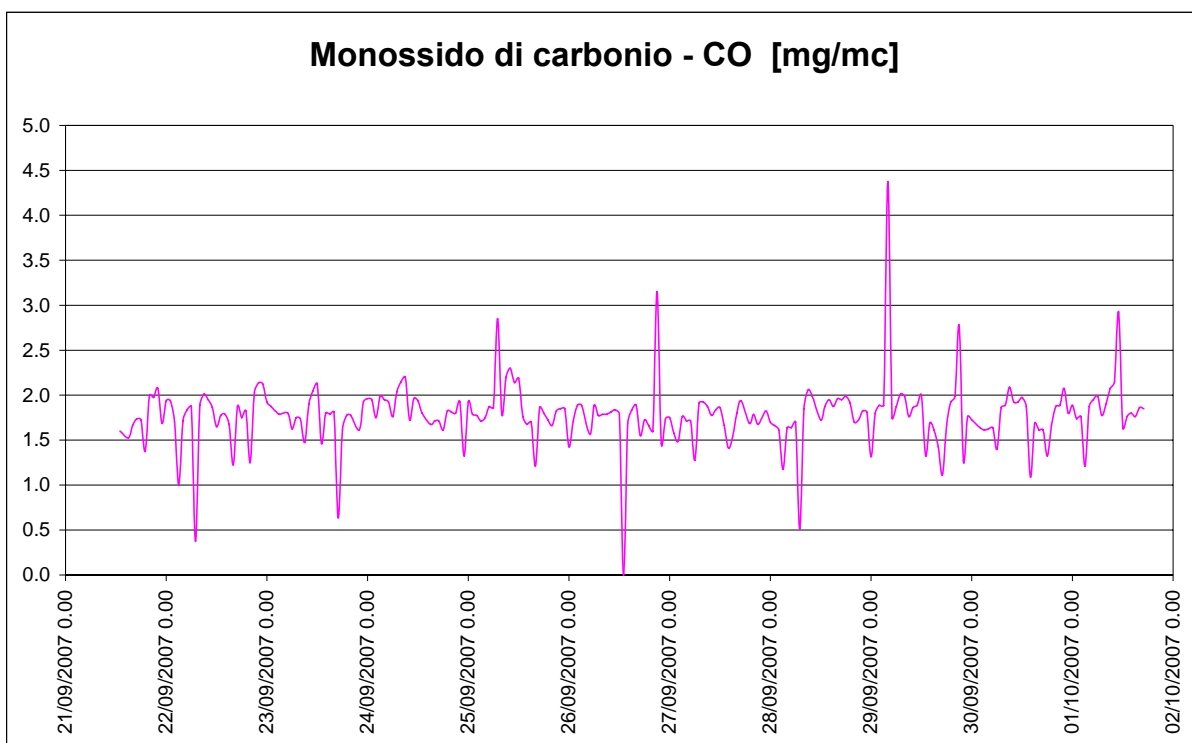


Il grafico mostra che durante il periodo di monitoraggio il livello delle polveri sottili si è mantenuto sempre in prossimità del valore limite giornaliero definito dal DM60/02 (50µg/Nm³); in

due giorni tale limite risulta superato. Il livello delle polveri totali si è invece mantenuto ben al di sotto del livello di attenzione definito dal DM 25/11/94 ($150\mu\text{g}/\text{Nm}^3$).

2.2.6.3. *Inquinanti aerodispersi*





Per quanto riguarda gli inquinanti aerodispersi si rileva che le concentrazioni rilevate sono sempre inferiori ai limiti normativi, sia in termini medi (lungo periodo) sia in termini massimi (breve

periodo). I rilievi sono relativi al periodo 21/9-1/10. La tabella che segue riporta i parametri caratteristici delle serie rilevate durante la campagna di monitoraggio ed il confronto con i limiti normativi vigenti.

	NO ₂ µg/m ³	CO mg/m ³	O ₃ µg/m ³
Valori medi rilevati	31	1.8	max giornaliera su 8h 142
Limite lungo periodo	media annua 40	--	120 (valore bersaglio dal 2013)
Valori massimi rilevati	media oraria 95	max giornaliera su 8h 2.2	media oraria 165
Limite breve periodo	200	10	180 (soglia di informazione) 240 (soglia di allarme)

2.2.6.4. Sintesi delle metodiche di rilevamento

Parametri meteorologici

Direzione del vento: Il sensore è realizzato secondo gli standard WMO (World Meteorological Organization). Il sensore è costituito da un trasduttore con potenziometro di tipo professionale con caratteristiche di alta affidabilità e durata.

Velocità del vento: Il sensore è realizzato secondo gli standard WMO (World Meteorological Organization). Il trasduttore è costituito da un sensore magnetico ad effetto Hall e da un magnete anulare a sei coppie polari.


Temperatura esterna: Il sensore è realizzato secondo gli standard WMO (World Meteorological Organization). L'elemento sensibile è costituito da una termoresistenza Pt100 con uscita a quattro fili e curva di risposta secondo le norme DIN 43760 Classe A. Un doppio schermo antiradiazione protegge l'elemento sensibile dalla radiazione solare diretta.

Pressione atmosferica: Il sensore è realizzato secondo gli standard WMO (World Meteorological Organization). Il sensore è di tipo elettronico a ponte piezoresistivo con uscita lineare. Il trasduttore è compensato termicamente in tutto il range di temperatura di funzionamento.

Umidità relativa: Il sensore è realizzato secondo gli standard WMO (World Meteorological Organization). Il trasduttore utilizzato è di tipo elettronico ed è costituito da un elemento a film sottile la cui capacità varia linearmente con l'umidità relativa dell'aria. Un doppio schermo antiradiazione protegge l'elemento sensibile dalla radiazione solare diretta.

Radiazione solare: Il sensore è realizzato secondo gli standard WMO (World Meteorological Organization). Il sensore è costituito da un trasduttore che si riscalda proporzionalmente alla radiazione solare incidente, assorbita da una speciale vernice nera che ricopre la superficie del termoelemento di misura. Una doppia cupola, realizzata in vetro ottico speciale, ottimizza le caratteristiche di misura nelle varie condizioni ambientali.

Precipitazioni: Il sensore è realizzato secondo gli standard WMO (World Meteorological Organization). La misura è ricavata da un dispositivo con bilancia a doppia vaschetta collegata ad un magnete che genera un impulso in uscita ad ogni commutazione.

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
	Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0

Inquinanti

Polveri totali sospese (PTS): In riferimento al metodo previsto da: DPCM 28/3/83 all. 2 app. 2 - DPR 203/88 all. IV: Campionamento: per filtrazione su supporti filtranti in fibra di vetro (diametro 47mm), mediante campionatore atmosferico con controllo di flusso elettronico. Analisi: gravimetria.

Ossidi di Azoto (NOx): In riferimento al metodo previsto da: DM 60/2002 all. XI.1.II. Principio di misura - Chemiluminescenza: Il biossido di azoto (NO₂) viene determinato previa trasformazione in monossido di azoto (NO), e si basa sulla misura della radiazione caratteristica emessa per chemiluminescenza dalla reazione in fase gassosa tra monossido di azoto e ozono. Il biossido di azoto deve essere quindi trasformato in monossido in quanto la reazione precedente implica solo quest'ultimo, attraverso un convertitore al molibdeno a circa 375 °C.

Monossido di carbonio (CO): In riferimento al metodo previsto da: DM 60/2002 all. XI.1.VII. Principio di misura - Assorbimento IR: Il monossido di carbonio (CO) viene misurato mediante un analizzatore in continuo basato sulla tecnica spettrofotometrica dell'assorbimento non dispersivo di radiazioni infrarosse attorno ai 4600 nm.

Ozono (O₃): In riferimento al metodo previsto da: DLgs 183/2004 all. VIII. Principio di misura - Assorbimento UV: La misura della concentrazione di ozono in un campione di aria, è possibile grazie alle caratteristiche di assorbimento nell'UV da parte delle molecole di ozono. La frazione di luce UV assorbita dal campione è infatti correlata alla concentrazione del gas tramite la ben nota legge di Lambert Beer.

2.3. STIMA DEGLI IMPATTI

2.3.1. Caratterizzazione delle emissioni degli impianti in progetto

Le opere in progetto sono costituite dai seguenti tre blocchi di impianti:

- impianto di produzione di biodiesel
- centrale elettrica e produzione vapore
- parco generale serbatoi

Per ciascuno di essi, si riportano nei paragrafi che seguono le caratteristiche quali-quantitative delle emissioni in atmosfera. Esse costituiscono i principali dati di input alla modellistica previsionale per la successiva caratterizzazione della qualità dell'aria post operam.

2.3.1.1. *Impianto di produzione del Biodiesel*

Le emissioni derivanti dall'impianto di produzione del Biodiesel, descritte nei dettagli dei processi nel quadro di riferimento progettuale sono dovute sostanzialmente a due centri di emissione: l'impianto di processo e lo stoccaggio di materie prime, prodotti e reagenti di processo.

Tutte le emissioni provenienti dal processo e dallo stoccaggio sono convogliate al sistema di trattamento ad umido dei fumi che opera un lavaggio con acqua e contemporaneo assorbimento del metanolo presente in tracce in un flusso di azoto.

È possibile individuare due tipologie di emissione: continua e discontinua, che sono quantificate nelle tabelle che seguono.


	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0	Pagina 37 di 147

Tabella . Emissioni continue impianto biodiesel

Emissioni continue				
Sezione di provenienza	Operazione	Portata max [Nm ³ /h]	Frequenza	Durata
Processo	Funzionamento	0,3	Continua	Continua
Stoccaggio	Funzionamento	100	Continua	Continua
TOTALE		100,3		

Tabella . Emissioni discontinue impianto biodiesel

Emissioni discontinue				
Sezione di provenienza	Operazione	Portata max [Nm ³ /h]	Frequenza	Durata
Processo	Avviamento	890 (89 m ³ /h)	1/anno	10 ore
Stoccaggio	Carico serbatoio di materia prima	1.500 (187,5 m ³ /h)	1/anno	8 ore
Stoccaggio	Respirazione	5,6 (0,7 m ³ /h)	1/giorno	8 ore

Il contenuto di organici prima e dopo l'impianto di abbattimento è riportato nella tabella seguente.


Tabella . Emissioni impianto biodiesel prima e dopo abbattimento

Provenienza: Processo Stoccaggio			Uscita impianto abbattimento		
T [°C]	Densità (kg/m ³)	Organici max (g/Nm ³)	T [°C]	Densità (kg/m ³)	Organici max (mg/Nm ³)
35	1,23	548	30	1,15	150

La stima dei flussi annuali di COV emessi può essere calcolata a partire dai dati sopra riportati, avendo ipotizzato una marcia annuale dell'impianto di circa 8.000 h (pari a circa 335 giorni) ed una concentrazione di COV in uscita pari a 150 mg/Nm³.

Tabella . Flussi emissivi impianto biodiesel

	Continue	Discontinue		
		Avviamento	Carico	Respirazione
Portata Nm ³ /h	100,3	89,0	187,5	0,7
Ore /anno	8.000	10	8	2.680
Nm ³ /anno	802.400	890	1.500	1.876
mg COV/anno	120.360.000	133.500	225.000	281.400
kg/anno	120,36	0,14	0,24	0,28
Totale kg/anno	121			

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
	Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0

2.3.1.2. Centrale elettrica e produzione vapore

Le emissioni gassose derivano dalla combustione del carburante impiegato per la produzione di energia elettrica. Le emissioni vengono prodotte in modo continuativo per tutto il periodo di funzionamento dei motogeneratori e hanno le seguenti caratteristiche fisiche e di composizione (ipotesi di funzionamento al 100% del carico):

- temperatura: 187 °C (+/-10C)
- portata complessiva: 290.000 Nm³/h (at 0 °C, 101,3 kPa)
- altezza di emissione: 27 m

Il progetto prevede la realizzazione di n. 6 punti di emissione ubicati al di fuori della engine hall; ciascun camino a servizio di un singolo motogeneratore avrà una portata di circa 48.500 Nm³/h. I valori delle emissioni inquinanti al camino (tenore di ossigeno 11%) sono i seguenti:

- Concentrazione di NOx (come NO₂) nei gas di scarico: 105 mg/Nm³;
- Concentrazione dei particolati nei gas di scarico: 34 mg/Nm³. Si stima che il 15% circa del particolato appartenga alla classe dei PM10;
- Concentrazione di CO nei gas di scarico: 100 mg/Nm³.

2.3.1.3. Parco generale serbatoi

Nel funzionamento normale le emissioni sono originate principalmente da:

- la respirazione termica dei serbatoi
- le fasi di riempimento dei serbatoi
- le operazioni di caricamento autocisterne e ferrocisterne.

In ogni Isola le emissioni di Metanolo, Gasolio, Biodiesel, Mix, Glicerina saranno convogliate ad un sistema di polmonazione ed i flussi non bilanciati verranno inviati ad impianti di abbattimento mediante carboni attivi. Gli impianti di abbattimento saranno dotati di camini che emettono vapori a circa 7 m dal suolo.

I calcoli di emissione sono stati effettuati utilizzando il programma TANKS 4.0.9, sviluppato dall'U.S. EPA per la stima dell'emissione di composti organici volatili (VOC) da serbatoi di stoccaggio a tetto fisso o galleggiante. Il calcolo si basa sulle seguenti variabili: caratteristiche meteorologiche del sito, caratteristiche del liquido stoccato, caratteristiche geometriche e funzionali del serbatoio (grado di riempimento medio del 50%).

Le portate variano continuamente a causa del ciclo circadiano della temperatura ambiente, dell'irraggiamento solare e degli eventi di carico e scarico dei serbatoi.

La tabella che segue riporta tale stima delle emissioni convogliate e diffuse previste per il parco serbatoi.


	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0	Pagina 39 di 147

Tabella . Emissioni in atmosfera dal parco serbatoi (OSBL)

IS.	Sigla apparecchiatura	Prodotto	Punto d'emissione		Emissione dopo trattamento		
			rif.	Tipo	Metanolo (η=95%) Kg/anno	altri idroc. (η=80%) Kg/anno	Totale Idrocarb. Kg/anno
21	S 21-1	OLIO VEG.	IS21-D1	NT		315	315
	S 21-2	OLIO VEG.	IS21-D2	NT		315	315
	S 21-3	OLIO VEG.	IS21-D3	NT		777	777
	Vasche non stagne <i>Tot Non Conv.</i>		IS21 Vasche D4 D5, D6	NC		6	6
						1.413	1.413
	S 21-4	BIODIESEL	IS21-C1	C			
	S 21-5	BIODIESEL		C	27	30	56
	S21-9	SLOP		C			
	S 21-6	METANOLO	IS21-C2	C			
	S 21-7	METANOLO		C	24		24
S 21-8	METANOLO	C					
	TOTALE IS. 21				51	1.443	1.511
22	S 22-1	POWER OIL	IS22-C1	C	20	74	94
	S 22-2						
	Vasca non stagna		IS22-D1	NC	-	2	2
	TOTALE IS. 22				20	76	96
26	Vasca non stagna		IS-26-Vasca 1	C	--	2	2
28	S 28-1	BIODIESEL	C1	C	24	18	42
	S 28-2	BIODIESEL		C			
	S 28-3	GLICERINA		C			
	S 28-4	GLICERINA		C			
	Vasche non stagne		D1	NC		2	2
	TOTALE IS. 28				24	20	44
42	S 42-1	BIODIESEL	IS42-C1	C	34,5	33	67,5
	S 42-2	BIODIESEL		C			
	S 42-3	GASOLIO	IS42-C2	C	2,3	650	652
	S 42-4	GASOLIO		C			
	S 42-5	GASOLIO		C			
	S 42-6	GASOLIO		C			
	S 42-11	MIX		C			
	S 42-12	MIX		C			
	S 42-13	MIX		C			
	S 42-14	MIX		C			
	S 42-15	MIX		C			
	S 42-16	MIX		C			
	S 42-17	SLOP	C				

IS.	Sigla apparecchiatura	Prodotto	Punto d'emissione		Emissione dopo trattamento		
			ref.	Tipo	Metanolo ($\eta=95\%$) Kg/anno	altri idroc. ($\eta=80\%$) Kg/anno	Totale Idrocarb. Kg/anno
	S 42-7	OLIO VEG.	D1	NT		151	151
	S 42-8	OLIO VEG.	D2	NT		151	151
	S 42-9	OLIO VEG.	D3	NT		151	151
	S 42-10	OLIO VEG.	D4	NT		151	151
	Vasche non stagne		D5, D6, D7 D8 ,D9	NC		4	4
	TOTALE IS. 42				37	1.291	1.328
TOTALE OSBL					132	2.832	2.963

Oltre all'emissione di metanolo (sostanza tossica), gli "altri idrocarburi" indicati nella tabella sono costituiti sostanzialmente dai seguenti composti organici volatili (COV):

- terpeni presenti in tracce negli oli vegetali: il calcolo dell'emissione è fortemente cautelativo perché, nonostante la minore volatilità degli oli vegetali, questi sono stati equiparati al biodiesel
- esteri metilici di acidi grassi di cui il 90-95% di tipo C8-C10 presenti nel biodiesel: il calcolo dell'emissione è cautelativo perchè è stato considerato il biodiesel più volatile, quello derivato da coconut oil, anche se l'impianto potrà utilizzare le tipologie di olio più varie
- idrocarburi dai serbatoi di gasolio tra i quali possono essere presenti tracce di benzene e IPA

Vista l'origine vegetale degli oli e del biodiesel, nelle emissioni dei serbatoi che contengono queste sostanze sono sicuramente assenti benzene (C₆H₆) e idrocarburi policiclici aromatici (IPA).


Per effettuare una stima cautelativa dell'impatto delle emissioni sulla qualità dell'aria ambiente, oltre al valore medio annuo, si è anche stimata l'emissione massima per ciascun camino: questo è il dato che è stato utilizzato per gli scenari previsionali descritti nei paragrafi che seguono.

Si sottolinea che tale scenario non si verifica mai nella realtà e viene qui analizzato solo a favore di sicurezza.

La valutazione previsionale della dispersione viene effettuata considerando il totale idrocarburi emessi come COV.

Tabella . Emissioni in atmosfera dal parco serbatoi - valori massimi

punto di emissione	portata massima Nm ³ /h	flusso di massa massimo kg/h	conc. massima mg/Nm ³
IS21-C1 (latoOvest)	1700	0,8	461
IS21-C2 (latoNord)	3100	1,1	354

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
	Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0

punto di emissione	portata massima Nm ³ /h	flusso di massa massimo kg/h	conc. massima mg/Nm ³
IS22-C1	1100	1,4	1286
IS28-C1	1600	0,6	373
IS42-C1	1400	0,6	416
IS42-C2	4600	9,9	2146
IS21-D1	693	2,0	2944
IS21-D2	693	2,0	2944
IS21-D3	2444	7,2	2943
IS42-D1	638	1,9	2961
IS42-D2	638	1,9	2961
IS42-D3	638	1,9	2961
IS42-D4	638	1,9	2961

2.3.2. Caratterizzazione della qualità dell'aria post operam

Al fine di valutare l'impatto che le emissioni degli impianti in progetto avranno sulla qualità dell'aria attuale, si è fatto ricorso all'utilizzo di un modello di simulazione della qualità dell'aria nella zona circostante, usando come dati di input quelli riportati nelle tabelle precedenti e la caratterizzazione del regime di distribuzione dei venti, in termini di direzione prevalente, intensità e frequenza durante l'anno.

2.3.2.1. Il modello di dispersione degli inquinanti

La determinazione dei livelli di concentrazione dei parametri inquinanti viene eseguita utilizzando il modello di dispersione denominato Miskam.

Il MISKAM, sviluppato presso l'Istituto di fisica dell'atmosfera dell'Università di Mainz, affronta il tema della descrizione della fisica atmosferica con algoritmo matematico ed è probabilmente tra i modelli più avanzati del settore.


In particolare, l'implementazione del modello è stata effettuata cercando di risolvere i problemi connessi alla dispersione degli inquinanti atmosferici per un ampio spettro di casi, tra cui quelli a piccola scala.

L'algoritmo impiegato, basato su un modello non-idrostatico tridimensionale della dispersione e del flusso, è stato implementato utilizzando le 3 equazioni dimensionali complete della dinamica per la simulazione del campo di vento, quelle relative al fenomeno di advezione e diffusione per la determinazione della dispersione delle sostanze e, infine, al gradiente di densità dell'aria.

Il modello consente di trattare in modo esplicito gli ostacoli e gli edifici mediante unità tridimensionali a forma di parallelepipedo; in tal modo, si ha la possibilità di simulare il comportamento del flusso degli inquinanti in prossimità delle costruzioni.

Fisica del modello

Dagli studi effettuati negli ultimi trent'anni, è noto che per ottenere una distribuzione realistica della concentrazione degli inquinanti nei casi studio, caratterizzati da una

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
	Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0

considerevole presenza di edifici e da un'orografia complessa, è necessario provvedere alla simulazione del campo di vento tridimensionale.

Nel modello utilizzato, vengono adottate le equazioni euleriane del moto.

Tra le ipotesi del modello si trascura l'effetto della forza di Coriolis e del gradiente di densità, in quanto tali parametri sono poco rilevanti per scenari di dimensioni limitate.

A differenza dei consolidati modelli gaussiani, il Miskam non utilizza i parametri come la classe di stabilità di Pasquill, l'altezza dello strato di miscelazione e la temperatura dell'aria, mentre fa riferimento ai dati della distribuzione in frequenza della velocità del vento.

La simulazione della dispersione viene calcolata attraverso una serie di equazioni differenziali sul trasporto degli inquinanti per diversi livelli di concentrazione. I coefficienti relativi agli scambi turbolenti vengono generalmente determinati grazie ad un modello tipo "k-e". In corrispondenza della superficie del terreno, vengono calcolati utilizzando la legge di Monin-Obukhov. Per quanto riguarda la determinazione del campo di vento tridimensionale, si utilizza la procedura elaborata da Patrinos e Kistler, che introduce un campo di vento ausiliario senza l'influenza degli effetti dinamici della pressione. Per quanto concerne la separazione del flusso di aria in corrispondenza degli edifici, viene adottato il metodo di Paterson e Apelt, che utilizza una velocità longitudinale nulla in corrispondenza della parte più alta della superficie.

Il sistema di equazioni della dispersione degli inquinanti viene risolto in corrispondenza di una griglia cartesiana, le cui dimensioni sono variabili arbitrariamente.

2.3.2.2. L'approccio metodologico

L'approccio utilizzato per la valutazione previsionale della qualità dell'aria fa riferimento alle potenzialità offerte dal modello Miskam, particolarmente indicate per la determinazione della concentrazione dell'inquinamento in prossimità del suolo.

Per rappresentare graficamente la ricaduta degli inquinanti sulle aree interessate, si esegue la simulazione del comportamento degli inquinanti sull'intera estensione dell'area di calcolo individuata.

Il campo di vento viene determinato tenendo conto dei dati caratteristici del regime anemometrico ed in base alla presenza delle sorgenti inquinanti.


Successivamente, viene calcolata la concentrazione degli inquinanti considerati, in corrispondenza di una serie di punti rappresentativi dello spazio.

L'individuazione di tali punti viene effettuata nella fase iniziale di introduzione dei dati e consiste nella definizione dei seguenti parametri:

- estensione del dominio di calcolo;
- posizionamento del dominio di calcolo;
- dimensioni della cella nella direzione x e y;
- definizione della massima quota (z) del dominio di calcolo;
- definizione del numero di unità in cui viene suddiviso verticalmente il dominio di calcolo.

In particolare, l'area di calcolo in questione è stata così schematizzata:

- dimensione della matrice di calcolo: 15000m x 15000m;
- dimensioni della cella: 500 m x 500 m;
- dimensioni della quota massima (z): 80 m;

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0	Pagina 43 di 147

- numero di unità di suddivisione verticale del dominio di calcolo: 7 (0-20 m, 20-25 m, 25-30 m, 30-35 m, 35-40 m, 40-60 m, 60-80 m).

2.3.2.3. Scenari di simulazione

Sono stati considerati i seguenti scenari di simulazione.

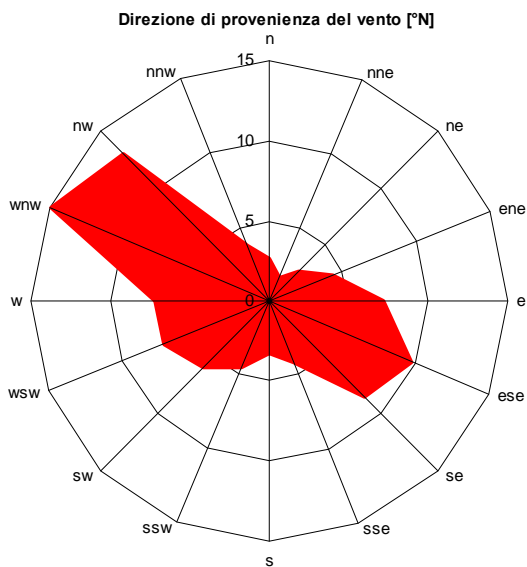
- impianto di progetto – scenario massimo: condizioni meteo critiche e emissioni massime da centrale elettrica e da parco serbatoi;
- impianto di progetto – scenario medio: condizioni meteo medie annue e emissioni massime da centrale elettrica e da parco serbatoi.



In tal modo è possibile effettuare il confronto completo con tutti i limiti normativi esistenti (di breve e lungo periodo). Per lo scenario massimo devono essere considerati i limiti orari o giornalieri. Per lo scenario medio devono essere considerati i limiti annui.

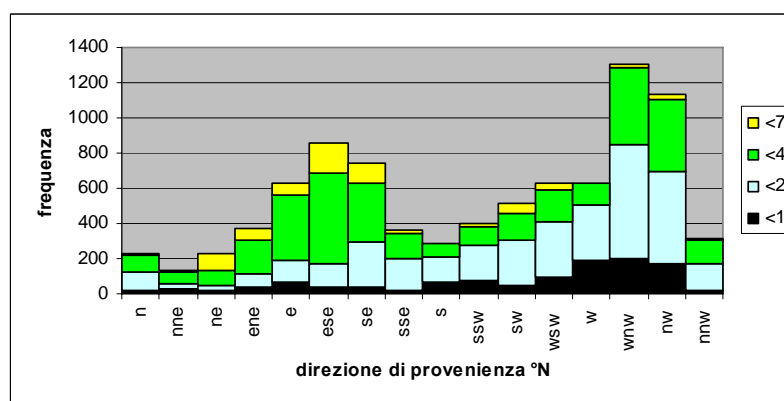
Si sottolinea che entrambi gli scenari sono ampiamente cautelativi in quanto considerano l'emissione massima degli impianti di progetto (condizione che almeno per il parco serbatoi risulta praticamente mai raggiunta).

2.3.2.4. Meteorologia

Le condizioni meteo prevalenti nell'area, da inserire come input al modello di simulazione, sono state ricavate dal Rapporto ARPA Rete Monitoraggio Aria 2005. Nei grafici che seguono si riportano frequenze e intensità dei venti prevalenti nell'area per ciascuna classe di direzione di provenienza rispetto al Nord.



		Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1		Ed.1	Rev. 0	Pagina 44 di 147



2.3.2.5. Gli output delle simulazioni

Gli elaborati di output del modello consistono in mappe che rappresentano le curve di isoconcentrazione per le diverse condizioni simulate in corrispondenza del "piano" di calcolo più prossimo alla superficie del terreno.

Le variazioni cromatiche corrispondono ai vari livelli di isoconcentrazione, individuabili dalla corrispondenza cromatica all'interno della legenda.

Nelle mappe vengono riportati:

- la posizione planimetrica del comparto industriale;
- la legenda con la corrispondenza tra le variazioni cromatiche e le varie classi di isoconcentrazione degli inquinanti simulati.

Ciascuna curva racchiude un'area a concentrazione maggiore di quella che corrisponde alla curva stessa. In tal modo, rappresentando le curve che corrispondono ai limiti normativi, è immediato individuare l'area interessata dal superamento del valore limite normativo stesso.

2.3.3. Impatti in fase di esercizio

Per la stima dell'impatto sulla qualità dell'aria attuale in fase di esercizio, sono stati confrontati i livelli previsionali di inquinamento generati dalle opere in progetto, ricavati con la metodologia sopra descritta, con i limiti normativi vigenti. Inoltre per ciascun inquinante è stato valutato il contributo all'inquinamento di fondo.

Nel seguito si riportano tali valutazioni e sono evidenziate eventuali criticità.

2.3.3.1. Ossidi di azoto – NOx

Valori limite per NOx (DM n.60/2002)

	Tempo di mediazione	Valore limite
Valore limite annuale per la protezione della vegetazione	Anno civile	30 ug/m ³ di NO _x
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40 ug/m ³ di NO ₂
Valore limite orario per la protezione della salute umana ²	1 ora	200 ug/m ³ di NO ₂

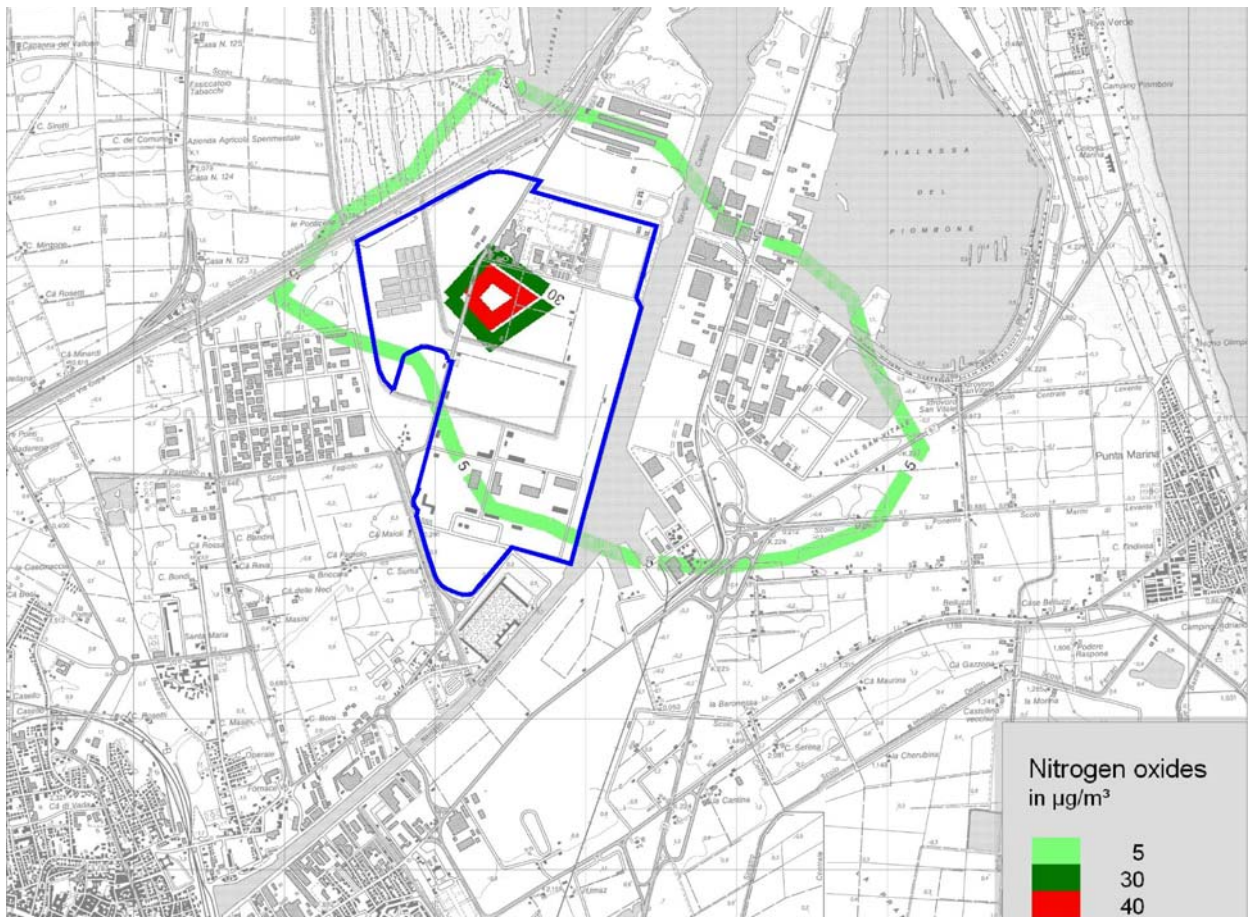


Figura . Scenario medio (annuale) - NOx

I valori limite annuali sono raggiunti e superati solo all'interno del comparto.

Il valore limite per la protezione della vegetazione non è mai raggiunto all'interno delle aree naturali protette (SIC e ZPS Pineta di San Vitale. Bassa del Pirotto; SIC e ZPS Pialassa della Baiona, Risega e Pontazzo; SIC Pialassa dei Piomboni. Pineta di Punta Marina).

² Da non superare più di 18 volte in un anno.

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
	Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0

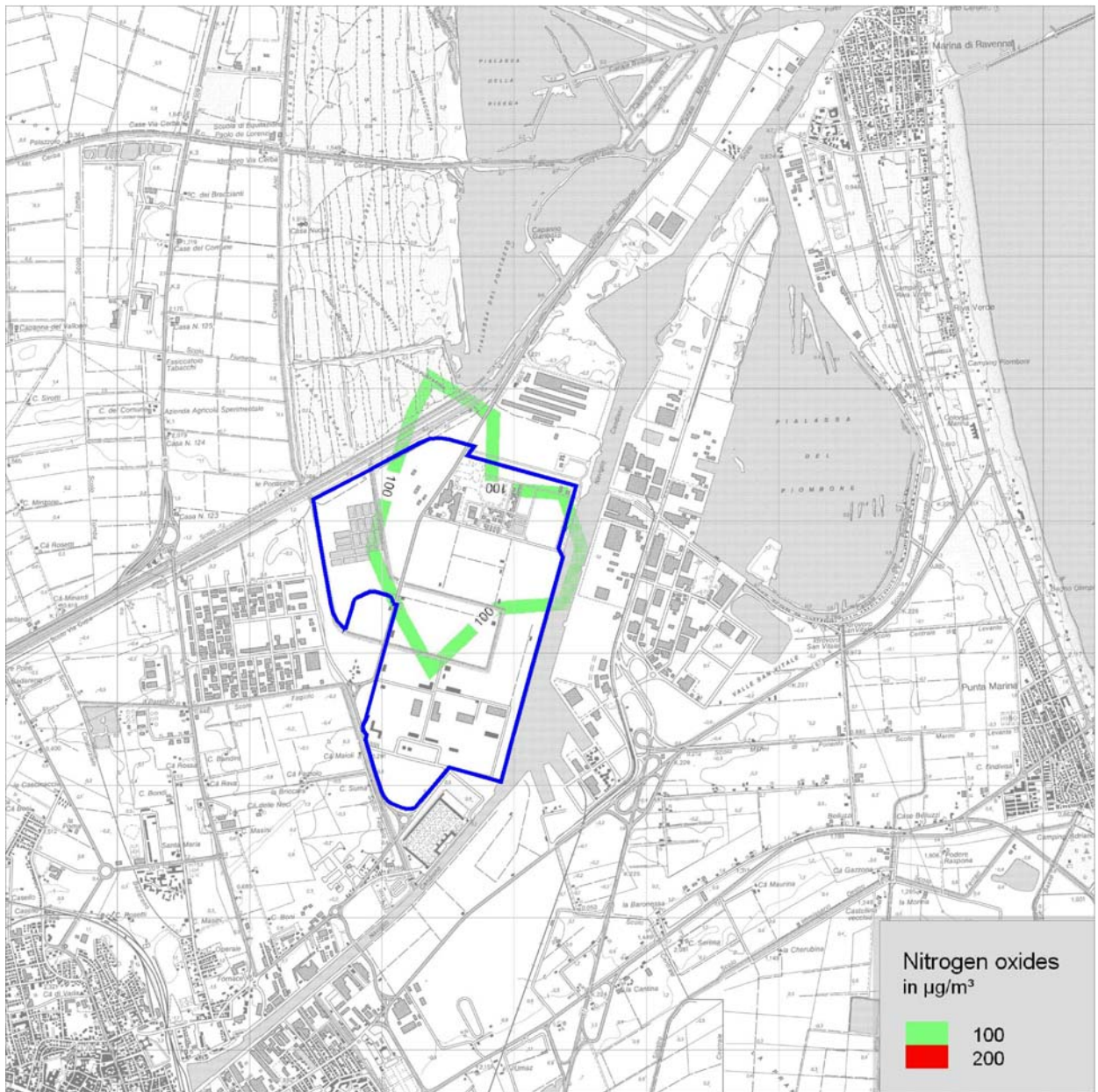


Figura . Scenario massimo (orario) - NOx

Il valore limite orario per la protezione della salute umana non è mai raggiunto.

2.3.3.2. Polveri Sospese Totali - PTS

Valori limite per PTS (DM 25/11/94)

	Tempo di mediazione	Valore limite
Livello di attenzione	24 ore	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

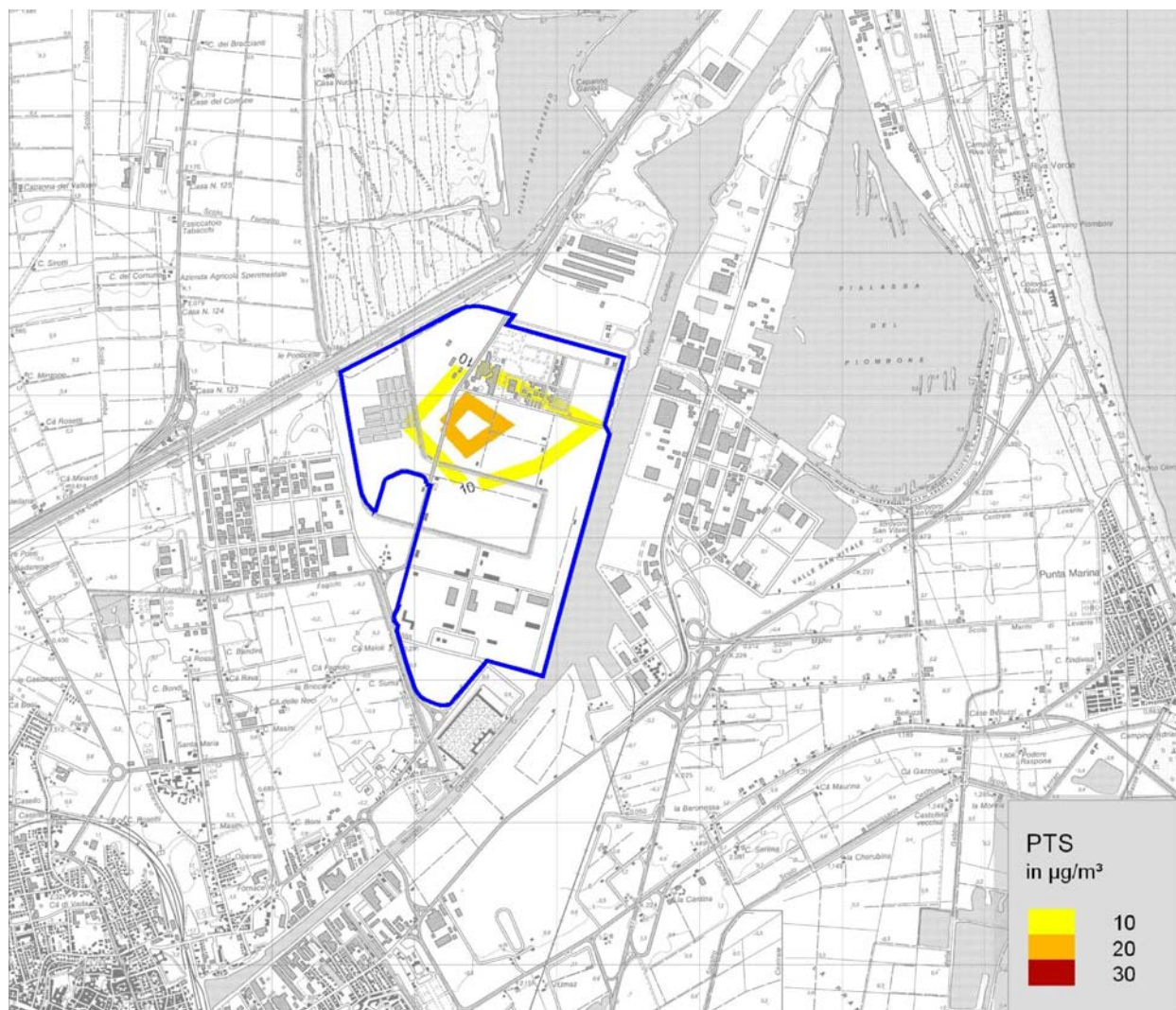


Figura . Scenario medio (annuale) - PTS

Il contributo all'inquinamento di fondo nell'ambiente esterno al comparto è trascurabile (inferiore a $10\mu\text{g}/\text{m}^3$).

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
	Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0

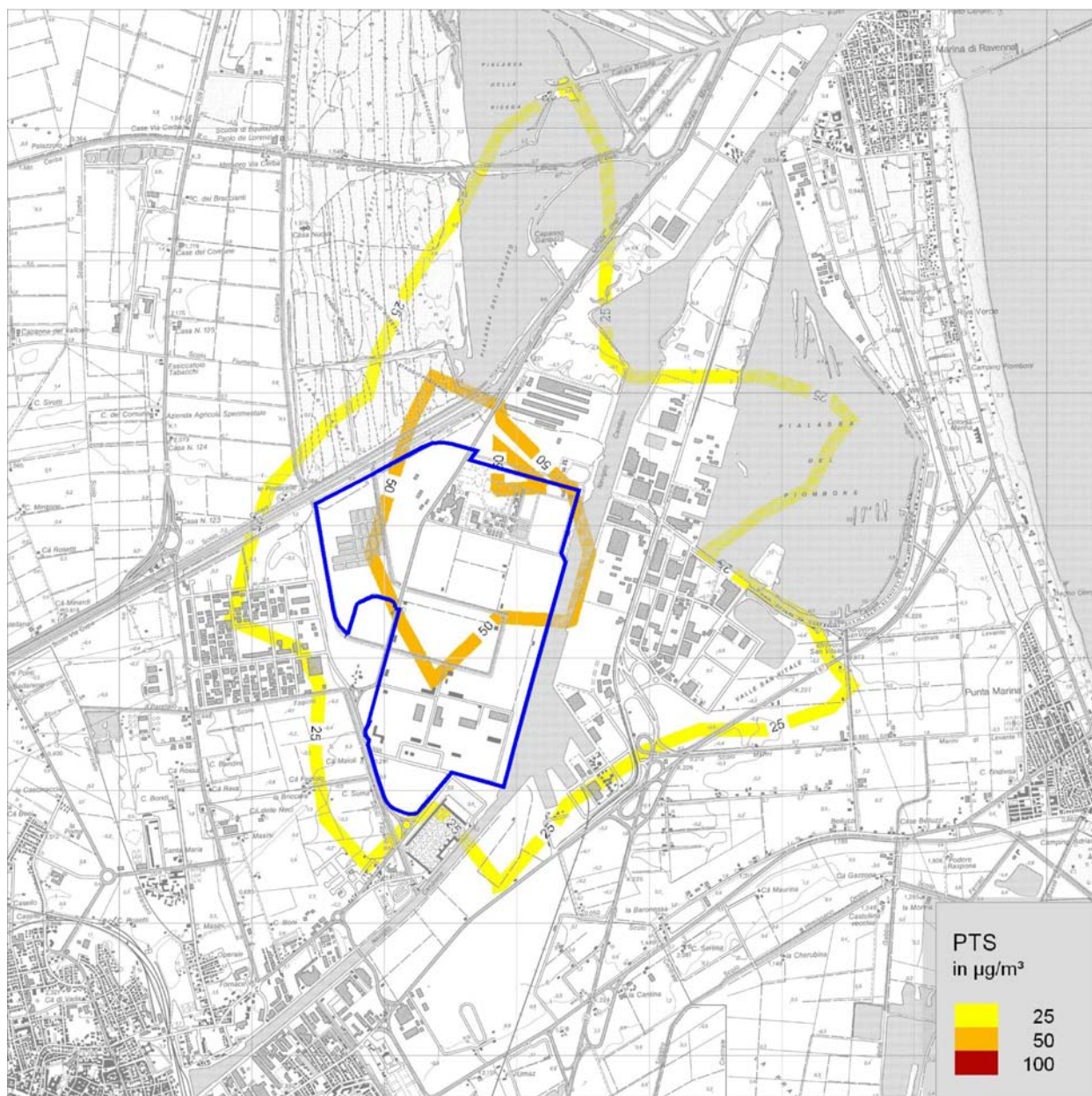



Figura . Scenario massimo (orario) - PTS

Il livello di attenzione non è mai raggiunto.

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0	Pagina 49 di 147

2.3.3.3. Polveri sottili – PM10

Valori limite per PM10 (DM 60/02)

	Tempo di mediazione	Valore limite
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	anno civile	40 µg/m ³
Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana ³	24 ore	50 µg/m ³

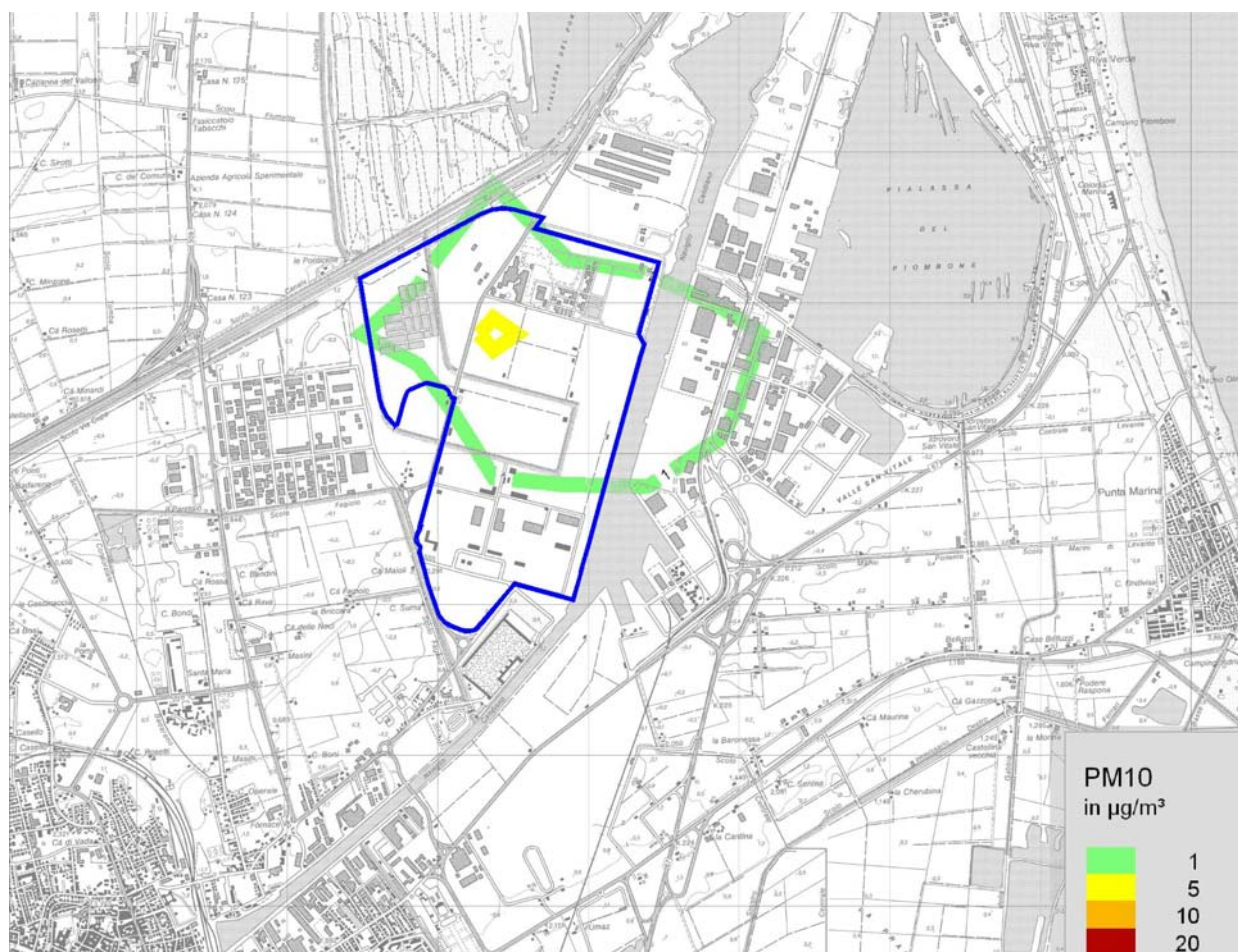


Figura . Scenario medio (annuale) – PM10

Il valore limite annuale per la protezione della salute umana non è mai raggiunto.

Il contributo all'inquinamento di fondo nell'ambiente esterno al comparto è trascurabile (inferiore a 1 µg/m³).

³ da non superare piu' di 35 volte per anno civile

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
	Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0

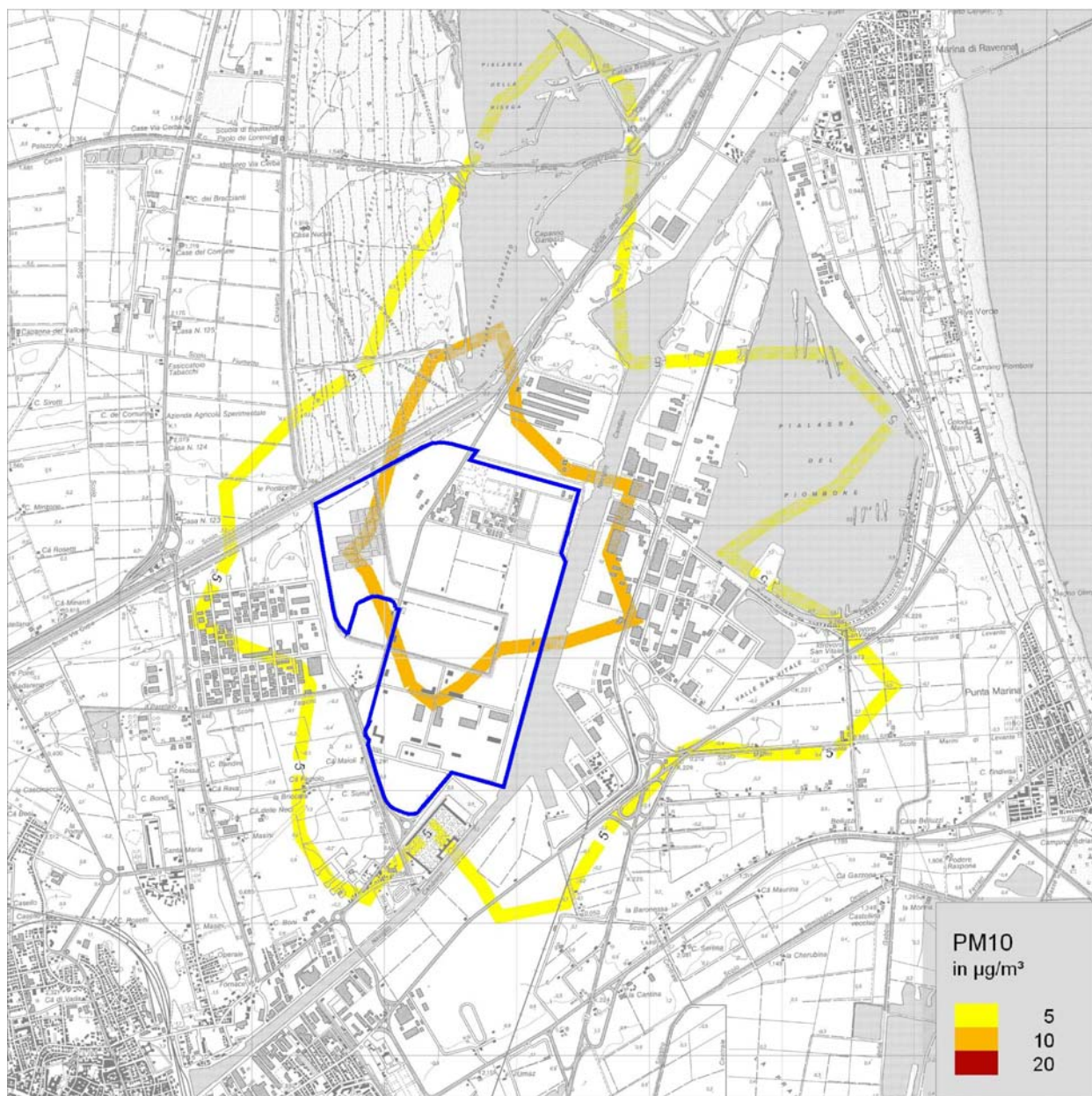


Figura . Scenario massimo (orario) – PM10

Il valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana non è mai raggiunto.

2.3.3.4. Monossido di carbonio - CO

Valori limite per CO (DM n.60/2002)

	Tempo di mediazione	Valore limite
Valore limite per la protezione della salute umana	Media 8h max 24h	10 mg/m ³

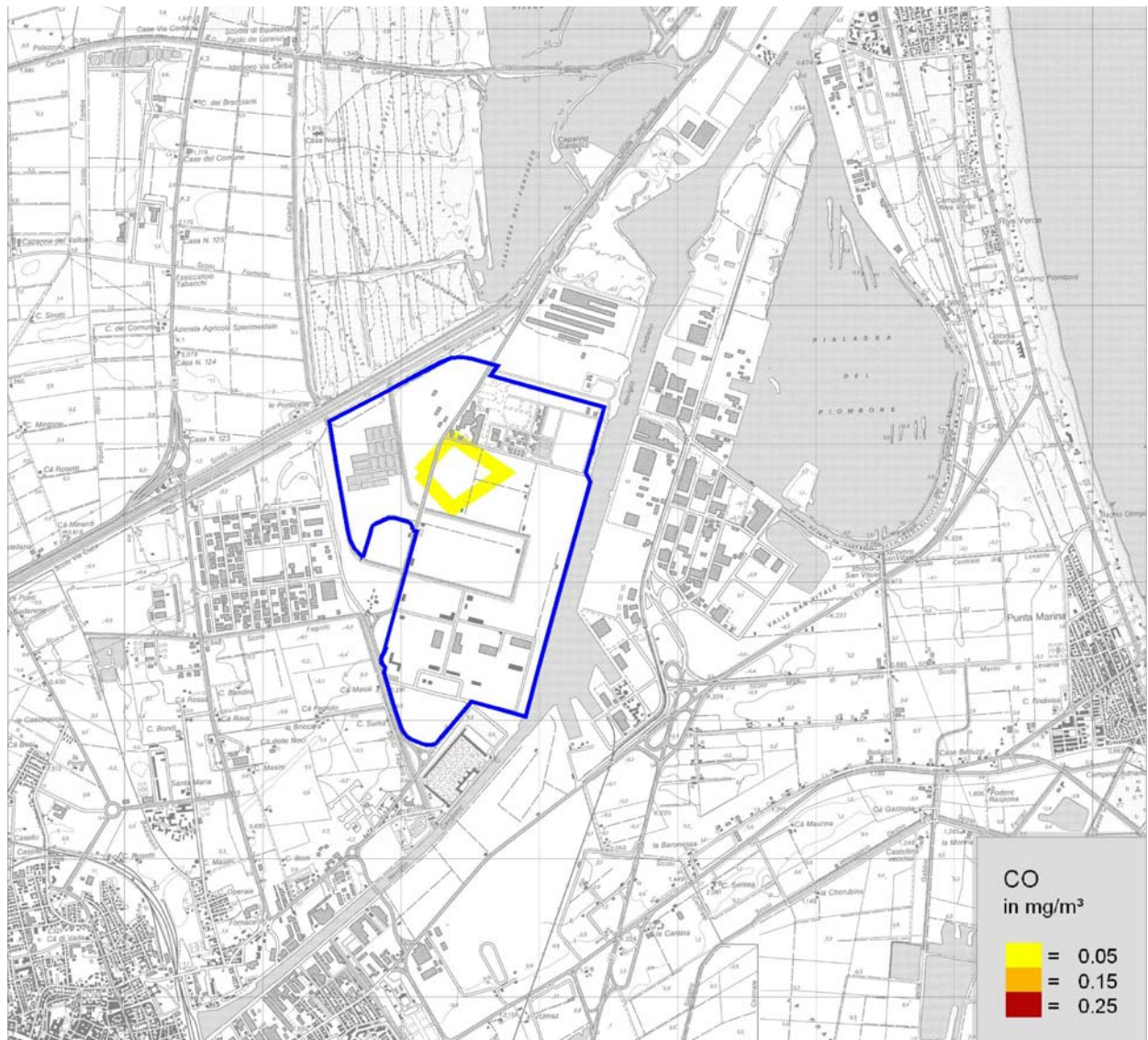


Figura . Scenario medio (annuale) - CO

Il contributo all'inquinamento di fondo nell'ambiente esterno al comparto è trascurabile (inferiore a 0,05 mg/m³).

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
	Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0

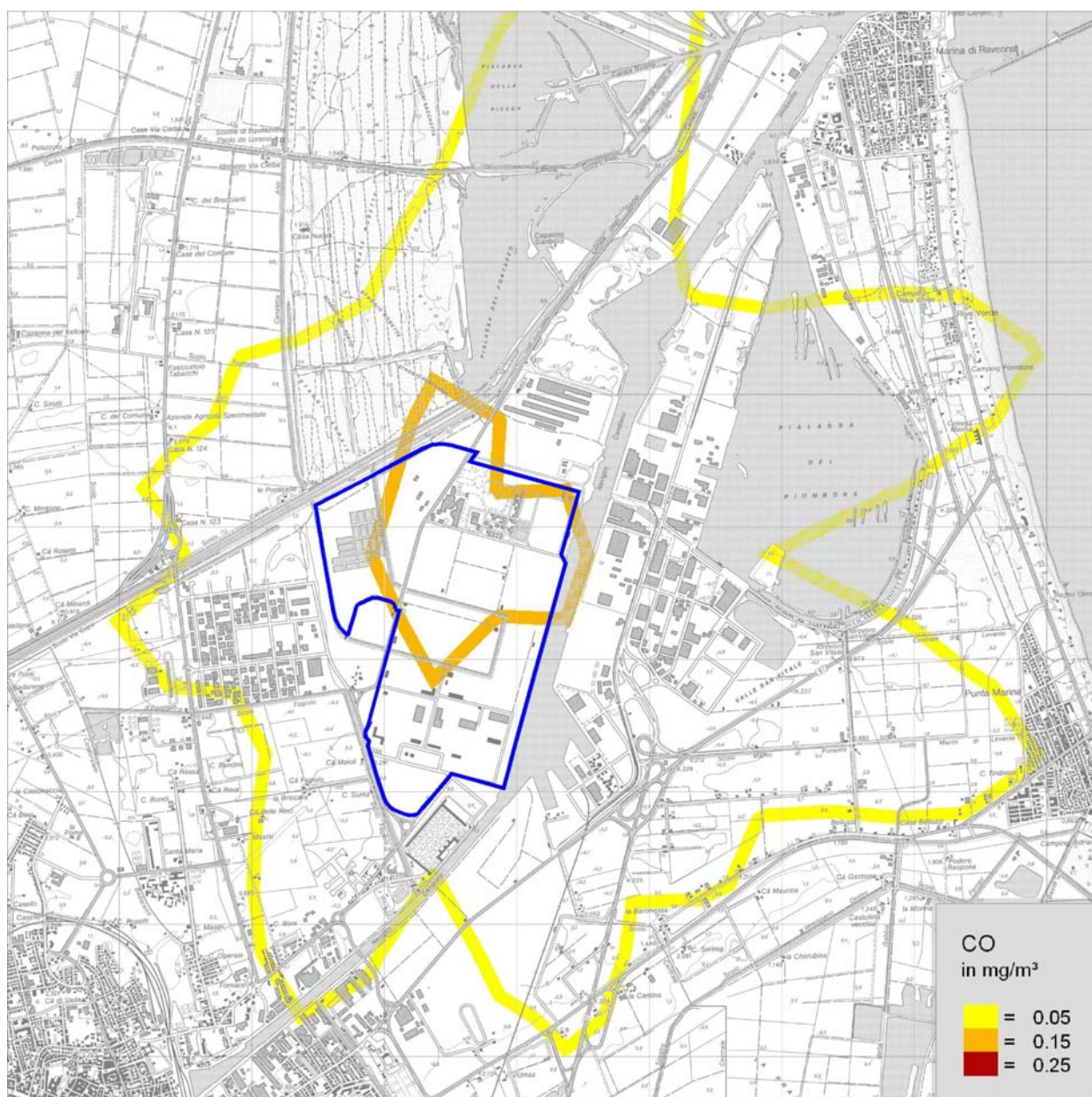


Figura . Scenario massimo (orario) - CO

Il valore limite per la protezione della salute umana non è mai raggiunto.

2.3.3.5. *Composti Organici Volatili - VOC (idrocarburi totali)*

Valori limite per idrocarburi non metanici (DPCM 28/3/83)⁴

	Tempo di mediazione	Valore limite
Concentrazione media di 3 ore consecutive ⁵	3 ore	200 ug/m ³

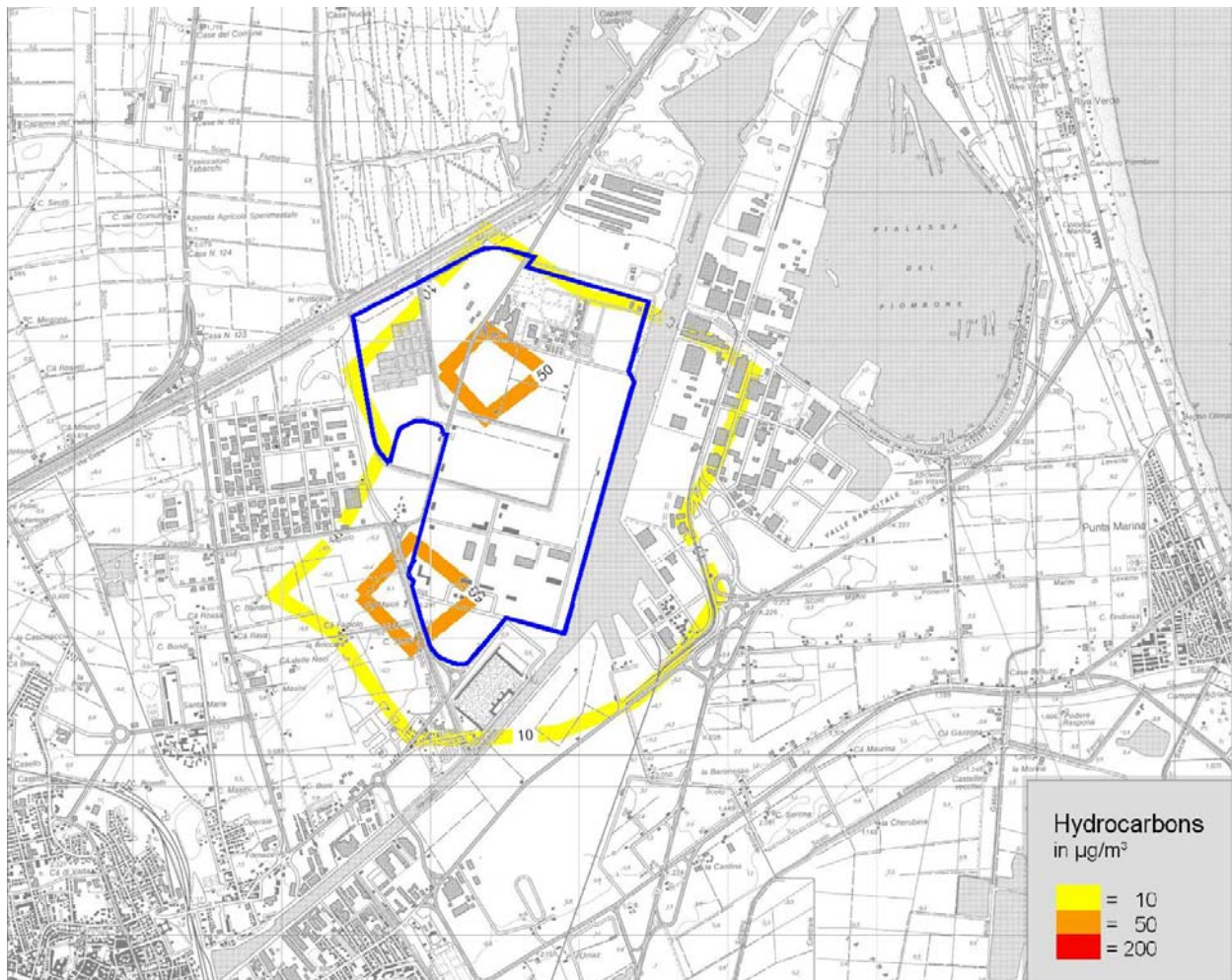


Figura . Scenario medio (annuale) - VOC

Il contributo all'inquinamento di fondo nell'ambiente esterno al comparto è trascurabile (inferiore a 10µg/m³).

⁴ La norma è stata abrogata dall'entrata in vigore dei decreti attuativi del D.Lgs.351/99; gli inquinanti attualmente normati sono il benzene (DM60/2002) e gli idrocarburi policiclici aromatici (D.Lgs.152/2007).

⁵ Da adottarsi soltanto nelle zone e nei periodi dell'anno nei quali si siano verificati superamenti significativi dello standard dell'aria per l'ozono.

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
	Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0

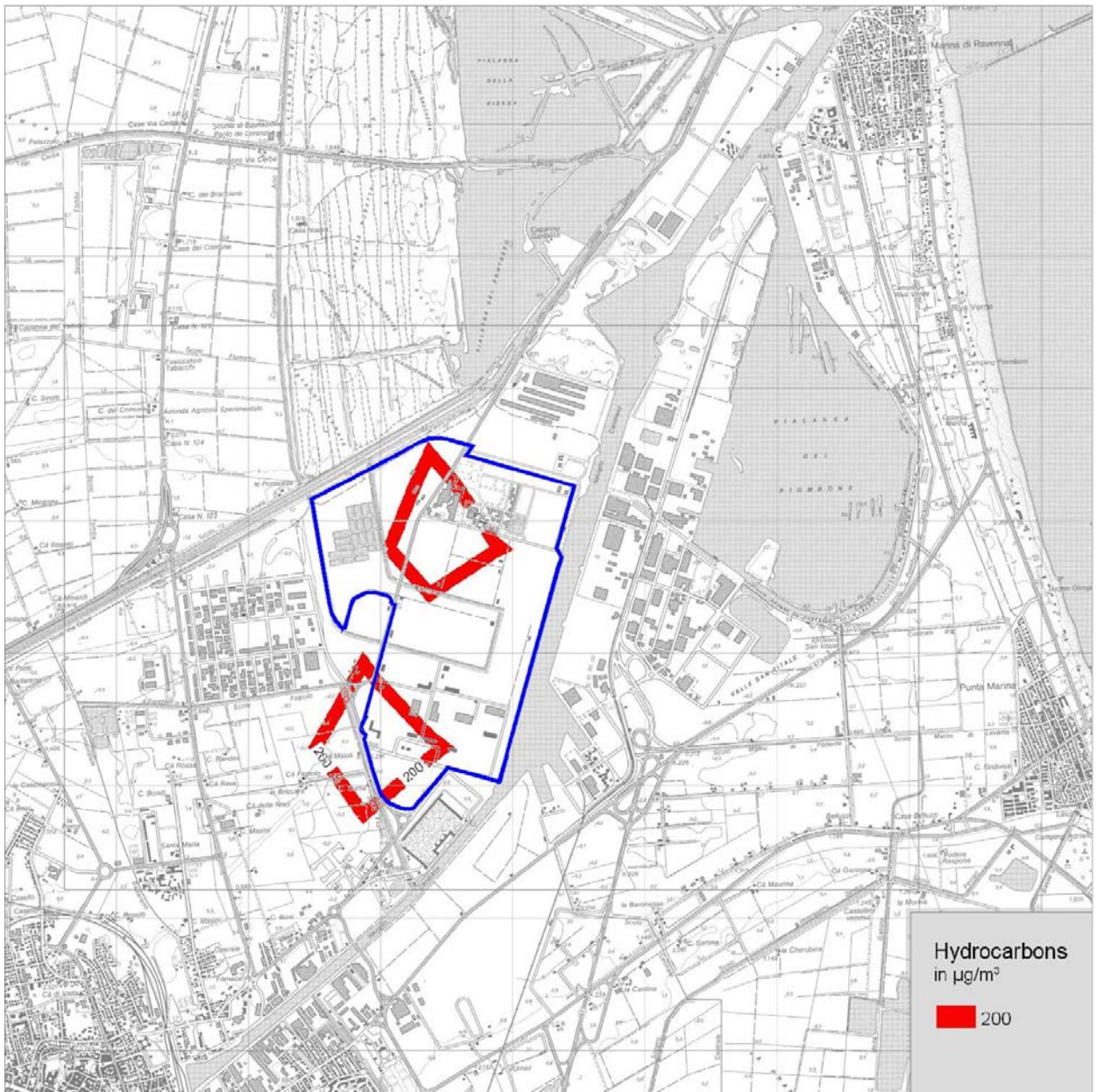


Figura . Scenario massimo (orario) - VOC

Il limite è raggiunto in un'area molto ristretta che interessa prevalentemente il comparto industriale.

2.3.3.6. Concentrazioni all'interno del comparto industriale

Le mappe precedenti mostrano che all'interno del comparto industriale sono superati i limiti relativi alla protezione della salute umana in ambiente esterno (limiti per la popolazione) per NOx e COV; tuttavia si deve tenere conto del fatto che in tale area l'esposizione riguarda esclusivamente i lavoratori e non è quindi continua ma relativa ad un periodo pari a 8h al giorno per circa 220 giorni all'anno.

Per valutare il rischio che comporta l'esposizione ed in particolare l'inalazione di determinate sostanze presenti nell'ambiente di lavoro, si è soliti confrontare la concentrazione di tali sostanze nell'aria dell'ambiente interessato con dei parametri che fissano un limite di riferimento da non oltrepassare.

I TLV (Threshold Limit Values) sono i "valori limiti di soglia" che indicano per ogni sostanza le concentrazioni alle quali si ritiene che la maggior parte dei lavoratori possa rimanere esposta ripetutamente, giorno dopo giorno, senza effetti negativi sulla salute.

In funzione del tipo di azione fisiologica delle specifiche sostanze, sono previste tre categorie di TLV:


- TLV-TWA: concentrazione media ponderata nel tempo per una giornata lavorativa di 8 ore e per 40 ore lavorative settimanali a cui quasi tutti i lavoratori possono essere esposti ripetutamente, giorno dopo giorno, senza effetti negativi;
- TLV-STEL: integra il TLV-TWA introducendo, per sostanze con effetti acuti (irritanti, narcotici, ecc.) un limite per le esposizioni di breve durata (15 minuti) che non deve mai essere superato nella giornata, anche se la media ponderata sulle otto ore è entro il TLV-TWA;
- TLV-C (Ceiling): concentrazione che non deve essere mai superata durante l'esposizione lavorativa.

Per completezza la valutazione è stata effettuata anche per gli inquinanti per i quali non si sono riscontrati superamenti dei limiti per la popolazione. In via del tutto cautelativa si sono fatte inoltre le seguenti ipotesi:

- gli ossidi di azoto (NOx) sono completamente costituiti da NO₂ e cioè dall'inquinante caratterizzato dal TLV più restrittivo
- i composti organici volatili (COV) sono completamente costituiti da metanolo
- le polveri sottili (PM10) sono completamente costituite da particelle di dimensioni inferiori ai 4µm (PM4)

La tabella che segue riporta per ciascuno degli inquinanti considerati:

- i TLV-TWA proposti dalla ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists) per l'anno 2007,
- le concentrazioni massime raggiunte all'interno del comparto industriale e
- l'indice di esposizione (IE), che esprime il rapporto tra la concentrazione raggiunta, ponderata nel periodo di riferimento, ed il limite TLV della specifica sostanza.

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0	Pagina 56 di 147

	TWA mg/mc	Scenario medio		Scenario massimo	
		Concentrazione max nel comparto ex Enichem mg/m ³	Indice di esposizione IE = Conc./TWA	Concentrazione max nel comparto ex Enichem mg/m ³	Indice di esposizione IE = Conc./TWA
Biossido di azoto (NO ₂)	5,6	0,106 (come NOx)	1,89%	0,319 (come NOx)	5,70%
Metanolo	262	0,119 (come COV)	0,05%	0,365 (come COV)	0,14%
Particelle inalabili (PTS)	10	0,029	0,29%	0,086	0,86%
Particelle respirabili (PM4)	3	0,007 (come PM10)	0,23%	0,019 (come PM10)	0,63%
Monossido di carbonio (CO)	29	0,095	0,33%	0,255	0,88%

(in **grassetto** sono evidenziate le concentrazioni che superano i limiti per la popolazione)

Nella valutazione dei rischi si considera che per IE inferiori al 10% (cioè per concentrazioni inferiori ad un decimo del TLV) la probabilità di superamento del limite è trascurabile. La tabella mostra che, anche nelle condizioni peggiori di scenario massimo (meteo critico) e nelle ipotesi cautelative suddette, l'indice di esposizione IE è ampiamente inferiore al 10% per tutti gli inquinanti.

Il rischio associato all'esposizione alle sostanze emesse dagli impianti di progetto per i lavoratori del comparto industriale può essere quindi considerato trascurabile.


2.3.4. Valutazione dell'impatto indotto dal traffico veicolare

Per valutare l'inquinamento generato dal transito dei mezzi pesanti, sia in fase di cantiere sia in fase di esercizio, è stata utilizzata la metodologia COPERT indicata dalla European Environment Agency (EEA) nell'Emission Inventory Guidebook. Sono stati ricavati i seguenti fattori di emissione, relativi ai mezzi pesanti alimentati a diesel per una velocità media di 30km/h.

Category		O	C	N	NM	M	P
		Ox		VOC			
Diesel	Heavy Duty Vehicle	0,55	0,66	0,2	0,07	0,07	0,07

g/km veic

Durante la fase di esercizio si prevede una punta massima di circa 180 mezzi/giorno in entrata al comparto industriale per l'approvvigionamento delle materie prime; raddoppiando quindi il numero di passaggi sulla viabilità esterna (entrata e uscita dal comparto), si ottiene un totale di circa 360 mezzi/giorno; le caratteristiche emissive della strada saranno quindi le seguenti:

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
	Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0

C	N	NM	P	
O	Ox	VOC	M	
1	9	26.1	2	g/km
97.86	59.02	9	5.90	giorno

Tali caratteristiche emissive sono state utilizzate per valutare, attraverso la modellistica previsionale, il contributo all'inquinamento generato dalla movimentazione delle materie prime e dei prodotti lungo le strade limitrofe al comparto. Il meteo considerato è quello riportato nel par. .

In via cautelativa si è ipotizzato che la movimentazione interessi esclusivamente via Baiona, dove è posizionato un piccolo agglomerato residenziale. Nella realtà i flussi si distribuiranno anche sulla viabilità che si sviluppa verso la SS309 via Romea.

I risultati delle simulazioni, riportati nelle mappe che seguono, mostrano che il contributo del traffico pesante all'inquinamento atmosferico è trascurabile:

- ossidi di azoto: il contributo nelle aree che affacciano direttamente sulla strada non supera i 3-4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, pari a circa l'1% del limite normativo (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
- polveri sottili: il contributo nelle aree che affacciano direttamente sulla strada non supera i 50ng/ m^3 , pari a circa l'1‰ del limite normativo (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
- monossido di carbonio: il contributo nelle aree che affacciano direttamente sulla strada non supera 0,35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (il limite è pari a 10mg/ m^3)

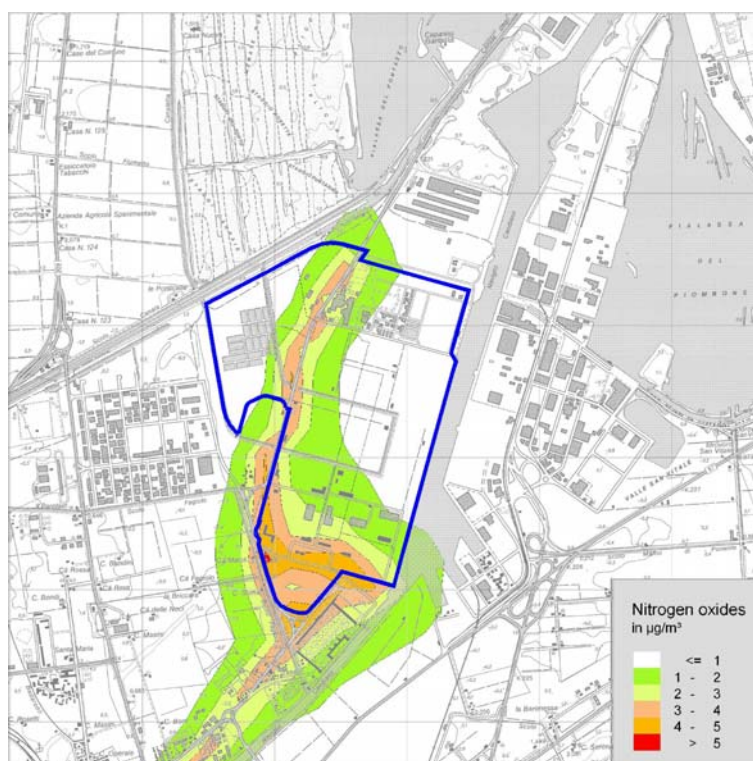


Figura . Impatto generato dal traffico in fase di esercizio - NOx

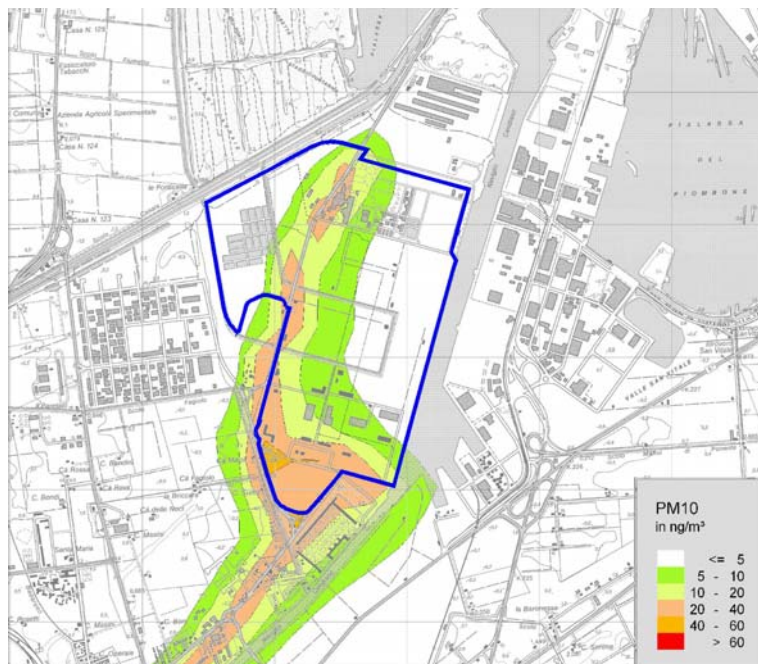


Figura . Impatto generato dal traffico in fase di esercizio - PM10




Figura . Impatto generato dal traffico in fase di esercizio - CO

3. ACQUE

La rilevanza quali-quantitativa delle acque superficiali e sotterranee che interessano l'area oggetto di studio è stata rappresentata nella "Carta delle Acque Sotterranee e Superficiali" in scala 1:25000, estraendo i dati utili dal PTA della regione Emilia Romagna.

Gli elementi riportati nella "Carta delle Acque Sotterranee e Superficiali" sono descritti nei successivi paragrafi secondo il seguente schema:

CARTA	RELAZIONE
Aree sensibili	Aree sensibili
corpi idrici significativi, reticolo idrografico e bacini significativi	idrografia e idrologia
Stazioni di misura per la classificazione LIM (Livello Inquinamento Macrodescrittori)	La qualità dei corpi idrici superficiali
Stazioni di rilevanza nazionale della rete dello stato ambientale (SACA)	La qualità dei corpi idrici superficiali
Stazioni di rilevanza nazionale della rete dello stato ecologico (SECA)	La qualità dei corpi idrici superficiali
Punti di monitoraggio progetto SINA (acque di transizione)	La qualità delle acque di transizione
Punti di monitoraggio acque marino-costiere	La qualità delle acque marino-costiere
Fascia costiera compresa tra la linea di riva ed una linea parallela distante 3Km dalla stessa	La qualità delle acque marino-costiere
Classificazione qualitativa acque sotterranee	La qualità delle acque sotterranee
Pozzi di monitoraggio acque sotterranee	La qualità delle acque sotterranee
Stazioni di controllo delle acque dolci superficiali idonee alla vita di pesci salmonicoli e ciprinicoli.	Stazioni di controllo delle acque dolci superficiali
Punti di controllo delle acque destinate alla vita dei molluschi.	Stazioni di controllo delle acque dolci superficiali
Punti di controllo delle acque delle acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile	Stazioni di controllo delle acque dolci superficiali
Areali irrigui e fonti di approvvigionamento superficiale	Fonti di approvvigionamento e consumo di risorse idriche
Scarichi industriali in acque superficiali	
Impianti di depurazione	

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
	Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0

Per quanto riguarda gli scarichi industriali in acque superficiali e gli impianti di depurazione presenti sul territorio oggetto di studio, si ha una trattazione in tutto il capitolo e non in uno specifico paragrafo.

3.1. IDROGRAFIA E IDROLOGIA

L'area di interesse ricade all'interno del bacino idrografico del Candiano, delimitato dai due corsi d'acqua principali: il Fiume Lamone a nord ed i Fiumi Uniti a sud. Il bacino si estende su una superficie di 333 km².

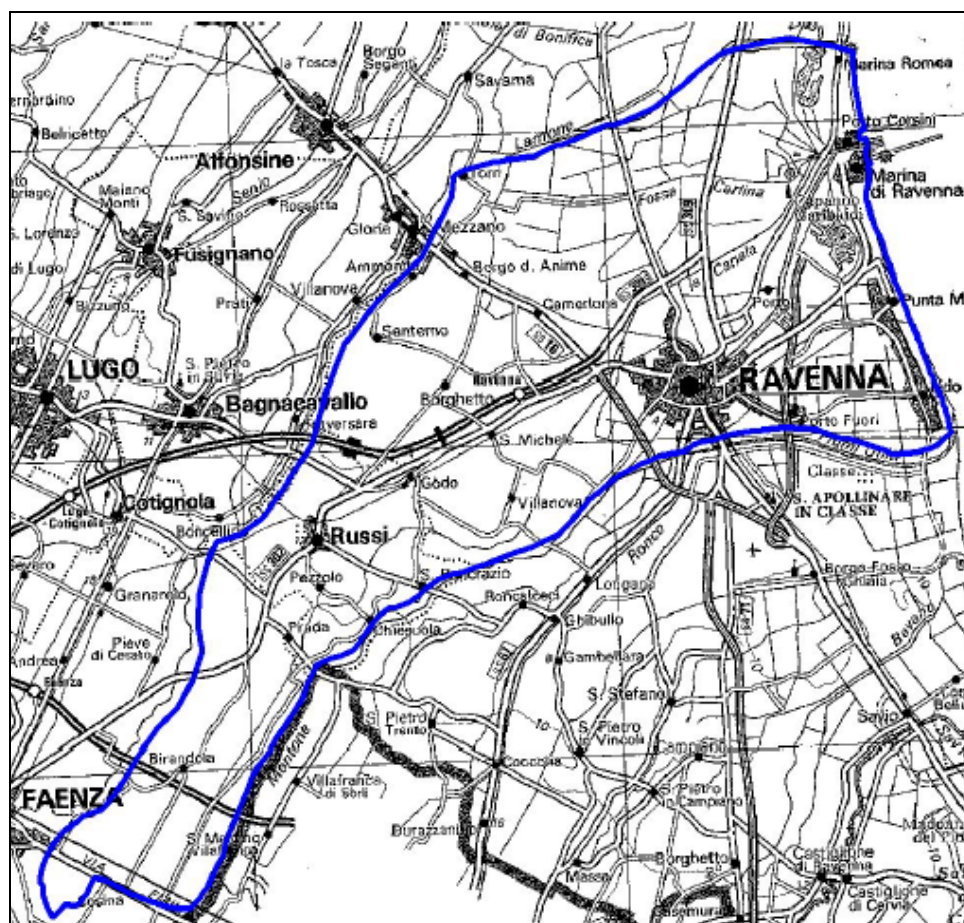




Figura .: Delimitazione del bacino idrografico del Canale Candiano

I principali elementi idrografici del bacino Candiano sono: le Pialasse della Baiona e del Piombone, ed il Canale Candiano.

La **Pialassa della Baiona** estesa per circa 1200 ettari su un territorio di proprietà del Comune di Ravenna costituisce un'area lagunare salmastra di morfologia piuttosto articolata: è infatti percorsa da una fitta rete di canali interconnessi e a tratti arginati, alternati a fasce barenali semisommerse e da zone di acqua poco profonda.

		Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00	Gennaio 2008
Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0	Pagina 61 di 147

Da Nord a Sud, le immissioni idrografiche dal bacino Candiano provengono dai Canali Fissatone e Taglio della Baiona, dallo scolo Cerba, dallo scolo unificato Canala-Valtorto e dallo scolo Cupa, che prosegue segnando il lato Sud della Pialassa coi nomi di Canale degli Staggi prima e Canale Magni poi. Il Canale Baiona mette invece in comunicazione la Pialassa col Candiano, e quindi col mare. Alle suddette immissioni si sovrappongono quelle puntuali provenienti dall'area portuale ed industriale (principalmente ENEL, CABOT, SICEA, comprendenti reflui di processo e acque di raffreddamento delle centrali termoelettriche) e dal depuratore di Ravenna. Attualmente la Pialassa della Baiona rientra quale area di 'Pre-Parco' entro la stazione 'Pineta di S.Vitale e Pialasse di Ravenna', appartenente al Parco Regionale del Delta del Po. Intorno alla Pialassa gravitano inoltre interessi non solo naturalistici, ma anche economici, legati soprattutto all'attività di molluschicoltura praticata nella parte centro-settentrionale.


La **Pialassa del Piombone** si estende su una superficie sensibilmente inferiore (310 ha) a quella della Baiona e presenta una geografia molto meno articolata: infatti consiste sostanzialmente in uno specchio d'acqua salmastra centrale non canalizzato (profondità media di 2 metri rispetto al l.m.m.), circondato da un canale navigabile a Ovest (profondità circa di 7 metri dal l.m.m.) e da un canale di scarsa profondità nel lato Sud-orientale. Le immissioni idrografiche di acqua sono ridotte rispetto alla Pialassa della Baiona, riducendosi sostanzialmente all'idrovora S.Vitale (di cui quasi il 30 % in media proviene dal depuratore di Marina di Ravenna, con punte del 60 % durante la stagione estiva). Le immissioni puntuali dall'area industriale e portuale sono anch'esse di entità estremamente più bassa rispetto a quelle recapitanti in Pialassa Baiona, e provengono principalmente dall'idrovora SAPIR (che dall'aprile 1991 raccoglie le acque nere e bianche dell'area portuale in destra Candiano).

La comunicazione col mare avviene attraverso il Canale Piombone, che ha sbocco nel Canale Candiano. La Pialassa del Piombone, limitatamente alla zona centrale di proprietà comunale, è soggetta a vincolo paesistico, ed è inserita come area di 'Pre-Parco' entro la stazione 'Pineta di S.Vitale e Pialasse di Ravenna', appartenente al Parco Regionale del Delta del Po. Ricade invece nel regime vincolistico del Piano Regolatore del Porto (P.R.P.) la parte occupata dal canale navigabile a Ovest, intorno alla quale si concentrano gli unici interessi economici.

Il **Porto Canale** attuale si allunga per 11 Km tra la città di Ravenna ed il mare: l'estremità verso mare è protetta da due dighe foranee convergenti lunghe 2.800 metri e profonde circa 8 metri, mentre l'estremità verso la città si trova a ridosso dello scalo ferroviario della stazione FS di Ravenna. Il tratto di canale tra la Darsena città e la Darsena S.Vitale (3 Km) ha una profondità di 5.50 metri rispetto al l.m.m. (in certi punti anche inferiore), mentre il restante tratto (8 Km) è profondo mediamente 9.40 metri dal l.m.m. Il ricambio idrico è assicurato dallo sbocco diretto in mare. In tempo di pioggia, nella parte alta del Canale le tre idrovore, Nord Città, Pirano e Bidente apportano gli scarichi di scolmatura della fognatura mista di Ravenna; lungo tutto il corso del Canale si aggiungono le acque di dilavamento dei piazzali e delle ditte ad esso affacciate, e nella parte bassa, vicino allo sbocco, scaricano le acque bianche di Marina di Ravenna e Porto Corsini - Marina Romea. A queste immissioni si aggiunge lo scarico del depuratore di Ecologia Ambiente. Il prelievo dal Canale Candiano di acque salmastre di raffreddamento da parte delle due centrali ENEL Produzione e EniPower, scaricate successivamente nella Pialassa Baiona, va a costituire un ideale ponte di collegamento tra le due pialasse (Baiona e Piomboni), di notevole rilevanza sotto il profilo quali - quantitativo e termico.

Aspetti critici del Bacino Candiano

Utile infine, almeno per cenni, caratterizzare gli aspetti critici del Bacino del Candiano:



	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0	Pagina 62 di 147

- la fisionomia del bacino non è il risultato di un processo "storicamente" naturale ma è piuttosto l'insieme di tali e tante componenti gestite attivamente negli ultimi secoli (particolarmente nel ventesimo), con soluzioni ed interventi talvolta pregevoli, ma in modo complessivamente ed indubbiamente brutale;
- la realtà geografica locale, le emergenze naturali, le disponibilità di risorse, il variare dei contesti territoriali e della visione socio-economica hanno portato, come effetto, scelte ed interventi notevolmente importanti e spesso contraddittori, non solo negli aspetti oggi più appariscenti (come la presenza della zona industriale) ma anche in molti e non trascurabili caratteri infrastrutturali dell'intero bacino;
- è stata più volte messa in evidenza anche la variabilità circadiana del sistema pialasse e del loro immediato intorno, connessa agli effetti percentualmente imponenti e localmente diversificati dei cicli di marea;
- la ragguardevole estensione e le non comuni difficoltà di accesso conseguenti alle batimetrie ed alla qualità dei fondali rendono difficile e certamente oneroso qualsiasi sistematico campionamento, e comunque, abbassano in parte anche la significatività delle varie iniziative di monitoraggio ambientale;
- a causa dell'aggravarsi del fenomeno della subsidenza di origine antropica, legata ai forti emungimenti industriali di acqua e metano dai primi anni '50 almeno fino ai primi anni '80, gran parte del bacino ha perduto la capacità di scolare a gravità, rendendo necessario un sollevamento meccanico tramite idrovore, gestite dal Consorzio di Bonifica della Romagna Centrale;
- da quando la Pialassa Baiona (come pure quella del Piombone) perse il ruolo specifico di cassa di espansione mareale, si è assistito ad un progressivo peggioramento della circolazione idrica al suo interno.

3.2. IDROGEOLOGIA

La pianura ravennate è parte del bacino sedimentario padano, formato da un ampio materasso alluvionale (sabbie, argille e limi) poggiante su una base di sedimenti marini totalmente o parzialmente cementati, di origine Pliocenico-Quaternaria. Il substrato pre-quaternario è costituito da una complessa struttura a pieghe e pieghe-faglie, che spesso funge da trappola geologica per giacimenti di gas. Lo strato alluvionale si estende fino ad una profondità dell'ordine dei 500 metri, ed ospita un sistema acquifero multistrato, prevalentemente di acque dolci, così suddivisibile procedendo verticalmente verso il basso:

- Acquifero superficiale da 0 a 30-40 metri di profondità: si tratta di una falda freatica di potenza massima intorno ai 25-35 metri, alimentata da infiltrazioni locali e dal reticolo idrografico. Presenta scarso interesse, considerati sia la limitata riserva idrica disponibile, sia il probabile inquinamento causato da percolazione di fertilizzanti agricoli e da sostanze di origine industriale (oli minerali, metalli pesanti, ecc.).
- Acquifero intermedio fino a circa 80 metri di profondità: si tratta di una serie di acquiferi confinati di ridotti spessore e potenzialità, alternati a lenti impermeabili di argille e limi argillosi.
- Acquifero profondo da 100 a circa 500 metri di profondità: trattasi di un sistema acquifero artesiano, complesso e stratificato, di notevole spessore (400 metri circa) e potenzialità, alimentato dal sistema idraulico sotterraneo regionale, e in equilibrio con un'interfaccia di acque salate. Dagli anni '50 alla fine degli anni '70 è stato soggetto ad intensi emungimenti per usi industriali, agricoli e potabili tanto da portare alla chiusura di

		Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0	Pagina 63 di 147	

molti pozzi a causa dell'abbattimento piezometrico che ha comportato l'avanzamento del cuneo salino e il consolidamento dei sedimenti che ha incrementato la subsidenza naturale. Oltre i 500 metri di profondità, si incontrano acque salate trattenute tra i sedimenti quaternari di origine marina. Infine, nel substrato pre-quaternario sono localizzabili più o meno estesi giacimenti di gas, sia offshore che entro la linea di costa.

3.3. AREE SENSIBILI

L'allegato 6 del D. Lgs. 152/06 stabilisce i criteri per l'individuazione delle aree sensibili, che vengono considerate come aree richiedenti specifiche misure di prevenzione dall'inquinamento e di risanamento e, l'art.18 comma 2 punto a), elenca quelle da considerare in prima istanza, come sensibili.

Sono state perimetrare quelle esistenti sul territorio provinciale e cioè le zone umide individuate ai sensi della Convenzione di Ramsar, le aree costiere dell'Adriatico-Nord Occidentale ed i corsi d'acqua ad esse afferenti per un tratto di 10 km dalla linea di costa. Per quanto concerne la zona del Delta del Po, poiché non esiste una consolidata delimitazione di tale territorio, si è fatto riferimento alla delimitazione delle "stazioni" nelle quali si articola il Parco Regionale del Delta del Po, che tuttavia comprende un'area estesa anche nell'entroterra (Valli di Argenta e Marmorta), che è ritenuta geomorfologicamente connessa con le disposizioni di antichi tratti fluviali padani

3.4. QUALITÀ DELLE ACQUE SU SCALA VASTA

3.4.1. La qualità dei corpi idrici superficiali


Il livello di qualità dell'acqua nel monitoraggio dei fiumi e canali viene valutato utilizzando gli indici LIM ed IBE e le classificazioni SECA e SACA (rispettivamente "stato ecologico" e "stato ambientale") previsti dal D. Lgs. 152/06:

LIM: Indicatore di qualità fisico-chimica e microbiologica - valutato mediante sette parametri macrodescrittori: O₂ (ossigeno disciolto, espresso in saturazione percentuale), BOD₅ (domanda biochimica di ossigeno), COD (domanda chimica di ossigeno), N-NH₄⁺ (azoto ammoniacale), N-NO₃⁻ (azoto nitrico), P Totale (fosforo totale) ed Escherichia coli; se ne ricava un livello di qualità (indice LIM, Livello di Inquinamento Macrodescrittori) per ciascuna stazione monitorata.

IBE: (Indice Biotico Esteso), indice di qualità ecologica, ricavato con un metodo che utilizza lo stato delle popolazioni dei macroinvertebrati nella stazione come indicatore indiretto del livello di qualità dell'ambiente acquatico. Si applica solo alle acque fluviali dolci.

SECA: Indice sintetico dello stato di qualità ambientale (Stato Ecologico) - espressione della qualità, della struttura e del funzionamento degli ecosistemi acquatici associati alle acque superficiali, ottenuto dalla sovrapposizione dei due indicatori precedenti individuandone il peggiore. E' raggruppato in cinque classi.

SACA: Indice sintetico che compendia il SECA con l'eventuale presenza di "sostanze tossiche" in concentrazioni superiori stabiliti dalla normativa. In ambito ARPA si è deciso di adottare come limite i valori previsti dalla Direttiva 76/464/CEE. E' raggruppato in cinque classi di qualità. Il SACA secondo il D.lgs. 152/99 si applica come segue: se il SECA è di classe 5 (pessimo) il SACA è comunque "Pessimo". Se in SECA non è pessimo e c'è il superamento per almeno una volta di almeno uno dei limiti per le sostanze di cui alla Tabella 1/Allegato 1, il SACA

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0	Pagina 64 di 147

è "Scadente". Se non ci sono superamenti dei suddetti limiti, il SACA è uguale al SECA (ossia Elevato, Buono, Sufficiente, Scadente).

Per mantenere il raffronto cronologico, nella Tabella . si sono riportati i colori della classe di riferimento (da LIM, da I.B.E., SECA, SACA) per i dati dal 1997 al 2005. Dal 1999 sono riportati anche il valore numerico LIM ed il valore numerico IBE medio. Si ricorda che normalmente l'I.B.E. non si applica ai canali artificiali (nota "/") ed ai corpi idrici salati o salmastri (nota "x"), e non è del tutto indiscussa la sensatezza della sua applicazione ai tratti di pianura dei fiumi, spesso fortemente artificializzati, con velocità di deflusso basse o nulle e torbidità elevata. In presenza di LIM ma in assenza del dato I.B.E. non è possibile calcolare il SECA (nota "/"), ma una indicazione almeno sulla qualità chimico - batteriologica delle acque è comunque fornita dal LIM medesimo, e la sua classificazione è trascritta in via presuntiva anche nella colonna del SECA.

Nella colonna del SACA compaiono in forma di numero frazionario il numero di superamenti dei valori limite di cui alla Direttiva 76/464/CEE per almeno una delle sostanze della Tab. 1 (1/12 significa 1 superamento su 12 campionamenti). L'assenza di un numero indica nessun superamento. L'assenza di colore con il trattino indica che si tratta di una stazione B, di importanza secondaria, nella quale non si effettua la ricerca delle sostanze della Tab.1, e dove è legittimo presumere un SACA uguale al SECA.


In linea generale va notato che la classe IBE è costantemente peggiore o molto peggiore (tranne a Cà' Piola) della classe LIM di ciascuna stazione. La spiegazione di questo fenomeno dipende dal tratto di fiume monitorato dalla stazione: mentre nell'alto corso LIM ed IBE forniscono risultati concordi, nei tratti intermedi l'IBE segnala la probabile presenza di modesti inquinamenti transitori sfuggiti al campionamento chimico, o più frequentemente di condizioni ambientali sfavorevoli (piene, asciutte, torbidità,..). Essendo un indicatore essenzialmente ecologico, nel basso corso l'IBE segnala, oltre alle eventuali condizioni di cui sopra, l'artificialità dell'ambiente fluviale, spesso rettificato e pensile, costantemente costretto entro argini innaturali spesso molto vicini tra loro, che inevitabilmente deprime la qualità delle comunità biotiche presenti.

Sempre da un punto di vista generale, il fatto che la classe LIM (chimico-batteriologica) in numerose stazioni fluviali anche nel 2005 non superi la condizione di scadente o sufficiente dipende principalmente da COD, Ammoniaca e Nitrati. Le stazioni di collina invece presentano come sempre valori nell'intervallo del "buono". Nello specifico, dal confronto tra il 2004 ed il 2005 in numerose stazioni si osservano valori numerici del LIM addirittura superiori ai valori già relativamente elevati del 2002, corrispondenti ad un discreto ulteriore miglioramento della qualità chimico-batteriologica.

Un leggero peggioramento di LIM è invece evidente nei tratti terminali del Canale Destra Reno (P. Madonna del Bosco e P. Zanzi). Un leggero peggioramento dell'IBE si nota a Molino del Rosso, con discesa in Classe III, pur in presenza di LIM migliore.

Complessivamente si conferma un problema relativo alle portate estive che, in via primaria o secondaria, sono lontane dai minimi deflussi vitali e comunque lontane da flussi sufficienti per una ragionevole qualità dell'ambiente fluviale. La capacità di recupero di tali ambienti è notevole solo in apparenza: la successione pluri-annuale di simili episodi progressivamente deprime la variabilità biologica dei fiumi, quindi anche le loro capacità autodepurative, con sensibili danni ai fiumi stessi ed all'ambiente marino costiero.

Focalizzando l'attenzione sulla qualità delle stazioni che, anche se distanti dall'area in oggetto (comparto Ex - Enichem), hanno qualche interazione con l'area stessa, segnatamente

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0	Pagina 65 di 147

le stazioni di monitoraggio sui fiumi Reno e Lamone e sul Canale Candiano elencate in Tabella . e riportate in Figura ., si evidenzia quanto segue:

- Lamone – stazione 100 metri: si conferma negli ultimi anni una qualità complessivamente scadente, rilevato nel 2005 anche un superamento dei limiti di cui alla Dir 76/464/CEE per quanto riguarda il parametro rame
- Reno – Volta scirocco: si conferma negli ultimi anni una qualità complessivamente scadente
- Candiano – Marcegaglia (la più vicina al comparto): pur tenendo conto delle peculiarità della stazione (IBE non applicabile) si conferma dal 2002 (inizio del monitoraggio in questa stazione) uno stato qualitativo sufficiente.

Tabella .: Stazioni di interesse rispetto all'area di studio

Bacini idrografici	Stazioni di prelievo	Tipo	Superficie provinciale/totale (km ²)
LAMONE	Ponte 100 Metri	A	198 / 530
RENO	Volta scirocco	A	214 / 4172
CANDIANO	Marcegaglia*	B	-

(*) istituita nel 2002

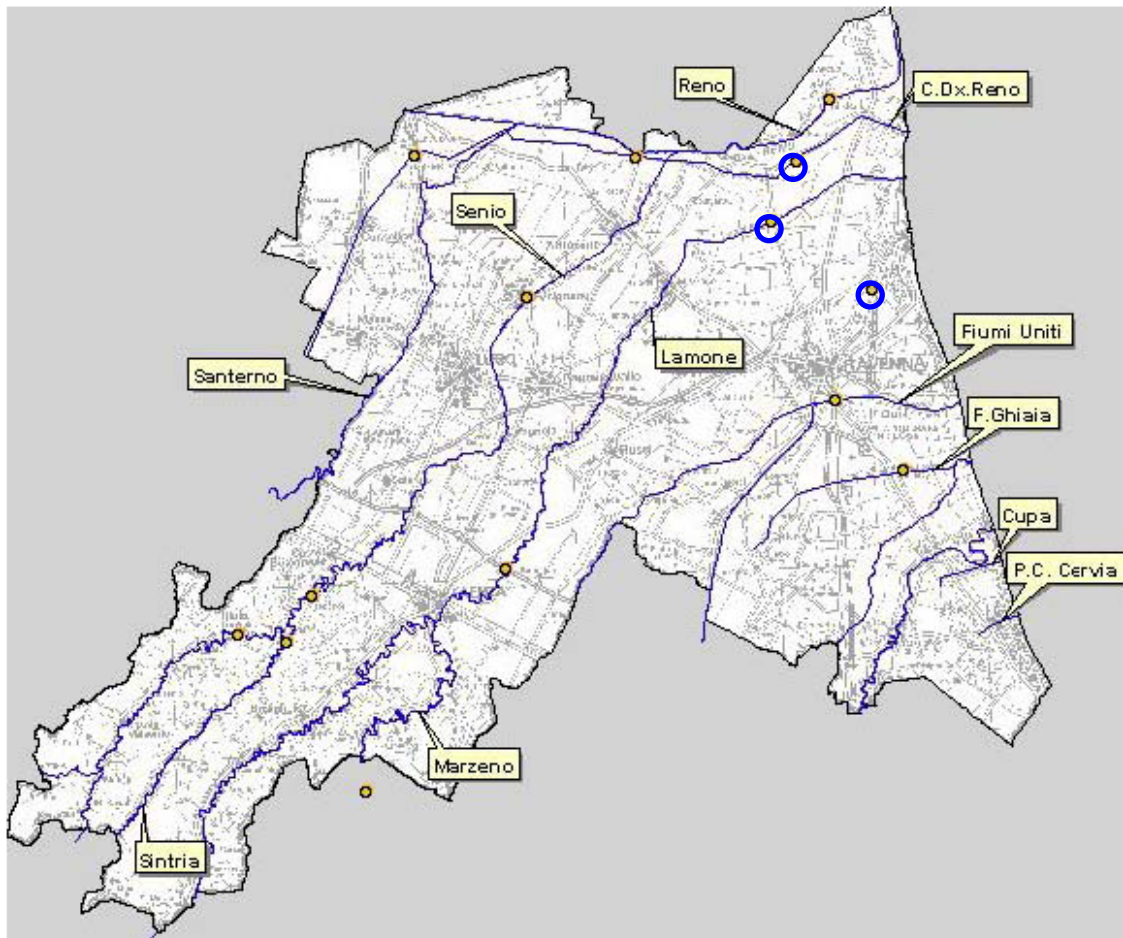


Figura . - Localizzazione delle stazioni di interesse (evidenziate blu)

Tabella .: Riepilogo di LIM, IBE, SECA, SACA e rispettive classi negli anni dal 1997 al 2005 Stazioni della Rete Regionale



1997			1998			1999			2000			2001			2002			2003			2004			2005							
LIM	IBE	SE CA	LIM	IBE	SE CA	LIM	IBE	SE CA	LIM	IBE	SE CA	LIM	IBE	SE CA	LIM	IBE	SE CA	LIM	IBE	SE CA	LIM	IBE	SE CA	LIM	IBE	SE CA	SA CA	tipo			
						125			160	5		170	5		170	5		170	5		180	5		170	5			As	Chiusa Volta Scirocco	Reno	
						165			160	5		170	4/5		200	5		180	5/4		1/12	240	5/4		220	5			As	Ponte Mordano Bagnara	Santerno
						325	7		280	7		320	7		340	7		220	8		-	340	7/8		340	7/8			B	Ponte Riolo Terme	Senio
						285	7		270	6		240	7		300	7		260	7/6		-	240	7		380	7/8			B	Ponte Tebano	
						305	6		300	4		170	5		260	6		280	6		-	360	5/4		340	6/5			Ai	Fusignano	
						305	6		300	4		asc	5		300	5		320	4		-	400	5		360	5			B	Villa S.Giorgio Vezzano	Sintria
						345	9		320	7		360	8		360	8/9		280	9/8		-	340	8		380	7		1/12	As	Ponte Molino del Rosso	Lamone
						190	4		125	2		150	4		180	5		170	4/5		-	100	3		170	3			B	Ponte Ronco	
						145			260	4		240	5		240	5		180	5		-	320	5		200	5		1/12	As	Ponte 100 Metri	
						320			280	7		340	7/8		360	8		240	8		-	360	8		320	8			B	Cà Piola	Marzeno
						315	4		360	2		asc	7		300	6		260	5		-	380	5		370	5/6		1/12	Ai	Ponte Verde	
						135			95	4		120	4		125	4		150	4		-	150	5		130	5			As	Ponte Nuovo (Porto Fuori)	Fiumi Uniti
	x			x		85	x		110	x		140	x		95	x		140	x		2/12	120	x		135			1/12	Ai	Ponte Pineta	Bevano
	/			/		95	/		95	/		95	/		80	/		95	/		-	85	/		110	/			B	La Frascata	Can.Dx Reno
	/			/		85	/		90	/		110	/		110	/		110	/		-	130	/		100	/			B	P.Madonna del Bosco	
	/			/		80	/		115	/		120	/		120	/		100	/		1/12	130	/		110	/		1/12	As	Ponte Zanzi	
															120	x		220	x		-	235	x		205	x			B	Marcegaglia	C. Candiano

Legenda dello Stato Ecologico (SECA) e dello Stato Ambientale (SACA):

- Classe 1 (migliore) ■ Qualità Elevata
- Classe 2 ■ Qualità Buona
- Classe 3 ■ Qualità Sufficiente
- Classe 4 ■ Qualità Scadente
- Classe 5 (peggiore) ■ Qualità Pessima

- x salato o salmastro
- / non applicabile
- asc asciutte frequenti
- non applicato

La frazione che compare nel SACA indica il numero di superamenti dei limiti della Dir. 76/464/CEE rispetto al numero di campioni

As : stazione A su corpo idrico significativo
 Ai : stazione A su corpo idrico di interesse
 B : stazione B



Quadro di riferimento ambientale
 PR_231_02_C_R_GE_00

Gennaio 2008

Prog 0732/1

Ed.1

Rev. 0

Pagina 68 di 147

3.4.2. Bacino Canale Candiano - Focus sulle pressioni

Il Piano Regionale di Tutela delle Acque riporta l'entità delle pressioni esercitate sul bacino, stimate attraverso calcoli e modellizzazioni.

La Tabella . riporta, per le tre componenti del bacino Candiano, l'apporto stimato di BOD5, azoto, fosforo provenienti rispettivamente da fonti diffuse (sostanzialmente agricole) e puntiformi (civili, industriali), con riferimento all'evoluzione 2000 - 2004. Va detto che nel 2000 a carico della Baiona era considerato il consistente apporto di nutrienti delle acque di raffreddamento delle centrali Enel ed ENIPower (allora complessivamente 282.000 kg/a di azoto e 32.160 kg/a di fosforo), e che nel piano di tutela esso invece non viene sommato, e si fa notare anche che lo scarico di Ecologia Ambiente (società del gruppo HERA che si occupa del trattamento dei reflui organici ed inorganici provenienti dalle aziende insediate nel comparto) nel 2000 afferiva alla via Cupa e quindi alla pialassa della Baiona, mentre nel piano di tutela è attribuito all'asta del Candiano, dove è autorizzato a scaricare dal 31/01/2005. Una differenza notevole in senso opposto, invece, riguarda la componente fosforo sversata nella pialassa Piomboni che nel piano risulta molto più bassa per una diversa valutazione sugli apporti effettivi della cosiddetta Idrovora Sapir.

Tabella .: Evoluzione delle pressioni dal 2000 al 2004


	BOD diff	N diff	P diff	BOD punt	N punt	P punt	BOD tot	N tot	P tot
	kg/a	kg/a	kg/a	kg/a	kg/a	kg/a	kg/a	kg/a	kg/a
Baiona	107.816	279.263	14.893	487.754	310.749	15.173	595.391	590.012	30.070
C.Candiano	155.000	102.374	7.285	370.740	412.646	15.648	525.740	515.020	22.933
Piomboni	2.485	11.451	508	26.597	16.179	1.576	29.082	27.629	2.084
Totale 2004	265.301	393.088	22.686	885.091	739.574	32.397	1.150.213	1.132.661	55.087
Totale 2000	-	-	-	-	-	-	-	1.068.000	166.120

3.4.3. La qualità delle acque di transizione

Per le sette stazioni delle acque di transizione non è ancora stato scelto un metodo che dai dati analitici calcoli un indice numerico riferibile ad una scala di classificazione di qualità. Il D.lgs.152/99 dispone la rilevazione dell'eventuale perdurare di condizioni anossiche delle acque di fondo, valutando il numero di giorni di anossia per anno. Sulla base di queste considerazioni e rispetto alle indicazioni di legge, lo stato delle acque di transizione nella provincia di Ravenna nell'anno 2002 è stato definito "buono". Anche i dati batteriologici sono stati ragionevolmente accettabili, e tanto migliori quanto più ci si allontana, in Baiona, dall'immissione del Canale Cupa.

Nel 2003 e 2004 la situazione è peggiorata, avendo rilevato in agosto 2003 un episodio anossico in Baiona per tre stazioni su cinque, ripetuto in agosto 2004 in una sola stazione (Chiaro Magni). Il dato 2003 fa attribuire alla pialassa Baiona per quell'anno lo stato ambientale "scadente". Mentre per Ortazzo-Ortazzino la qualità ambientale è più che altro influenzata dalla disponibilità idrica complessiva, per la Pialassa Piomboni e soprattutto per la Baiona le condizioni sono diverse. Oltre a quanto già detto, in sintesi si segnalano alcune criticità.

La qualità ambientale della pialassa Piomboni è fortemente condizionata dalle due immissioni principali: idrovora SAPIR e idrovora S. Vitale. La prima immette acque, ricche di nutrienti ed ammoniacale, derivanti da insufficiente depurazione. La seconda risente delle variazioni di qualità delle emissioni del depuratore urbano di Marina di Ravenna che, se pure

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
	Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0

quasi sempre conformi alle norme, comportano comunque un carico estivo di sostanze nutrienti di tutto rispetto. Il ricambio idrico governato dalla marea è modesto.

Anche le immissioni di nutrienti in Baiona sono quantitativamente importanti, particolarmente quelle attraverso la Via Cupa, che porta i reflui dei depuratori di Ravenna, del depuratore consortile della zona industriale ravennate (oggi deviato direttamente in Candiano), e consistenti apporti di origine agricola. Gli ingenti volumi di acque prelevate dal Candiano ed impiegate per il raffreddamento delle centrali termoelettriche di Enel, immesse in Baiona, esplicano un duplice effetto:

sono discretamente ricche di sostanze nutrienti, che vanno ad aggiungersi in grandi quantità a quelle pervenute in piallassa per altre vie;


comportano fenomeni di riscaldamento che, quantunque risultino conformi ai limiti di legge, andrebbero valutati nei loro effetti ecologici attraverso studi specifici.

Il monitoraggio nelle zone designate, in parte in acque di transizione, in parte in mare, è svolto anche al fine di verificarne l'idoneità alla vita dei molluschi, che discende dalla conformità ai limiti dei parametri analitici previsti. Mentre in mare i non frequenti episodi di non conformità derivano quasi sempre da fenomeni di ipo-ossigenazione connessi alla distribuzione del fitoplancton, a sua volta espressione del grado di eutrofia, in piallassa Baiona gli episodi di ossigenazione inferiore al limite sono molto più frequenti, soprattutto verso la fine della stagione estiva, per il ciclo di sviluppo e successiva putrefazione delle macroalghe; inoltre non sono rari nemmeno i superamenti del limite per i Coliformi, che si verifica anche in altre stagioni, probabilmente connesso alle immissioni, ed eventualmente dal riflusso di marea. In questi casi viene disposto il divieto della raccolta dei molluschi.

Anche la presenza di metalli e micro-inquinanti organici è limitata a rarissime tracce di rame e zinco, e da un singolo episodio di tracce di bromoformio in Risega (2005). Come nel 2000, gli incrementi di indicatori batterici fecali delle acque continuano ad essere associabili, più o meno direttamente, agli episodi di pioggia intensa sul territorio afferente. Come è noto, diversa è la condizione ambientale del sedimento, dove si riscontrano consistenti accumuli di mercurio (Pialassa del Pontazzo) e di PCB, tanto più apprezzabili quanto più ci si avvicina al canale Magni. Al di là di una caratteristica distribuzione "a macchia di leopardo" degli inquinamenti osservati, negli anni sembra si vada riscontrando un decremento delle suddette concentrazioni, probabilmente dovuto sia al "tombamento" dei sedimenti con materiale di nuova deposizione, sia ad una possibile blanda degradazione batterica.

3.4.4. La qualità delle acque marino - costiere

Per le acque marino-costiere l'indice di qualità in uso è il TRIX, calcolato nel PTA regionale come valor medio per il periodo 2001-2002 sulla intera area costiera marina emiliano romagnola, vale (media \pm deviazione standard): $5,61 \pm 0,91$ e classifica quindi l'area in uno stato trofico "mediocre", secondo il quale le acque presentano scarsa trasparenza, colorazioni anomale, ipossie e occasionali anossie delle acque bentiche, stati di sofferenza a livello di ecosistema bentonico. La qualità delle acque marino-costiere interessa anche la loro idoneità per la balneazione: ventisette stazioni sono monitorate nella stagione balneare. Di norma la balneabilità necessita di una deroga ministeriale ai limiti per l'ossigeno disciolto, che a causa dell'eutrofizzazione e dei cicli microalgali occasionalmente si abbassa molto. Stante la costanza della deroga, gli episodi di sospensione della balneazione in singoli tratti di costa sono stati rari, e più che altro causati dagli esiti di precipitazioni intense, da piene fluviali, o da fenomeni mucillaginosi. Nel caso di abbondanti piogge, o di precipitazioni brevi ma intense, i sistemi fognari e depurativi non sono in grado di contenere i volumi aggiuntivi di acque piovane, ed entrano in funzione i numerosi scaricatori di piena delle fognature miste; questi riversano a mare (indirettamente attraverso fiumi e canali, o direttamente) notevoli quantitativi di acque

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0	Pagina 70 di 147

contaminate che l'eventuale aumento di portata dei fiumi in genere non è sufficiente a diluire. Negli ultimi anni comunque (2003-04), limitatamente alla costa ravennate, le concentrazioni di ossigeno disciolto si sono abbassate nei loro livelli massimi e rialzate nei minimi, tali da non necessitare o quasi della specifica deroga, rispecchiando quindi un grado di eutrofia delle acque minore rispetto al passato.

3.4.5. La qualità delle acque sotterranee

La Rete Regionale di Controllo delle Acque Sotterranee è stata realizzata nel 1976, e attraverso ricorrenti aggiornamenti oggi risulta composta da un totale di 64 pozzi dei quali:

- 13 campionati per sole analisi chimiche/batterologiche
- 25 campionati per analisi chimiche/batt. e misura piezometrica
- 26 per sola misura piezometrica

Dei 64 pozzi, 10 si trovano nel comprensorio faentino, 13 nel lughese e 41 nel ravennate.

La Tabella . riporta il riepilogo dei pozzi monitorati nel 2004 con la classificazione ai sensi del D.lgs.152/99. La classificazione quantitativa attribuita è quella calcolata ex novo con il contributo dei nuovi dati piezometrici (fino al 2002) mediante le modellizzazioni attivate per il Piano Regionale di Tutela delle Acque. In estrema sintesi, ai sensi del Decreto è stato valutato il deficit idrico nei corpi acquiferi profondi o di conoide esistenti, sull'intero territorio regionale suddiviso in celle elementari di 1 kmq: in presenza di surplus o di non deficit idrico si assegna la classe quantitativa A; in presenza di deficit non superiore a 10.000 mc/anno (per kmq) la classe B (indice di sovrasfruttamento modesto); con deficit superiori la classe quantitativa C (indice di sovrasfruttamento eccessivo). La classe viene qui attribuita al piezometro presente in quella cella.



Si ricorda che il suddetto decreto classifica oltre alla quantità (con le tre classi A, B, C) anche la qualità delle acque sotterranee, in 4 classi a qualità calante, più la classe 0 caratterizzata da anomalie chimiche di origine sicuramente naturale geologica. La combinazione delle due classificazioni fornisce poi lo stato ambientale. Tra gli indicatori di qualità i nitrati ed i composti organoalogenati, per loro natura ed origine, forniscono indicazioni sulla natura antropica dell'inquinamento, mentre i rimanenti parametri analizzati forniscono indicazioni sulla qualità e sull'origine dell'acqua.

Gli acquiferi sovrapposti, che rappresentano la realtà del sistema idrogeologico locale profondo, affiorando o assottigliandosi nella sottile fascia pedemontana giungono a contatto tra loro e con le ghiaie dei conoidi fluviali. Risulta quindi che la maggior parte delle nostre acque profonde hanno origine e caratteristiche sostanzialmente "geologiche". Dal punto di vista idropotabile la qualità delle acque profonde locali non è ottimale, principalmente per la loro antichità. Il quadro dello "stato ambientale" (ai sensi del D.Lgs. 152/06) è quindi complessivamente tranquillizzante almeno dal punto di vista qualitativo e ricade in caratteristiche di cosiddetta "naturalità particolare". Il complesso delle osservazioni evidenzia comunque uno stato di sofferenza quali - quantitativa dell'acquifero di conoide, ciò a causa della maggiore vulnerabilità alle interferenze di tipo antropico.

Nel caso delle stazioni ravennate, focalizzando l'attenzione sui pozzi profondi più vicini alla costa, dal 2000 al 2005 la classificazione non mostra novità: tutti i pozzi presentano elevata ammoniacca per cause naturali (e quindi classificati in Stato "Naturale Particolare").

Dal punto di vista delle sostanze di cui alla Tab. 21/Allegato 1 del D. lgs.152/99 sono stati riscontrati i seguenti elettroliti, in concentrazioni di poco superiori ai rispettivi limiti:

- Boro (limite 1 mg/l): nei pozzi RA 0901, RA2301, RA2401, RA3000, RA3402, RA3600, RA4102, RA5304, RA6001, RA 8101, tutti più o meno costanti nel tempo, tutti nella fascia costiera, interpretati come componenti naturali di acque antiche, così come altri metalli.

		Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1		Ed.1	Rev. 0	Pagina 71 di 147

- Fluoro (limite 1,5 mg/l): nei pozzi RA6501 e RA5304 relativamente costieri, ad andamento incostante.
- Zinco (limite 3 mg/l): nei pozzi RA1302 e RA8401, costieri ed incostanti.

Date le localizzazioni e la storia pregressa non si ritiene che queste sostanze indichino inquinamenti in corso o pregressi.

Tabella . - Riepilogo stato quali - quantitativo dei pozzi profondi monitorati nella provincia di Ravenna (2004)

CODICE	Località	Classe Quantitativa	Indicatori							Classe 162 chimica CALCO-LATA	Classe 162 chimica INTER-PRETA-TA	CLASSE	STATO AMBIENTALE
			CE	CI	SO4	NH4	Fe	Mn	NOS				
RA0202	S. BERNARDINO	-	2	1	1	4	1	1	1	4	0	0A	Natur.Partic.
RA0300	MASSALOMBARDA	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Natur.Partic.
RA0301	MASSALOMBARDA	-	2	2	1	4	1	1	1	4	0	0A	Natur.Partic.
RA0900	PASSO PRIMARO	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Natur.Partic.
RA0901	PASSO PRIMARO	-	2	2	1	4	1	1	1	4	0	0A	Natur.Partic.
RA1201	MANDRIOLE	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RA1302	CAMPIANO	A	2	4	1	4	1	1	2	4	0	0A	Natur.Partic.
RA1401	PILASTRO	A	2	2	1	4	1	1	1	4	0	0A	Natur.Partic.
RA1500	C.B.PRATI DI SOPRA	C	2	2	2	1	1	1	1	2	4	2C	Scadente
RA1701	FA.CASE COLOMBARA	B	2	2	1	4	1	1	1	4	0	0B	Natur.Partic.
RA2000	COCCOLIA	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Natur.Partic.
RA2002	DURAZZANO	-	2	1	1	4	1	1	1	4	0	0A	Natur.Partic.
RA2300	CONVENTELLO	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Natur.Partic.
RA2301	CONVENTELLO	-	2	2	1	4	1	1	1	4	0	0A	Natur.Partic.
RA2400	CASAL BORSETTI	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Natur.Partic.
RA2401	CASAL BORSETTI SUD	A	4	4	1	4	1	1	1	4	0	0A	Natur.Partic.
RA3000	CA' BOSCO	A	2	2	1	4	1	1	1	4	0	0A	Natur.Partic.
RA3300	PORTO FUORI	A	2	4	1	4	1	1	1	4	0	0A	Natur.Partic.
RA3400	MADONNA DELL'ALBERO	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Natur.Partic.
RA3402	MADONNA DELL'ALBERO	A	2	2	1	4	1	1	1	4	0	0A	Natur.Partic.
RA3600	BOCCA BEVANO	A	2	2	1	4	1	1	1	4	0	0A	Natur.Partic.
RA3800	CASTGLIONE	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RA3900	ERBOSA	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RA4102	SAVIO	A	2	2	1	4	1	1	1	4	0	0A	Natur.Partic.
RA4400	CONSELICE	A	2	2	1	4	1	1	1	4	0	0A	Natur.Partic.
RA4700	BORGO ANIME	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Natur.Partic.
RA4701	MEZZANO	-	2	2	1	4	1	1	1	4	2	0A	Natur.Partic.
RA5304	LA BASSONA AZ. AGR.	-	2	2	1	4	1	1	1	4	0	0A	Natur.Partic.
RA5401	CERVIA	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RA5402	CERVIA	A	2	2	1	4	1	1	1	4	0	0A	Natur.Partic.
RA5502	BARBIANO	A	2	2	1	4	1	1	1	4	0	0A	Natur.Partic.
RA5901	BAGNACAVALLO	A	2	2	1	4	1	1	1	4	0	0A	Natur.Partic.
RA6001	PALAZZONE	A	2	2	1	4	1	1	1	4	0	0A	Natur.Partic.
RA6501	S.BARTOLO	-	2	2	1	4	1	1	1	4	0	0A	Natur.Partic.
RA6700	S.MICHELE	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Natur.Partic.
RA6701	S.MICHELE	-	2	2	1	4	1	1	1	4	0	0A	Natur.Partic.
RA6901	MOLINO DI FILO	-	2	2	1	4	1	1	1	4	0	0A	Natur.Partic.
RA7001	PISIGNANO	-	2	2	1	4	1	1	1	4	2	0A	Natur.Partic.
RA7100	BRANDOLINA	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Natur.Partic.
RA7101	VIA SELICE	-	2	2	1	4	1	1	1	4	0	0A	Natur.Partic.
RA7400	BAGNARA	-	2	2	2	2	1	1	1	2	2	0A	Natur.Partic.
RA7500	CONSELICE	A	2	2	1	4	1	1	1	4	0	0A	Natur.Partic.
RA7603	COTIGNOLA	A	2	2	1	4	1	1	1	4	0	0A	Natur.Partic.
RA7700	CASTELBOLOGNESE	C	2	2	2	2	1	1	4	4	0	4C	Scadente
RA7800	FAENZA - VIA CHIARINI	-	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2A	Buono
RA7900	SOLAROLO	A	2	2	1	4	1	1	1	4	0	0A	Natur.Partic.
RA8001	VILLANOVA	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RA8101	SAVARNA	A	2	2	1	4	1	1	1	4	0	0A	Natur.Partic.
RA8200	BORGO MASOTTI	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RA8401	S.PIETRO IN CAMPIANO	A	4	4	1	4	1	1	1	4	0	0A	Natur.Partic.
RA8500	FAENZA - COSINA	A	2	2	1	1	1	1	1	2	2	2A	Buono
RA8900	FAENZA - OBERDAN	-	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2A	Buono
RA9000	SARNA	C	2	2	2	2	1	1	4	4	4	4C	Scadente

3.5. STAZIONI DI CONTROLLO

Di seguito si riporta una breve sintesi delle reti a destinazione funzionale riguardanti le acque dolci superficiali destinate alla produzione di acqua potabile, le acque dolci idonee alla vita dei pesci e le acque destinate alla vita dei molluschi.

3.5.1. Le acque dolci superficiali destinate alla produzione di acqua potabile

Con l'entrata in vigore del D.Lgs. 152/99 e succ. mod., è stato abrogato il D.P.R. 515/82, che individuava "...i requisiti di qualità delle acque superficiali utilizzate o destinate ad essere utilizzate, dopo trattamenti appropriati, per l'approvvigionamento idrico – potabile...", in attuazione della Direttiva 75/440/CEE.

Già la direttiva europea poneva quale obiettivo principale quello di raggiungere determinanti standard prima che le acque entrassero nella sfera del consumo da parte dell'uomo, standard di qualità idonei sia alla classificazione che al miglioramento qualitativo delle acque di superficie. Nell'art. 7 e nell'Allegato 2 – Sezione A del D.Lgs. 152/99 sono descritti i criteri generali e le metodologie per il rilevamento delle caratteristiche qualitative e per la classificazione delle acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile.

3.5.1.1. Numero e localizzazione dei punti di rilevamento

L'elenco delle derivazioni ha subito negli anni un aggiornamento poiché alcune prese sono state nel tempo disattivate in quanto ritenute non più idonee. Ad oggi, la rete di controllo risulta costituita da 26 punti di presa distribuiti sia lungo i corsi d'acqua superficiali sia in laghi/invasi artificiali.

3.5.1.2. Risultati


A seguito del monitoraggio effettuato nel triennio 1999-2000-2001, le prese classificate in Categoria A3 e 1° Elenco Speciale sono:

- Serravalle – Berra (FE) (1° Elenco Speciale) sul fiume Po;
- Pontelagoscuro – Ferrara (A3) sul fiume Po;
- Volta Scirocco – Ravenna (A3) sul fiume Reno;
- Pte Centometri – Ravenna (1° Elenco Speciale) sul fiume Lamone;
- Ami (BO) (1° Elenco Speciale) sul fiume Santerno.

3.5.2. Le acque dolci destinate alla vita dei pesci

Con la valutazione della conformità delle acque all'idoneità della vita dei pesci, il decreto si prefigge il raggiungimento di ulteriori obiettivi concomitanti, quali:

- valutare la capacità di un corpo idrico di sostenere i processi naturali di autodepurazione e, conseguentemente, di supportare adeguate comunità vegetali ed animali;
- fornire un supporto alla gestione delle aree naturali protette in sintonia con la legge nazionale sui parchi che prevede la promozione e la valorizzazione del patrimonio naturale del Paese;
- fornire un supporto alla valutazione dello stato ecologico delle acque previsto dal D.Lgs. 152/99;

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0	Pagina 73 di 147

- offrire un contributo informativo alla redazione delle carte ittiche;
- integrare le informazioni necessarie per conoscere le caratteristiche dei bacini idrografici e l'impatto esercitato dall'attività antropica (Allegato 3 del D.Lgs. 152/99).

La Regione Emilia-Romagna ha designato nell'ambito dei corsi d'acqua superficiali che attraversano il territorio, le acque dolci che richiedono protezione o miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci, accertandone la conformità. Sono stati privilegiati:

- i corsi d'acqua che attraversano il territorio di parchi nazionali e riserve naturali dello Stato, nonché di parchi e riserve regionali;
- i laghi naturali ed artificiali, gli stagni ed altri corpi idrici, situati nei predetti ambiti territoriali;
- le acque dolci e superficiali comprese nelle zone umide dichiarate di "importanza internazionale" ai sensi della convenzione Ramsar;
- le acque dolci superficiali comprese nelle precedenti categorie, che presentino un rilevante interesse scientifico, naturalistico, ambientale e produttivo in quanto costituenti habitat di specie animali o vegetali rare o in via di estinzione. Inoltre, essa ha provveduto con le delibere n. 1420/98, n. 1620/98 e n. 369/99 alla prima classificazione dei corpi idrici, designati con D.C.R. n. 2131/94, ed ha fornito al Ministero dell'Ambiente, con cadenza annuale a partire dal 1997, le informazioni sull'attività svolta.

In ottemperanza all'art. 117 della L.R. 3/99, secondo gli indirizzi forniti dalla D.G.R 800/2002, le Province, con appositi atti, hanno individuato le stazioni di controllo finalizzate alla valutazione dei tratti dei corpi idrici designati (in modo da estendere verso valle la designazione/classificazione dei corpi idrici, come da art. 10 del D.Lgs. 152/99), che hanno portato all'istituzione di una rete a valenza regionale.

I parametri e le frequenze di rilevamento sono quelli riportati nell'Allegato 2 Sez. B " Criteri generali e metodologie per il rilevamento delle caratteristiche qualitative per la classificazione ed il calcolo della conformità delle acque dolci superficiali idonee alla vita dei pesci salmonicoli e ciprinicoli" del D.Lgs. 152/99.

3.5.2.1. Numero e localizzazione dei punti di prelievo

La rete di controllo è costituita da 86 stazioni di campionamento per un totale di corpi idrici designati pari a 79, di cui cinque appartengono alle Zone Umide ai sensi della Convenzione Ramsar, uno alla Riserva Naturale, tre a laghetti appenninici (laghi reggiani) e due ad invasi artificiali (Brasimone, Suviana).



Complessivamente i tratti designati ricoprono circa 1300 Km di cui 700 Km con conformità a salmonidi, 560 Km a ciprinidi e 40 Km ancora da verificare.

3.5.2.2. Risultati

L'analisi condotta per il monitoraggio 2002 ha evidenziato che alcune stazioni, ubicate nelle Province di Piacenza, Ferrara e Ravenna, sono risultate conformi con deroga di alcuni parametri. Le richieste di deroga sono state motivate per cause naturali (es. Zone umide ai sensi della Convenzione Ramsar).

In Provincia di Ravenna, nella stazione di Ponte Alberete, sono stati registrati per alcuni parametri (ossigeno disciolto, BOD5, ammoniaca non ionizzata e totale) superamenti dei limiti imperativi e per altri (nitriti, fosforo totale) superamenti dei limiti guida.

Anche nella stazione di Valle Mandriole sono stati registrati, per alcuni parametri (BOD5, ammoniaca non ionizzata e totale), superamenti dei limiti imperativi e per altri (ossigeno disciolto, nitriti, fosforo totale, cadmio) superamenti dei limiti guida.

		Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1		Ed.1	Rev. 0	Pagina 74 di 147

Infine, la stazione "Ex Cava Violani" ha mostrato per alcuni parametri (BOD5, ammoniaca non ionizzata e totale) superamenti dei limiti imperativi e per altri (ossigeno disciolto, nitriti, fosforo totale, solidi sospesi) superamenti dei limiti guida.

Tali condizioni sono connesse a fenomeni naturali legate all'andamento climatico e alla degradazione della flora palustre, tenuto conto che le tre stazioni sopra menzionate sono ubicate in zone umide.

Nell'anno 2002 è stata effettuata l'analisi di alcuni parametri, non previsti per questa rete funzionale ma utili per la classificazione ambientale dei corpi idrici superficiali, che permette di fornire un supporto alla valutazione dello stato ecologico delle acque.

3.5.3. Le acque destinate alla vita dei molluschi

Il decreto individua la destinazione funzionale delle acque alla vita dei molluschi obiettivo da raggiungere attraverso la valutazione della conformità delle acque.

La Regione Emilia-Romagna ha provveduto con la delibera 5210/94 alla "prima designazione, ai sensi delle dell'art. 4 del D.Lgs. 131/92, delle acque destinate all'allevamento e/o raccolta dei molluschi bivalvi e gasteropodi", procedendo, nello stesso anno, alla prima classificazione.

La rete regionale di controllo delle acque destinate alla molluschicoltura è stata istituita dalle Province, con appositi atti, secondo gli indirizzi forniti dalla Regione Emilia – Romagna (Determina n. 7206 del 28 luglio 2000) in ottemperanza all'art. 14 del D.Lgs. 152/99 e all'art. 16 della L.R.3/99, che annualmente fornisce al Ministero dell'Ambiente e all'Unione Europea le informazioni sull'attività svolta.

L'insieme delle stazioni, rappresentative di zone omogenee, costituiscono una rete a valenza regionale in cui l'attività di monitoraggio risulta di carattere ambientale, in quanto valuta le caratteristiche qualitative per definire la conformità delle acque designate per la vita dei molluschi e la programmazione degli interventi atti alla protezione ed al miglioramento di queste ultime.

I parametri e le frequenze di rilevamento sono quelli riportati nell'Allegato 2 Sez. C " Criteri generali e metodologie per il rilevamento delle caratteristiche qualitative per la classificazione ed il calcolo della conformità delle acque destinate alla vita dei molluschi" del D.Lgs. 152/99.


La Regione Emilia-Romagna con determina n. 5306 del 11 giugno 2002 ha individuato l'elenco

dettagliato dei parametri da ricercare nelle stazioni della rete di monitoraggio delle acque idonee alla molluschicoltura, con le relative unità di misura, le frequenze di rilevamento e le matrici su cui effettuare l'indagine – acqua o molluschi bivalvi.

3.5.3.1. Numero e localizzazione dei punti di prelievo

La rete di monitoraggio delle aree destinate alla vita dei molluschi è costituita da almeno una stazione per ogni zona designata, per un totale di 20. Ogni stazione è associata ad una delle seguenti zone:

- A) Sacca di Goro;
- B) Fascia costiera compresa tra la linea di riva ed una linea parallela distante 3 km dalla stessa identificata come sede di popolamenti naturali di bivalvi e gasteropodi;
- C) Zona marina compresa tra i 3 km e i 10 km di distanza dalla costa identificata come sede di allevamenti di molluschi bivalvi (*Mytilus galloprovincialis*);

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0	Pagina 75 di 147

- D) Zona offshore che comprende banchi naturali di molluschi bivalvi e gasteropodi in corrispondenza delle piattaforme metanifere;
- E) Zona salmastra "Pialassa Baiona" sita nel Comune di Ravenna.

3.5.3.2. Risultati

L'attribuzione della conformità alle aree designate alla vita dei molluschi è stata effettuata nonostante il monitoraggio risultasse parziale in alcune stazioni.

Nel 2001 e nel 2002, risultano non conformi in relazione all'ossigeno disciolto, le stazioni di Ravenna della Pialassa Baiona (Chiaro della Risega -PV1 e Chiaro della Vena del Largo -PV2). Tali superamenti sono presumibilmente riconducibili alla tipologia dell'area, che riceve elevati carichi di nutrienti, associati a condizioni di scarsa circolazione, dando origine annualmente ad eventi distrofici che si manifestano nel periodo estivo. Nel 2001 è stato riscontrato in entrambe le stazioni, nel mese di aprile, un superamento del limite per il parametro coliformi fecali; per tale motivo, il Sindaco del Comune di Ravenna ha emesso ordinanza di divieto della raccolta dei molluschi nella zona della Pialassa. Anche nel 2002 si registrano numerosi superamenti del valore limite per i coliformi fecali. Alcuni superamenti sia del valore guida sia del valore imperativo per l'ossigeno disciolto, sono stati riscontrati per il 2001 e 2002 anche per le stazioni V3 (Lido Adriano) e V4 (Lido di Savio) nella "fascia costiera compresa tra la linea di riva ed una linea parallela distante 3 Km dalla stessa". Tali superamenti, non significativi, sono riconducibili alla tipologia dell'area che riceve gli apporti dei fiumi, dei canali, degli scaricatori delle acque di pioggia e dei porti canale ed è mediamente interessata da fenomeni eutrofici, che associati a stratificazione delle acque, favoriscono lo sviluppo di microalghe con successiva conseguente riduzione dell'ossigeno di fondo. Le criticità riscontrate sono riconducibili principalmente, nel tratto costiero settentrionale, all'eutrofizzazione, dovuta all'elevato carico di nutrienti e alla scarsa circolazione delle acque. Il monitoraggio della qualità delle acque destinate alla vita dei molluschi, associato a quello relativo alla balneazione, permette di valutare l'impatto dei carichi inquinanti generati nei bacini idrografici gravanti sulla costa emiliano-romagnola.

3.6. FONTI DI APPROVVIGIONAMENTO E CONSUMO DI RISORSE IDRICHE

E' indiscusso il concetto della interconnessione tra gli aspetti qualitativi e quantitativi della gestione delle acque nel territorio. Si sottolinea che la loro gestione quantitativa (ossia prelievo, distribuzione, consumi ed usi) rappresenta il motore primario dei molti altri aspetti che interessano la tutela delle acque e che essa determina più di ogni altra pressione, o più delle modalità di risposta, la sostenibilità ambientale ed economica di un assetto insediativo territoriale.

La Tabella . riassume l'entità dei prelievi idrici, in migliaia di mc/anno, ripartiti per fonte e per destinazione. Prevale largamente il prelievo ad uso irriguo, ma risaltano anche l'entità dei prelievi da falda (25%) e di quelli da fonti extra-provinciali (42%). Senza l'apporto extraprovinciale i prelievi indicati (anno 2000) non sarebbero ambientalmente sostenibili. I valori non comprendono i quantitativi utilizzati nel raffreddamento termoelettrico, che non rappresenta un consumo vero e proprio. Questi volumi sono prelevati e reimmessi quasi completamente da ed in corpi idrici superficiali. E' giusto il caso di ricordare che le due centrali termoelettriche ravennati si raffreddano con acque salate-salmastre, prelevandone di fresche dal Canale Candiano e riversandole nella Pialassa Baiona, con una sorta di circolazione parzialmente ciclica (circa 324.000.000 m³/anno la maggiore, circa 78.300.000 m³/anno la minore).

La Tabella . mostra in migliaia di m³/anno i prelievi nel comune di Ravenna (non viene considerato il prelievo dall'invaso artificiale di Ridracoli – diga localizzata nel comune di Santa Sofia in provincia di Forlì – Cesena).



		Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1		Ed.1	Rev. 0	Pagina 76 di 147

Tabella . - Entità prelievi idrici a livello provinciale per tipologia d'uso e fonte

USO	PRELIEVI DA:	SORGENTE	ACQUEDOTTI USO CIVILE	SUPERFICIALI (RA)	CER	RIDRACOLI	FALDA	TOTALE
CIVILE	mc/y	181		11.279		21.000	4.867	37.327
IRRIGUO/ZOO	mc/y			16.800	58.900		26.300	102.000
INDUSTRIALE	mc/y		3.163	30.366			15.363	48.892
		SUPERFICIALI RA			SUPERF. EXTRAPROV.		SOTTERR.	TOTALE
tot migliaia mc/y		61.789			79.900		46.530	188.219
%		33%			42%		25%	100%

Tabella . - Entità prelievi idrici a livello comunale per tipologia d'uso

Uso	Ravenna	Unità di misura
Civile	11679	Migliaia di mc/y
Zootecnico	206	Migliaia di mc/y
Irriguo	26459	Migliaia di mc/y
Industriale	30872	Migliaia di mc/y
Totale	69217	Migliaia di mc/y

3.6.1. Risorse idriche nel comparto Ex-Enichem

Le reti di acque interne al comparto chimico di Polimeri del Candiano vengono alimentate da un impianto di Trattamento delle Acque di Carico (TAC) gestito dalla Società Ravenna Servizi Industriali (RSI), titolare delle concessioni per la derivazione delle acque.

La descrizione sommaria dell'impianto, di seguito riportata, è stata estrapolata dalla documentazione messa a disposizione dalla Società RSI.

Il rifornimento idrico dell'intero stabilimento di Ravenna viene garantito dal prelievo dal fiume Reno, oppure dal Lamone o dal Canale Emiliano Romagnolo sempre via Lamone. Nel caso in cui l'approvvigionamento avvenga dal fiume Reno, l'acqua arriva, tramite un'opera di presa, con una condotta chiusa alla stazione di pompaggio in località Mandriole; tre pompe di sollevamento ne garantiscono poi l'invio allo stabilimento tramite un primo tratto in condotta (valle della canna) e poi mediante una canaletta aperta (pineta).

In caso di torbidità l'acqua viene chiarificata mediante un pretrattamento alla stazione di pompaggio Mandriole.


Qualora il prelievo venga effettuato dal fiume Lamone, l'acqua passa attraverso un canale artificiale (Carrarino) e poi tramite un altro canale (Fossatone) ci si immette nella canaletta d'adduzione (pineta).

Quando, invece, soprattutto durante il periodo estivo, i fiumi sono in secca l'acqua viene immessa nel fiume Lamone tramite il Canale Emiliano Romagnolo (Po).

Dalla canaletta Enichem poi viene attinta anche l'acqua per la potabilizzazione dell'acquedotto comunale prima dell'ingresso in stabilimento.

L'acqua che entra nell'impianto, tramite griglie che trattengono i detriti più grossolani, giunge ad una vasca dove vengono effettuati i vari prelievi per la chiarificazione e l'antincendio.

Attualmente, il prelievo di acqua medio per lo Stabilimento (rif. anno 2006) è pari a circa 1900 m³/h, per un totale di annuo di 16.600.000 m³/anno.

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
	Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0

Di questi, la quota maggioritaria, pari a ca. 7.500.000 m³, è derivata dal fiume Reno, 6.000.000 m³ dal Canale Emiliano Romagnolo, i restanti 3.100.000 sono derivati dal fiume Lamone.

Nello stesso anno, il prelievo di acqua da parte degli altri Utenti (Hera principalmente, e Bunge Italia) è stato pari a circa 16.500.000 m³.

Di seguito si riporta uno schema riepilogativo relativo ai consumi di risorse idriche previsti nelle aree del Parco generale Serbatoi:

	ACQUA POTABILE m ³ /anno	ACQUA INDUSTRIALE m ³ /anno	ACQUA REINTEGRO TORRI m ³ /anno	VAPORE NON RECUPERATO m ³ /anno di acqua	TOTALE ISOLA	NOTE
ISOLA 21	200	8.800	--	12.805	21.805	
ISOLA 22	124	3.800	--		3.924	Le condense vengono riutilizzate per generare vapore
ISOLA 23	310	--	--	42	352	
ISOLA 26	310		200.000		200.310	Le condense vengono riutilizzate per generare vapore
ISOLA 28	0	100	--	4.000	4.100	
ISOLA 42	1100	4.200	--	12.800	18.100	
INTERCONNESSIONI	--	--	--	10.100	10.100	
TOTALE	2.044	16.900	200.000	39.747	258.691	

Per acqua industriale è intesa la sommatoria dei contributi apportati da: acqua zeolitica, acqua filtrata e acqua antincendio. I dati relativi all'acqua industriale riportati in tabella sono mediati su 10 anni.


È necessario sottolineare che i dati relativi alle isole 22 e 26 riguardano solo l'OSBL (outside battery limits). Si ricorda che l'OSBL comprende tutto ciò che non è costituito dai due impianti di processo: Biodiesel e Generazione energia.

Si riportano di seguito i quantitativi di acqua delle utilities per l'isola 26, dove verrà ubicato l'impianto di produzione di Biodiesel e Power oil. Considerando il funzionamento dell'impianto al massimo delle sue potenzialità con un funzionamento di 8000 h/anno e la produzione contemporanea di Biodiesel e Power Oil, i quantitativi di acqua necessari all'impianto sono di 35.000 kg/ora di vapore.

Per quanto riguarda il recupero di calore e quindi di vapore, il processo prevede la presenza di due scambiatori a piastre in grado di recuperare il calore dell'olio in uscita dalle due fasi:

- evaporazione dell'eptano (unità 5000)
- evaporazione del metanolo (unità 8000)

Per entrambi i casi di evaporazione il recupero del calore viene realizzato mediante riscaldamento della corrente fredda entrante all'evaporatore, con la corrente calda uscente dall'evaporatore.

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
	Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0

- Portata OUT Condensa: 35.000 Kg/ora
- Portata IN/OUT Acqua di torre: 1730 m3/ora

È previsto il ricircolo circolare in continuo delle acque dalle torri evaporative: si stima una perdita dal circuito per evaporazione di circa 20 m3/h

- Portata IN/OUT Acqua refrigerata: 292 m3/ora
- Portata IN/OUT Acqua servizi (industriale): 2 m3/ora

Per quanto riguarda la centrale elettrica, che verrà ubicata nell'isola 22, il quantitativo di acqua in ingresso alle caldaie è pari a 32.000 Kg/h; di questi 3000 Kg/h si perdono per deaerazione, mentre 29.000 kg/h vengono convertiti in vapore (8 bar g, 200°C).

3.6.2. Emissioni liquide

Le emissioni di effluenti liquidi sono costituite da:

- Acque meteoriche da strade, piazzali, aree a verde da tutte le Isole
- Acque di spurgo da torri di raffreddamento isola 26
- Acque grigie e nere da utenze di tipo civile dalle Isole 21, 22, 23, 26, 42
- Acque meteoriche da aree potenzialmente inquinate (carico/scarico, aree impiantistiche, bacini serbatoi)
- Acque di Processo Organiche dalle isole 26 e 22
- Eventuali acque di drenaggio dai serbatoi
- Acque di lavaggio dei serbatoi e delle manichette

Lo schema che segue riporta una stima dei quantitativi degli effluenti liquidi provenienti dal parco serbatoi.

IS.	ORIGINE	ACQUA INORGANICA		ACQUA ORGANICA		Note
		m³/ora	m³/anno	m³/ora	media m³/anno	
19						
	Acqua meteorica	39	790	--	--	
21						
	Acqua meteorica	270	18.760	144	2.880	
	Acque nere di tipo civile	1	200	--	--	
	Condensa	--	12.800	--	600	
	Acqua drenaggio e lavaggi	--	--	--	10.150	
	Totale	270	31.760	144	13.630	
22						Comprende i flussi ISBL
	Acqua meteorica	53	11.660	40	1.500	
	Acque nere di tipo civile	1	130	--	--	
	Condensa		--	--	--	Condensa recuperata
	Acqua drenaggio e lavaggi				5.600	
	Totale	54	11.790	40	7.100	
23						
	Acqua meteorica	92	1.830	--	--	
	Acque nere di tipo civile	1	310	--	--	
	Condensa	--	--	--	--	

IS.	ORIGINE	ACQUA INORGANICA		ACQUA ORGANICA		Note
		m³/ora	m³/anno	m³/ora	media m³/anno	
	Acqua drenaggio e lavaggi	--	--	--	--	
	Totale	93	2.140	0	0	
26						Comprende i flussi ISBL
	Acqua meteorica	239	4.780	240	4.800	
	Acque nere di tipo civile	1	310	--	--	
	Condensa	--	--	--	100	Condensa recuperata
	Acqua drenaggio e lavaggi	--	72.000	5	40.000	
	Totale	240	77.090	245	44.900	
28						
	Acqua meteorica	--	--	57	2.900	
	Acque nere di tipo civile	--	--	--	--	
	Condensa	--	--	--	4.200	
	Acqua drenaggio e lavaggi	--	--	--	650	
Totale	0	0	57	7.750		
42						
	Acqua meteorica	726	22.190	142	2850	
	Acque nere di tipo civile	1	1.100	--	--	
	Condensa	--	12.700	--	1.000	
	Acqua drenaggio e lavaggi	--	--	--	3.450	
Totale	1.101	29.300	142	8.000		
INT	Condensa	--	10.100	--		
Totale PGS		1.424	169.660	628	80.680	


I quantitativi relativi all'isola 26 e all'isola 22 comprendono anche gli effluenti dell'impianto di produzione di Biodiesel (isola 26) e della centrale elettrica (isola 22); pertanto sono relativi a tutta l'isola.

È importante ricordare che nei quantitativi di effluenti liquidi provenienti dall'impianto di produzione di Biodiesel sono contemplati anche :

- √ acqua di pulizia per decantazione dell'eptano (Unità 5000): 132.84 Kg/h
- √ acqua di disidratazione del metanolo in ricircolo realizzato dalla colonna di distillazione (Unità 2000): 112.24 Kg/h
- √ acqua di scarico del sistema di abbattimento fumi (Unità 7000): 4554.24 Kg/h
- √ acqua di scarico delle guardie idrauliche per l'abbattimento degli sfiati (Unità 7000): 200Kg/h

All'interno di ogni area sono previsti due reti di convogliamento delle acque reflue:

- Rete fognaria delle Acque di Processo Organiche (APO) per le acque provenienti dalle aree che ospitano impianti e dalle baie di carico autocisterne e ferrocisterne. . Le acque di ogni area verranno pompate in una vasca disoleatrice, chiusa ma non stagna situata nell'Isola 22, dalla quale verranno rilanciate alla vasca di collettamento consortile

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
	Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0

nell'isola 19. Il flusso uscente dalla vasca disoleatrice dell'isola 22 verrà misurato e ne verranno prelevati campioni mediante un sistema automatico. È prevista una emissione totale di APO pari a 80.680 m³/anno. Le APO sono caratterizzate da valori massimi stimati di COD pari a circa 4.000 mg/l. In caso di perdite accidentali di una certa rilevanza cui le vasche disoleatrici non possano far fronte, o nel caso di forti precipitazioni dato che il sistema di trattamento non è in grado di assorbire l'intero flusso di acque meteoriche provenienti da aree potenzialmente inquinate, sono stati previsti due sistemi di accumulo in modo da consentire dopo l'evento di inviare al sistema di trattamento della società Ecologia Ambiente un flusso accettabile per quantità e composizione:

- Nell'isola 42 costituito dal serbatoio di slop da 500 m³
- Nell'isola 21 costituito dal serbatoio di slop da 1.253 m³ che riceve i flussi da tutte le altre aree.

I serbatoi agiranno anche da decantatori di eventuali idrocarburi insolubili per cui le acque decantate verranno successivamente inviate alla vasca disoleatrice e da questa pompate al trattamento, mentre gli eventuali idrocarburi presenti saranno prelevati mediante autospurgo ed inviati a trattamento o termodistruzione/termovalorizzazione presso qualificate ditte autorizzate.

- Rete fognaria delle Acque di Processo Inorganiche e nere (API) per le acque di strade, tetti e piazzali e le acque di spurgo torri di raffreddamento. Attraverso pozzetti di conferimento definiti per ogni area predisposti per il prelievo di campioni, l'acqua sarà inviata alla rete consortile API di stabilimento che la convoglia alla società Ecologia Ambiente. Le acque nere di tipo civile transiteranno per un impianto a ossidazione totale prima di essere scaricate nelle reti API di isola. Nell'isola 28 le API confluiscono nelle APO. E' prevista una emissione totale di API pari a 169.660 m³/anno con caratteristiche tali da rispettare i limiti di legge per lo scarico in acque superficiali ex D. Lgs. 152/06.

Lo schema di principio del convogliamento API ed APO alla rete consortile è riportato in Allegato 2a al Quadro di riferimento Progettuale.



Per quanto riguarda la sottostazione elettrica ubicata nell'isola 19, non essendo presente alcuna sostanza pericolosa potenzialmente in grado di contaminare le acque di dilavamento dell'area, non è stato previsto alcun tipo di trattamento delle API scaricate.

Gli scarichi idrici (API) prodotti dalle interconnessioni sono invece riconducibili alle condense di vapore; le caratteristiche degli effluenti saranno in linea con i limiti previsti per gli scarichi in acque superficiali ex parte III del D. Lgs. 152/2006. Il flusso di APO effluenti per le bonifiche e soffiaggi sarà localizzato nelle isole Carburanti del Candiano nelle quali avverrà la ricezione o spedizione dei prodotti.

3.7. QUALITÀ DELLE ACQUE SOTTERRANEE NEL COMPARTO EX – ENICHEM ⁽⁶⁾

Le indagini, effettuate a partire dal 1997, hanno richiesto la realizzazione di oltre 50 piezometri di controllo e la predisposizione di un modello matematico in grado di simulare l'evoluzione delle caratteristiche idrauliche e chimiche della falda freatica. I risultati ottenuti hanno permesso di individuare la direzione prevalente di falda, all'interno dell'intricata

⁽⁶⁾ Consultata l'edizione 2006 dell'Analisi Ambientale Iniziale (EMAS di APO) che a sua volta richiama: "Rapporto finale del Piano di monitoraggio delle falde", "Progetto di messa in sicurezza della falda superficiale" e "Piano della caratterizzazione dei terreni e delle acque delle aree Polimeri Europa dello Stabilimento di Ravenna – Indagini integrative sulle acque di falda", "Piano di caratterizzazione ai sensi del D.M. 471/99 – Falda superficiale del sito".

		Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1		Ed.1	Rev. 0	Pagina 81 di 147

circuitazione della falda freatica, regimata anche da diversi sistemi idrovori, posizionati al di fuori del comparto, per la protezione delle aree naturali e vincolate contro la risalita del cuneo salino. Tale direzione è NE – SW.

Nel periodo 2004 – 2005 sono state eseguite ulteriori attività di caratterizzazione delle acque di falda volte a verificare l'eventuale presenza di contaminazione lungo i confini di valle idrogeologica dello stabilimento; sono quindi stati eseguiti nuovi piezometri lungo i confini Sud e Ovest del comparto ex - Enichem. Le misurazione piezometriche effettuate sulla prima e sulla seconda falda superficiale confermano che la migrazione dei contaminanti nella porzione profonda dell'acquifero freatico risulta limitata rispetto a quella nella porzione superficiale, sia in direzione orizzontale sia lungo la verticale.

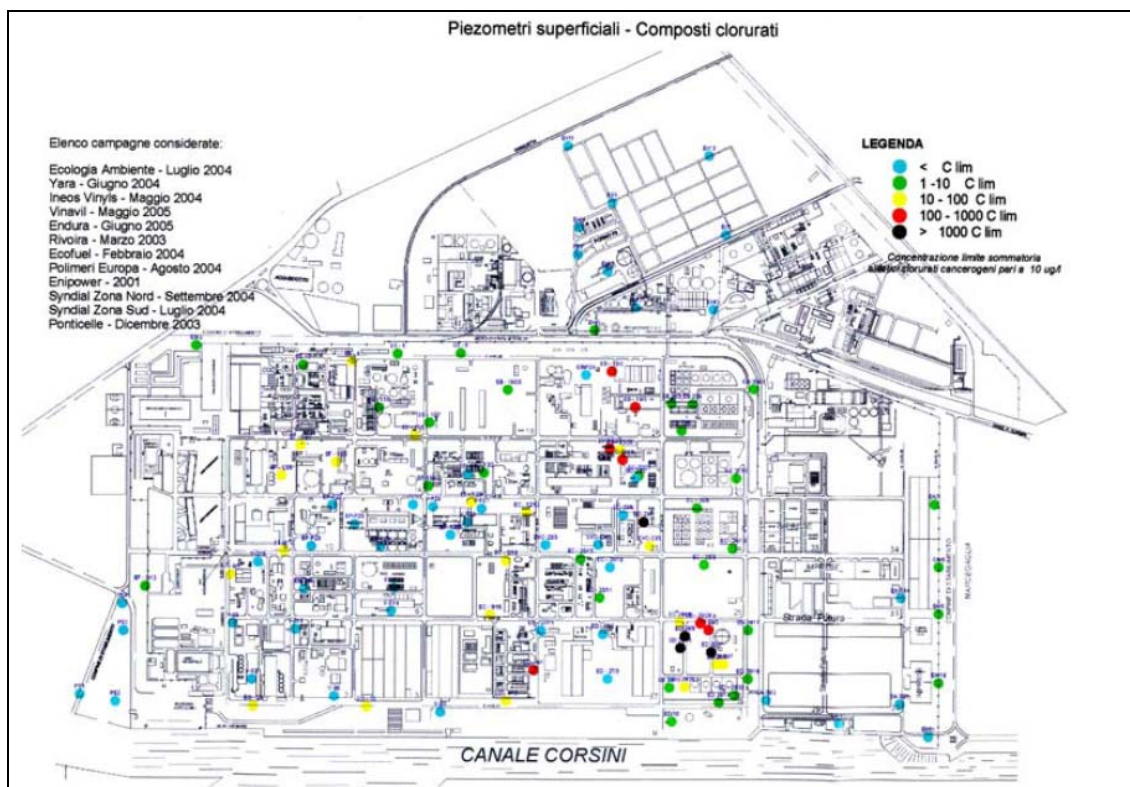


Figura . - Falda superficiale - Inquinamento da composto clorurati (C. lim. = 10 µg/l come sommatoria alifatici clorurati cancerogeni - Concentrazione limite ex DM 471/99)

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
	Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0

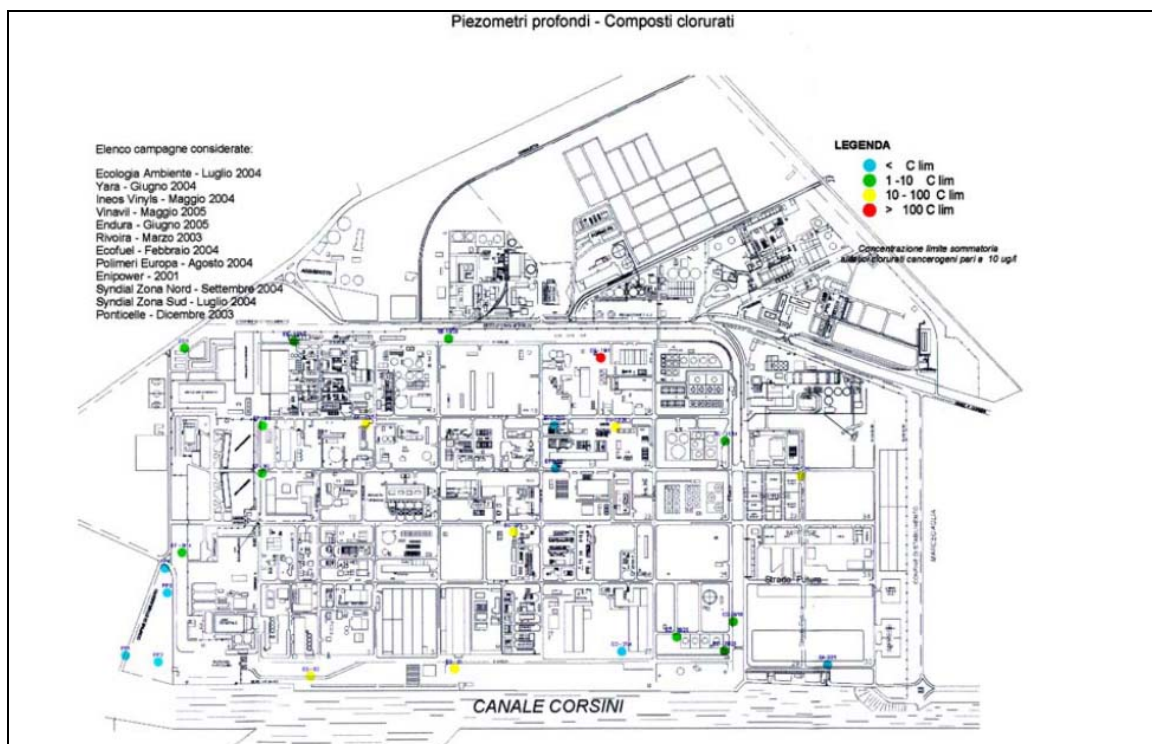


Figura . – Falda sotterranea – Inquinamento da composto clorurati (C. lim. = 10 µg/l come sommatoria alifatici clorurati cancerogeni – Concentrazione limite ex DM 471/99)

Nello specifico l'indagine del 2004 evidenziò che (vedi figure 4.5 e 4.6):

- esiste uno stato di contaminazione generale di entità significativa su tutta l'area dell' ex Stabilimento Enichem per solfati e cloruri (principalmente nella porzione superficiale);
- esiste una situazione abbastanza generalizzata di contaminazione da Metalli: Ferro e Manganese (in quasi tutti i piezometri monitorati) e Arsenico (solo nella porzione superficiale);
- esiste uno stato di contaminazione generale, ma con alcune situazioni più critiche per composti organoalogenati (presenti su entrambe le porzioni di acquifero, ma decisamente inferiori in corrispondenza dei piezometri profondi).

I differenti valori di concentrazione media degli inquinanti (organoalogenati e organo – aromatici) rilevati nelle due porzioni dell'acquifero superficiale permettono di affermare che il setto a bassa permeabilità, seppur presente nell'area in modo non continuo o con spessori non sempre significativi, costituisce una parziale protezione nei confronti della propagazione del contaminante in profondità e che la presenza di inquinanti nella porzione profonda di acquifero è da ritenersi conseguenza di quella nello strato più superficiale.

I dati hanno permesso di approfondire le conoscenze in merito ad alcune situazioni critiche:

- Isola 22 con elevate concentrazioni di composti organoalogenati ed idrocarburi;
- Isola 28 con elevate concentrazioni di composti organoalogenati, idrocarburi, benzene e MTBE.

Con il documento “Piano della caratterizzazione dei terreni e delle acque delle aree Polimeri Europa dello Stabilimento di Ravenna – Indagini integrative sulle acque di falda” (ex DM

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
	Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0

471/99⁷) si è condivisa fra tutti i gestori coinsediati l'attività di caratterizzazione complessiva delle acque di falda (tuttora in essere), che dovrà portare ad una corretta delimitazione e caratterizzazione dei cosiddetti hot spot, in maniera da prevedere una loro soluzione e/o messa in sicurezza.

E' in fase di avvio inoltre la caratterizzazione della qualità ambientale (acque e suolo) al contorno del sito multisocietario, a partire dalle aree di pertinenza delle ditte dell'APO adiacenti, per poi vedere le aree pineali e l'areale più lontano. Tali indagini permetteranno di individuare degli eventuali obiettivi di bonifica, compatibili con il territorio di appartenenza, per i siti (suoli e falda) che risulteranno contaminati a conclusione della caratterizzazione in corso.

3.8. STIMA DEGLI IMPATTI

3.8.1. Impatti in fase di esercizio

All'interno di ogni isola in cui sono previsti gli insediamenti produttivi di Polimeri Europa sono previste due reti di convogliamento delle acque reflue:

- Rete fognaria delle Acque di processo Organiche (APO) per le acque provenienti dalle aree che ospitano impianti e dalle baie di carico autocisterne e ferrocisterne.
- Rete fognaria delle Acque di Processo Inorganiche e nere (API) per le acque di strade, tetti e piazzali e le acque di spurgo torri di raffreddamento.

Queste reti raccolgono le acque di scarico e le inviano all'impianto di Trattamento Acque di Scarico (TAS) che comprende le seguenti sezioni di impianto:

- Sezione di trattamento acque di processo organiche (TAPO)
- Sezione di trattamento acque di processo organiche e meteoriche (TAPI)
- Trattamento terziario
- Sezione di trattamento fanghi.

Per i dettagli relativi alla descrizione dell'impianto si rimanda al manuale operativo, fornito dalla Società Ecologia Ambiente s.r.l., allegato nella parte 4 del presente studio.

L'impianto di produzione di Biodiesel, durante il suo normale funzionamento è centro di emissioni di natura liquida, gassosa e solida. Per quanto riguarda gli scarichi liquidi (essenzialmente acqua inquinata da organici) sono raccolti e inviati a trattamento di depurazione secondo norma di legge. Le emissioni di effluenti liquidi prodotti dall'impianto sono rappresentati da:



- acqua di pulizia per decantazione dell'eptano (Unità 5000)
- acqua di disidratazione del metanolo in ricircolo realizzato dalla colonna di distillazione (Unità 2000)
- acqua di scarico del sistema di abbattimento fumi (Unità 7000)
- acqua di scarico delle guardie idrauliche per l'abbattimento degli sfiati (Unità 7000)

Le acque sono raccolte e inviate attraverso apposita pompa e linea in acciaio inossidabile al serbatoio di raccolta temporanea delle acque cariche prima di essere inviate a depurazione secondo norma di legge.

Nell'impianto sono da prevedere tre tipologie di raccolta a fognatura:

- fogna chimica per raccogliere le acque provenienti dalle aree di impianto, dai bacini di contenimento e dalle baie di carico. Tutti bacini sono provvisti di doppio scarico, fogna

⁷ Norma vigente all'epoca di inizio dei procedimenti di caratterizzazione, messa in sicurezza e bonifica, oggi superata nei fatti dal D.Lgs. 152/06 - Parte IV - Titolo V

		Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1		Ed.1	Rev. 0	Pagina 84 di 147

bianca e fogna chimica a seconda della necessità; infatti le acque di prima pioggia e versamenti sono destinati alla fogna chimica, le acque di seconda pioggia sono destinate alla fogna bianca. Il trattamento delle acque di fogna chimica è realizzabile per via biologica in due stadi: 1) aggiustamento pH, flocculazione e filtrazione dei solidi sospesi; 2) ossidazione biologica a dischi.

- fogna bianca; per raccogliere le acque drenate dalle strade, tetti e piazzali.
- fogna nera, per raccogliere tutte le acque provenienti dai servizi.

Per quanto concerne le operazioni di pulizia ordinaria dell'impianto, esse vengono realizzate esclusivamente per l'area stoccaggio dove vi è la possibilità che si accumulino del sedimento solido/oleoso, come nei serbatoi di stoccaggio temporaneo di olio in ingresso e di Power Oil in uscita dall'impianto.

L'attività relativa all'OSBL dell'isola 26 è riferibile alla gestione delle apparecchiature, del circuito fognario e del circuito antincendio ed al ricevimento/spedizione via terra di materie prime/ prodotti.

Sia l'area di carico/scarico delle autocisterne che tutte le piazzole delle pompe e degli impianti di servizio sono impermeabili, in calcestruzzo, infossate o cordolate in modo da convogliare eventuali spanti fino ai pozzetti di raccolta da cui vengono inviati alla vasca di disoleazione.

L'area di carico/scarico autocisterne e ferrocisterne è protetta da idoneo impianto antincendio alimentato dalla rete di acqua antincendio consortile di proprietà della società RSI.

Eventuali spandimenti verranno raccolti nella vasca disoleatrice e quindi inviati, come rifiuti, ad idoneo trattamento e smaltimento presso impianti terzi autorizzati.

Le acque nere di tipo civile provenienti dal fabbricato ospitante i quadri elettrici, l'officina, il laboratorio biodiesel, la sala controllo, gli spogliatoi e i servizi saranno avviate ad un impianto di trattamento ossidazione totale prima di essere immesse nella rete API. Le API effluenti dall'Isola rispetteranno i limiti di legge per lo scarico in acque superficiali ex D. Lgs. 152/2006.


I principali scarichi idrici prodotti dalla centrale elettrica sono rappresentati dalle acque meteoriche e dalle acque oleose. Le acque meteoriche raccolte nell'area pavimentata d'impianto verranno convogliate ai pozzetti di raccolta, da cui saranno inviate al collettore di stabilimento.

È previsto inoltre un sistema di raccolta e stoccaggio temporaneo delle acque oleose prodotte nell'area di impianto. Le acque oleose potranno provenire dai pozzetti di raccolta disposti presso la storage/day tank area, dall'officina/magazzino, dall'engine hall e dalle separator units dell'olio lubrificante e del combustibile poste rispettivamente nell'engine hall e nella fuel treatment house. Potranno derivare da operazioni di pulizia e/o bonifica delle apparecchiature di processo, eventuali perdite, lavaggi.

Il sistema di raccolta è progettato in modo da ridurre al minimo le concentrazioni di olio nell'acqua, tenendo separate le acque meteoriche dalle acque oleose, per quanto possibile. I canali di drenaggio dalle aree considerate a rischio sversamenti saranno dotate di valvole manuali per gestire al meglio i flussi di materiale: l'acqua pulita potrà essere destinata come acqua meteorica e l'acqua contaminata d'olio verrà inviata ai pozzetti di raccolta per le acque oleose. I piazzali dei serbatoi saranno tenuti puliti da olio in modo da ridurre al minimo il contenuto di olio nei drenaggi di acque meteoriche.

Le acque, prima di essere inviate a trattamento, verranno raccolte in un tank dedicato.

Per quanto riguarda il parco generale serbatoi, per gestire correttamente eventuali spandimenti di prodotti da autocisterne, ferrocisterne, nelle aree di carico/scarico è prevista la realizzazione di idonee pendenze/cordolature, pozzetti e fognature per il trasferimento alle vasche di raccolta.

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0	Pagina 85 di 147

Poiché l'impianto di trattamento a servizio del comparto chimico Polimeri Europa non è in grado di trattare reflui contenenti gasolio, eventuali spanti/perdite di tale carburante saranno raccolti in apposito serbatoio per slop prima di essere conferiti come rifiuti a ditte di trasporto autorizzate. Presso i depositi è prevista la dislocazione di appositi materiali per l'assorbimento ed il contenimento delle piccole quantità di prodotto eventualmente fuoriuscito.

Tutti i serbatoi saranno inoltre muniti di indicatore di livello, allarme di alto livello, blocco delle pompe o del flusso entrante per altissimo livello.

Tra i vari collegamenti interfunzionali, sono anche previsti collegamenti alle reti consortili di convogliamento acque reflue a trattamento, in particolare:

- Acque Organiche. Le acque reflue provenienti dalle Isole 21, 22, 26, 28 e 42 che possono contenere prodotti organici saranno inviate in una vasca di disoleazione situata nell'Isola 21 e la fase acquosa decantata verrà quindi pompata fino alla vasca S1 nell'Isola 19 di proprietà della società consortile RSI che provvederà all'invio all'impianto della Società Ecologia Ambiente che effettua i trattamenti di depurazione secondo norma di legge.
- Acque inorganiche e nere. Le acque meteoriche inorganiche e le acque nere provenienti dalle isole 19, 21, 22, 23, 26 e 42 verranno conferite direttamente alla rete di fognatura inorganica consortile della società RSI circostante le Isole che comprendono le aree di proprietà di Carburanti Del Candiano; tale rete consortile le veicola alla Società Ecologia Ambiente che effettua il trattamento di depurazione chimico fisica secondo norma di legge.

Tutti i bacini di contenimento del parco serbatoi delle isole 21, 22, 23, 28, 42 saranno muniti di doppio scarico controllato manualmente: alla vasca di disoleazione nel caso di presenza di prodotto in bacino, o alla rete API nel caso di presenza di sola acqua meteorica. Eventuali drenaggi dai serbatoi

verranno inviati all'impianto di trattamento a mezzo autospurgo o convogliati alle vasche di disoleazione. Le aree coperte o pavimentate esterne al bacino dei serbatoi saranno provviste di convogliamento alle vasche di disoleazione.


Dalle vasche di disoleazione la fase acquosa viene inviata alla rete APO.

Le acque nere di tipo civile transiteranno per un impianto a ossidazione totale prima di essere immesse nella rete API. Le API effluenti dall'Isola rispetteranno pertanto i limiti di legge per lo scarico in acque superficiali ex D. Lgs. 152/06.



Per la sottostazione elettrica che sarà ubicata nell'isola 19 non si prevede consumo di acqua né di energia elettrica se non quello strettamente legato al rendimento delle apparecchiature di vettoriamento della stessa. Non essendo presente alcuna sostanza pericolosa potenzialmente in grado di contaminare le acque di dilavamento dell'area, non è stato previsto alcun tipo di trattamento delle API scaricate.

Gli scarichi idrici (API) prodotti dalle interconnessioni sono invece riconducibili alle condense di vapore; le caratteristiche degli effluenti saranno in linea con i limiti previsti per gli scarichi in acque superficiali ex parte III del D. Lgs. 152/2006. Il flusso di APO effluenti per le bonifiche e soffiaggi sarà localizzato nelle isole Carburanti del Candiano nelle quali avverrà la ricezione o spedizione dei prodotti.

Le potenziali ricadute ambientali sulla componente idrica indotte dall'esercizio degli impianti che il progetto di Carburanti del Candiano S.p.a. intende realizzare possono essere considerate trascurabili in quanto, tutti gli scarichi idrici prodotti dagli impianti in progetto e riferibili alle isole in cui sono previsti gli insediamenti produttivi Carburanti del Candiano verranno inviati alla rete esistente interna del comparto Polimeri Europa senza alterare la capacità dell'impianto.

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0	Pagina 86 di 147

La capacità complessiva dell'impianto di trattamento acque di scarico (TAS) è infatti di circa 80.400 m³/giorno, di cui 32.400 m³/giorno relativi alla sezione di trattamento acque di processo organiche (TAPO) e 48.000 m³/giorno relativi alla sezione di trattamento acque di processo inorganiche e meteoriche (TAPI). I reflui APO prodotti dall'iniziativa Carburanti del Candiano sono stimati di circa 80.680 m³/anno ed i reflui API di 169.660 m³/anno. Al sistema di trattamento della Società Ecologia Ambiente s.r.l verrà inoltre inviato un flusso accettabile per composizione oltre che per quantità, infatti le API effluenti dalle diverse Isole rispetteranno i limiti di legge per lo scarico in acque superficiali ex D. Lgs. 152/2006.

 Agenzia Ambiente	 igeam equilibrio possibile	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1		Ed.1	Rev. 0	Pagina 87 di 147

4. SUOLO E SOTTOSUOLO

4.1. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO DELL'AREA VASTA

4.1.1. Geologia

Il territorio è ricompreso geograficamente entro due grandi unità fisiografiche: l'Appennino Settentrionale e la Pianura Padano-Veneta-Romagnola. Entrambe queste grandi unità sono state originate da complessi fenomeni geologici, nell'ambito della formazione della penisola italiana. In estrema sintesi si può affermare che l'attuale catena Appenninica è costituita da varie formazioni rocciose derivanti da sedimenti depositatisi per lo più in bacini marini: tali masse rocciose subirono, successivamente alla loro origine, una serie di sforzi e sollecitazioni compressive tali da deformarle profondamente e da sollevarle fino alle attuali quote.

La Pianura antistante la catena montuosa prese origine anch'essa come bacino marino: costituiva, alcuni milioni di anni fa, la prosecuzione del Mar Adriatico verso ovest e nord-ovest. Il colmamento di tale braccio di mare, da parte dei sedimenti portati dai fiumi appenninici ed alpini, unitamente a spinte tendenti al sollevamento, portarono infine all'emersione di tale unità ed alla sua trasformazione in pianura alluvionale. Oggi le sollecitazioni tettoniche sommariamente delineate non sono ancora terminate, e stanno alla base della sismicità di queste zone. I processi di erosione, trasporto e deposito dei detriti rocciosi sono ancora estremamente attivi, e causano il rimodellamento della superficie terrestre modificando versanti montuosi, valli fluviali, la pianura e la costa.


L'Appennino Romagnolo presenta affioramenti di formazioni rocciose che fanno parte del cosiddetto Dominio Umbro-Marchigiano dell'Appennino Centro-Settentrionale, nonché del Ciclo sedimentario del Margine padano-adriatico. La successione Umbro-Marchigiana è rappresentata dalla sola Formazione Marnoso-Arenacea; essa occupa buona parte dell'Appennino Romagnolo ad est di Bologna. Si tratta di una formazione rocciosa derivata da depositi di detriti "torbiditici", cioè sedimentati da enormi correnti di torbida sottomarine, nel periodo compreso circa tra 16 e circa 6 milioni di anni (Ma) fa.

Il bacino di sedimentazione era un bacino marino profondo (almeno alcune centinaia di m) di origine tettonica individuatosi al fronte dell'incipiente catena appenninica. Lo spessore della successione varia da 3000 a 4000 m: esso diminuisce da SO a NE e subordinatamente verso SE. I tipi litologici principali sono costituiti, in ordine di importanza, da marne, arenarie e calcareniti e subordinatamente conglomerati e argille (*arenarie* ⇒ *rocce derivate da cementazione di sabbie*; *calcareniti*: *arenarie a composizione calcarea*; *argille*: *rocce derivate da cementazione di detriti finissimi*; *marne* ⇒ *rocce a grana fine, di composizione intermedia tra argille e calcari*; *conglomerati* ⇒ *rocce derivate da cementazione di ghiaie*).

Nel Ciclo sedimentario del margine padano - adriatico sono stati qui raggruppati i depositi marini ed evaporitici formati in età compresa tra il Messiniano superiore e l'Olocene (da circa 5,6 Milioni di anni fa ad oggi). In effetti, essi formano più cicli sedimentari, unificabili per semplicità in un "superciclo" messiniano - pleistocenico, continentale -marino.

I depositi marini affioranti nell'area romagnola e legati alla Successione Umbro-Marchigiana iniziano con peliti pre - evaporitiche del Messiniano inferiore (le peliti sono rocce a grana da fine a finissima: tra esse le argille sono quelle a grana più fine). Ad esse seguono:

- la Formazione Gessoso - Solifera, originata in un ambiente evaporitico. È costituita da una serie di banchi gessosi separati da livelli di argille bituminose, per uno spessore stratigrafico complessivo di oltre 100 m. Il gesso è solfato di calcio bivalente; esso è di origine primaria

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0	Pagina 88 di 147

evaporitica (cioè deriva da precipitazione per sovrassaturazione di acqua marina in bacini poco profondi), e secondariamente clastica (frammenti di gesso evaporitico risedimentati);

- la Formazione a Colombacci, successione costituita, per uno spessore massimo di 300 - 400 m, da cicli di conglomerati - sabbie-argille con livelli di calcari marnosi ("Colombacci"). Questa è però la tipologia affiorante ad est del Fiume Montone; nell'Appennino Faentino gli spessori sono molto inferiori (da alcuni m a 10 - 20 m.);
- le "Argille azzurre", depositi pelagici (di mare aperto) con uno spessore complessivo fino a 3000 m. Sono costituite da monotone successioni di argille e argille marnose grigio-azzurre.

Alle "Argille azzurre" seguono, a partire dal Pleistocene medio, i depositi di chiusura del Ciclo sedimentario padano-adriatico, depositi in ambiente prima lacustre e palustre, poi chiaramente continentale. I depositi continentali quaternari sono costituiti dalle alluvioni di fondovalle e di pianura dei principali corsi d'acqua. Le alluvioni di fondovalle sono spesso ghiaiose, con spessori di qualche decina di m, disposte in vari ordini di terrazzi, e si raccordano ai depositi alluvionali dell'alta pianura, di cui si dirà successivamente.

I corsi d'acqua naturali erodono e trasportano i detriti derivanti dalle rocce affioranti nei bacini idrografici di montagna. Allo sbocco in pianura la riduzione di pendenza determina la deposizione del carico più grossolano, dando origine alla alta pianura.

In effetti, i depositi alluvionali dei fondovalle collinari sono raccordati e correlabili in vario modo ai depositi di alta pianura. Qui si trovano strati e lenti di materiale ghiaioso e sabbioso, alternati ad altri con granulometria più fine. La morfologia è dominata dai terrazzi fluviali dei fondovalle e dai conoidi della alta pianura (i termini "terrazzo" e "conoide" esprimono le forme: pianori limitati da piccole scarpate per i terrazzi, superfici "coniche" a blanda curvatura per i conoidi).


La media e la bassa pianura, che seguono verso valle, sono caratterizzate dalla presenza di lunghi dossi fluviali, depositi formati da prevalenti sabbie e subordinati limi. Essi costituiscono gli argini naturali dei corsi d'acqua (da non confondere con gli argini costruiti dall'uomo, di cui sono molto più larghi e più piatti). Qui si hanno anche le forme originarie dalle rotte fluviali.

Fra un dosso e l'altro, la media e la bassa pianura sono occupate dai depositi tipici delle zone di argine più distanti dai corsi d'acqua e dalle aree interfluviali e di palude: infatti, tra un corso d'acqua e l'altro rimangono zone depresse, a difficile scolo, in cui si accumulano sedimenti per lo più a seguito di tracimazioni e rotte fluviali. I materiali variano da sabbie fini ad argille; sono spesso presenti torbe (materiali organici parzialmente decomposti). I corsi d'acqua non hanno sempre seguito lo stesso andamento nel tempo. In effetti, la pianura è attraversata da antichi dossi ora non più attivi. Le rotte fluviali avvengono nei nostri territori con "tempi di ritorno" di alcuni secoli, per cui si può facilmente immaginare che, in realtà, i depositi di argine fluviale e quelli di area interfluviale e di palude sono alternati non solo in senso orizzontale, ma anche verticalmente: ciò determina una forte variabilità di granulometria e di permeabilità in tutta la pianura (e, di conseguenza, la presenza o meno di falde idriche sfruttabili nel sottosuolo).

4.1.2. Geomorfologia

La Provincia di Ravenna è suddivisibile in due unità fisiografiche: la collina-montagna e la pianura-costa.

La parte montana della Provincia, occupata da una sola formazione rocciosa, la Marnoso - Arenacea Romagnola, mostra panorami ricchi di scarpate, con dislivelli anche rilevanti. La parte collinare è costituita da tre unità principali: scendendo verso valle si incontrano a seguire la Formazione Gessoso-Solfifera (Vena del Gesso, con caratteristiche rupi biancastre), le "Argille

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0	Pagina 89 di 147

Azzurre"(che creano paesaggi di collina ondulata ma con forte presenza di calanchi) ed infine terreni più recenti di origine da marina a continentale(il paesaggio è a colline dolci, pressoché tutte coltivate).


Il territorio ravennate ha invece una morfologia pianeggiante, ad eccezione di locali zone depresse con quote inferiori al livello marino ed ondulazioni della superficie topografica dovute a paleovalle e dune o rilevati di origine antropica. La circolazione idrica superficiale è caratterizzata da una fitta rete idrografica minore, in gran parte formata a seguito degli interventi antropici di bonifica, costituita da numerosi canali di scolo artificiali i cui collettori principali derivano le acque dei corsi d'acqua naturali per poi diramarsi in una fitta rete secondaria di canali di scolo minori. I regimi idrologici naturali dei corsi d'acqua risultano modificati in relazione alle regolazioni idrauliche, alle derivazioni per vari usi ed agli interventi di arginatura delle sponde che hanno modificato il profilo dei bacini. Il regime idrometrico evidenzia un carattere prevalentemente torrentizio, tipico dei corsi d'acqua appenninici, con notevole aumento di portata nei periodi piovosi e lunghi tempi di magra durante i periodi con minori precipitazioni.

4.2. SISMICITÀ

L'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274/2003 (DGR n. 1435/2003 di "presa d'atto") ha introdotto una nuova classificazione sismica del territorio regionale, cosiddetta di "prima applicazione" e suscettibile di future revisioni. Dagli 89 comuni classificati di II categoria nel 1983 si è passati a 105 comuni classificati in "zona 2" (maggiore sismicità). In "zona 3" sono classificati 214 comuni, i rimanenti 22 comuni ricadono in zona 4 (minore sismicità). Il comune di Ravenna, non classificato dalla precedente normativa in alcuna categoria sismica, oggi ricade in zona 3.

4.3. SUBSIDENZA

Per subsidenza si intende il progressivo abbassamento del suolo per cause naturali e artificiali. La subsidenza naturale dipende principalmente da cause quali la normale compattazione dei sedimenti in condizioni litostatiche. La subsidenza artificiale è imputabile soprattutto agli emungimenti di fluidi dal sottosuolo (acqua e metano in particolare) mentre resta ancora da indagare l'effetto del peso proprio delle costruzioni ed infrastrutture sul sottosuolo. Gli effetti negativi di tale fenomeno nel territorio della provincia di Ravenna sono riconducibili all'abbassamento della costa e al più facile ingresso di acque marine, al dissesto dei profili longitudinali dei corsi d'acqua, all'incremento di difficoltà di scolo delle zone depresse oltre che ai possibili danni strutturali ai manufatti. Da livellazioni di alta precisione effettuate sul litorale nel 1984 e nel 1987 è emerso che quasi tutti i 130 km di costa della Regione Emilia - Romagna erano interessati dal fenomeno della subsidenza con valori medi di abbassamento del suolo che variavano da 5 a 50 mm/anno. Lungo l'intera fascia costiera il fenomeno ha raggiunto la massima intensità tra il 1950 e la fine degli anni '80. Gli abbassamenti più significativi sono stati registrati nella costa ravennate. Tale tendenza nell'ultimo decennio ha subito una forte riduzione nel momento in cui i diversi acquedotti comunali si sono approvvigionati con acque di superficie. Sull'andamento del fenomeno già in passato sono stati condotti numerosi studi e sono stati emanati diversi provvedimenti, alcuni volti alla definizione di un particolare regime vincolistico, altri ("Legge per Ravenna") tesi a supportare interventi strutturali di difesa del suolo attraverso finanziamenti e agevolazioni ad hoc. Nel 1983 la Regione ha approvato il "Piano per il controllo degli emungimenti" attraverso il quale intende limitare su un ampio territorio i prelievi idrici da falda. Studi recenti risultano il progetto CENAS, progetto europeo che analizza l'evoluzione della linea di costa per effetto dei fenomeni naturali e antropici e l'indagine del 1996 condotta da Romagna Acque S.p.A. finalizzata alla comprensione nel dettaglio degli effetti del pompaggio delle acque sotterranee sul processo di

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0	Pagina 90 di 147

subsidenza. Per il monitoraggio del fenomeno, curata da ARPA-ER, è inoltre, attiva una rete di misura della subsidenza.

L'analisi dei tassi di subsidenza dal 1998 al 2002 evidenzia come il sito in esame ricada in aree lontane dai punti più critici di abbassamento localizzati sulla costa, precisamente in prossimità di Marina Romea e Lido di Dante, località balneari dove si superano i 10 mm/anno.

4.4. PEDOLOGIA


I principali tipi di suolo rilevati nel territorio ravennate sono stati rappresentati nella "Carta della pedologia" (scala 1: 25.000), utilizzando a questo scopo i dati forniti dal SIT della Provincia di Ravenna. Le caratteristiche generali (profondità del suolo, tessitura, contenuto in carbonati, reazione per ognuno dei principali orizzonti, presenza di altri caratteri importanti per la gestione quali ad es. presenza di ghiaia, salinità, sodicità) e l'ambiente di formazione dei suoli, di seguito brevemente descritti, sono ricavati dal Catalogo regionale dei tipi di suolo della pianura emiliano-romagnola, realizzato in funzione della produzione della Carta dei suoli alla scala di semidettaglio (1:50.000):

"Boccaleone" franca limosa: sono suoli molto profondi, molto calcarei, moderatamente alcalini, a tessitura franca limosa nella parte superiore e franca limosa o franca in quella inferiore. Si trovano nella pianura deltizia in ambiente di argine naturale nelle aree di dosso fluviale, su depositi di canale e di tracimazione. Queste terre hanno pendenza dello 0,1-0,2% circa. Il substrato è costituito da sedimenti alluvionali calcarei, a tessitura media e moderatamente grossolana. L'uso agricolo prevalente è a frutteto e seminativo.

"Cerba" sabbioso fini: sono molto profondi, da molto scarsamente a moderatamente calcarei, a tessitura sabbiosa fine, da neutri a moderatamente alcalini nella parte superiore e da moderatamente a fortemente alcalini in quella inferiore. Sono nella pianura costiera, in dune spianate. In queste terre la pendenza varia dallo 0,01 allo 0,2%. Il substrato è costituito da sedimenti marini a tessitura grossolana. La densità di urbanizzazione è molto elevata. L'uso del suolo è in prevalenza a seminativo semplice alternato a colture arboree e ad orticole a pieno campo.

"Galitano" argilloso limosi: sono molto profondi, molto calcarei e moderatamente alcalini; leggermente salini ed a tessitura argillosa limosa nella parte superiore, da leggermente a moderatamente salini ed a tessitura argillosa limosa o argillosa in quella inferiore. Sono in depressioni morfologiche della pianura alluvionale, fino al più recente passato per buona parte occupate da acque palustri, prosciugate con opere di bonifica idraulica nel corso dei vari secoli. In queste terre la pendenza varia da 0,01 a 0,1%. Il substrato è costituito da alluvioni a tessitura fine. La densità di urbanizzazione è molto scarsa. Sono molto frequenti le aziende agricole di grandi dimensioni. L'uso agricolo del suolo è in prevalenza a seminativo semplice. Scoline profonde delimitano appezzamenti di forma solitamente stretta ed allungata, con baulatura marcata; sono frequenti i sistemi di drenaggio profondo delle acque, rari, invece, gli impianti di sollevamento meccanico.

"Galitano" franco argilloso limosi: sono molto profondi, molto calcarei e moderatamente alcalini; leggermente salini ed a tessitura franca argillosa limosa nella parte superiore, da leggermente a moderatamente salini ed a tessitura da franca argillosa limosa ad argillosa in quella inferiore. Sono in depressioni morfologiche della pianura alluvionale, fino al più recente passato per buona parte occupate da acque palustri, prosciugate con opere di bonifica idraulica nel corso dei vari secoli. In queste terre la pendenza varia da 0,01 a 0,1%. Il substrato è costituito da alluvioni a tessitura fine. La densità di urbanizzazione è molto scarsa. Sono molto frequenti le aziende agricole di grandi dimensioni. L'uso agricolo del suolo è in prevalenza a seminativo semplice. Scoline profonde delimitano appezzamenti di forma solitamente stretta ed

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0	Pagina 91 di 147

allungata, con baulatura marcata; sono frequenti i sistemi di drenaggio profondo delle acque, rari, invece, gli impianti di sollevamento meccanico.

“Garusola” franco sabbiosa: sono molto profondi, molto calcarei, moderatamente alcalini, a tessitura franca sabbiosa o sabbiosa franca. Si trovano nella pianura deltizia interna in ambiente di argine naturale nelle aree di dosso fluviale, su depositi canale, ventaglio di rotta e tracimazione e nella pianura alluvionale, su depositi di canale e ventagli di rotta. In queste terre le pendenze sono tra lo 0,1 e lo 0,2%. Il substrato è costituito da sedimenti alluvionali calcarei a tessitura grossolana. L'uso agricolo prevalente è a seminativo.

“La Boaria”: sono molto profondi, molto calcarei, moderatamente alcalini ed a tessitura argillosa limosa o, subordinatamente, franca argillosa limosa. Sono nella pianura alluvionale, in ambiente di argine naturale distale o di bacino interfluviale, nelle aree più depresse o in quelle ribassate, intercluse tra gli argini fluviali. In queste terre la pendenza è sempre inferiore allo 0,1%. Il substrato è costituito da sedimenti calcarei, a tessitura fine. L'uso agricolo prevalente è a seminativi, prati e, subordinatamente, frutteti.

“La Cavallina” franco limosi: sono molto profondi, molto calcarei, moderatamente alcalini, a tessitura franca limosa. Sono nella bassa pianura, nelle aree depresse, di recente bonifica. Il substrato è costituito da sedimenti alluvionali recenti, calcarei, a tessitura da media a grossolana. L'uso agricolo prevalente è a seminativo, subordinatamente frutteto.


“Marcabò” franco limosi: sono profondi, fortemente calcarei, moderatamente alcalini, a tessitura franca limosa; sono non salini nella parte superiore e da leggermente salini a molto salini in quella inferiore. Sono nella pianura costiera in ambiente di piana di fango a cordoni, su profondi depositi dovuti a processi fluviali successivi ai processi marini tipici di questo ambiente.

In queste terre la pendenza varia dallo 0,05 allo 0,1%. Il substrato è costituito da sedimenti alluvionali con alternanza di strati centimetrici e decimetrici a tessitura media e moderatamente grossolana, da leggermente a molto salino. La densità di urbanizzazione è molto elevata. L'uso del suolo è in prevalenza a seminativo semplice.

“Medicina”: franco argillosi limosi: sono molto profondi, da moderatamente a molto calcarei, moderatamente alcalini, a tessitura franca argillosa limosa. Sono presenti in profondità (da 80-100 cm ca.) orizzonti ad accumulo di carbonato di calcio molto o fortemente calcarei. Sono in superfici lievemente depresse della pianura alluvionale, talvolta corrispondenti ad antiche valli, bonificate in epoca romana o altomedioevale e secondariamente su terrazzi intravallivi. In queste terre la pendenza varia da 0,1 a 0,3%. Il substrato è costituito da alluvioni a tessitura media. La densità di urbanizzazione è bassa. L'uso agricolo del suolo è in prevalenza a seminativo, prato, subordinati i vigneti. Sono di solito presenti opere di sistemazione idraulica quali canali di scolo poco profondi, baulature e drenaggi temporanei subsuperficiali.

“Pirottolo” sabbiosi fini franchi: sono molto profondi, da molto scarsamente a moderatamente calcarei, da neutri a moderatamente alcalini; da non salini a moderatamente salini; a tessitura sabbiosa fine franca o franca sabbiosa fine. Sono nella pianura costiera, in depressioni interdunali. In queste terre la pendenza varia dallo 0,05 allo 0,1%. Il substrato è costituito da sedimenti marini a tessitura grossolana. La densità di urbanizzazione è molto elevata. L'uso del suolo è in prevalenza di tipo forestale, con specie arboree ed erbacee igrofile.

“Pradoni” franco argilloso limosi: sono molto profondi, molto calcarei e moderatamente alcalini; a tessitura franca argillosa limosa nella parte superiore, franca argillosa limosa o franca limosa in quella inferiore. Sono nella pianura alluvionale, nell'ambiente di argine naturale distale e di bacino interfluviale. In queste terre la pendenza varia dallo 0,1 allo 0,2%. Il substrato è costituito da alluvioni a tessitura media e fine. La densità di urbanizzazione è elevata. L'uso agricolo del suolo è a seminativo semplice con subordinate colture arboree (soprattutto

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0	Pagina 92 di 147

vigneto). Possono essere necessarie opere atte a regolare il deflusso delle acque, quali canali di scolo poco profondi, baulature del terreno, scoline.

“Risaia del Duca”: sono molto profondi, a tessitura argillosa limosa, molto calcarei e moderatamente alcalini; da non salini a leggermente salini nella parte superiore e da leggermente a molto salini in quella inferiore. Sono nella piana alluvionale, in ambiente di bacino interfluviale, fino al più recente passato, per buona parte, occupato da acque palustri, prosciugate con opere di bonifica idraulica nel corso dei vari secoli. In queste terre la pendenza varia dal 0,01 al 0,1%. Il substrato è costituito da alluvioni a tessitura fine. La densità di urbanizzazione è molto scarsa. Sono molto frequenti le aziende agricole di grandi dimensioni. L'uso agricolo del suolo è in prevalenza a seminativo semplice. Scoline profonde delimitano appezzamenti di forma solitamente stretta ed allungata, con baulatura marcata; sono frequenti impianti di drenaggio profondo delle acque.

“Risaia del Duca” argilloso limosi: sono molto profondi, a tessitura argillosa limosa, molto calcarei e moderatamente alcalini; da non salini a leggermente salini nella parte superiore e da leggermente a molto salini in quella inferiore. Sono nella piana alluvionale, in ambiente di bacino interfluviale, fino al più recente passato, per buona parte, occupato da acque palustri, prosciugate con opere di bonifica idraulica nel corso dei vari secoli. In queste terre la pendenza varia dal 0,01 al 0,1%. Il substrato è costituito da alluvioni a tessitura fine. La densità di urbanizzazione è molto scarsa. Sono molto frequenti le aziende agricole di grandi dimensioni. L'uso agricolo del suolo è in prevalenza a seminativo semplice. Scoline profonde delimitano appezzamenti di forma solitamente stretta ed allungata, con baulatura marcata; sono frequenti impianti di drenaggio profondo delle acque.



“Sant’Omobono” franco limosi: sono molto profondi, molto calcarei, moderatamente alcalini, a tessitura franca limosa nella parte superiore e franca limosa o franca argillosa limosa in quella inferiore. Sono nella pianura alluvionale in ambiente di argine naturale. In queste terre la pendenza varia dallo 0,1 allo 0,2%. Il substrato è costituito da alluvioni a tessitura media. La densità di urbanizzazione è elevata. L'uso agricolo del suolo è a seminativo semplice, vigneto e frutteto. Opere atte a regolare il deflusso delle acque sono necessarie saltuariamente e solo a livello aziendale (scoline poco profonde, baulature).

“Sant’Omobono” franco argillosi limosi: sono molto profondi, molto calcarei, moderatamente alcalini, a tessitura franca argillosa limosa nella parte superiore e franca limosa o franca argillosa limosa in quella inferiore. Sono nella pianura alluvionale in ambiente di argine naturale.

In queste terre la pendenza varia dallo 0,1 allo 0,2%. Il substrato è costituito da alluvioni a tessitura media. La densità di urbanizzazione è elevata. L'uso agricolo del suolo è a seminativo semplice, vigneto e frutteto. Opere atte a regolare il deflusso delle acque sono necessarie saltuariamente e solo a livello aziendale (scoline poco profonde, baulature).

“Savio” franco limosi: sono molto profondi, massivi quando umidi, incoerenti da secchi o bagnati, saturi d'acqua in certi periodi dell'anno; sono molto calcarei, moderatamente alcalini, a tessitura franca limosa o franca; da non salini a leggermente salini nella parte superiore e da non salini a moderatamente salini in quella inferiore. Si trovano nella pianura costiera, in ambiente di piana di fango a cordoni, su depositi di modesto spessore dovuti a processi fluviali successivi ai processi marini tipici di questo ambiente. In queste terre la pendenza è inferiore allo 0,2%. Il substrato è costituito da sedimenti marini a tessitura grossolana. L'uso agricolo prevalente è a seminativo e frutteto.

“Villalta” franco sabbioso molto fini: sono molto profondi, molto calcarei, moderatamente alcalini; a tessitura franca sabbiosa molto fine nella parte superiore e franca sabbiosa o franca in quella inferiore. Sono nella pianura alluvionale nell'ambiente di argine naturale, su depositi di ventaglio di rotta o di canale e diramazioni secondarie. In queste terre la pendenza varia dallo 0,1 allo 0,8%. Il substrato è costituito da alluvioni a tessitura medio-grossolana. La densità di

		Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1		Ed.1	Rev. 0	Pagina 93 di 147


urbanizzazione è elevata. L'uso agricolo del suolo è a frutteto, vigneto e seminativo semplice. Opere atte a regolare il deflusso delle acque non sono in genere necessarie. Sono nella pianura costiera in ambiente di piana di fango a cordoni, su profondi depositi dovuti a processi fluviali successivi ai processi marini tipici di questo ambiente. In queste terre la pendenza varia dallo 0,05 allo 0,1%. Il substrato è costituito da sedimenti alluvionali con alternanza di strati centimetrici e decimetrici a tessitura media e moderatamente grossolana, da leggermente a molto salino. La densità di urbanizzazione è molto elevata. L'uso del suolo è in prevalenza a seminativo semplice.

L'area oggetto di intervento ricade in corrispondenza del Complesso dei suoli "Marcabò/Savio, comprendente i suoli MARCABO' franco limosi (moderatamente frequenti); i suoli SAVIO franco limosi (moderatamente frequenti); i suoli GALISANO argilloso limosi, a substrato limoso e sabbioso, in pianura costiera (poco frequenti). La forma prevalente nella delineazione è di piana di fango. L'uso del suolo attuale su questi tipi di suolo comprende frumento, orzo, avena e mais, sorgo, (ciclo estivo) e talvolta prati avvicendati.

4.5. USO DEL SUOLO

I principali aspetti caratterizzanti l'utilizzo del suolo e le tipologie vegetazionali dell'area di studio sono rappresentati nella "Carta dell'uso del suolo con fisionomie vegetazionali" in scala 1:25.000. Come base di riferimento per la CUS è stata adottata la legenda della Carta dell'Uso del Suolo a scala 1:250.000 del 2003 della Regione Emilia Romagna. Vengono riportate nella tabella qui di seguito le categorie, accorpate per omogeneità di utilizzo del suolo ai fini di questo studio, utilizzate per la redazione della carta.

Tipologia di uso del suolo	Codice	Categorie incluse
<i>Zone Urbanizzate</i>	1.1.1.1	Tessuto residenziale compatto e denso
	1.1.1.2	Tessuto residenziale rado
	1.1.2.0	Tessuto discontinuo
<i>Insedimenti Produttivi, Commerciali, Dei Servizi Pubblici E Privati, Delle Reti E Delle Aree Infrastrutturali</i>	1.2.1.1	Insedimenti produttivi industriali, artigianali e agricoli con spazi annessi
	1.2.1.2	Insedimenti commerciali
	1.2.1.3	Insedimenti di servizi pubblici e privati
	1.2.1.4	Insedimenti ospedalieri
	1.2.1.5	Insedimenti di grandi impianti tecnologici
	1.2.2.1	Reti stradali e spazi accessori
	1.2.2.2	Reti ferroviarie e spazi accessori
	1.2.2.3	Grandi impianti di concentrazione e smistamento merci (interporti e simili)
	1.2.2.4	Aree per impianti delle telecomunicazioni
	1.2.2.5	Reti ed aree per la distribuzione, la produzione e il trasporto dell'energia
	1.2.3.1	Aree portuali commerciali
	1.2.3.2	Aree per il diporto
<i>Aree estrattive, discariche, cantieri e terreni artefatti e abbandonati</i>	1.2.4.2	Aeroporti per volo sportivo e da diporto, eliporti
	1.3.1.1	Aree estrattive attive
	1.3.1.2	Aree estrattive inattive

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
	Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0

	1.3.2.1	Discariche e depositi di cave, miniere e industrie
	1.3.2.2	Discariche di rifiuti solidi urbani
	1.3.2.3	Depositi di rottami a cielo aperto, cimiteri di autoveicoli
	1.3.3.1	Cantieri, spazi in costruzione e scavi
	1.3.3.2	Suoli rimaneggiati e artefatti
<i>Aree verdi artificiali non agricole</i>	1.4.1.1	Parchi e ville
	1.4.1.2	Aree incolte nell'urbano
	1.4.2.1	Campeggi e strutture turistico-ricettive (bungalows e simili)
	1.4.2.2	Aree sportive (calcio, atletica, tennis, ecc.)
	1.4.2.5	Ippodromi e spazi associati
	1.4.2.6	Autodromi e spazi associati
	1.4.2.7	Aree archeologiche
	1.4.2.8	Aree adibite alla balneazione
	1.4.3.0	Cimiteri
<i>Territori agricoli</i>	2.1.2.1	Seminativi semplici
	2.1.2.2	Vivai
	2.1.2.3	Colture agricole in pieno campo, in serra e sotto plastica
	2.2.1.2	Frutteti e frutti minori
	2.2.3.1	Pioppeti colturali
	2.2.3.2	Altre colture da legno (noceti ecc.)
	2.3.1.0	Prati stabili
	2.4.1.0	Colture temporanee associate a colture permanenti
	2.4.2.0	Sistemi colturali e particellari complessi
<i>Boschi a prevalenza di salici e pioppi</i>	3.1.1.3	Boschi a prevalenza di salici e pioppi
<i>Boschi a prevalenza di farnie, frassini ecc.</i>	3.1.1.4	Boschi a prevalenza di farnie, frassini ecc.
<i>Boschi di conifere</i>	3.1.2.0	Boschi di conifere
<i>Boschi misti di conifere e latifoglie</i>	3.1.3.0	Boschi misti di conifere e latifoglie
<i>Aree con vegetazione arbustiva e/o erbacea con alberi sparsi</i>	3.2.3.1	Aree con vegetazione arbustiva e/o erbacea con alberi sparsi
<i>Aree con rimboschimenti recenti</i>	3.2.3.2	Aree con rimboschimenti recenti
<i>Spiagge, dune e sabbie</i>	3.3.1.0	Spiagge, dune e sabbie
<i>Zone umide interne</i>	4.1.1.0	Zone umide interne
<i>Zone umide salmastre</i>	4.2.1.1	Zone umide salmastre
<i>Valli salmastre</i>	4.2.1.2	Valli salmastre
<i>Acquacolture</i>	4.2.1.3	Acquacolture
<i>Corsi d'acqua, canali e idrovie</i>	5.1.1.1	Alvei di fiume e torrenti con

		vegetazione scarsa
	5.1.1.2	Canali e idrovie
	5.1.1.3	Argini
<i>Bacini artificiali di varia natura</i>	5.1.2.3	Bacini artificiali di varia natura

Osservando la distribuzione delle diverse classi di utilizzo del suolo è possibile osservare come nell'area in esame siano del tutto prevalenti i territori agricoli; le aree a connotazione naturale sono costituite essenzialmente da zone con boschi misti di conifere e latifoglie e boschi di conifere. Le superfici artificiali si identificano principalmente con le zone urbanizzate corrispondenti ai centri abitati di Ravenna, Marina di Ravenna, Punta Marina e Marina Romea; piuttosto estese sono anche le aree con insediamenti produttivi, commerciali, dei servizi pubblici e privati, delle reti e delle aree infrastrutturali industriali e commerciali, localizzate essenzialmente nel settore centro-orientale della carta. Infine, si rileva la presenza di ambienti umidi, principalmente rappresentati da valli salmastre.

4.6. CARATTERISTICHE FISICHE E CHIMICHE DEI SITI DI PROGETTO

4.6.1. Caratteristiche geotecniche e stratigrafiche

L'indagine geologica e geotecnica svolta all'interno dello Stabilimento ha interessato le Isole n. 19-21-22-26-42. Precedentemente, nel Gennaio 2007, era stata svolta un'indagine geognostica anche su una parte dell'Isola 28.


Le indagini hanno permesso la ricostruzione stratigrafica del terreno nelle varie aree, nonché una schematizzazione geotecnica dei terreni interessati e delle considerazioni di primo orientamento sulle possibili tipologie di fondazione dei manufatti in progetto. Nell'area dello stabilimento Ex-Enichem sono stati riscontrati, sotto uno strato superficiale di terreno di riporto, la seguente successione di terreni:

- depositi sabbiosi, rappresentanti depositi di spiaggia e duna della fase regressiva olocenica, fino a profondità variabili da 13 a 15 m rispetto alla superficie dei piazzali attuali;
- terreni limoso-argillosi, quasi normalconsolidati, con intercalate lenti di sabbia più o meno abbondanti e più frequenti in genere verso la base, fino profondità di circa 25 m;
- terreni sabbioso-limosi, rappresentanti depositi della fase iniziale dell'ingressione olocenica, con uno spessore di 1-2 m;
- alluvioni pleistoceniche, prevalentemente argilloso-limose con lenti di sabbia intercalate.

Il livello di falda è superficiale e soggetto ad oscillazioni in relazione sia alle maree, sia alle piogge.

Dalle indagini si è evinto che le caratteristiche del terreno di fondazione sono più favorevoli di quanto mediamente si riscontra nella zona del Comune di Ravenna e, pertanto, è stato espresso un parere favorevole circa la fattibilità del progetto per quanto riguarda gli aspetti geologici e geotecnici.

Inoltre, dall'analisi degli aspetti sismici dell'area in esame, si escludono eventuali fenomeni locali di amplificazione dovuti a caratteristiche morfologiche e litologiche e fenomeni di liquefazione. Per dettagli sulle indagini geognostiche condotte nell'area studiata, si rimanda alla relazione geologica.

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
	Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0

4.6.2. Inquinamento del suolo e del sottosuolo

Tenuto conto che non esiste ad oggi un sistema di monitoraggio dei suoli, si fa fin da subito riferimento ai procedimenti ex DM 471/99 in corso e/o conclusi nel comparto Ex – Enichem.

Diversi sono i progetti di caratterizzazione e successiva bonifica (ex DM 471/99) portati a conclusione da alcune ditte insediate nel comparto. Altre situazioni critiche che necessitano di operazioni di bonifica sono invece tuttora in essere; per quanto riguarda nella fattispecie le Isole di interesse del Progetto si rilevano due procedimenti attivi:

1) **nell'Isola 28:** presenza di rifiuti interrati, in particolare sotto il parco serbatoi di stoccaggio di metanolo, MTBE e ETBE; è stato presentato da Polimeri Europa, a gennaio 2006, il progetto "Bonifica Isola 28 zona sud – progetto preliminare e definitivo di bonifica 2° stralcio", diventato esecutivo nello scorso dicembre 2006;

2) **nell'Isola 22:** in istruttoria presso gli enti competenti il Progetto preliminare di bonifica con misure di sicurezza (Maggio 2007) presentato da Polimeri Europa nell'ambito del quale è stato definito il modello concettuale definitivo del sito e sono proposte una serie di soluzioni tecnologiche ottimali per il risanamento dell'area (contaminazione da mercurio insolubile negli strati superficiali di terreno e contaminazione da composti organo – clorurati che interessa sia il terreno negli strati più profondi che la falda).

4.7. STIMA DEGLI IMPATTI


4.7.1. Impatti in fase di esercizio

Dal punto di vista dell'interferenza delle attività in oggetto con le matrici suolo e sottosuolo, si rileva che non si verificherà alcun interessamento di aree esterne al Comparto, che comporterebbe una riduzione di aree destinate ad usi che non siano di carattere industriale: tutte le aree interessate dal progetto sono, infatti, attualmente occupate da impianti dello stabilimento Petrolchimico multisocietario di Ravenna. Pertanto non si avranno modificazioni delle condizioni d'uso del suolo e della fruizione potenziale del territorio ed inoltre non verranno apportate modifiche morfologiche di alcun rilievo che possano alterare l'assetto morfodinamico del territorio. L'interessamento del sottosuolo sarà unicamente ristretto al volume necessario alla realizzazione delle fondazioni per le nuove sezioni impiantistiche.

La contaminazione di queste matrici ambientali potrebbe provocarsi solo in caso di emergenza e/o anomalia degli impianti, nonché in caso di sversamenti accidentali delle sostanze in stoccaggio durante le attività di manutenzione o di movimentazione ecc., ma l'impatto può essere considerato trascurabile, in quanto può avvenire solo a livello potenziale e comunque può essere agevolmente gestito.

Infatti, tutte le aree di processo saranno dotate della necessaria pavimentazione a protezione di eventuali sversamenti che possono verificarsi durante le attività ordinarie o straordinarie degli impianti.

Anche per quanto riguarda il Parco Generale Serbatoi non si prevedono interferenze significative con il sistema suolo/sottosuolo. Infatti, il parco serbatoi è progettato secondo quanto previsto dal D.M. 31/07/1934 "Approvazione norme di sicurezza per lavorazione, immagazzinamento, impiego di oli minerali e loro trasporto". Tutti i serbatoi di stoccaggio, di tipo cilindrico verticale a tetto conico e fondo piano in acciaio al carbonio, saranno inseriti in bacini di contenimento a norma di legge impermeabilizzati e con possibilità di segregazione e recupero degli spanti accidentali. Inoltre, sia l'area di carico/scarico delle autocisterne e delle ferrocisterne che tutte le piazzole delle pompe e degli impianti di servizio sono impermeabili, in calcestruzzo, infossate o cordolate in modo da convogliare eventuali spanti attraverso canalette di drenaggio, fino pozzetti di raccolta da cui vengono inviate alla vasca di

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0	Pagina 97 di 147



disoleazione. Inoltre, in deposito sono previsti appositi materiali per l'assorbimento ed il contenimento delle piccole quantità di prodotto eventualmente fuoriuscito. Inoltre saranno applicate procedure di precauzione e manutenzione quali:

- trasferimento dei prodotti attraverso tubazioni fisse. Le manichette flessibili che possono essere utilizzate per il collegamento ai mezzi di trasporto, saranno approvvigionate in base a specifiche che tengono conto del tipo di servizio e ne è previsto il periodico controllo da parte degli addetti;
- presenza di personale durante la movimentazione tra nave e serbatoi, al quale è affidato anche il compito di verificare ed ispezionare serbatoi e linee per evitare e contenere ogni forma di perdita o sversamento;
- presenza nei serbatoi di indicatore di livello, allarme di alto livello, blocco delle pompe o del flusso entrante per altissimo livello;
- manutenzione ed controlli impiantistici effettuati rispettando un piano di manutenzione preventiva applicato a tutte le apparecchiature e tubazioni.

Dunque, per la fase di esercizio delle attività in oggetto, non si evidenziano elementi di pericolosità che possano interferire significativamente con le componenti suolo e sottosuolo, tenuto conto, inoltre, dell'assenza di una pericolosità specifica verso l'ambiente delle sostanze trattate nonché dell'elevata biodegradabilità delle stesse sia nel suolo che nelle acque; rischio per l'ambiente potrebbero derivare, in questi casi, da fenomeni di interferenza sugli equilibri chimico - fisici dell'interfaccia suolo/acqua e/o suolo/aria, in particolare nel caso di biodiesel e oli naturali in quanto insolubili e poco densi.

Inoltre, la zona in cui ricade presenta un basso rischio sismico e non presenta particolari fenomeni di dissesto o di erosione in atto o potenziali. In relazione all'andamento morfologico pianeggiante ed alla relativa distanza di terreni con significativi valori di acclività si può affermare che tutto il Comparto presenta caratteri di stabilità e non esistono i presupposti per l'innescò di movimenti gravitativi. Anche nelle vicinanze del sito non sono presenti particolari fenomeni di dissesto o di erosione.

Un ultimo aspetto da tenere in considerazione riguarda il fenomeno della subsidenza che interessa il territorio della provincia di Ravenna: anche se il sito in esame ricade in un'area lontana dai punti più critici di abbassamento, si è tenuto in debito conto la tendenza della zona a manifestare fenomeni di subsidenza, prevedendo, ad esempio, tubazioni che possano effettivamente sopportare sforzi deformativi anche rilevanti.

		Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1		Ed.1	Rev. 0	Pagina 98 di 147

5. PRODUZIONE E GESTIONE DEI RIFIUTI

5.1. PRODUZIONE E GESTIONE DEI RIFIUTI NEL TERRITORIO PROVINCIALE

Dal bilancio di massa in [Produzione + Flusso in entrata - Flusso in uscita = *Recupero + Smaltimento*] risulta che, nel 2005, in provincia di Ravenna il quantitativo di Rifiuti Speciali da gestire (2.305.880 t) è minore rispetto al quantitativo realmente gestito (3.103.999 t). I motivi per cui l'equazione di bilancio non è pienamente soddisfatta sono numerosi; a titolo esemplificativo se ne riportano alcuni:

- sottostima della produzione dovuta, ad esempio, all'esonero di dichiarazione di alcuni soggetti o a possibili evasioni;
- incorretta stima dei flussi in ingresso ed in uscita;
- presenza di errori nelle dichiarazioni MUD presentate, nonostante l'attività di bonifica dei dati;
- recupero o smaltimento di rifiuti nell'anno di riferimento, prodotti nel 2004 e messi a deposito temporaneo.

Di conseguenza le quantificazioni desunte dal Rapporto Provinciale sulla Gestione dei Rifiuti - 2006 assumono valore di dato stimato. Tenuto conto di quanto appena esposto, si può comunque rilevare come il quantitativo di Rifiuti Speciali prodotti nella provincia di Ravenna nell'anno 2005 (come già accaduto negli anni precedenti) è inferiore al quantitativo gestito (recuperato + smaltito). Se non si considerano i flussi in entrata ed in uscita rispetto alla provincia, è possibile concludere quindi che la situazione impiantistica risulta essere più che autosufficiente, in termini di capacità di trattamento dei quantitativi di Rifiuti Speciali prodotti sul territorio provinciale di Ravenna.

Analoga situazione si riscontra per quanto concerne i Rifiuti Speciali Pericolosi, nell'anno 2005 infatti il quantitativo gestito (323.352 t) è superiore a quello prodotto (180.769 t circa).


	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0	Pagina 99 di 147

Tabella .: Gestione rifiuti – Bilancio di massa provinciale

Descrizione	t/a
P - Produzione di Rifiuti Speciali (metodo Quasco per C&D)	1.888.793
RT -Flusso in entrata nella Provincia dei Rifiuti Speciali	1.271.698
DR - Flusso in uscita dalla Provincia dei Rifiuti Speciali	854.610
Totale Rifiuti Speciali da gestire in provincia (P+RT-DR)	2.305.880
REC - Recupero dei Rifiuti Speciali	1.805.721
SM - Smaltimento dei Rifiuti Speciali	1.298.278
Totale Rifiuti Speciali gestiti (REC+SM)	3.103.999

Descrizione	t/a
P - Produzione di RSP	143.194
RT -Flusso in entrata nella Provincia di RSP	162.926
DR - Flusso in uscita dalla Provincia di RSP	55.4625
Totale RSP da gestire in provincia (P+RT-DR)	180.769
REC - Recupero di RSP	37.623
SM - Smaltimento di RSP	258.729
Totale RSP gestiti (REC+SM)	323.352


In Allegato 1 è riportato l'elenco di tutti gli impianti attualmente autorizzati ex art. 28 - D.Lgs. 22/1997 (decreto Ronchi) (*aggiornamento al 18 ottobre 2007*), per la gestione (smaltimento e recupero) di rifiuti speciali. La dotazione impiantistica comprende, per lo smaltimento ed il recupero, sia gli impianti che effettuano il trattamento finale, sia quelli per operazioni preliminari di stoccaggio (in qualche caso anche di rifiuti propri), pretrattamento, selezione, etc. L'elenco comprende, oltre agli impianti cosiddetti "strategici" (ad esempio gli impianti HERA) e di riferimento per lo smaltimento e/o recupero dei rifiuti industriali e produttivi in genere, anche un certo numero di impianti, in genere di modesta potenzialità, che effettuano operazioni di stoccaggio, selezione e/o cernita di materiali generalmente destinati a recupero (autodemolitori, i cosiddetti "rottamai", centri di raccolta e selezione di materiali come carta, vetro, plastica, metalli, etc.). Per ogni impianto sono indicati alcuni dati essenziali relativi alla tipologia di attività svolta e di rifiuto trattato, alla potenzialità ammessa e gli estremi autorizzativi. Nella colonna relativa al tipo di rifiuto trattato, RS indica i rifiuti speciali non pericolosi, RSP i rifiuti speciali pericolosi, RUP i rifiuti urbani pericolosi e RSA i rifiuti speciali assimilabili agli urbani.

5.2. PRODUZIONE E GESTIONE DEI RIFIUTI DELLE OPERE DI PROGETTO

Vengono di seguito descritti brevemente i rifiuti prodotti dagli impianti di processo e dagli OSBL, definendone i quantitativi e la gestione.

Il processo di produzione del Biodiesel/Power Oil produce due tipologie di rifiuti solidi:

- Residui provenienti dalla filtrazione dell'olio (Codice CER 07.01): essenzialmente costituiti da impurezze di natura meccanica ed, eventualmente, un minimo contenuto proteico oleoso. Società autorizzate si occuperanno del ritiro del rifiuto non pericoloso, previsto in

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
	Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0

quantità massima di 534.900 kg/anno, e verrà destinato a smaltimento secondo norma di legge.

- Catalizzatore esausto delle colonne di metilazione (Codice CER 16.08): la quantità massima prevista è di circa 16.000 kg/anno e può essere smaltito presso impianti terzi autorizzati o riconsegnato al fornitore per la rigenerazione.

Altre tipologie di rifiuti vengono, inoltre, prodotte in seguito alle operazioni di pulizia ordinaria dell'impianto. Esse vengono realizzate esclusivamente per l'area stoccaggio dove vi è la possibilità che si accumuli del sedimento solido/oleoso; in particolare, sono stati stimati 56,35 t/anno di sedimento da stoccaggio temporaneo olio in ingresso e 0,525 t/anno di sedimento da stoccaggio temporaneo Power Oil. Il contenuto dei serbatoi sarà, dove possibile, recuperato, altrimenti sarà destinato ad un serbatoio di raccolta (slop tank) il cui contenuto verrà smaltito secondo norma di legge.

I rifiuti connessi con l'esercizio della centrale, fatta eccezione per gli scarti dal filtro (circa 1kg/100h di funzionamento per motore), sono essenzialmente legati ad attività di manutenzione, in quanto il sedimento nei serbatoi di buffer e di giornata per il Power Oil e il Biodiesel è da ritenersi trascurabile, in parte per la permanenza dell'olio grezzo da cui deriva nei serbatoi di stoccaggio, in parte per il trattamento subito dalla materia prima stessa, in parte per la scarsa permanenza nei serbatoi medesimi e sono rappresentati da:


- Materiali di pulizia: stracci o altri materiali di pulizia simili, detersivi e prodotti disoleatori. Durante le operazioni di pulizia, viene allestito un punto di raccolta per questo tipo di rifiuto per essere smaltiti in modo adeguato.
- Olio di lubrificazione: verrà stoccato in un tank dedicato, in attesa che venga ritirato dalla società autorizzata per lo smaltimento.
- Componenti usurati a fine vita: possono venire ritirati dalla società che esegue le manutenzioni in base agli accordi stipulati tra le parti. Nel caso si proceda diversamente occorrerà allestire adeguata area di stoccaggio temporaneo in attesa che la società incaricata allo smaltimento effettui il prelievo dall'area di impianto.
- Power Oil, olio lubrificante, acque di spillamento provenienti da operazioni di drenaggio che potrebbero rendersi necessarie prima dello smontaggio dei componenti. Tali effluenti fanno parte dei reflui che sono convogliati nei pozzetti di raccolta per le acque oleose.

Per quanto riguarda il Parco Generale Serbatoi (PGS), le normali operazioni di processo non comportano produzione di rifiuti solidi. Tuttavia, a seguito delle operazioni di abbattimento vapori organici dagli effluenti, è previsto lo smaltimento presso impianti terzi autorizzati o la rigenerazione presso il fornitore, di circa 38 tonnellate/anno di carbone attivo esausto contenente circa 8,1 tonnellate di composti organici adsorbiti.

Si prevede una necessità media di smaltimento di 1.352 tonn/anno di rifiuti solidi.

Le periodiche operazioni di pulizia dei serbatoi comportano lo smaltimento presso terzi autorizzati di acqua, morchie e sanse accumulate per decantazione nel fondo dei serbatoi, stimati in 4.189 t/anno. Queste sostanze, unitamente alla fase oleosa separata nelle vasche di disoleazione degli effluenti liquidi verranno inviate a trattamento o termodistruzione presso qualificate ditte autorizzate. Probabilmente il destinatario dei rifiuti sarà la Società Ecologia e Ambiente che già tratta parte dei rifiuti del comparto ex Enichem, comunque, prima di iniziare l'esercizio si valuterà quale ditta autorizzata allo smaltimento offre le migliori garanzie di qualità ai prezzi di mercato.

Si prevede, dunque, per il PGS una necessità media di smaltimento di circa 5.541 t/anno di rifiuti; nel calcolo sono inclusi anche gli RSU, stimati in 1 t/anno.

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0	Pagina 101 di 147


Non disponendo di informazioni più dettagliate provenienti da impianti gemelli a quello della presente proposta, la definizione del codice CER per ciascun rifiuto sarà effettuata, una volta avviato l'impianto, mediante analisi di caratterizzazione.

La sottostazione isola 19 e l'Interconnecting non producono rifiuti.

5.3. STIMA DEGLI IMPATTI

5.3.1. Impatti in fase di esercizio

Vista la natura dei rifiuti prodotti e la gestione degli stessi - a seguito di specifica caratterizzazione (individuazione codice CER e definizione dell'eventuale profilo di pericolosità) verranno inviati a impianti autorizzati o rigenerati - la criticità di impatto può considerarsi risolta già in fase progettuale. Tuttavia, va sottolineato che le modifiche introdotte dalla realizzazione del nuovo progetto impiantistico porteranno ad un aumento del quantitativo di rifiuti, e, conseguentemente ad un impatto negativo, anche se, in merito alla gestione dei rifiuti, per il territorio provinciale di Ravenna, la situazione impiantistica risulta essere più che autosufficiente, in termini di capacità di trattamento dei quantitativi di rifiuti prodotti.

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0	Pagina 102 di 147

6. TRAFFICO E TRASPORTI

6.1. SISTEMA DEI TRASPORTI E INFRASTRUTTURE ESISTENTI

Il territorio è interessato da un sistema di trasporti stradali, ferroviari e navali di notevole importanza che ha Ravenna come punto nevralgico. La rete stradale è costituita dalle seguenti principali vie di comunicazione:

- la SS 309 Romea, collegante Ravenna con Mestre e Venezia;
- la SS 16 Adriatica Nord, collegante Ravenna con Ferrara;
- l'A14 Bologna-Ancona e la SS 253 S.Vitale, che collegano Ravenna a Bologna e ad Ancona;
- la SS 67 Tosco-Romagnola, con cui Ravenna è collegata a Forlì e a Firenze;
- la SS 71 Umbro-Casentinese-Romagnola, collegante Ravenna a Cesena e poi al territorio umbro e toscano;
- la E45, che connette Ravenna a Orte-Roma;
- la SS Adriatica Sud, collegante Ravenna a Rimini.

La rete ferroviaria è costituita dalle linee di collegamento di Ravenna con Bologna, Ferrara e Rimini. Lo scalo ferroviario di Ravenna è dotato di binari di carico, scarico e sosta e di nove raccordi esterni per le necessità di varie industrie.


Al fine di avere il quadro conoscitivo aggiornato del traffico per delineare le linee di intervento per il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Ravenna, si è proceduto ad attuare una rilevazione mediante apparecchiature elettroniche nella primavera del 2004.

I dati rilevano in primo luogo un volume di traffico assolutamente rilevante, in particolare localizzato lungo le direttrici

- SP 253 Ex s.s. San Vitale
- SP 8 Canale Naviglio da Faenza a Bagnacavallo
- SP 71 bis Ex s.s. di Cervia
- SP7 San Silvestro Felisio da Lugo a Faenza
- SP 302 ex s.s. Brisighellese
- SP 26 Nuova Fiumazzo
- SP 254 Ex s.s. Cervese
- SP 14 Quarantola
- SP 114 Alberico da Barbiano
- SP 13 Bastia
- SP29 Di Lugo
- SP 610 ex s.s. Selice.

Manca il dato per le strade statali, ma il cui TGM è noto essere superiore ai valori rilevati lungo la rete provinciale.

Per quanto riguarda il traffico pesante si aggiungono alle precedenti anche:

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0	Pagina 103 di 147

- SP118 "Umbro Casentino – tratto Dismano", a conferma dell'attrattiva per il traffico merci del Porto di Ravenna e per le attività di escavazione presenti in fregio al Dismano stesso
- la SP72 "Congiunzione San Silvestro" per le attività produttive presenti in quest'area del faentino in direzione autostradale,
- SP19 "Pilastrino-San Francesco" per la crescente attrattiva del Centro Mercati di Lugo.

Analizzando la Tav. C.2.1.1. del PTCP (in Allegato 2) rappresentativa dello stato di fatto e della progettualità in corso nel territorio provinciale si rilevano per il territorio ravennate i seguenti interventi di potenziamento della rete stradale:

- E 55
- variante alla S.S. 16 nord da Ravenna a Portomaggiore
- completamento della viabilità di circuitazione di Ravenna con lo scavalco del Canale Candiano
- nuova S. Vitale dalla connessione con la A-14 liberalizzata al passante autostradale Nord di Bologna

E' attualmente in corso di definizione il progetto Sistema MTS – Monitoraggio Flussi Stradali cofinanziato dalla Regione Emilia Romagna che vede la partecipazione di ANAS e delle Amministrazioni provinciali, per la realizzazione di un Sistema di conteggio e classificazione del traffico stradale su scala regionale. La provincia di Ravenna ha aderito al progetto e in seguito a tale adesione è prevista la realizzazione di 14 stazioni di conteggio e classificazione del traffico stradale.

Per quanto riguarda la rete ferroviaria per il trasporto merci al momento attuale lo scalo di Ravenna svolge un traffico merci di 3 milioni di tonnellate/anno ed ha una potenzialità di oltre 4 milioni di tonnellate/anno. Nell'ottobre 2008 è poi prevista l'entrata in attività in prossimità del comparto ex Enichem di un nuovo scalo composto da 5 binari da 500 m di lunghezza, servito dalla "Dorsale Nord Enichem".

Attualmente il traffico notturno (21-6,30) è molto raro, mentre il traffico diurno (6.30-21) assomma a 14-18 passaggi/giorno.



6.2. STIMA DEGLI IMPATTI SULLA RETE STRADALE

Le ipotesi progettuali prevedono a pieno regime la movimentazione di 248 autocisterne/giorno con punte massime di 360 autocisterne/giorno per un massimo di 29000 autocisterne/anno.

La movimentazione di autocisterne per l'Isola 42, dove sono attrezzati 7 punti di carico/scarico, avverrà attraverso un accesso diretto alla rete viaria pubblica.

La movimentazione di autocisterne verso l'isola 21, dove sono attrezzati 3 punti di carico/scarico, e 26, dove è attrezzato un punto di carico/scarico, avverrà attraverso il varco di accesso e la viabilità interna dello Stabilimento Petrochimico della società consortile RSI con i percorsi evidenziati nell'Allegato 1 del Quadro di riferimento progettuale, Planimetria generale dello stabilimento.

La destinazione/provenienza delle autocisterne è prevista a/da Italia e paesi europei quindi saranno maggiormente interessati gli archi stradali di collegamento tra il sito di produzione e la principale arteria autostradale di collegamento del territorio ravennate ovvero la A14. Queste arterie minori sono rappresentate dalla SS16 – sud che assorbirà il traffico verso sud, dalla A14dir che verrà interessata dal traffico verso Bologna e il nord-ovest e dalla SS309 che veicolerà il traffico in direzione nord-est.

		Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1		Ed.1	Rev. 0	Pagina 104 di 147

Non si ipotizza una direzione preferenziale nei traffici in/out dal comparto, per cui i flussi di traffico stimati saranno equamente distribuiti nelle tre direzioni lungo le strade appena descritte.

La A14dir è una autostrada a doppia carreggiata, con quattro corsie (due per ogni senso di marcia), con corsia d'emergenza e spartitraffico.

La SS16 sud e la SS309 sono strade statali con una corsia per ogni senso di marcia.

I dati disponibili sui flussi di traffico di queste strade sono tratti dal Censimento del traffico del PTCP di Ravenna e sono relativi al rilievo effettuato per lo Studio del bypass sul Canale Candiano e stimano il picco massimo di traffico sulle strade della provincia.

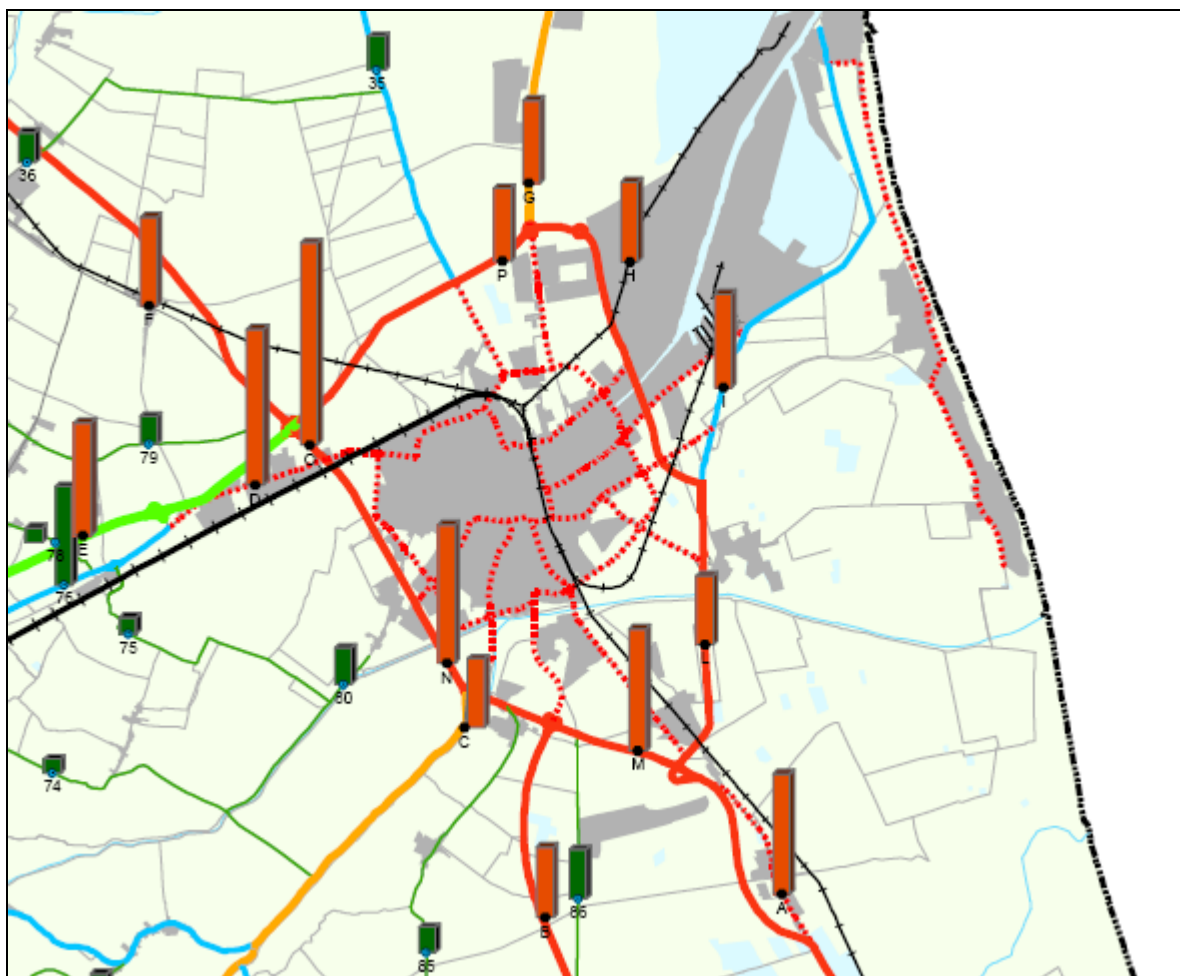


Figura .: Dati di rilievo del picco massimo di traffico (fonte: All. D3 "Censimento del traffico" - PTCP Ravenna)

Questi dati rappresentano la caratterizzazione dello stato attuale del traffico.

Si è poi cercato di delineare lo scenario della mobilità sulle strade interessate dal traffico indotto dall'opera per valutare se questo risultato critico rispetto alla capacità delle arterie viarie.

Nella tabella di seguito si riportano i dati del flusso di traffico nell'ora di punta.

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
	Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0

N. postazione	Denominazione strada	Flusso di traffico dell'ora di punta
A	SS 16 - SUD	1725
B	E45	1012
C	SS67	994
D	SS253	2232
E	A14dir	1624
F	SS 16 – NORD	1280
G	SS309	1195
H	VIA BAIONA	1147
I	SS67	1339
L	SS 16 - CLASSICANA	992
M	SS 16 – CLASSICANA	1751
N	SS 16 – CLASSICANA	1988
O	SS 16 – CLASSICANA	2901
P	SS 16 – CLASSICANA	1047

In particolare si sono fatte le valutazioni degli impatti sulla mobilità a partire dai dati di traffico relativi alle sezioni di rilievo seguenti:

A – SS16 – sud

E - A14dir

G – SS309

H – via Baiona

È stata calcolata la capacità limite dell'infrastruttura stradale secondo quanto previsto dal "Manuale della Capacità delle Strade" dell'American Association of State Highway Officials (AASHO), considerando i coefficienti riduttivi della capacità in condizioni ideali, legati alle caratteristiche geometriche della infrastruttura e alle condizioni di traffico.

Si è valutata la capacità pratica della corsia secondo la seguente formula:

$$C = 2000 \cdot a_1 \cdot a_2 \cdot a_3$$

dove:


a_1 è il fattore d'infrastruttura assunto pari a 0,9;

a_2 è il fattore relativo al traffico commerciale;

a_3 è il fattore relativo al traffico di autobus;

I fattori relativi al traffico sono valutati come segue:

$$a_2 = \frac{100}{100 - p_1(1 - e_1)}$$

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
	Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0

$$\alpha_3 = \frac{100}{100 - p_2(1 - e_2)}$$

dove:

e_1 è il fattore d'equivalenza dei veicoli commerciali;

e_2 è il fattore d'equivalenza degli autobus;

p_1 e p_2 sono le percentuali dei veicoli commerciali e di autobus, variabili in base alla tipologia di infrastruttura considerata.

Nella tabella di seguito vengono riportati i valori della capacità limite delle singole infrastrutture.

N. postazione	Denominazione strada	Flusso di traffico dell'ora di punta	Capacità limite dell'infrastruttura
A	SS 16 - SUD	1725	2688
E	A14dir	1624	5634
G	SS309	1195	2688
H	VIA BAIONA	1147	1480

I dati disponibili dal PTCP hanno permesso di calcolare il fattore di punta (rapporto tra il traffico nell'ora di punta e il traffico medio orario) solo della A14dir, risultato pari a circa 2. Si assume quindi in via cautelativa che il traffico di punta indotto dall'opera lungo le tre direttrici principali, SS16 – sud, SS309 e la A14dir, sia pari a circa 3 volte quello medio orario.

Il traffico medio orario generato dalle movimentazioni legate al progetto sarà pari a circa 15 mezzi/h e, ipotizzando che sia caratterizzato da un fattore di punta pari a 3, si ottiene un valore di picco pari a 45 mezzi/h. Come si vede nella precedente tabella la differenza tra la portata dell'ora di punta rilevata nelle postazioni A, E e G e la capacità limite della relativa infrastruttura è di due ordini di grandezza superiore al traffico massimo dell'ora di punta indotto dall'opera in progetto.


Su via Baiona invece transiteranno tutti i mezzi; si ottiene quindi un valore di picco pari a 135 mezzi/h. Anche in questo caso il traffico indotto dall'opera non arriva comunque a saturare la capacità limite della strada.

Considerato che le ipotesi sotto le quali sono state effettuate le valutazioni sono estremamente cautelative (flusso di traffico dell'ora di punta, la simultaneità dell'ora di punta del traffico dell'arteria e l'ora di maggior movimentazione delle autocisterne), **l'impatto sulle strade statali e autostrade può essere ritenuto trascurabile ed accettabile quello su via Baiona.**

Si ricorda inoltre che la realizzazione delle opere di potenziamento della rete stradale, in particolare di quegli interventi volti specificatamente a migliorare il livello di servizio delle arterie viarie interessate dal traffico merci indotto dal polo industriale del porto, comporterà benefici diretti sulla mobilità.

6.3. STIMA DEGLI IMPATTI SULLA RETE FERROVIARIA

La destinazione/provenienza delle ferrocisterne è prevista da Italia e paesi europei.

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
	Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0

I treni merci vengono movimentati a/da il comparto ex Enichem dalle imprese che fanno service di manovra per RFI; attualmente sullo scalo di Ravenna opera Trenitalia con SERFER come gestore di manovra.



Trenitalia dispone di 3 binari di presa/consegna dedicati denominati "Binari ANIC" collegati alla "Dorsale Sud Enichem" che costeggia il lato Ovest dello Stabilimento petrolchimico.

La movimentazione di treni a/da l'isola 21 avverrà attraverso il raccordo esistente che si stacca dalla dorsale ed entra nello Stabilimento Petrolchimico di Polimeri Europa.

La movimentazione di treni per l'Isola 42 avverrà attraverso un nuovo raccordo che si allaccerà alla dorsale tra il passaggio a livello di Via Baiona ed il cancello di ingresso sul raccordo Polimeri Europa come evidenziato nell'Allegato 1 del Quadro di riferimento progettuale, Planimetria generale dello stabilimento.

Per le ferrocisterne sono previsti 10 punti di carico/scarico nell'Isola 42 e 8 punti di carico/scarico nell'Isola 21, con tale assetto è possibile l'arrivo/partenza di 4 treni da 10-16 ferrocisterne al giorno.

Non si dispone di dati sul traffico merci su rotaia, ma la movimentazione delle ferrocisterne relative all'attività in progetto è stata dimensionata in modo da poter essere assorbita dalle infrastrutture attualmente esistenti dello snodo di Ravenna senza sovraccarico della rete.

 Agenzia Ambiente	 igeam equilibrio possibile	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1		Ed.1	Rev. 0	Pagina 108 di 147

7. RUMORE E VIBRAZIONI

7.1. RUMORE

La caratterizzazione acustica dell'area in esame e la previsione sul clima acustico post operam sono oggetto della Relazione tecnica d'impatto acustico, elaborato allegato nella parte 4 del presente studio.

Per completezza d'informazione si riportano di seguito le conclusioni relative all'impatto acustico previsto in fase d'esercizio del progetto.

7.1.1. Conclusioni della valutazione di impatto acustico

L'analisi dei risultati della simulazione previsionale con riferimento ai livelli di emissione porta a concludere che i limiti acustici al perimetro esterno dello stabilimento ed in facciata ai ricettori più esposti sono sempre rispettati, sia nel periodo di riferimento diurno che in quello notturno, ciò anche considerato che nello scenario di simulazione vengono presi in esame gli effetti contemporanei di tutte le sorgenti presenti.

Inoltre l'applicazione del criterio differenziale, in via del tutto cautelativa sulla facciata dei ricettori più esposti, mostra il rispetto del livello differenziale assoluto sia nel periodo di riferimento diurno che nel periodo di riferimento notturno.

Si può affermare quindi che gli interventi in progetto risultano compatibili con i limiti normativi e, considerate le condizioni ambientali pregresse, non determinano incrementi significativi del clima acustico attuale che portino a situazioni di criticità per i residenti della zona.

7.2. VIBRAZIONI

7.2.1. Riferimenti normativi e grandezze di riferimento


Lo studio dell'inquinamento da vibrazioni può essere condotto utilizzando gli standard appositamente elaborati sia in sede internazionale (ISO) sia in sede nazionale (UNI). Vengono considerati due aspetti distinti: l'uno riguardante il disturbo delle vibrazioni sull'uomo, l'altro relativo al possibile danno che le vibrazioni possono arrecare alle strutture.

La valutazione delle vibrazioni in relazione al loro effetto sull'uomo è regolamentata da normative nazionali ed internazionali (norma UNI 9614 e ISO 2631). La norma ISO 2631 nella sua ultima revisione è prodotta da un Organismo Internazionale di normalizzazione al quale partecipa anche l'Italia.

A livello nazionale, a tutt'oggi non esiste alcun decreto come, invece, accade per il rumore.

Per quanto attiene al danno alle strutture, si è constatato che la soglia di rischio è notevolmente superiore alla soglia di disturbo dell'uomo.

Questo è evidenziato anche dalle normative di settore che consigliano valori limite per il danno alle strutture notevolmente più ampi. Ad esempio nel prospetto IV della norma UNI 9916 si propongono per edifici residenziali e simili velocità ammissibili comprese tra i 5 e i 20 mm/s in funzione della frequenza. Tali valori sono estremamente superiori a quelle consigliati dalla norma ISO 2631/2 per il disturbo sull'uomo ossia 0.0995-0.573 mm/s in funzione della frequenza (ISO 2631/2 tabella 1).

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0	Pagina 109 di 147

La grandezza primaria per la misura delle vibrazioni ai ricettori è il valore r.m.s. (root-mean-square) dell'accelerazione definito come:

$$a_{rms} = \frac{1}{T} \int_0^T a(t)^2 dt$$

dove $a(t)$ è il valore "istantaneo" dell'accelerazione subita dal un punto materiale durante il moto vibratorio e T è la durata della misura.

Il livello di accelerazione viene espresso in dB come:

$$L = 20 \times \text{Log} \frac{a_{rms}}{a_0}$$

dove il a_0 è il valore dell'accelerazione di riferimento, pari a 10^{-6} m/s^2 .

Nel seguito si riportano i punti salienti per quanto riguarda la risposta dell'uomo alle vibrazioni e i relativi limiti di tollerabilità.

Norma ISO 2631

Questa normativa è attualmente suddivisa in tre parti e definisce i valori guida a cui riferirsi nel caso di vibrazioni indotte nel corpo umano. In particolare nella parte 2 viene descritta la valutazione del disturbo per vibrazioni indotte da sorgenti continue o intermittenti (quali ad esempio ferrovie, strade, ecc.) con frequenze comprese tra 1 e 80 Hz sul corpo umano all'interno di edifici.

L'esperienza mostra che il disturbo per eccessive vibrazioni all'interno degli edifici residenziali si verifica quando i livelli di vibrazione sono appena superiori alla soglia di percezione umana. Deroghe possono essere concesse nei casi in cui le vibrazioni si manifestano per periodi limitati nel tempo, quali attività di scavi, ecc.

Nella trattazione della normativa vengono definite, a tal proposito, le curve di base che rappresentano le ampiezze della velocità o dell'accelerazione alle quali corrisponde un uguale effetto di disturbo nell'individuo.

I valori limite fissati dalle curve sono quelli più bassi e si riferiscono alle condizioni di massima sensibilità dei ricettori (sale operatorie, ambienti altamente protetti ecc.). La norma fornisce la tabella dei valori dell'accelerazione e della velocità, in funzione della frequenza, per bande di terzi di ottava, distinguendo anche la direzione della vibrazione in relazione al corpo umano.



Per i casi di postura non nota dell'individuo all'interno dell'edificio la norma definisce una particolare curva di valori limite per assi combinati (curva 4a - ISO 2631/2).

Per ambienti meno critici, i valori di soglia possono essere moltiplicati per valori compresi tra 1,4 fino a 128. La ISO 2631-2 non fissa tali coefficienti moltiplicativi e rimanda all'annesso A ove sono indicati i valori utilizzati attualmente in diversi Paesi e che, comunque, non fanno parte della norma ISO.

Norma UNI 9614

Questa normativa emanata dal UNI "Ente Nazionale Italiano di Unificazione" è un parziale recepimento della norma ISO 2631 e riguarda la misura delle vibrazioni negli edifici e i criteri di valutazione del disturbo. All'interno del testo si fa specifico riferimento alle cause di vibrazioni che oltre a quelle naturali (fenomeni sismici, ecc.) possono essere legate ad attività umane quali il traffico di veicoli su gomma e su rotaia.

La differenza con il testo emanato in sede internazionale sta nel fatto che i valori di riferimento evidenziati nella norma ISO 2631 sono dedotti da indagini statistiche di disturbo sull'uomo per onde vibratorie pure (singole bande in 1/3 di ottava), mentre nella norma UNI sono considerate le vibrazioni composte da più frequenze; gli effetti delle vibrazioni di

		Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1		Ed.1	Rev. 0	Pagina 110 di 147

frequenza diversa sono cumulativi e in tal senso la UNI impiega un metodo di misura basato sulla valutazione complessiva delle accelerazioni nell'intervallo tra 1 e 80 Hz.

In considerazione comunque che la sensibilità dell'uomo alle vibrazioni è variabile in funzione della frequenza, vengono impiegati dei filtri di ponderazione per frequenza che rendono tutte le componenti dello spettro equivalenti in termini di percezione e quindi di disturbo.

Tali filtri sono riportati separatamente per vibrazioni lungo l'asse Z e lungo gli assi X e Y. Nel caso la postura del soggetto esposto non sia nota viene indicato un filtro apposito.

Di seguito se ne riporta l'andamento grafico.

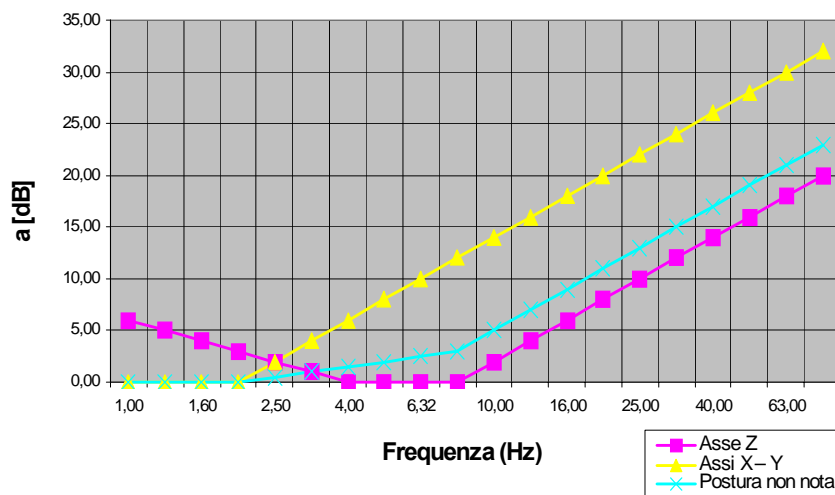


Figura . - Filtri di ponderazione (UNI 9614)

Anche in questo caso si considera il livello in decibel (UNI 9513) come venti volte il logaritmo in base dieci del rapporto tra la grandezza considerata e la relativa grandezza di riferimento che, nel caso specifico, è un'accelerazione di 10^{-6} m/s^2 .

Per quanto riguarda i valori di soglia delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza a cui fare riferimento, vengono considerate le tabelle sotto riportate separatamente per asse Z e assi X e Y. Nel caso si impieghi il filtro valido per posture non note o variabili nel tempo, si assumono come limiti i valori relativi agli assi X e Y.

Tabella .: Valori e livelli limite delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza validi per l'asse Z (Prospetto II - UNI 9614)

Destinazione d'uso	Accelerazione	
	m/s^2	dB
Aree critiche	$5,0 \cdot 10^{-3}$	74
Abitazioni notte	$7,0 \cdot 10^{-3}$	77
Abitazioni giorno	$10,0 \cdot 10^{-3}$	80
Uffici	$20,0 \cdot 10^{-3}$	86
Fabbriche	$40,0 \cdot 10^{-3}$	92

Tabella .: Valori e livelli limite delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza validi per gli assi X e Y (Prospetto III - UNI 9614)

Destinazione d'uso	Accelerazione	
	m/s ²	dB
Aree critiche	3,6 10 ⁻³	71
Abitazioni notte	5,0 10 ⁻³	74
Abitazioni giorno	7,0 10 ⁻³	77
Uffici	14,4 10 ⁻³	83
Fabbriche	28,8 10 ⁻³	89

I valori sopra riportati sono riferiti a vibrazioni di tipo costante nell'arco della giornata con periodi di riferimento diurni compresi tra le ore 7:00 e le ore 22:00 e viceversa notturni tra le 22:00 e le 7:00.

È però da mettere in evidenza che tali valori limite per l'accelerazione complessiva ponderata in frequenza sono relative a vibrazioni di livello costante ossia ad una tipologia di vibrazioni alla quale non possono essere assimilate quelle indotte tra traffico ferroviario che hanno un manifesto carattere intermittente.

In particolare per la valutazione delle vibrazioni prodotte da veicoli ferroviari e immesse nelle abitazioni la norma UNI, in base ai risultati di sperimentazioni specifiche effettuate nei primi anni ottanta, indica come riferimento i valori:

Asse z: 30,0 10⁻³m/s² (LdB = 89,5)

Asse x e y: 21,6 10⁻³m/s² (LdB = 86,7)

In relazione a quanto stabilito nella UNI 9614 poiché non è nota la postura dell'individuo all'interno dell'edificio si deve assumere, a favore di sicurezza, il valore di 86.7 dB come valore limite ai fini di una valutazione ai sensi della norma UNI 9614.

La propagazione delle vibrazioni deve essere distinta in due contributi fondamentali:

- attenuazione del terreno
- attenuazione/amplificazione negli edifici (fondazioni, solai)


La propagazione delle vibrazioni sul terreno è di difficile modellizzazione per le numerose riflessioni, rifrazioni e diffrazioni che l'onda meccanica incontra per effetto della disomogeneità del sottosuolo.

Schematizzando il problema e assumendo il terreno come un mezzo omogeneo ed isotropo, si può utilizzare la seguente formula per il calcolo dell'accelerazione ad una distanza d dalla sorgente:

$$a(d, f) = a(d_0, f) \cdot \left(\frac{d_0}{d} \right)^n \cdot e^{-2 \cdot \pi \cdot f \cdot \eta / c \cdot (d - d_0)}$$

dove d_0 rappresenta la distanza di riferimento a cui è noto lo spettro di emissione, f è la frequenza, η è il fattore di perdita del terreno e c è la velocità di propagazione in m/s.

L'esponente n varia secondo il tipo di onda (di volume o di superficie) e di sorgente di vibrazioni (puntuale o lineare), come riportato nella tabella che segue:

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
	Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0

Values of attenuation coefficient due to radiation damping for various combinations of source location and type (from Ref. [9])

Source location	Source type	Induced wave	<i>n</i>
Surface	Point	Body wave	2.0
		Surface wave	0.5
	Infinite line	Body wave	1
		Surface wave	0
In-depth	Point	Body wave	1.0
	Infinite line		0.5

Per i fenomeni di attenuazione/amplificazione che avvengono invece al livello degli edifici, possono essere utilizzate curve empiriche che consentono la stima dei livelli di vibrazione della fondazione in funzione dei livelli di vibrazione del terreno e il possibile campo di amplificazione delle vibrazioni dovuto alla risonanza dei solai. Sulla base di parametrizzazioni, diviene possibile quindi stimare in maniera approssimata per ogni edificio, note le caratteristiche costruttive, l'eventuale effetto di attenuazione/amplificazione.

7.2.2. Stima dell'impatto in fase di esercizio

In questo caso, vista la distanza dei ricettori presenti nell'area interessata dalla realizzazione del nuovo impianto che risulta pari ad almeno 250 m dai macchinari che potrebbero generare fenomeni significativi di vibrazione, **si ritiene del tutto trascurabile l'impatto determinato dal progetto.**

7.2.3. Criticità sito specifiche


Criticità rispetto a sollecitazioni di tipo vibrazionale possono evidenziarsi in prossimità dell'isola 28, in quanto una porzione di essa è interessata da un intervento di bonifica e messa in sicurezza a cura di Polimeri Europa (Bonifica Isola 28 zona sud – progetto preliminare e definitivo di bonifica 2° stralcio" - diventato esecutivo nello scorso dicembre 2006) che prevede, tra l'altro, la messa in opera di un diaframma plastico al fine di impedire la migrazione degli inquinanti (causa la presenza di rifiuti interrati, in particolare sotto il parco serbatoi di stoccaggio di metanolo, MTBE e ETBE): sistema di confinamento potenzialmente vulnerabile rispetto a sollecitazioni di tipo meccanico.

Non a caso nell'ambito del "Progetto esecutivo (2° stralcio)" sono stati definiti specifici criteri di protezione del diaframma plastico per l'esecuzione di interventi nelle aree limitrofe, segnatamente:



- viene definita una fascia di rispetto minima di 5 metri misurata dalla parete esterna del diaframma entro la quale non sono ammessi interventi che possano modificare la struttura del terreno e quindi del diaframma stesso;

- vengono forniti criteri per la valutazione degli impatti sul diaframma delle future costruzioni (ad es. durante l'infissione di pali e palancole) nonché limiti massimi ammissibili in termini di vibrazioni, azioni e deformazioni che dovranno essere rispettati a 5 metri dal diaframma, tenendo conto di due tipologie principali di interventi a rischio:

- azioni che possono indurre vibrazioni al terreno ed al diaframma
- azioni che possono indurre deformazioni al terreno ed al diaframma

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
	Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0

- vengono dettagliati gli studi che le imprese esecutrici di lavori all'interno di una fascia di 100 metri dovranno effettuare al fine di dimostrare che le opere in realizzazione non danneggino la funzionalità e l'integrità della barriera.

 Agenzia Ambiente	 igeam equilibrio possibile	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1		Ed.1	Rev. 0	Pagina 114 di 147

8. INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO

8.1. INTRODUZIONE

Al campo elettromagnetico naturale di "fondo", dovuto alle emissioni del sole, della terra, delle galassie ed in genere di qualsiasi corpo naturale a temperatura diversa dallo zero assoluto, si sovrappone quello generato dalle sorgenti artificiali che normalmente sono concentrate in una ristretta banda di frequenza e hanno intensità tali da sovrastare di vari ordini di grandezza quelle naturali.

Il campo magnetico può essere definito come una perturbazione di una certa regione spaziale determinata dalla presenza nell'intorno di una distribuzione di corrente elettrica o di massa magnetica. Tale perturbazione si può verificare constatando che ponendo in tale regione spaziale un corpo magnetizzato, questo risulta soggetto ad una forza. Il campo elettrico può essere definito come una perturbazione di una certa regione spaziale determinata dalla presenza nell'intorno di una distribuzione di carica elettrica. Tale perturbazione si può verificare constatando che ponendo in tale regione spaziale una carica elettrica, questa risulta soggetta ad una forza.

Un campo elettrico variabile nel tempo genera, in direzione perpendicolare a se stesso, un campo magnetico pure variabile che, a sua volta, influisce sul campo elettrico stesso. Questi campi concatenati determinano nello spazio la propagazione di un campo elettromagnetico.

In prossimità della sorgente irradiante, cioè in condizioni di campo vicino, il campo elettrico ed il campo magnetico assumono rapporti variabili con la distanza, mentre ad una certa distanza, cioè in campo lontano, il rapporto tra campo elettrico e campo magnetico rimane costante.


Le onde elettromagnetiche sono il fenomeno fisico attraverso il quale l'energia elettromagnetica può trasferirsi da luogo a luogo per propagazione. Tale fenomeno di trasferimento di energia può avvenire nello spazio libero (via etere) oppure può essere confinato e facilitato utilizzando appropriate linee di trasmissione (guide d'onda, cavi coassiali ecc.).

Le onde elettromagnetiche, secondo la teoria di Maxwell, sono fenomeni oscillatori, generalmente di tipo sinusoidale, e sono costituite da due grandezze che variano periodicamente nel tempo: il campo elettrico ed il campo magnetico.

La caratteristica fondamentale che distingue i vari campi elettromagnetici e ne determina le proprietà è la "frequenza", che rappresenta il numero di oscillazioni effettuate dall'onda in un secondo (unità di tempo). La frequenza si misura in Hertz (Hz). Strettamente connessa con la frequenza è la "lunghezza d'onda", che è la distanza percorsa dall'onda durante un tempo di oscillazione e corrisponde alla distanza tra due massimi o due minimi dell'onda.

Queste due grandezze, oltre ad essere tra loro legate, sono a loro volta connesse con l'energia trasportata dall'onda: l'energia associata alla radiazione elettromagnetica è infatti direttamente proporzionale alla frequenza dell'onda stessa.

La classificazione delle onde elettromagnetiche fatta in base alla frequenza o alla lunghezza d'onda viene indicata col nome di spettro elettromagnetico.

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0	Pagina 115 di 147

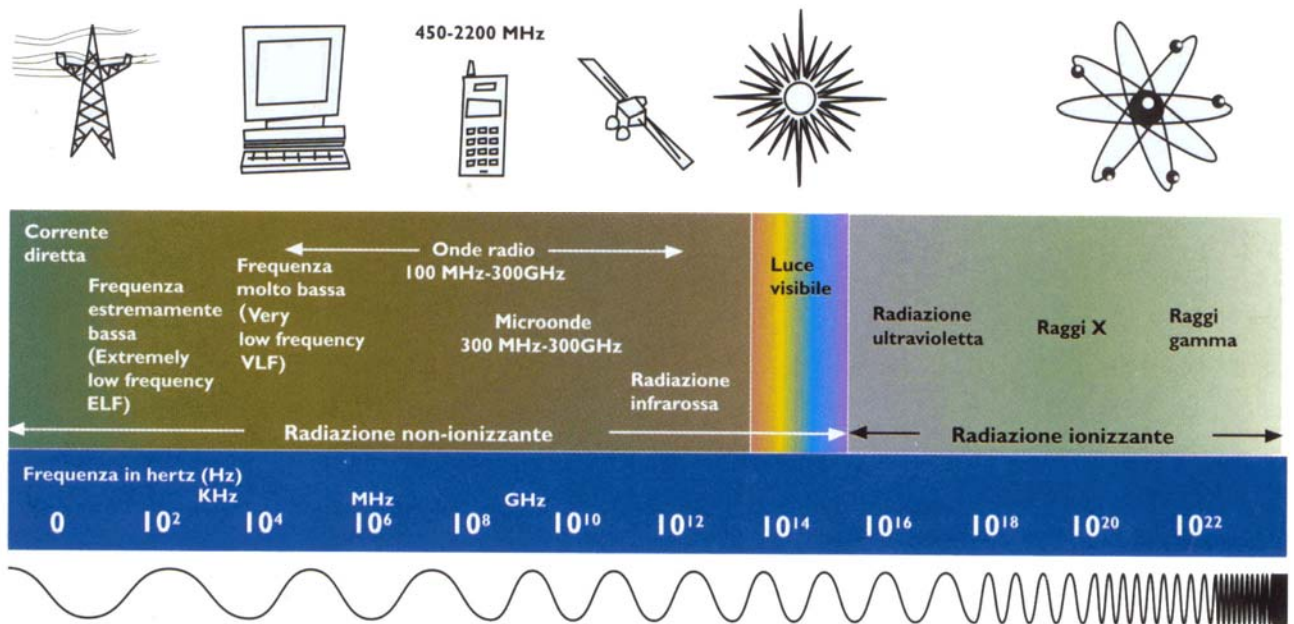


Figura . Spettro elettromagnetico

Esso comprende tutte le onde elettromagnetiche o meglio tutti i fenomeni descrivibili attraverso la teoria omonima, da una frequenza pari a zero Hertz dei campi statici, generati da accumuli di cariche elettriche o da correnti costanti, fino a frequenze elevatissime, ben oltre i miliardi di hertz.

Come si vede dalla Figura ., lo spettro può essere diviso in due regioni:

- radiazioni non ionizzanti (NIR = Non Ionizing Radiations)
- radiazioni ionizzanti (IR = Ionizing Radiations)

a seconda che l'energia trasportata dalle onde elettromagnetiche sia o meno sufficiente a ionizzare gli atomi, cioè a strappare gli elettroni e quindi a rompere i legami atomici che tengono unite le molecole nelle cellule.

Quando si parla di inquinamento elettromagnetico, ci si riferisce alle radiazioni elettromagnetiche non ionizzanti con frequenza inferiore a quella della luce infrarossa.

L'intera banda è stata successivamente suddivisa in funzione delle frequenze, delle lunghezze d'onda oppure della utilizzazione; la suddivisione generalmente accettata è quella riportata nella Tabella . in cui l'intera banda è divisa in frequenze estremamente basse (ELF), radiofrequenze (RF) e microonde (MO).

Tabella .: suddivisione in gruppi di frequenze delle radiazioni non ionizzanti.

BANDA	SIGLA	DENOMINAZIONE	DENOMINAZIONE COMUNE	INTERVALLO DI FREQUENZA
ELF (Frequenze estremamente basse)	ELF	Extremely Low Frequency	Onde chilometriche	0 Hz – 300 Hz
RF (Radiofrequenze)	VF	Voice frequency	Onde Lunghe	0,3 – 3 kHz
	VLF	Very Low Frequency		3 – 30 kHz
	LF	Low Frequency		30 – 300 kHz
	MF	Medium Frequency	Onde Medie	0,3 – 3 MHz
	HF	High Frequency		3 – 30 MHz
	VHF	Very High Frequency		30 – 300 MHz
MO (Microonde)	UHF	Ultra High Frequency	Onde Corte	0,3 – 3 GHz
	SHF	Super High Frequency		3 – 30 GHz
	EHF	Extremely High Frequency		30 – 300 GHz

Ai gruppi di frequenze sono associati diversi meccanismi di interazione con la materia vivente e diversi rischi potenziali per la salute umana.

Si riportano in Tabella . le grandezze fisiche e le unità di misura riguardanti le radiazioni non ionizzanti (N.I.R.).

Tabella . Grandezze fisiche ed unità di misura

Grandezza	Simbolo	Unità di misura	
Conduttività elettrica	σ	Siemens per metro	S/m
Densità di corrente	J	Ampere per mq	A/m ²
Frequenza	f	Hertz	Hz
Intensità del campo elettrico	E	Volt per metro	V/m
Intensità del campo magnetico	H	Ampere per metro	A/m
Induzione magnetica	B	Tesla (8.10 ⁵ A/m)	T o Wb/m ²
Permeabilità magnetica	μ	Henry per metro	H/m
Costante dielettrica	ϵ	Farad per metro	F/m
Densità di potenza	S	Watt per mq	W/m ²
Assorbimento specifico	SA	J al kg	J/kg
Tasso di assorbimento specifico	SAR	Watt per kg	W/kg

Sorgenti a bassa frequenza


Generano campi a bassa frequenza:

- le linee di trasporto e distribuzione della energia elettrica ad alta, media e bassa tensione (elettrodotti),
- gli elettrodomestici e i dispositivi elettrici in genere.

I campi elettrici e magnetici a 50 Hz (frequenza industriale) si comportano come due agenti fisici separati, la cui presenza si fa risentire in una regione dello spazio vicino alla sorgente e i cui effetti devono essere analizzati separatamente.

Trasmissione di energia elettrica

L'energia elettrica viene portata dai centri di produzione agli utilizzatori (case, industrie...) per mezzo di elettrodotti che lavorano con tensioni di intensità variabile fino a 380 kV.

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
	Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0

A parità di potenza utile transitante in una linea, la potenza persa è inversamente proporzionale al quadrato della tensione di alimentazione. La trasmissione a grande distanza dell'energia elettrica deve quindi avvenire ad altissima tensione.

In Italia, come nel resto del mondo, a causa del minor costo realizzativo e di gestione, la trasmissione avviene prevalentemente per mezzo di linee elettriche aeree.

La rete di distribuzione dell'energia elettrica è formata da una grande maglia di elettrodotti che costituiscono un complesso circuito caratterizzato dalle linee, dalle centrali elettriche e dalle cabine di trasformazione. Queste ultime hanno la funzione di trasformare la corrente ad alta tensione prodotta dalle centrali dapprima in media tensione e poi in tensioni più basse fino ai valori utilizzati nelle applicazioni pratiche. Per tensioni fino a 15000 Volt e per tratte di linee urbane in bassa tensione a volte vengono utilizzate le linee interrate.

Le principali tipologie di elettrodotto possono essere classificate in base alla tensione di esercizio, come di seguito riportato:

- Linee elettriche di trasporto ad altissima tensione (AAT – 220-380 kV): costituiscono l'ossatura di base del sistema elettrico, dedicate al trasporto dell'energia elettrica; collegano le centrali di produzione alle stazioni primarie dove la tensione viene abbassata dal valore di trasporto a quello delle reti di distribuzione (ambito super-regionale).
- Linee elettriche di distribuzione o linee di subtrasmissione ad alta tensione (AT – in prevalenza 132-150 kV): partono dalle stazioni elettriche primarie ed alimentano le grandi utenze o le cabine primarie da cui originano le linee di distribuzione a media tensione.
- Linee elettriche di distribuzione a media tensione (MT – in prevalenza 15-20 kV): partono dalle cabine primarie ed alimentano le cabine secondarie e le medie utenze industriali e talvolta utenti particolari.
- Linee elettriche di distribuzione a bassa tensione (BT – 220-380 V): partono dalle cabine secondarie e alimentano gli utenti della zona.

Una linea elettrica aerea è costituita da alcuni conduttori attivi, cioè effettivamente utilizzati per il trasporto della corrente, distanziati tra loro e sostenuti tramite isolatori da appositi sostegni in modo da formare campate con andamento a catenaria.

I conduttori attivi sono di norma organizzati in gruppi di tre detti terne trifase. La tensione e la corrente nei tre conduttori hanno la stessa ampiezza ma differenza di fase pari a 120° l'uno dall'altro. Un elettrodotto può presentare un solo gruppo di tre conduttori attivi (semplice terna) oppure due gruppi (doppia terna).


Gli elettrodotti, nei quali circola una corrente alternata alla frequenza di 50 Hz, producono campi elettrici e magnetici variabili nel tempo.

Il campo elettrico dipende dalla tensione e ha un'intensità tanto più alta quanto più aumenta la tensione di esercizio della linea (dai 220 Volt dell'uso domestico ai 380.000 volt delle linee di trasmissione più potenti).

Hanno influenza sul campo elettrico, oltre che la tensione, la distanza dalla linea, l'altezza dei conduttori da terra e la disposizione dei conduttori. Nel caso di linee a doppia terna ha influenza sul campo elettrico anche la disposizione delle fasi.

Il campo magnetico dipende invece dalla corrente che scorre lungo i fili conduttori delle linee ed aumenta tanto più è alta l'intensità di corrente sulla linea.

Poiché la corrente può variare nell'arco della giornata, anche il campo magnetico generato dalla linea varierà nell'arco della giornata: in particolare, raggiunge il valore massimo nelle ore lavorative per le linee che alimentano zone industriali, nelle ore serali per le linee che alimentano zone residenziali; durante le ore notturne, corrente e campo magnetico si assestano sui valori minimi.

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0	Pagina 118 di 147

Hanno influenza sul campo magnetico oltre alla corrente anche la distanza dalla linea, l'altezza dei conduttori da terra, la disposizione dei conduttori. Nel caso di linee a doppia terna ha influenza sul campo elettrico anche la disposizione delle fasi.

Il campo elettrico è facilmente schermabile da parte di materiali quali legno o metalli, ma anche alberi o edifici: tra l'esterno e l'interno degli edifici si ha quindi una riduzione del campo elettrico.

Il campo magnetico è difficilmente schermabile e diminuisce soltanto allontanandosi dalla linea.

Altre sorgenti di campi elettromagnetici a bassa frequenza sono rappresentate dai sistemi di trazione elettrica (treno, tram, filobus, metropolitana).

Il nuovo sistema ferroviario di Alta Velocità, in fase di costruzione, utilizzerà una tensione elettrica bifase a 25 kV, 50 Hz. La schermatura dei passeggeri dovrebbe essere garantita dall'involucro metallico del treno stesso, mentre per quanto riguarda l'esposizione dei lavoratori sono ancora in corso degli studi di valutazione.

8.2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO


I limiti di riferimento che possono essere stabiliti sulla base degli studi epidemiologici riguardano grandezze dosimetriche, cioè quelle grandezze che quantificano l'interazione del CEM con il corpo umano.

Le grandezze dosimetriche rilevanti per la protezione da campi elettromagnetici sono le densità di correnti interne indotte (le correnti elettriche indotte dai CEM all'interno del corpo umano) ed il tasso di assorbimento specifico SAR (Specific Absorption Rate).

Tuttavia le grandezze dosimetriche non sono facilmente rilevabili e pertanto i riferimenti fissati dagli Enti di normazione riguardano grandezze radiometriche, cioè relative ai campi elettrici e magnetici. I limiti sulle grandezze radiometriche sono tali da ritenere che le grandezze dosimetriche corrispondenti in quelle condizioni non superino i valori di riferimento.

Dopo una fase iniziale, in cui è stata emanata una serie di provvedimenti frammentari e di difficile coordinamento, il legislatore italiano si è preoccupato di dettare dei principi e delle norme di carattere unitario. In tal senso va innanzitutto citata la Legge Quadro 7 marzo 2001, n. 36 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici", che disciplina la protezione dalle esposizioni a tutti i campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici per frequenze comprese tra 0 Hz e 300 GHz e fissa i principi fondamentali e le competenze per la tutela dell'ambiente e della salute dei cittadini. Essa ha per oggetto gli impianti, i sistemi e le apparecchiature per usi civili, militari e delle forze di polizia, che possono comportare l'esposizione dei lavoratori, delle lavoratrici e della popolazione a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici con frequenze comprese tra 0 Hz e 300 GHz. Si applica dunque agli elettrodotti, agli impianti radioelettrici, agli impianti per telefonia mobile, ai radar e agli impianti di radiodiffusione; si applica limitatamente ai dispositivi di uso domestico, individuale e lavorativo e con riserva nei riguardi delle Forze armate e delle Forze di Polizia; non si applica nei casi di esposizione intenzionale a fini diagnostici e terapeutici (art. 2).

L'approccio alla tutela della salute è diverso da quello adottato a livello europeo, basato sui principi ispiratori delle raccomandazioni della Commissione Internazionale per la Protezione contro le Radiazioni Non Ionizzanti (ICNIRP) e raccomandati agli stati membri dal Consiglio dell'Unione Europea nel 2000. Le raccomandazioni europee indicano infatti limiti di esposizione quali soglie di sicurezza per le grandezze "dosimetriche" non direttamente misurabili nel corpo umano, ma connesse direttamente agli effetti biologici e quindi adeguate alla prevenzione di effetti sanitari certi: densità di corrente per le basse frequenze e SAR per le alte frequenze, chiamate "limiti di base"; esse stabiliscono poi dei "livelli di riferimento" per le grandezze fisiche

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0	Pagina 119 di 147

derivate, misurabili direttamente nell'ambiente e atte a caratterizzarlo: intensità del campo elettrico, intensità del campo magnetico, densità di potenza.

La legge quadro italiana non prevede la distinzione tra limiti di base per le grandezze dosimetriche e livelli di riferimento per le grandezze radiometriche, ma tre livelli per le grandezze radiometriche, i cui valori limite sono fissati dai decreti applicativi della Legge Quadro 7 marzo 2001 n. 36 di cui si descrive nel seguito quello di interesse ai fini del presente studio:

DPCM 8 luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettromagnetici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti".

L'articolo 3 del DPCM 8 LUGLIO 2003 fissa non solo i limiti di esposizione (valori limite dell'esposizione ai campi elettromagnetici che non devono essere mai superati in alcuna condizione di esposizione della popolazione e dei lavoratori per evitare effetti acuti) ma, a titolo di "misura di cautela" per la protezione da possibili effetti a lungo termine eventualmente connessi con l'esposizione ai campi magnetici, anche i valori di attenzione (valori che riguardano gli effetti a lungo termine e che non devono essere superati negli ambienti abitativi, scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a 4 ore giornaliere) (vedi tabella 1).

L'articolo 4 dello stesso decreto fissa invece gli obiettivi di qualità (obiettivi da raggiungere per consentire una minimizzazione dell'esposizione ai campi elettromagnetici e l'incentivazione per l'utilizzo delle migliori tecnologie). Infatti tale articolo prevede che *"nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore e nella progettazione dei nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazioni elettriche già presenti nel territorio, ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti operanti alla frequenza di 50 Hz, è fissato l'obiettivo di qualità di 3 µT per il valore dell'induzione magnetica, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio"* (vedi Tabella .):

Tabella .: Limiti di esposizione, valori di attenzione, obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici alla frequenza di 50 Hz


	Limiti di esposizione	Valori di attenzione	Obiettivi di qualità
Campo Elettrico	5 kV/m		
Induzione Magnetica	100 µT	10 µT	3 µT

L'innovazione più rilevante introdotta dalla Legge Quadro del 22 febbraio 2001 n° 36 riguarda la previsione di tre valori di emissione al fine di poter raggiungere una esposizione minima ai campi elettromagnetici:

- Limite di esposizione
- Valore di attenzione
- Obiettivi di qualità

In questa legge si coglie infatti la consapevolezza della necessità di una politica integrata di prevenzione e controllo dell'inquinamento elettromagnetico, che deve coinvolgere sia l'utilizzo della migliore tecnologia disponibile, sia la ricerca di alternative localizzative, impiantistiche e gestionali.

A livello regionale vige inoltre la "Delibera di Giunta n° 197/2001 del 20/02/2001" che approva la Direttiva per l'applicazione della legge regionale n°30/2000 recante "Norme per la tutela e la salvaguardia dell'ambiente dall'inquinamento elettromagnetico"

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
	Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0

All'art. 13 tale direttiva definisce la fascia di rispetto come *striscia o area di terreno le cui dimensioni, determinate in via cautelativa, sono correlate alla tipologia e tensione d'esercizio dell'impianto elettrico al fine di garantire il perseguimento dell'obiettivo di qualità di 0,2 micro Tesla. Le fasce di rispetto trovano la loro rappresentazione grafica negli strumenti della pianificazione urbanistica comunale, e ne impone il dimensionamento secondo le caratteristiche funzionali e geometriche degli elettrodotti; nella seguente tabella si riportano le fasce per elettrodotti con tensione superiore a 35kV:*

kV	Terna singola	Doppia terna	
		Ottimizzata (1)	non ottimizzata (2)
380	100	70	150
220	70	40	80
132	50	40	70

(1) fasi diverse per le coppie di conduttori ad eguale altezza e correnti concordi oppure fasi uguali e correnti discordi

(2) caso inverso al precedente

Non compare il dimensionamento per linee interrate.

8.3. DATI DI INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO

L'ARPA da alcuni anni sta conducendo un'intensa attività di monitoraggio dei campi elettromagnetici (basse e alte frequenze) nelle varie aree del territorio, con particolare riferimento ai siti sensibili, ad esempio scuole, ospedali, case di cura, asili ecc., al fine di individuare situazioni di inquinamento non tollerabile sulla base dei valori limite di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità stabiliti dal DPCM 8 luglio 2003.


Vista l'assenza di ricettori sensibili nelle immediate vicinanze dell'area industriale ex – Enichem non si rilevano campagne di misura per la zona in esame.

8.4. STIMA DEGLI IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO

La centrale elettrica che sarà realizzata nell'isola 22 sarà dotata di trasformatore per portare la tensione da 11kV ai 132kV, operazione necessaria per il trasporto dell'energia nell'isola 19 attraverso una nuova linea interrata. Nell'isola 19 sarà realizzata una sottostazione elettrica, lateralmente alla sottostazione esistente, per la cessione e il prelievo dell'energia elettrica dalla rete TERNA.

Sia la linea elettrica sia la sottostazione, sono ubicate all'interno del comparto industriale. Non si ravvisa la presenza di ricettori sensibili (*aree gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici*) significativamente vicini agli impianti descritti. Per quanto attiene la salute dei lavoratori si rimanda agli adempimenti relativi alla sicurezza nei luoghi di lavoro.

L'impatto si ritiene non rilevante.

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
	Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0

9. VEGETAZIONE , FLORA, FAUNA, ED ECOSISTEMI

Dal punto di vista naturalistico, il progetto in esame si colloca all'interno di un'area industriale inserita in contesto a vocazione prevalentemente agricola, come mostra la Carta degli ecosistemi e delle aree sensibili (scala 1:25.000).

Ciò nonostante, nelle immediate vicinanze, sono presenti ambiti di particolare pregio naturalistico che ricadono per lo più all'interno di aree protette, SIC e ZPS (vedi paragrafi 7.1.4 e 7.1.5 del Quadro di riferimento Programmatico).

Si tratta per lo più di vegetazione boschiva costituita principalmente da impianti artificiali a *Pinus* sp.pl. e lembi di vegetazione tipica delle zone umide.


Queste ultime costituiscono l'ecosistema di maggiore importanza conservazionistica dell'intera provincia di Ravenna e, probabilmente, uno dei più pregiati a livello nazionale e comunitario. Si tratta di zone umide originate dalle passate esondazioni del fiume Lamone, di cui il complesso palustre rappresenta l'ultimo residuo della grande cassa di colmata, lentamente bonificata. L'area presenta altri ambienti di grande pregio, come la Pineta di San Vitale, il più settentrionale e più vasto dei residui delle pinete che storicamente cingevano a mare la città di Ravenna. Si presenta ricca di bassure umide alternate a "staggi", cioè zone più elevate derivate dagli antichi cordoni dunosi. Il bosco planiziale su cui è stato nell'antichità imposto il Pino domestico appare perciò alternatamente igrofilo, mesofilo, xerofilo.

La pineta è attraversata da nord a sud dalla Bassa del Pirottolo, zona umida di acqua da dolce a salmastra, con canneti e giuncheti. La Pialassa della Baiona è una estesa zona umida lagunare, in contatto con il mare Adriatico tramite una fitta rete di canali, separati da argini erbosi con filari di tamerici. La laguna è soggetta all'azione delle maree e ad ampie escursioni giornaliere dei livelli idrici e presenta acque salmastre ad elevata salinità o addirittura salate, bassa profondità, con fondali melmosi o sabbiosi e velme affioranti durante le basse maree.

Sulla costa sono inoltre presenti dossi emergenti con vegetazione alofila, interessanti praterie igrofile su suoli salmastri, stagni parzialmente dolcificati con canneti e giuncheti. Le dune grigie di Casalborsetti e gli antistanti relitti dunosi attivi da Casalborsetti a Porto Corsini, rappresentano rari esempi di ambienti tipicamente costieri, quali le dune consolidate coperte di macchia termofila, i prati aridi di colonizzazione delle sabbie consolidate, le dune costiere attive. Infine, la preziosa prateria del Bardello, l'ultima prateria umida dell'intero Delta del Po, evolutasi su suoli in alcuni punti sabbiosi, in altri argillosi, con numerose bassure periodicamente allagate con acque oligotrofiche, che ospitano associazioni vegetali particolarmente rare legate al ristagno idrico temporaneo.

In relazione all'area occupata dal progetto, a Nord-Est in prossimità della Pialassa del Piombone, si riscontrano limitati lembi di particolare pregio naturalistico, in particolare residui di vegetazione erbacea a prevalenza di specie annuali a sviluppo primaverile, insediata su sabbie aride retrodunali e composizione floristica caratterizzata da *Silene colorata* (sericea), *Vulpia membranacea* e poche altre specie, alcune delle quali a carattere nitrofilo. Nella laguna sono presenti anche strisce a giunchi e graminacee con *Limonium* o gruppi alofitici perenni dei *Sarcocornietalia* e annuali del *Salicornietum venetae*, comunità di cui fa parte, per l'appunto, *Salicornia veneta* specie di interesse prioritario; di grande significato anche la presenza di *Limonium bellidifolium*, specie inserita come vulnerabile nel *Libro rosso delle piante d'Italia* (Conti et al., 1992). A loro volta, le acque della Pialassa ospitano una comunità algale più o meno fortemente degradata (macrofite dominate da Ulvacee).

La Pineta sublitoranea, una delle poche in Regione impiantata a Pino marittimo (*Pinus pinaster*), presenta un sottobosco solo a tratti denso di Leccio, Ginepro e specie dei *Prunetalia*

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0	Pagina 122 di 147

(*Prunus spinosa*, *Ligustrum vulgare*, *Rhamnus catharticus*). A ridosso della pineta, sui lembi dunali ancora rimasti, sopravvivono graminacee colonizzatrici quali *Agropyron junceum*, *Ammophila littoralis* (ssp. *arundinacea*) *Cakile maritima* e *Phleum arenarium*.

Tali ambiti sono frequentati principalmente da specie avifaunistiche, alcune delle quali nidificanti in modo più o meno regolare come l'Avocetta, il Cavaliere d'Italia, il Fraticello, la Sterna comune e l'Averla piccola. I migratori abituali sono invece rappresentati da specie legate all'acqua (Svassi, Fenicotteri, Ardeidi, Anatidi, Gabbiani e Sterne, limicoli) presenti con nuclei anche numerosi durante i periodi di migrazione e svernamento. Sono presenti anche le specie tipiche degli ambienti di bosco e di ecotono con spazi aperti, siepi e coltivi (Passeriformi, Tortore, Picidi). Per quanto riguarda i pesci, tre sono le specie tipiche di ambienti lagunari con acque salmastre: *Aphanius fasciatus*, *Knipowitschia panizzae*, *Pomatoschistus canestrini*. L'unico rettile di interesse segnalato è il Saettone (*Elaphe longissima*). Tra gli invertebrati, è segnalata la presenza di alcuni coleotteri, due dei quali legati agli ambienti di pineta (*Scarabaeus semipunctatus*, *Polyphylla fullo*), uno agli ambienti aridi delle dune sabbiose e degli incolti (*Cicindela majalis*).


Il settore più a Nord, rispetto all'area occupata dal progetto in esame, può essere suddiviso in due comunità vegetali principali, collegate da comunità di transizione: un bosco xerofilo con *Quercus ilex*, *Phyllirea angustifolia*, *Ruscus aculeatus* e un bosco igrofilo dominato da *Populus alba*, *Fraxinus oxycarpa* e *Quercus pedunculata*, a cui si associa il bosco a *Pinus pinea* impiantato in epoca storica. In particolare gli habitat presenti in questa zona sono i seguenti: pascoli inondati mediterranei (*Juncetalia maritimi*), dune fisse a vegetazione erbacea (dune grigie), foreste dunali di *Pinus pinea* e/o *Pinus pinaster*, laghi eutrofici naturali con vegetazione del tipo *Magnopotamion* o *Hydrocharition*, stagni temporanei mediterranei, praterie mediterranee con piante erbacee alte e giunchi (*Molinion-Holoschoenion*), boschi misti di quercia, olmo e frassino di grandi fiumi, bordure planiziali, montane e alpine di megaforie igrofile, steppe salate (*Limonietales*), vegetazione annua pioniera di Salicornia e altre specie annuali delle zone fangose e sabbiose (formazioni di alofite in ambienti costieri).

Per quanto riguarda la fauna di particolare interesse naturalistico, numerose sono le specie di mammiferi, rettili anfibi e uccelli, nonché invertebrati, che frequentano l'area (per ulteriori specifiche si rimanda al paragrafo 7.1.5 del Quadro di Riferimento Programmatico).

9.1. INTERAZIONI TRA PROGETTO E SISTEMI NATURALI

Le possibili interferenze sui sistemi naturali, intesi come vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi, associate alla realizzazione dei nuovi impianti posso considerarsi pressoché nulle in considerazione del fatto che il contesto territoriale in cui l'opera si inserisce è già fortemente antropizzato con conseguente "adattamento" delle componenti biotiche a situazioni che vedono una presenza importante dell'uomo sul territorio.

Il Comparto industriale "Ex Enichem" appartiene infatti all'unità ecosistemica dei territori modellati artificialmente (Carta degli ecosistemi e delle aree sensibili), un ambito stabile caratterizzato dalla massima artificialità e bassa vulnerabilità. Tale ecosistema, ampiamente consolidato in questa porzione del Comune di Ravenna, è quindi caratterizzato per definizione dalla massiccia presenza di opere antropiche; **in tal senso modifiche impiantistiche e nuove costruzioni al suo interno non apportano incrementi significativi di impatto.**

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0	Pagina 123 di 147

10. ASPETTI PAESAGGISTICI

10.1. IL PAESAGGIO NELLA SUA EVOLUZIONE STORICA

Il PTCP ha approfondito la lettura della morfologia del territorio e del paesaggio già effettuata dal PTPR ed ha individuato quindici Unità di Paesaggio di scala provinciale. L'individuazione e caratterizzazione è stata elaborata attraverso l'interpretazione di cartografie geomorfologiche, geologiche, del sistema fisico e idraulico, dell'uso reale del suolo, archeologiche e delle trasformazioni storiche, antropiche e naturali del territorio.

L'area di localizzazione dell'opera (comparto ex-Enichem) ricade nell'ambito dell' **Unità di paesaggio n. 5 "Del Porto e delle Città"**: I confini di questo territorio ricomprendono la città e giungono fino al mare includendo l'area portuale-industriale che costeggia il canale Candiano fino al suo sbocco al mare.


Note storiche

Ravenna nasce come città portuale: molti dei suoi porti furono abbandonati, in epoche diverse, a causa delle mutevoli condizioni idrauliche e dell'allontanamento della fascia costiera dalla città. Lo storico Agnello in una descrizione medievale del litorale ravennate individuava tre approdi: porto Candiano, porto Lacherno e porto Leone. Il Candiano ebbe un'importanza di gran lunga maggiore degli altri: era per eccellenza il porto di Ravenna ma alla fine del XIV secolo a causa del suo continuo insabbiamento la sua funzionalità si ridusse e fu trasformato in semplice approdo per piccolo cabotaggio tanto da essere soprannominato, con tono dispregiativo, il Candianazzo. Tra i XVI e il XVII secc. Ravenna subì un dissesto idrologico che influenzò lo sviluppo urbano ed economico della città. Solo nel XVIII sec. ad opera del Cardinale Giulio Alberoni si intervenne per risanare la situazione con due importanti opere :1) l'allontanamento del fiume Montone dalle mura della città; 2) lo scavo di un nuovo porto.

All'Alberoni va attribuito il merito di avere individuato una nuova ubicazione per lo scalo portuale spostato a nord rispetto al precedente Candiano. Alla fine del Settecento Ravenna era dotata di un porto moderno ed efficiente, ma il suo destino a causa della natura del territorio fu quello di mantenere una posizione secondaria tra i porti dell'alto Adriatico.

Alla fine dell'Ottocento la costa si era spostata 4 Km più a est: nelle pialasse rimaste chiuse attorno al porto furono scavati canali anastomotici convergenti verso la parte terminale del porto al fine di ottenere un effetto effossorio sfruttando la marea uscente tra i moli: l'obiettivo era quello di eliminare la sabbia che la marea entrante riportava tra i moli diminuendo i fondali. L'indifferenza verso attività marinare e l'infelice ubicazione di un approdo ricavato in un litorale avanzante continuamente verso il mare, non consentirono una razionale utilizzazione del porto canale. Nel 1863 la città di Ravenna e la darsena del Canale Corsini vennero collegate alla ferrovia Bologna - Ancona, attraverso il raccordo di Castelbolognese. Alle soglie del Novecento la presenza del porto favorì lo sviluppo di importanti settori industriali collegati alla realtà economica del territorio che rimase ancora prevalentemente agricolo.

Il rilancio dell'attività produttiva e industriale si avrà solo a partire dagli anni cinquanta con gli insediamenti SAROM, AGIP e ANIC: è la grande svolta del porto verso un'attività industriale. Si assiste al fenomeno dell'immigrazione dall'entroterra romagnolo, dal forese, dalle Marche, dal Polesine verso la città. L'aumento di popolazione da inizio al grande sviluppo urbano della città di cui una parte significativa è il "Villaggio ANIC", importanti sviluppi si registrano soprattutto ad est tra via Trieste e via Lanciani dove si realizzano consistenti programmi di edilizia residenziale pubblica; a poca distanza dall'area portuale nasce il quartiere IACP Darsena.

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0	Pagina 124 di 147

Nasce il mito della "grande Ravenna", un periodo ricco di iniziative strategiche e di sviluppo, in cui si avanza l'ipotesi di trasformare il porto Candiano in un porto per superpetroliere, di realizzare idrovie e di triplicare gli insediamenti industriali. Nel 1959 vennero iniziate le due grandi dighe foranee protese verso il mare intese a preservare dal radicale problema dell'insabbiamento la foce del nuovo porto. Gli anni settanta si aprono con la grande crisi del mondo petrolifero e con l'inizio di una inversione di tendenza rispetto alla politica indiscriminata di sviluppo e causa di rottura del fragile equilibrio del territorio: sotto accusa è l'industria, termina così il mito della "Grande Ravenna".

Nel 1973 con il nuovo PRG, si attribuisce al porto un ruolo essenzialmente commerciale destinando ai servizi portuali larga parte delle aree lungo il Canale Candiano: in pochi anni si registrerà un'inversione di tendenza che porterà all'espansione dei traffici relativi alle rinfuse secche e ai container.

Caratteri fisici e insediativi

Sorta su un dosso litoraneo, descritta come circondata dalle acque correnti, dalle valli e pinete, la città di Ravenna ha antiche origini che la storia ci ha tramandato attraverso i resti archeologici. Le variazioni idrauliche del territorio hanno accompagnato lo sviluppo urbano della città attraversata da fiumi e canali fino al XIII secolo. Nel Duecento per opera dei Da Polenta i fiumi Ronco e Montone furono condotti a lambire le mura della città come fonte di alimentazione idrica.

Dopo l'allontanamento dei due fiumi nel Settecento l'unico sviluppo extramoenia si registra nel Borgo S. Biagio verso nord-ovest, e Borgo S. Rocco verso sud, lungo le due direttrici principali di accesso all'abitato: via Faentina e via Ravegnana.

L'immagine di Ravenna, all'inizio del secondo conflitto mondiale, ci appare in larga misura contenuta all'interno delle mura. Sono gli anni della ripresa economica del dopoguerra che coinvolgono tutto il paese : anche Ravenna con la presenza del porto si apre a nuove iniziative industriali.



Si assiste al fenomeno dell'immigrazione dall'entroterra romagnolo, dal forese, dalle Marche, dal Polesine verso la città. All'aumento di popolazione segue un immediato aumento del fabbisogno di alloggi, di attrezzature e di servizi dando inizio al grande sviluppo urbano della città di cui una parte significativa è il "Villaggio ANIC" costruito completamente al di fuori del sistema insediativo ravennate in una localizzazione che rende difficile la futura reintegrazione nella città.

Importanti sviluppi si registrano soprattutto ad est tra via Trieste e via Lanciani dove si realizzano consistenti programmi di edilizia residenziale pubblica; a poca distanza dall'area portuale nasce il quartiere IACP Darsena.

Con gli anni Settanta lo sviluppo industriale di Ravenna entra in crisi, e contemporaneamente gli equilibri ambientali si rompono. Si accentua il fenomeno della subsidenza, si abbandona il concetto di grande sviluppo urbano ed industriale, e si punta ad una riqualificazione del territorio e della città.

Lo sviluppo insediativo di questa U. di P. si concentra su Ravenna, ma questo non è l'unico centro urbano coinvolto.

All'inizio dell'Ottocento, a ridosso del Canale Candiano era sorto come villaggio di pescatori Porto Corsini. Sarà lo stesso canale a dividere lo sviluppo urbanistico e insediativo di questo centro in due distinti paesi. L'abitato a destra si svilupperà negli anni Trenta e sarà coinvolto nel grande processo industriale-portuale di Ravenna, mentre nella parte a sinistra del canale ha inizio un intervento urbanistico che trasformerà il centro portuale in una stazione balneare al punto da essere riconosciuto come centro di soggiorno e turismo cambiando il proprio nome da Porto Corsini in Marina di Ravenna.

		Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1		Ed.1	Rev. 0	Pagina 125 di 147

Principali elementi caratterizzanti

Gli elementi di maggior rilievo riguardano strade storiche, strade panoramiche, la rete idrografica i dossi.

Le strade storiche:

Da due ingressi della città, Porta Adriana e Porta Sisi, partono storici collegamenti con l'entroterra:

- la strada Faentina SS. 253 in direzione Faenza;
- la strada Ravennana SS. 67 in direzione Forlì costeggia l'argine del fiume Ronco ;
- la strada statale n°16 Reale verso Ferrara, collocata in corrispondenza di un antico dosso.

Le strade panoramiche:

- Strada statale n. 67 da via Trieste a Marina di Ravenna, un tracciato lungo km. 3 che costeggia da una parte la pineta e dall'altra le piallasse in direzione di Marina di Ravenna.

La rete idrografica:

La parte sud l'U. di P. è attraversata dal corso dei Fiumi Uniti in cui confluiscono il fiume Ronco e il fiume Montone;

Il Canale Candiano fatto scavare nel 1740 come nuovo collegamento portuale per la città, attraversa a est l'U. di P. e collega Ravenna al mare: progettato espressamente come canale navigabile è divenuto un elemento caratterizzante della città anche dal punto di vista paesaggistico.

Si aggiungono:

- Lo scolo Lama che cinge la parte sud-ovest della città;
- Lo scolo Drittolo, Valtorto e Cupa che si uniscono in tre tracciati paralleli a nord di Ravenna e sfociano nella Pialassa Baiona.

I dossi:

- i cordoni litoranei all'interno della pineta di San Vitale;
- il dosso litoraneo ancora leggibile dalle isoipse su cui sorge la città di Ravenna: questo dosso prosegue verso sud, ma ben presto non è più rilevato a causa degli interventi antropici (cave). Inoltre troviamo tratti di dossi fluviali degli antichi percorsi di Ronco e Montone, leggibili sia nella cartografia che nei percorsi stradali ad essi corrispondenti.

10.2. STIMA DELLE POSSIBILI INTERFERENZE

In questo capitolo sono state analizzate solo le possibili interferenze dell'opera in oggetto con le linee fondamentali costitutive del paesaggio dell'area interessata. Per quanto riguarda le possibili interferenze con le aree tutelate a norma di legge in ragione del loro valore paesaggistico, queste sono state valutate nel relativo paragrafo del Quadro di riferimento programmatico.

Il contesto in cui si inserisce l'opera risulta prettamente di tipo produttivo. Siamo di fronte all'inserimento di un impianto industriale in un'area industriale.


	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0	Pagina 126 di 147



Figura .: Valle baiona (fonte: Google Earth)

In particolare l'area industriale in oggetto ha rappresentato per lungo tempo un elemento distintivo ed identificativo dell'intera città ed ha rappresentato un elemento fondamentale nella storia della comunità del secolo scorso.

La storia di questa area, che ora appartiene per la maggior parte a Polimeri Europa parte dal 1957 con l'esercizio del primo impianto del polo chimico di Ravenna, che produceva gomme sintetiche per l'Anic. Da allora si sono susseguite diverse sigle e insegne che hanno caratterizzato le tappe principali della lotta per il controllo della chimica pubblica. Così dopo Anic sono venute Enichem, Enoxy, Enichimica, poi Enimont e di nuovo Enichem. Nel momento di massima espansione, la fabbrica è arrivata a occupare quasi cinquemila dipendenti. L'indotto lavorativo ha ovviamente influenzato la struttura urbanistica, sociale e culturale dell'intera città. Negli anni novanta è cominciata la cessione di rami d'azienda: via Baiona è diventato uno stabilimento multisocietario e multilingue. Intanto dal primo gennaio 2002 i 1271 dipendenti dello stabilimento di via Baiona e il centro ricerche di Ravenna sono entrati a far parte di Polimeri Europa.

Il polo chimico si è andato convertendo verso produzioni più accettabili ambientalmente e soprattutto socialmente, cercando di sostituire la "chimica tradizionale" con quella buona di ultima generazione.

L'impianto in progetto è proprio su questa direttrice percorrendo l'indirizzo di sfruttamento delle risorse rinnovabili e siccome non si rileva alcuna modificazione sostanziale dello stato dei luoghi che possa comportare una alterazione della struttura paesaggistica nonché della percezione visiva, l'assorbimento dell'opera nel contesto dipenderà dal consenso che riuscirà ad ottenere da parte della popolazione locale. La percezione visiva di un'opera infatti ha sia dei caratteri oggettivi che soggettivi. I primi come già detto non vengono interferiti poiché l'area è già di per se sede di altri numerosi siti produttivi ed è nata come tale cioè area industriale, contemporaneamente però, proprio per lo stesso motivo, nel tempo la società ha acquisito una maggior sensibilità verso i temi ambientali e ciò non è detto che influenzi positivamente quei caratteri soggettivi.

La scelta localizzativa analizzata in questa sede rappresenta fundamentalmente quella a minor impatto paesaggistico rispetto alla realizzazione dell'impianto in un area a diversa destinazione d'uso, come ad esempio aree agricole, urbane o naturali.




	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0	Pagina 127 di 147



Figura .: Area industriale Polimeri Europa (Google Earth)

 Agenzia Ambiente	 igeam equilibrio possibile	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1		Ed.1	Rev. 0	Pagina 128 di 147

11. ASPETTI SOCIO ECONOMICI

11.1. IL CONTESTO ENERGETICO DI RIFERIMENTO

11.1.1. Il contesto regionale

Ridurre i consumi di energia con un utilizzo più razionale e sfruttando le fonti rinnovabili acqua, sole e vento: questo è l'obiettivo del Piano Energetico Regionale dell'Emilia-Romagna - approvato di recente dalla Giunta - che rispecchia gli obiettivi di limitazione delle emissioni di gas ad effetto serra stabiliti dal Protocollo di Kyoto. Per la Regione Emilia - Romagna significa ridurre entro il 2010-2012 del 6,5% le emissioni di CO2 del 1990. Il Piano delinea quindi un nuovo sistema energetico che utilizza le fonti rinnovabili su un doppio fronte: ridurre le emissioni inquinanti e diminuire i consumi di petrolio andando ad incidere sul costo dell'energia.


L'Emilia-Romagna consuma all'anno 18 milioni di tep (tonnellate equivalenti di petrolio) utilizzati per le abitazioni, i trasporti, il sistema produttivo, le industrie energetiche, pari a una spesa per l'acquisto di energia pari a 16 miliardi di euro. Il 70% dell'energia consumata viene importata mentre la produzione interna (pari a 5,5 milioni di tep) copre il 30%. L'obiettivo del Piano è ridurre del 12% il consumo regionale - rispetto al 2003 - e sostituire circa 180 mila tep di fonti convenzionali con energie rinnovabili. Entro il 2010, quindi, si dovrebbe verificare un risparmio di circa 1,7 milioni di tep (tonnellate equivalenti di petrolio) di cui 550 mila dal settore civile, 680 mila dai trasporti, 400 mila dall'industria e il resto dall'agricoltura.

Gli interventi regionali prevedono di ricavare energia dalla cogenerazione e dal teleriscaldamento e sul fronte delle rinnovabili, dalle biomasse (la quantità più consistente), dal fotovoltaico, dall'idroelettrico, dall'eolico e dalla geotermia. Per quanto riguarda l'industria, il piano punta alla riqualificazione degli insediamenti produttivi con lo sviluppo di aree "ecologicamente attrezzate", promuovendo impianti e servizi energetici comuni che si basino sulla cogenerazione e sulle fonti rinnovabili. È previsto inoltre un nuovo programma per l'agroenergia, per l'adozione cioè di piccoli impianti di biogas o biomassa nelle imprese agricole e per la realizzazione della riconversione necessaria della produzione bieticolo-saccarifera in produzione agroenergetica.

11.1.2. L'ambito comunale

I consumi energetici

I consumi energetici finali complessivi nel comune di Ravenna sono stati nel 2004, pari a 480 ktep circa, corrispondenti ad un incremento del 33% rispetto al 1998 e dell'11% rispetto al 2000. Il dettaglio dell'analisi svolta nell'ambito del Piano Energetico Comunale ha portato alla disaggregazione dei consumi per settore di attività (residenziale, terziario, attività produttive e trasporti) e per vettore energetico utilizzato (energia elettrica, gas naturale, prodotti petroliferi, ecc.). Per quanto riguarda la ripartizione dei consumi complessivi per tipologia di vettore energetico, nel periodo in esame gas naturale, energia elettrica e gasolio seguono una dinamica di costante e marcata crescita, arrivando a guadagnare rispetto al 1998 il 40%, il 49% ed il 51,3% rispettivamente. GPL e benzina sono al contrario caratterizzati da un andamento decrescente: rispetto al 1998 i consumi del primo diminuiscono infatti di ben il 42%, mentre quelli della seconda di poco meno del 20%. Nel complesso i prodotti petroliferi fanno così registrare un aumento del 13%.

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0	Pagina 129 di 147

Nel 2004, gas naturale ed energia elettrica, con una quota parte del 56,2% e 17,7% si riconfermano i vettori più utilizzati sul territorio comunale, seguiti dal gasolio con il 16,9 % e dalla benzina con l'8,2%. Tale quadro rimane sostanzialmente invariato nel corso del periodo considerato benché si registri un certo rafforzamento del gas naturale e del gasolio a scapito essenzialmente della benzina che perde, infatti, più di cinque punti percentuali rispetto al 1998. Sempre poco rilevante risulta nel complesso il contributo del GPL che vede contrarsi ulteriormente la propria quota parte. Da quanto esposto, emerge una generale diminuzione del peso relativo dei prodotti petroliferi che passano dal 30,7% dei consumi complessivi al 26,1%.


Per quanto attiene la ripartizione settoriale dei consumi, tutti i settori sono caratterizzati da un trend di crescita dei propri consumi nel corso del periodo in esame, anche se con dinamiche ed entità molto differenti. Le attività produttive (industria e agricoltura) sono il settore che fa registrare l'incremento maggiore (+75,6% rispetto al 1998), seguito dal terziario (+21% circa); decisamente meno marcato, invece, quello del residenziale e dei trasporti, che si attesta sull'8,4% e 2,6% rispettivamente.

Il settore industriale conferma il proprio primato di settore più energivoro della realtà comunale, con una quota parte dei consumi complessivi che passa infatti dal 36,7% del 1998 al 48,5% del 2004. Nel medesimo anno, residenza e trasporti si attestano sul 23,3% e 19% circa, facendo registrare così un decremento significativo rispetto al 1998 quando detenevano il 28,5% e 24,3% rispettivamente. Sostanzialmente invariata rimane invece l'incidenza del settore terziario che rimane sempre compresa fra il 9-10%.

Nel settore residenziale la quota maggiore dei consumi finali spetta al gas naturale che si assesta attorno al 77%. Per quanto riguarda l'energia elettrica, essa passa da una quota del 13,2% al 14,4%, mentre per i prodotti derivati dalla raffinazione del petrolio si va dal 9,6% del '98 al 8,6% del 2004. Questi ultimi si suddividono fondamentalmente tra gasolio e GPL. La quota di gasolio passa dal 8,7% al 7,2% mentre per il GPL ci si assesta attorno ad un valore pari al 1,3% circa nell'intero periodo considerato.

Per quanto riguarda il settore terziario, la quota predominante dei consumi energetici finali spetta all'energia elettrica che nel 2004 ha assorbito più del 50%. E' importante far notare che la quota di energia elettrica nel 1998 era pari a poco più del 45%. Dinamica opposta ha avuto invece il gas naturale che passa dal 48,5% al 43,5%. Per entrambi i vettori si registra comunque un incremento dei consumi che per l'energia elettrica risulta pari a quasi 38% mentre per il gas naturale si limita al 8,8%. La quota di prodotti petroliferi risulta decisamente più bassa e nel 2004 si assesta attorno al 4,1% per il gasolio e allo 0,8% per quanto riguarda il GPL. Se per quest'ultimo vettore non si registrano particolari modificazioni dei consumi (che si assestano attorno ai 320 tep all'anno), per il gasolio il calo stimato risulta più netto.

Per quanto riguarda le attività produttive (industria e agricoltura) un aspetto interessante è rappresentato dal fatto che i tre vettori energetici considerati per il settore (gasolio, gas naturale e energia elettrica) mantengono, nell'arco temporale considerato, la stessa quota relativa. Le fluttuazioni che avvengono di anno in anno non portano mai a modificazioni superiori al 10% e comunque, nell'intervallo temporale in esame, non si osservano sostanziali modificazioni. Ciò significa che l'incremento dei consumi energetici non ha favorito un vettore rispetto ad un altro, ma questi crescono mantenendo la stessa dinamica tra loro. La quota maggiore di consumo spetta al gas naturale che assorbe quasi il 68% dei consumi complessivi del settore. L'energia elettrica e il gasolio si assestano rispettivamente su valori pari al 19% e al 13%. Per quanto attiene, infine, al settore dei trasporti, nel 2004, gasolio e benzina, con una quota parte dei consumi complessivi del 45,2% e 43,6%, risultano i vettori più utilizzati sul territorio comunale, seguiti dal gas naturale con il 6,7% e dal GPL con poco meno del 4%. Nel corso del periodo considerato si registra un marcato rafforzamento del gasolio a scapito essenzialmente della benzina che deteneva il 57,7% dei consumi complessivi nel 1993 e del GPL che deteneva,

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0	Pagina 130 di 147

invece, ben il 10,2%. Sempre poco rilevante risulta nel complesso il contributo dell'energia elettrica.


La produzione di energia

Per quanto riguarda l'offerta locale di energia, va rilevato che il Comune di Ravenna è caratterizzato dalla presenza di innumerevoli punti di produzione energetica, alcuni dei quali destinati all'autoproduzione industriale, altri invece alla semplice produzione di energia elettrica. Attualmente esistono oltre 2.000 MW autorizzati, di cui 1.950 MW circa per la produzione di energia termoelettrica e la restante quota per impianti a servizio dell'industria locale. La sintesi della produzione energetica all'interno del comune è riportata nella tabella seguente.

CENTRALI TERMOELETTRICHE		
AZIENDA	TIPO IMPIANTO	MWe autorizzati
ENEL Produzione S.p.A.	Centrale termoelettrica – cicli combinati	850
ENIPOWER S.p.A.	Centrale termoelettrica – cicli combinati	780
ENIPOWER S.p.A.	Turbina a gas con produzione calore + caldaia tradizionale di riserva	179 (127+ 52)
ENIPOWER S.p.A.	Turbine a vapore	140
TOTALE		1.949
IMPIANTI INDUSTRIALI PER PRODUZIONE E RECUPERO DI ENERGIA		
AZIENDA	TIPO IMPIANTO	MWe autorizzati
Ecologia Ambiente S.r.l.	Forno smaltimento rifiuti	4
FIN.SO ENERGY S.p.A.	Combustione biogas discarica	0,5
HERA S.p.A.	Combustione biogas discarica	2,285
HERA S.p.A.	Caldaia a letto fluido a CDR	6
HERA S.p.A.	Turboespansore	1
CABOT ITALIANA S.p.A.	Recupero energetico Tail Gas	2
Degussa Italia S.p.A.	Recupero energetico Tail Gas	24,8
LONZA S.p.A.	Recupero energetico Tail Gas	20
Capanno Mandriole	Impianto fotovoltaico	0,0023
Scuola Materna Lametta	Impianto fotovoltaico	0,003
Scuola Materna Peter Pan	Impianto fotovoltaico	0,003
Scuola materna I Delfini	Impianto fotovoltaico	0,003
Scuola elementare G. Mameli	Impianto fotovoltaico	0,003
TOTALE		60,6

Tabella . - La produzione di energia nel comune di Ravenna

L'energia elettrica complessivamente prodotta sul territorio di Ravenna nel 2004 è stata di poco meno di 9.000 GWh (legata per la quasi totalità, 97% circa, alle centrali termoelettriche Enel ed EniPower) che corrispondono a quasi dieci volte l'energia elettrica complessivamente consumata a livello comunale. Circa il 90% dell'energia prodotta localmente viene quindi esportata fuori dai confini comunali. Come si osserva dalla tabella seguente l'uso di olio combustibile per la produzione di energia elettrica si è drasticamente ridotto a fronte di un passaggio diffuso all'utilizzo del gas naturale. E' cresciuta la quota prodotta da biogas, dal turboespansore e dal termovalorizzatore.

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
	Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0

2001	COMBUSTIBILI UTILIZZATI (tep)				ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA (tep)			
	Gas Naturale	Olio Combustibile	GPL	Tail Gas	Fonti Tradizionali	Tail Gas	Biogas + Turboexp	Termoval.
Produzione EE	275.756	222.177	8.690		160.115		615	2.030
Autoproduzione	9.587			27.555		12.063		

2004	COMBUSTIBILI UTILIZZATI				ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA			
	Gas Naturale	Olio Combustibile	GPL	Tail Gas	Fonti Tradizionali	Tail Gas	Biogas + Turboexp	Termoval.
Produzione EE	1.467.285	65.698	7.370		744.605		797	2.726
Autoproduzione	10.885			31.790		13.595		

Tabella . - Evoluzione 2001 – 2004 in termini di combustibili utilizzati ed energia prodotta

Le emissioni di gas serra

Nel Piano Energetico Comunale le analisi svolte sul sistema energetico sono state accompagnate da analoghe analisi sull'evoluzione delle emissioni dei gas di serra ad esso associato. Le emissioni sono interpretate mediante l'equivalente di anidride carbonica, che considera il contributo aggregato, mediante opportuni coefficienti, dei singoli gas serra. Per il calcolo delle emissioni conseguenti all'utilizzo delle fonti energetiche, si fa riferimento all'analisi globale di queste ultime, prendendo in considerazione tutti i passi tecnologici che, direttamente o indirettamente, si inseriscono nel ciclo di vita di un vettore energetico. Le emissioni di CO2 equivalente, dovute ai consumi finali di energia nel comune di Ravenna sono state valutate nel 2004 pari a 1.758,2 kton. L'incremento verificatosi rispetto al 1998 è del 32,4%.


A livello vettoriale, il gas naturale continua a detenere la quota parte maggiore delle emissioni (che incrementa rispetto al 1998 passando dal 41,2% al 43,5%), seguito dall'energia elettrica con il 32,2% (era circa il 30% nel 1998), dal gasolio con il 15,8% e dalla benzina che si attesta sul 7,5% perdendo quindi poco meno di cinque punti percentuali rispetto al 1998. Sempre poco rilevante appare il contributo del GPL che si riduce ulteriormente attestandosi nel 2004 su circa l'1%. A livello settoriale, l'industria è attualmente responsabile di poco meno del 50% di tali emissioni, il settore residenziale e quello terziario del 22% e 12% rispettivamente, quello dei trasporti del 17%.

La produzione locale di energia elettrica, legata per la quasi totalità (97% circa) alle centrali termoelettriche Enel ed EniPower è di gran lunga superiore ai consumi, che nel 2004 ne rappresentano poco più del 10%. Le emissioni di CO2 equivalente connesse al sistema produttivo locale di energia elettrica nel suo complesso ammontavano nel 2004 a 2.276 kton, quasi quattro volte in più rispetto al 2001. Tale incremento è dovuto a quello parallelo della produzione energetica delle centrali termoelettriche Enel ed EniPower. Va rilevato comunque che, dato che nel 2004 le due centrali sono state modificate ed è completamente scomparso l'olio combustibile dalla centrale Enel e dimezzato da quella EniPower, l'incremento delle emissioni è stato meno marcato di quello della produzione.

11.2. LA PRODUZIONE BIOCARBURANTI SU SCALA NAZIONALE E REGIONALE

11.2.1. Il contesto normativo e gli obiettivi comunitari

La direttiva n. 30/2003 sulla promozione dell'uso di biocarburanti o di altri carburanti rinnovabili nei trasporti stabilisce che una percentuale sempre maggiore di tutto il diesel e la

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
	Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0

benzina venduti negli Stati membri sia costituita da biocarburanti: dal 2% del 2005 si dovrà progredire almeno fino al 5,75% dei carburanti venduti nel 2010. Il piano d'azione adottato nel 2001 per incentivare l'utilizzo di carburanti alternativi per il settore dei trasporti metteva infatti in luce che l'impiego di combustibili ricavati da fonti agricole (come l'etanolo e il biodiesel) rappresentava la soluzione tecnologica con le massime potenzialità nel breve-medio termine.

In Italia, la legge n. 81 dell'11 marzo 2006 ha recepito la direttiva comunitaria n. 30/2003. La legge rappresenta la faticosa elaborazione di un compromesso concordato tra i ministeri dell'Economia, dell'Ambiente e dell'Agricoltura al fine di incentivare:

- la produzione di biocarburanti da miscelare con i carburanti tradizionali;
- lo sviluppo agro-energetico fondato su intese di filiera;
- la garanzia di qualità dei biocarburanti agricoli, con introduzione di procedure di rintracciabilità di filiera;
- il miglioramento del management di filiera e la creazione di network agro-energetici;
- l'individuazione dell'origine della biomassa utilizzata per le produzioni agro-energetiche, con l'anagrafe dei fornitori e l'indicazione della località di produzione.

La disposizione di maggior rilievo riguarda la diminuzione delle accise sui biocarburanti, che rappresentano circa il 60% del prezzo finale. Altre disposizioni riguardano gli operatori, gli impianti di produzione nazionali e comunitari, le caratteristiche fiscali dei prodotti, i risultati dei test di prova, le percentuali di miscelazione, i criteri di assegnazione delle agevolazioni, la preferenza accordata ai prodotti ottenuti da intese di filiera, la dotazione annua del contingente, le modalità di assegnazione e le garanzie dei soggetti di filiera.

L'attuazione della legge n. 81/2006 avverrà sulla base di appositi decreti, in conformità agli obiettivi di sviluppo delle filiere agro-energetiche e in base alla disponibilità di materia prima fissata nelle intese di filiera. A questo proposito si segnala il primo contratto quadro nazionale sui biocarburanti di origine agricola sottoscritto recentemente per la parte agricola da organizzazioni professionali e Unione seminativi e sul versante industriale da Assitol, Assobiodiesel e Assocostieri. A fronte di un fabbisogno stimato di 200.000 tonnellate di biodiesel defiscalizzato (al 2006), per la campagna 2007, è stato fissato un obiettivo minimo di coltivazione di circa 70.000 ettari di oleaginose.

Per gli anni prossimi è prevista la seguente progressione: circa 180.000 ettari nel 2008 e per la campagna 2009 si prevede di arrivare a 240.000 ettari. Una superficie, quindi, ben al di sotto dell'investimento richiesto per soddisfare gli obiettivi previsti dalla citata legge 81, riportati nella .

La definizione dei rapporti di compravendita fra produttore, centro di raccolta e industria tramite contratti interprofessionali di filiera può assicurare un'adeguata remunerazione di mercato per i produttori ed un adeguato flusso di materia prima per l'industria, stabilizzato nella quantità e nei parametri qualitativi.

Tabella . - Italia: superfici coltivate, produzioni e rese delle principali colture per la produzione di biocarburanti nel triennio 2004-2006.

COLTURE	SUPERFICIE (ha)			PRODUZIONE (t)			RESA (t/ha)		
	2004	2005	2006	2004	2005	2006	2004	2005	2006
Soia	150.368	152.331	172.021	530.493	555.664	545.191	3,53	3,65	3,17
Girasole	124.005	129.331	143.580	278.326	294.665	312.197	2,24	2,28	2,17
Colza	2.872	3478	3.531	5.303	6.195	6.081	1,85	1,78	1,72

Fonte: Istat


	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
	Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0

Tabella . - Plafond agevolato (legge n. 81/2006) del biodiesel e previsioni di sviluppo per il periodo 2007-2010.

ANNO	FINE 2006	FINE 2007	FINE 2008	FINE 2009	FINE 2010	FINE 2015
% miscelazione		1%	2,5%	4%	5,75%	8%
Biodiesel (migliaia di ton.) biodiesel	200	250	625	1.000	1.437	2.000
Superfici (migliaia di ettari)	200	250	625	1.000	1.400	2,5%
% della Sau nazionale*	1,5	1,9	4,7	7,5	10	13,9
Obiettivi contratto quadro (migliaia di ettari)		70	180	240		
* La Sau nazionale è di 13,2 milioni di ettari (dati censimento 2000)						

11.2.2. Mercato: il quadro attuale

Diversi fattori concorrono alla crescita del ruolo delle fonti rinnovabili nell'approvvigionamento energetico europeo e mondiale. In primo luogo gli obiettivi di contenimento dell'effetto serra e della riduzione dei cambiamenti climatici, il rafforzamento della competitività e dell'autonomia energetica e le opportunità di occupazione e sviluppo economico che dai nuovi processi di conversione possono derivare.

Il biodiesel costituisce l'80% dei biocarburanti prodotti in Europa e rappresenta circa l'1,5% della quota di mercato del gasolio convenzionale europeo (relativamente al contenuto energetico). La UE è l'area leader al mondo nella produzione e consumo di biodiesel e rappresenta oltre il 90% del mercato globale. Nel 2005 la produzione è stata di 3,2 milioni di tonnellate, con un incremento del 65% rispetto al 2004 e del 112% rispetto al 2003.

Il trend positivo del settore è il risultato delle politiche di intervento della UE a favore delle bioenergie, che mirano a ridurre la dipendenza dalle fonti fossili non rinnovabili.

Il mercato del biodiesel europeo è dominato dalla Germania, la cui produzione rappresenta circa il 50% di quella complessiva dell'Europa a 25; la Francia e l'Italia concorrono insieme a quasi il 30% e, per quanto riguarda la quota restante, alcune nazioni (Polonia, Slovacchia, Spagna e Regno Unito) registrano un elevato trend di crescita.

Gli obiettivi vincolanti individuati dalla UE prevedono, per i biocarburanti, il raggiungimento entro il 2020 di una quota minima del 10% sul totale dei consumi di benzina e gasolio per autotrazione. La produzione di biodiesel in Italia, pur quasi raddoppiata nel periodo 2002-2005, contribuisce a coprire solo l'1,6% della domanda globale; pertanto, per allinearsi agli obiettivi comunitari e a quelli nazionali (5,75% di biofuels sul totale dei combustibili fossili entro il 2010) l'Italia dovrà sicuramente procedere ad una forte accelerazione rispetto al passato.

Le potenzialità produttive annue di biodiesel (857.000 tonnellate per il 2006) risultano comunque fortemente superiori alla produzione effettiva, ottenuta peraltro importando l'80% della materia prima.

In Italia operano attualmente 8 impianti industriali, con una capacità produttiva di 800.000-1.000.000 t/anno, più 2 importatori (*Nuove possibilità di sviluppo per le filiere a biomassa Luigi Rossi ENEA Direttore BIOTEC Palmanova - 3 Maggio 2006*)


	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
	Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0

Tabella . - Produzione di biodiesel in Europa negli anni 2004 - 2005

PAESE	PRODUZIONE 2004 (.000 tonnellate)	PRODUZIONE 2005 (.000 tonnellate)	VARIAZIONE % 2004-2005
Germania	1.035	1.669	61
Francia	348	492	41
Italia	320	396	24
Repubblica Ceca	60	133	122
Polonia	0	100	
Austria	57	85	49
Slovacchia	13	78	500
Spagna	13	73	462
Danimarca	70	71	1
Regno Unito	9	51	467
Altri	8	36	350
TOTALE	1.933	3.184	

Fonte: EBB, stime

11.2.3. Scenari di sviluppo con riferimento alla regione Emilia - Romagna


La produzione e l'utilizzo di bioenergie in Emilia-Romagna sono molto limitati e prevalentemente ancora in fase sperimentale. Il Programma regionale di sviluppo rurale 2007-2013 prevede aiuti per la creazione di piccoli impianti per l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili, e fornisce contributi per la sostenibilità delle coltivazioni erbacee a finalità energetica (Azione 5, misura 214) pari a 150 euro/ettaro per le colture annuali. Il sostegno è cumulabile con l'aiuto per le colture energetiche di 45 euro/ettaro previsto dal Regolamento comunitario 1782/2003. Un'ulteriore opportunità per la produzione di biomasse deriva dall'attuale processo di conversione del comparto saccarifero (Ocm zucchero), il quale interessa circa 75.000 ettari di superficie, che potrebbero essere riconvertiti, almeno parzialmente, alla coltivazione di colza e girasole. Stime di settore indicano in 30.000 ettari la superficie agricola che, grazie al Piano regionale di sviluppo rurale (in particolare attraverso l'Azione agroambientale 214.5 e quella forestale 221.4) sarà destinata alla produzione di bioenergie; per il biodiesel circa 16.000 ettari.

Il progetto Better, di cui è capofila la Provincia di Forlì-Cesena, intende promuovere la produzione e l'uso dei biocarburanti (biodiesel) nell'ambito di un concetto di sviluppo territoriale che, da un lato, sia in grado di soddisfare il bisogno di energie innovative, dall'altro la coesione economica e sociale delle aree rurali. Obiettivo preliminare è l'analisi del contesto energetico, territoriale e agricolo in cui i Paesi partner operano, valutando, in particolare, i punti di forza e debolezza del settore e fornendo indicazioni sulle strategie da adottare nei diversi ambiti operativi (agricolo, industriale ecc.).

Nell'ambito del progetto Better sono emerse alcune considerazioni sui punti critici e le opportunità di sviluppo della filiera biodiesel in Regione.

Questi i punti di forza del settore:

- lo sviluppo delle bioenergie è in linea con gli obiettivi di riduzione delle emissioni nocive e di rafforzamento dell'autonomia energetica previsti a livello comunitario, nazionale e locale;

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
	Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0


- le linee di politica agricola ed energetica favoriscono le bioenergie, attraverso contributi diretti per le colture dedicate, la riduzione delle accise per la produzione di una quota di biodiesel, l'obbligo di incorporare una percentuale minima di biodiesel (1% per il 2007, con incremento di un punto percentuale annuo fino al 2010) nel gasolio per autotrazione;
- la crescita delle colture energetiche offre un'interessante alternativa per il mercato dei prodotti agricoli, anche soprattutto in relazione al processo di conversione delle superfici in precedenza destinate alla bieticoltura;
- in ambito regionale esiste una consolidata tradizione nella produzione di colza e girasole;
- in Emilia - Romagna è presente un solo impianto industriale di estrazione d'olio a Faenza (RA) e nessuno di esterificazione.

Tra i punti di debolezza, invece, si segnalano:

- allo stato attuale sono necessari incentivi pubblici per rendere i biocarburanti competitivi con il combustibile fossile, e tale esigenza risulta difficilmente sostenibile per il futuro;
- il prezzo interno dei semi di oleaginose per la produzione di biodiesel risulta superiore rispetto a quello internazionale;
- assenza di filiere produttive organizzate e integrate;
- assenza di strutture di raffinazione di biodiesel in Emilia Romagna;
- gli obiettivi di crescita della produzione di biocarburanti e, conseguentemente, delle colture energetiche dedicate, suggeriscono uno scenario di competizione nell'uso della risorsa terreno tra destinazioni alternative food e no food.

Questa analisi conduce all'individuazione di elementi strategici per favorire lo sviluppo della produzione e dell'impiego di biodiesel in ambito regionale. In primo luogo appare prioritaria la creazione e il consolidamento di "filiera corte", in cui si riducano i passaggi dalla produzione alla trasformazione. Emerge, inoltre, la necessità di trasferimento di valore aggiunto al settore agricolo, considerata l'attuale ridotta competitività delle colture dedicate con le colture alternative. Questo trasferimento potrebbe realizzarsi tramite specifici accordi di filiera che prevedano il coinvolgimento della parte agricola nella fase di trasformazione; oppure, come accade in alcuni Paesi europei, il processo potrebbe essere gestito direttamente dai produttori attraverso imprese cooperative.

Scheda progetto Better	
Better (Biofuel chain Enhancement for Territorial development of European Regions), è un progetto finanziato nell'ambito dei programmi di sviluppo comunitario Interreg III B Cades.	
Azioni previste:	
<ul style="list-style-type: none"> - analisi del contesto politico, agricolo e industriale e valutazione dei punti di forza e debolezza di settore; - ricognizione del potenziale produttivo ed energetico di colture già disponibili o potenzialmente utilizzabili nella filiera del biodiesel in ambito provinciale; - analisi economica delle filiere locali; - studio di aspetti relativi alla meccanizzazione di colture dedicate; - sviluppo di azioni agronomiche dimostrative. 	
Obiettivi:	
<ul style="list-style-type: none"> - fornire agli enti pubblici metodi, strumenti e linee guida utili per sviluppare la produzione e l'uso di biocarburanti sulla base di un concetto di sviluppo territoriale; - dare alle organizzazioni private informazioni e prospettive tecniche ed economiche per favorire lo sviluppo di business; 	

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
	Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0
			Pagina 136 di 147

- promuovere lo sviluppo territoriale tra regioni partner, rafforzando l'integrazione tra le opportunità rurali di diversificazione e i bisogni in termini energetici ed ambientali;
- stimolare la creazione di nuove forme di partenariato, coinvolgendo imprese ed organizzazioni pubbliche e private, capaci di sviluppare la filiera dei biocarburanti.

Questi i soggetti coinvolti nell'attività di ricerca: Province di Forlì-Cesena e Ravenna, Ervet, Centuria Rit, Dipartimento di Economia e Ingegneria Agrarie dell'Università di Bologna, Crpv, Dipartimento di Scienze applicate ai Sistemi complessi dell'Università Politecnica delle Marche, Ec Brec Institute for renewable energy (Polonia), Podkarpackie voivodship (Polonia), Anatoliki s.a. development Agency of Eastern Thessaloniki (Grecia), Enterprise development foundation of Tolna county (Ungheria), Association municipal energy agency (Bulgaria).

Di seguito a titolo esemplificativo si riporta una stima sul probabile fabbisogno di biodiesel e bioetanolo tenendo conto degli obiettivi della Legge 81/2006 (Nuove possibilità di sviluppo per le filiere a biomassa - Luigi Rossi ENEA Direttore BIOTEC Palmanova – 3 Maggio 2006).

Consumo annuo stimato di carburanti per autotrazione:

15 Mt di benzina

25 Mt di gasolio

Equivalenza energetica:

1 t biodiesel = 0,9 t gasolio

1 t etanolo = 0,6 t benzina

Sostituzione 1% carburanti fossili (obiettivo 2005-2006 della Legge 81/2006)

STIMA: ~ 280.000 t/anno biodiesel + 250.000 t/anno bioetanolo

Sostituzione 5% carburanti fossili (obiettivo 2009-2010 della Legge 81/2006)

STIMA: ~ 1.400.000 t/anno biodiesel + 1.250.000 t/anno bioetanolo

11.3. RELAZIONI CON IL SISTEMA AGROINDUSTRIALE

Un nuovo approccio di politica agro-energetica si sta affermando, favorito dalla domanda crescente di energia che spinge ad utilizzare superfici agricole oggi destinate ad altre colture meno redditizie. Questo approccio consentirebbe di utilizzare i sostegni all'agricoltura in modo strategicamente più opportuno e compatibile con le politiche di sviluppo rurale: ricerca di nuovi sbocchi di mercato dei prodotti dell'agricoltura, valorizzazione delle risorse del territorio, realizzazione di accordi di filiera con l'industria. La produzione di colture energetiche non solo garantisce una fonte alternativa di energia, ma è altresì funzionale allo sviluppo di attività zootecniche, grazie al riciclo dei pannelli e delle farine ad elevato contenuto proteico; in questo modo, quindi, si attenua anche la possibile competizione fra mercati energetici ed agro-alimentari.

A livello europeo è stata fatta una valutazione delle superfici interessate alle sovvenzioni per colture energetiche. Nella tabella seguente si riportano i dati per il periodo 2004-2005.



		Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1		Ed.1	Rev. 0	Pagina 137 di 147


Tabella . - Superfici interessate alle colture energetiche (in migliaia di ettari)

PAESI	2004	2005	VAR. %
Germania	109,1	237,7	117,87
Francia	130	135,8	4,46
U.K.	33	88,6	168,48
Svezia	14,5	31,1	114,48
Spagna	6,7	27,3	307,46
Danimarca	4,5	17,5	288,89
Finlandia	3,5	10,3	194,29
Austria	3,5	8,1	131,43
Italia	n.d.	0,3	-
Altri Paesi	1,1	4,7	327,27

Passando all'Italia, i dati Istat (vedi Tabella .) evidenziano una tendenza alla crescita delle superfici destinate negli ultimi tre anni alle principali colture oleaginose (girasole, colza e soia) potenzialmente interessanti per lo sviluppo di un mercato delle bio-energie. La soia sta gradualmente recuperando un ruolo leader, anche se siamo ancora lontani dai livelli del 2000, quando la superficie investita fu di 506.000 ettari ed il raccolto di 14,4 milioni di tonnellate. La resa in produzione è certamente la migliore fra le tre colture citate e questo comporta anche un miglior risultato economico, dato che i costi di produzione fra le colture non differiscono in misura rilevante.

La superficie investita a colza è stata invece superiore ai 3.500 ettari nel 2006, in lieve crescita rispetto all'anno precedente, anche se la produzione rappresenta una frazione assai ridotta del totale della produzione di oleaginose: appena l'1%, un dato rimasto costante nel periodo osservato. Il girasole è la coltura di maggior interesse fra le oleaginose da energia: nel 2006 essa ha raggiunto circa 143.600 ettari (+ 11%), per una produzione di 312.000 tonnellate (+6%); tuttavia condizioni climatiche non ottimali hanno determinato un calo della produttività del 5%. Nell'ambito delle regioni maggiormente vocate, è da segnalare un incremento del 22% in Toscana, del 19% nelle Marche, mentre in Umbria la crescita (+5%) è stata limitata dalla preferenza accordata al mais. Alcune regioni sembrano interessate alla coltura: l'Emilia - Romagna potrebbe raddoppiare i propri investimenti a girasole, avendo già raggiunto - secondo le prime stime - i 13.000 ettari nel 2006 una quota dell'8% del prodotto totale nazionale contro il 4,9% dell'anno precedente.

Le difficoltà di reperimento delle superfici, problemi di natura logistica ed ambientale connessi col dimensionamento degli impianti e costi di produzione elevati richiedono una strategia agro-industriale mirata alla produzione di energia rinnovabile, integrando lo stadio agricolo di approvvigionamento della materia prima e lo stadio industriale di lavorazione della stessa. L'esistenza di vantaggi economici lungo la filiera imputabili alle economie di scala e ai problemi logistici legati al trasporto e stoccaggio di derrate suggeriscono una strategia di approvvigionamento di materie prime o semilavorate modulata fra produzione domestica e importazioni, in funzione dell'andamento dei mercati internazionali, con possibili alleanze realizzate attraverso accordi di fornitura di semi oleaginosi o di prodotti semilavorati con partnership tra Italia e Paesi dell'Est europeo: Serbia, Romania, Bulgaria ed altri.

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
	Prog 0732/1	Ed.1	Rev.0

La lavorazione industriale potrebbe essere realizzata in Italia in impianti localizzati in zone logisticamente favorevoli per l'approvvigionamento domestico e internazionale di materia prima. Le superfici coltivabili potrebbero essere localizzate nelle regioni italiane più vocate, ipotizzando a livello nazionale di raggiungere un'estensione di 700.000 ettari.

11.4. IL CONTESTO PORTUALE

Scenari di traffico – Il posizionamento di Ravenna

Nel 2005 nel mondo sono state trasportate via mare 7,11 miliardi di tonnellate di merce (il 34% di rinfuse liquide) con un aumento rispetto all'anno precedente del 3,8%. Complessivamente i Paesi sviluppati hanno contribuito per il 58% al totale merci sbarcate nel mondo (di cui UE: 2,1 miliardi di tonnellate, Nord America 1,1 miliardi di tonnellate, Giappone 0,8 miliardi di tonnellate) e per il 39% a quelle imbarcate (di cui UE 1,2 miliardi di tonnellate, Nord America 0,6 miliardi di tonnellate, Giappone 0,2 miliardi di tonnellate).

Anche per il 2005 la modalità marittima si è confermata per l'Italia quale principale mezzo di trasporto sia per l'approvvigionamento di merci (63% in peso) che per la spedizione di prodotti (46% in peso). I più importanti porti italiani nel 2005 (dati Assoporti) hanno movimentato 493 milioni di tonnellate di merce con una crescita annua media a partire dal 2000 del 2,7%.



Nel periodo esaminato i porti adriatici hanno registrato un incremento medio annuo del 2%, simile a quello dei porti tirrenici (+2,3%) ma inferiore a quello dei porti isolani (+5,1%). In particolare, in Adriatico, si è registrata una diminuzione delle rinfuse liquide (-0,6% medio annuo), una lieve crescita delle rinfuse solide (+0,5%) ed un deciso incremento delle merci varie (+9,4%), grazie soprattutto all'avvio dell'operatività del terminal container di Taranto.

La movimentazione dei contenitori in Adriatico, fatta eccezione per Taranto, è cresciuta nel periodo solo dell'1%, a fronte di un +3,7% medio annuo per i porti tirrenici e di un 11,3% per i porti di transhipment. Negli ultimi 10 anni il traffico commerciale del porto di Ravenna è cresciuto ad un tasso pari all'1,7% medio annuo.

La crescita di Ravenna è dovuta soprattutto all'aumento degli inerti e dei materiali metallurgici. Nel periodo esaminato la somma di questi due gruppi è arrivata a rappresentare quasi la metà delle movimentazioni portuali (era il 19% nel 1995). E' evidente come la gamma non vastissima di merceologie (alcune davvero imponenti per quantità), esponga potenzialmente il porto alle ripercussioni connesse a possibili variazioni di mercato legate all'andamento di queste stesse merceologie. Nel corso del 2005 il porto ha movimentato 23,9 milioni di tonnellate di merce, registrando una flessione del 6,1% rispetto all'anno precedente. Buono il dato relativo ai prodotti metallurgici che, malgrado il forte incremento dei prezzi dell'acciaio dettato dal mercato cinese, nel 2005 hanno superato i 4 milioni di tonnellate movimentati. In flessione l'import di prodotti agricoli e derrate alimentari (-17,2%) nonché quello dei materiali ceramici (-3,1%) che si sono comunque attestati attorno ai 4,8 milioni di tonnellate, ovvero oltre la metà della materia prima necessaria alla produzione del distretto delle piastrelle. Ciò è avvenuto in un quadro di riferimento in cui la produzione italiana di piastrelle è calata del 3% e l'export ha subito una contrazione del 5%.

Nei primi nove mesi del 2006 il traffico merci nel porto di Ravenna è stato pari a 20,2 milioni di tonnellate, quasi 2 milioni in più rispetto allo stesso periodo dello scorso anno (+10,6%, attribuibili interamente agli sbarchi). Mantenendo un ritmo simile anche nell'ultimo trimestre dell'anno si prevede che possa essere raggiunta una nuova migliore prestazione per le movimentazioni del porto.

L'incremento più importante nel periodo è da attribuirsi alle merci varie per cui è stato determinante l'aumento dei prodotti metallurgici, avvenuto a partire da aprile, che in nove mesi ha raggiunto quota 4,4 milioni di tonnellate (oltre 1,2 milioni di tonnellate in più rispetto allo scorso anno), registrando una crescita del 38,5%. L'aumento delle importazioni di coils è da

		Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1		Ed.1	Rev. 0	Pagina 139 di 147

attribuirsi sia all'effettuazione di politiche di scorte derivanti dalla previsione di un aumento del prezzo dell'acciaio sia alla maggiore capacità produttiva di un importante stabilimento nel porto di Ravenna.

In aumento le rinfuse liquide e soprattutto i prodotti petroliferi, anche in relazione allo sbarco di quasi 550 mila tonnellate di petroliferi nei primi mesi dell'anno diretti alla Centrale di Porto Tolle, di cui temporaneamente era stata ripristinata la funzionalità in conseguenza della crisi energetica dovuta alla chiusura del gasdotto tra Mosca e Kiev.

Il traffico merci del porto, al netto dei prodotti petroliferi sbarcati alla centrale Enel, sarebbe stato superiore del 7,9% rispetto allo scorso anno. Diminuisce il traffico container (-9%) che però sconta il fatto che fino a settembre 2005 erano ancora attivi i servizi, successivamente sospesi, della compagnia greca Sarlis. Sempre nel settore dei contenitori va segnalata l'attivazione nel 2006 di due nuovi servizi di transhipment per destinazioni oceaniche da Haifa (grazie al ritorno della Zim) e Malta.

I dati del 2006 disponibili alla data del 20 dicembre 2006, riferiti ai primi 11 mesi dell'anno evidenziano una crescita del 12,5 - rispetto allo stesso periodo dell'anno precedente - nella movimentazione complessiva delle merci, con un +13,2 % per quanto riguarda le rinfuse liquide ed un +14,3 % sul totale delle merci secche. Da tali dati emerge che nei primi 11 mesi del 2006 sono già state superate le quantità movimentate nel 2005, consentendo di prevedere a fine anno un miglioramento anche rispetto al record storico del 2004.

L'incremento del porto di Ravenna nel 2006 è sensibilmente superiore a quello della bilancia commerciale italiana che nel periodo gennaio-luglio ha visto un aumento in volume del 2,6% per le esportazioni (+3,2% per i Paesi UE e +1,8% per i Paesi extra UE) e del 2,3% per le importazioni (+ 2,3% per i Paesi UE e +1,8% per i Paesi extra UE).

Scenari strategici e finanziari per la portualità italiana

Nel corso degli ultimi anni la portualità italiana è stata sottoposta/esposta ad una situazione di forte criticità per l'effetto combinato di diversi fattori: il forte e accelerato sviluppo di altre portualità mediterranee europee (soprattutto Spagna) ed extraeuropee (il sud Mediterraneo); la consistente crescita della portualità nord europea; le difficoltà (finanziarie, procedurali, ecc...) ad adeguare i porti italiani e le infrastrutture retroportuali alle esigenze imposte dai nuovi scenari internazionali (aumento dimensioni naviglio, flusso di merci da/per il far east, nuove esigenze della logistica); la difficoltà a sviluppare servizi logistici e intermodali competitivi.



La legge finanziaria 2007 ha sbloccato alcuni vincoli finanziari, ha riconosciuto una prima autonomia finanziaria alle Autorità Portuali, ha stabilito norme ragionevoli per gli escavi dei fondali portuali. Resta da riprendere e aggiornare un processo nazionale che selezioni fortemente le non cospicue risorse pubbliche con criteri fortemente innovati ancorati a obiettivi requisiti di strategicità dei progetti presentati e di mobilitazione attorno ad essi di consistenti risorse private.

Criteri e presupposti per l'inserimento del porto di Ravenna nei nuovi scenari nazionali

Sono stati ampiamente analizzati, negli anni, i punti di forza e di debolezza del porto di Ravenna. Tra gli altri, l'Autorità Portuale condusse e condivise con gli operatori il Progetto di Sviluppo Pluriennale del Porto di Ravenna. Tali punti sono ormai un dato acquisito da gran parte della comunità portuale e dalle Istituzioni.



Alla luce di tali analisi, emerge con forza la necessità/possibilità di imprimere una forte innovazione e uno sviluppo al posizionamento strategico del Porto di Ravenna, attraverso la realizzazione - ad opera di investimenti pubblici e di un forte intervento di investimenti privati - di un insieme integrato di progetti che consentano di:

- approfondire in modo consistente i fondali portuali almeno fino a Largo Trattaroli per consentire l'ingresso di parte consistente del naviglio di dimensioni maggiori che sempre

		Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1		Ed.1	Rev. 0	Pagina 140 di 147

più prenderà piede, specie nei settori feeder e collegamenti diretti per i container, e nel settore delle rinfuse e merci varie;

- realizzare un nuovo grande e razionale Terminal Container che possa porsi come punto di riferimento di primo livello in Adriatico;
- realizzare un'area logistica retroportuale a servizio delle attività portuali stesse e di insediamenti di logistica integrata e distributiva;
- adeguare i collegamenti stradali e ferroviari del porto con gli assi esterni di grande comunicazione.

 Agenzia Ambiente	 igeam equilibrio possibile	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1		Ed.1	Rev. 0	Pagina 141 di 147

12. VALUTAZIONE E BILANCIO COMPLESSIVO DEGLI IMPATTI

12.1. CRITERI DI VALUTAZIONE

Il quadro complessivo degli impatti è stato elaborato facendo riferimento ad una semplificazione dello schema DPSIR (*Driving forces, Pressure, State, Impact e Response*) modello in grado rappresentare in modo sufficientemente articolato le complesse relazioni che intercorrono fra attività umane e qualità dell'ambiente.

In particolare, si è cercato di:

- Analizzare il progetto in quanto driving force, evidenziandone e caratterizzandone i fattori di pressione o fattori causali di impatto (categorie di pressione);
- Analizzare lo stato dell'ambiente coinvolto dal progetto, secondo l'articolazione in compartimenti e settori ambientali (componente interessata)
- Indicare tutto ciò che tende ad alterare la situazione iniziale (pressioni attese)
- Individuare e caratterizzare gli impatti di progetto, ovvero le alterazioni dello stato dell'ambiente determinate dall'interazione tra fattori di pressione e componenti/sistemi ambientali (impatti potenziali attesi);
- Produrre un quadro di riferimento per la valutazione degli impatti, in relazione alla loro dimensione ed alla sensibilità / vulnerabilità dei recettori individuati (valutazione del livello di impatto atteso).

Nella valutazione degli impatti si è inoltre tenuto conto del fatto che l'opera in oggetto si inserisce in un contesto fortemente industrializzato sia intermini di estensione spaziale dell'intera area industriale, sia in termini temporali, per cui la sensibilità degli elementi ambientali considerati è stata "normalizzata" sulla base di questo presupposto. Lo studio dello stato di fatto delle componenti ambientali è indirizzato proprio a definire questo fondo ambientale al fine di non valutare le interferenze dell'opera oggetto di valutazione in maniera estrapolata dal contesto.

Si evidenziano inoltre le inevitabili semplificazioni adottate per la definizione dello schema di valutazione e la soggettività insita nei processi di quantificazione delle caratteristiche ambientali.


12.2. MATRICI DI IMPATTO

I criteri di base che sono stati utilizzati per la valutazione degli impatti dell'impianto in progetto vengono riassunti e semplificati nella Matrice d'impatto riportata di seguito.

Lo schema considera i vari elementi ambientali afferenti alle principali componenti ambientali e le interferenze con il progetto trattati nello Studio di Impatto Ambientale in considerazione soprattutto delle criticità riscontrate.

Gli impatti sono stati valutati per ogni componente in base a due criteri principali:

- la sensibilità della componente, determinata analizzando lo stato attuale e l'andamento temporale degli aspetti caratteristici della stessa;
- l'interferenza delle attività legate alla nuova linea di produzione con le componenti ambientali.

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0	Pagina 142 di 147

Il livello di impatto è stato poi attribuito in funzione dell'interferenza diretta o indiretta dell'impianto con gli elementi ambientali in relazione alla maggiore o minore criticità propria dei vari elementi interferiti.

La specificità del caso in esame conduce ad escludere il verificarsi di interferenze negative sulle componenti ambientali analizzate intese in senso assoluto, grazie alla localizzazione delle opere ma soprattutto grazie alle soluzioni tecnologiche adottate, tese alla minimizzazione degli impatti ambientali; l'analisi ha portato all'individuazione di 4 tipologie d'interferenze principali:

1. l'entità dell'interferenza non è trascurabile ma lo scenario post operam della situazione qualitativa della componente rientra nei limiti normativi;
2. l'entità dell'interferenza è ridotta fin quasi all'annullamento dalla scelta di operare all'interno di un comparto industriale con infrastrutture e servizi comuni;
3. l'entità dell'interferenza è pressoché nulla.
4. l'interferenza produce un miglioramento delle condizioni ambientali.

Le interferenze del primo tipo verranno definite ACCETTABILI, mentre quelle del secondo tipo TRASCURABILI. Di seguito si riporta la tabella sintetica non la valutazione dell'entità degli impatti secondo la simbologia:

Colore	Valutazione interferenza	Tipologia interferenza
1	ACCETTABILE	scenario post operam della componente entro limiti normativi
2	TRASCURABILE	riduzione dell'impatto derivante dalla scelta di operare all'interno del comparto industriale
3	NULLA	interferenza nulla
4	POSITIVO	miglioramento delle condizioni ambientali

Nella matrice a doppia entrata si riportano di seguito gli impatti emersi in fase di analisi e la loro valutazione. In ascissa sono riportate le componenti ambientali mentre in ordinata i fattori d'impatto scaturiti dall'opera in oggetto.

	Aria	Acqua	Suolo	Popolazione	Flora	Fauna	Paesaggio
Ingombri			Occupazione di suolo				Occupazione di suolo
Emissioni in atmosfera				Inquinam. atmosferico	Inquinam. atmosferico		
Rumore				Disturbo della popolazione per rumore		Disturbo della fauna per rumore	
Scarichi idrici		Inquinam. corpi idrici					
Produzione di energia	Energia da fonti rinnovabili						
Traffico	Emissioni da autotrasporti			Aumento del traffico			
Produzione di rifiuti			Smaltimento dei rifiuti				Smaltimento dei rifiuti


12.3. QUADRO RIASSUNTIVO DEGLI IMPATTI

Analizzando la situazione degli impatti componente per componente, l'analisi condotta mostra come anche per queste si possa procedere ad una distinzione in base alle tipologie d'impatto. Ovvero per le componenti acque, suolo e paesaggio la localizzazione dell'intervento all'interno del comparto Ex-Enichem risulta di fondamentale importanza.

Per quanto riguarda il consumo di risorsa idrica la realizzazione dell'impianto in un'area industriale come quella in questione ha reso disponibile acque di tipologie idonee agli scopi industriali senza dover ricorrere a nuove opere di captazione e/o trattamento di acque di falda. Inoltre il ricircolo delle acque di processo è previsto in tutte le situazioni che lo consentano tecnicamente. Per quanto riguarda invece l'inquinamento da scarichi industriali in questo caso si dispone di un efficiente, avviato e controllato impianto di trattamento delle acque reflue che ha evitato la necessità di realizzare un sistema di depurazione ad hoc, che essendo dimensionato sulle necessità del singolo impianto avrebbe fornito, oltre al dispendio di materie prime, minori garanzie di efficienza.

I rifiuti prodotti verranno gestiti da ditte autorizzate già operanti all'interno del comparto industriale Ex-Enichem e saranno smaltiti secondo quanto previsto dalla normativa vigente attraverso il ricorso a procedure già consolidate.



Per quanto riguarda l'aspetto paesaggistico l'area industriale risulta essere il contesto migliore dove inserire delle strutture industriali. Inoltre questo intervento risulta in linea con la tendenza di riqualificare il comparto verso attività produttive ambientalmente più sostenibili rispetto all'industria petrolchimica tradizionale.

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
	Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0

Gli impatti a carico della componente popolazione sono stati valutati relativamente alle modificazioni sul clima acustico attuale e sulla qualità dell'aria. Partendo dal presupposto che i limiti di legge vengono stimati in via cautelativa e sono stabiliti al fine di proteggere la salute dei cittadini che vengono interessati dalle ricadute di inquinanti, si può affermare che, dalla definizione dello scenario acustico e di qualità dell'aria post operam, gli impatti sulla popolazione non comportano un aumento del rischio di peggioramento della salute dei recettori. Lo stesso dicasi per lo stato di salute delle fitocenosi limitrofe al comparto per le quali è stata condotta una valutazione specifica in ragione dell'appartenenza alla rete Natura2000, rete per la conservazione della biodiversità del continente europeo.

Gli impatti sulla fauna, principalmente sulle comunità ornitiche, sono ritenuti di entità trascurabile relativamente al disturbo causato dal rumore, vista l'esiguo incremento di questo dovuto al progetto.

La componente atmosferica avrà un impatto positivo a lungo termine al livello globale per il minor contributo ai cambiamenti climatici in ragione dell'utilizzo di fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica, nonché per la maggior efficienza nel produrla visto il recupero termico previsto nel ciclo combinato. I benefici saranno anche al livello locale, non in stretta relazione con il sito di produzione ma nelle località dove verrà distribuito il prodotto finito, in quanto le emissioni di composti inquinanti nell'utilizzo di biodiesel per autotrazione in confronto ai carburanti di origine fossile sono decisamente minori.



		Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1		Ed.1	Rev. 0	Pagina 145 di 147

12.4. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Gli impatti a carico delle componenti acqua, suolo, fauna e paesaggio risultano di entità trascurabile in ragione della scelta di realizzare l'intervento all'interno di un'area industriale con servizi e infrastrutture comuni e avviate.


Gli impatti sulle componenti popolazione e flora sono valutati accettabili in ragione del fatto che le previsioni sullo stato dell'ambiente post operam non evidenziano superamenti dei limiti di legge per la protezione della salute umana e degli ecosistemi.

La componente atmosferica avrà un impatto positivo a lungo termine sia su scala globale che locale.

 Agenzia Ambiente	 igeam equilibrio possibile	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1		Ed.1	Rev. 0	Pagina 146 di 147

13. BIBLIOGRAFIA

- Analisi Ambientale, 2006 – EMAS di APO (Comparto Ex – Enichem – Ravenna)
- Atti del convegno - Nuove possibilità di sviluppo per le filiere a biomassa - Luigi Rossi - ENEA Direttore BIOTEC Palmanova – 3 Maggio 2006
- Bozza zonizzazione acustica del Comune di Ravenna (2007)
- Documento Preliminare di Piano Provinciale di Tutela delle Acque (PPTA) (Provincia di Ravenna, 2006)
- Elaborazione dati della qualità dell'aria – Provincia di Ravenna – Relazione ARPA 2006
- Piano energetico comunale (Comune di Ravenna, 2007)
- Piano Operativo Triennale 2007- 2009 (Autorità Portuale di Ravenna)
- Piano provinciale di tutela e risanamento della qualità dell'aria (Provincia di Ravenna, 2006)
- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale - PTCP (Provincia di Ravenna, 2006) - Quadro Conoscitivo
- Rapporto sulla gestione dei rifiuti nella Provincia di Ravenna – Anno 2005 (Osservatorio Provinciale, 2006)
- Rapporto sullo Stato dell'Ambiente della Provincia di Ravenna (2004)
- Relazione di sintesi sulla qualità delle acque sotterranee profonde della Provincia di Ravenna – 2004 (ARPA)
- Relazione di sintesi sulla qualità delle acque superficiali della Provincia di Ravenna – 2005 (ARPA)
- Criteri ed indirizzi per la Tutela del paesaggio – Regione Piemonte, 2003
- Le trasformazioni del paesaggio – Carci, Gangemi Editore, 2006
- Banca dati dei siti Natura 2000 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio
- Rete Natura 2000 – Carta Regionale - <http://www.regione.emilia-romagna.it/natura2000/>
- Rivista "Agricoltura – febbraio 2007
- Rivista "Agricoltura – luglio/agosto 2007
- VALSAT – PSC 2007 (Comune di Ravenna, 2007)
- www.arpa.emr.it/Ravenna
- www.ermesagricoltura.it
- www.investinemiliaromagna.it
- www.provincia.ra.it
- www.comune.ra.it
- www.regione.emilia-romagna.it
- www.ambientediritto.it
- www.parks.it
- www.apat.it
- www.minambiente.it
- www.bap.beniculturali.it/sitap
- www.lipu.it

	Quadro di riferimento ambientale PR_231_02_C_R_GE_00		Gennaio 2008
Prog 0732/1	Ed.1	Rev. 0	Pagina 147 di 147

ALLEGATO 1

Rapporto sulla gestione dei rifiuti nella Provincia di Ravenna
Elenco Impianti autorizzati alla gestione di Rifiuti Speciali (RS) e Speciali Pericolosi (RSP)
(Aggiornamento al 18 ottobre 2007)

Ditta Ente	Tipologia impianto	Potenzialità autorizzata	Indirizzo Impianto	Operazioni	Tipo Rifiuti
AGROSISTEMI S.r.l.	messa in riserva fanghi	5.000 t	v. Bonifica, 112 - Porto Fuori (Ravenna)	R13	RS
AGROSISTEMI S.r.l.	messa in riserva fanghi	3.500 t	presso az. agr. "Felicia S.r.l." denominata "Fattoria Rasponi" - Savarna (Ravenna)	R13	RS
AIRONE S.p.A.	messa in riserva e recupero/ selezione di rifiuti non pericolosi e messa in riserva/stoccaggio di rifiuti pericolosi	tratt. 26.400 t/a stocc. 20 t	v. Baiona, 174 - Ravenna	R13/R4/R5 R13/D15	RS+RSP
AKRON S.p.A.	selezione/cernita frazione secca per recupero	90.000 t/a	v. Traversagno, 30 - Voltana (Lugo)	R13/R3/R4/R5	RU+RS+RSP
AMBIENTE MARE S.p.A.	trattamento chimico - fisico - biologico	75.000 t/a	v. del Marchesato, 35 - Marina di Ravenna (Ravenna)	D8/D9	RS+RSP
AMBRA AMBIENTE S.c. a r.l.	recupero ambientale	185.000 t	bacino "Lago Staggi" in via Staggi - Porto Fuori (Ravenna)	R10	RS
AMBRA AMBIENTE S.c. a r.l.	messa in riserva e recupero	5.000 t/a	v. Dante Alighieri 76 - Cotignola	R13/R3	RS
AMBRA AMBIENTE S.c. a r.l.	recupero ambientale	525.000 t	cava v. del Pero - Lugo	R10	RS
AMBRA AMBIENTE RAVENNA (ex Ser Srl)	messa in riserva e trattamento	6.450 t/a + 150 t	v. Argine S. Paolo - Fruges (Massalombarda)	R13/ R3/R5	RS
AZIENDA VINICOLA ALLA GROTTA S.r.l.	stoccaggio rifiuti da produzione bevande (in proprio)	345 mc	Via Faentina Nord, 48/1 - Russi	D15	RS
BALLARIN F.LLI di Ballarin Antonio e Olivo & C. S.n.c.	stoccaggio e trattamento fanghi biologici	55.000 t/a	v. Selice, 7/9 - Massa Lombarda	R13/R3	RS
BALLARIN F.LLI di Ballarin Antonio e Olivo & C. S.n.c.	stoccaggio provvisorio fanghi disidratati	50.000 t/a	v. Zerbinato - Massa Lombarda	R13	RS
BARIMANDORLE di Calabrese Francesco	messa in riserva	15 t	v. dell'Industria - Lavezzola (Conselice)	R13	RS
BELTRANDI GIORGIO	stoccaggio e selezione/cernita	100 t	v. Enrico Fermi, 6 - Riolo Terme	D15	RS+RSP
BERNARDINI IMPIANTI di Bernardini Aldo e C. S.n.c.	stoccaggio rifiuti pericolosi e non	35 t RSP 15 t RS	v. dal Prato, 51 - Faenza	D15	RS+RSP
CANTINE BRUSA S.p.A.	messa in riserva fanghi di depurazione destinati all'utilizzo agronomico	1000 t	v. Campanile, 5 - c/o Az. Agr. Lacchini Davide e Claudio - Massa Lombarda	R13	RS
CARBURANTI DEL CANDIANO S.p.A.	stoccaggio provvisorio	9.500 t	c/o stabilimento Polimeri Europa - Via Baiona, 107 - Ravenna	D15	RS
CAVA PIETRALUNGA S.r.l.	trattamento per recupero inerti	10.000 t/a	v. Caduti di Crivellari 3 - Borgo Rivola (Riolo Terme)	R5	RS

Ditta Ente	Tipologia impianto	Potenzialità autorizzata	Indirizzo Impianto	Operazioni	Tipo Rifiuti
CAVIRO Soc. Coop. Agricola	stoccaggio provvisorio di fanghi di depurazione (in proprio)	13.000 t	v. Convertite, 12 - Faenza	R13	RS
CAVIRO Soc. Coop. Agricola	trattamento per produzione compost	44.000 t/a	v. Convertite, 12 - Faenza	R3	RU+RS
CAVIRO Soc. Coop. Agricola	trattamento biologico rifiuti speciali liquidi non pericolosi conferiti con mezzi mobili (conto terzi)	86.500 t/a	v. Convertite, 12 - Faenza	D8/R3	RS
CAVIRO Soc. Coop. Agricola	recupero	R3: 9.000 t/a R1: 114.000 t/a	v. Convertite, 12 - Faenza	R3/R1	RS
COMPO AGRICOLTURA spa	messa in riserva, recupero e produzione compost	20.000 t/a	v. Muti, Porto S. Vitale - Ravenna	R13/R3	RS
CONSAR Soc. Coop. Cons.	stoccaggio provvisorio di materiali da costruzione contenenti amianto	60 t	v. Vicoli, 93 - Ravenna	D15	RSP
CONSAR Soc. Coop. Cons. (ex HERA S.p.A., ex RIFINER)	frantumazione inerti per recupero	100.000 t/a	v. Bartolotte, 10/D - Piangipane (Ravenna)	R5	RS
CONSAR Soc. Coop. Cons.	recupero/riciclo per formazione rilevati e sottofondi stradali	200.000 t/a	varie sedi	R5	RS
CONSORZIO TRASPORTI FAENZA	stoccaggio di rifiuti di legno e sughero	3.000 t stocc. 25.000 t tratt.	v. Modigliana - Crocetta (Faenza)	R13	RS
CONSORZIO TRASPORTI FAENZA	stoccaggio materiali da costruzione contenenti amianto (in proprio e di terzi)	10 t	v. Risorgimento, 37 - Faenza	D15	RSP
CORTECCHIA FULVIO e FIGLI S.a.s.	messa in riserva e smaltimento sul suolo	1.600 mc stocc. 5.000 t/a smalt.	v. Casolana, 3285 - Castel Bolognese	R13/R10	RS
Centro Produzione energia CPE s.r.l.(Ex I Vivai del Savio)	messa in riserva	6.000 t/a	v. delle Anse ang. v. Argine dx - Savio (Ravenna)	R13/R5	RS
DECOMAR S.n.c. di Benedetti Diego e C. S.n.c.	stoccaggio provvisorio di materiali da costruzione contenenti amianto	120 t	v. Nuova, 7 - S. Agata sul Santerno	D15	RSP
DEMOLIZIONI AUTOCARRI di Baroncini e Bacchilega S.a.s.	stoccaggio provvisorio e trattamento	180 t	v. Reale, 8 - Alfonsine	D15/R4	RS+RSP
DESMOTER S.r.l.	messa in riserva, riciclo per la produzione di materiali per l'edilizia, realizzazione di rilevati e sottofondi stradali, recupero ambientale	42.450 t/a	v. Maestri del lavoro, 6 - Lugo	R13/R5/R10	RS
DISTER S.p.A.	trattamento fanghi (in proprio)	7.000 t/a	v. Biancano - Faenza	R3	RS
DISTER S.p.A.	trattamento biologico di rifiuti speciali non pericolosi conferiti in conto terzi tramite mezzi mobili	14.000 t/a	v. Granarolo, 231 - Faenza	D8	RS
DISTILLERIE MAZZARI S.p.A.	stoccaggio fanghi (in proprio)	8.500 t/a	v. Giardino, 6 - S. Agata sul Santerno	D15	RS

Ditta Ente	Tipologia impianto	Potenzialità autorizzata	Indirizzo Impianto	Operazioni	Tipo Rifiuti
HERA S.p.A. (ex AREA)	recupero energetico da CdR (caldaia a letto fluido)	56.500 t/a	v. Romea Nord km 2,6 - Ravenna	R1	RU+RS+RSP sanitari
HERA S.p.A. (ex AREA)	stoccaggio in vasca fanghi ex T/N	16.650 t	v. Romea Nord km 3,8 - Ravenna	D15	RSP
HERA S.p.A. (ex AREA)	trattamento biologico	6.000 mc/a	v. delle Aie, 2 - Cervia	D8	RS
HERA S.p.A. (ex AREA)	discarica per rifiuti pericolosi (ex discarica 2C)	50.000 mc totali	v. Romea Nord km 2,6 - Ravenna	D1/D5	RS+RSP
HERA S.p.A. (ex AREA)	discarica per rifiuti non pericolosi	2.800.000 mc (tot) 4° settore (1° stralcio)= 513.473	v. Romea Nord km 2,6 - Ravenna	D1/D5	RU+RSA
HERA S.p.A. (ex AREA)	trattamento chimico - fisico - biologico	180.000 t/a	v. Romea Nord km 2,6 - Ravenna	D8/D9	RS+RSP
HERA S.p.A. (ex AREA)	trattamento RU/RSA per produzione CdR	180.000 t/a	v. Romea Nord km 2,6 - Ravenna	R5	RU+RS
HERA S.p.A. (ex AREA)	stoccaggio vasche, serbatoi T/N e trattamento chimico fisico (CTIDA)	1.325 mc stocc. 25.000 t tratt.	v. Romea Nord km 3,8 - Ravenna	D9/D15	RS+RSP
HERA S.p.A. (ex AREA)	stoccaggio provvisorio rifiuti provenienti dagli arenili	-	zone varie - Ravenna	D15/R13	RU+RS
HERA S.p.A. (ex AREA)	stazione di compattazione e trasferimento rifiuti speciali non pericolosi assimilabili	40.000 t/a	loc. Bassona - Cervia	R13/D14/ D15	RS
HERA S.p.A. (ex AREA)	trattamento biologico (depuratore città)	30.000 mc/a	v. Romea Nord, 180-182 - Ravenna	D8	RS
HERA S.p.A. (ex CIR Inerti)	trattamento per recupero inerti	25.000 t/a	v. Traversagno, 30 - Palazzone (Lugo)	R5	RS
HERA S.p.A. (ex TE.AM)	trattamento chimico-fisico-biologico	70.000 mc/a	v. Passetto Traversa 34/A - Alfonsine	D8/D9	RS+RSP
HERA S.p.A. (ex TE.AM)	trattamento chimico-fisico-biologico	170.000 t/a	v. Tomba, 25 - Lugo	D8/D9	RS+RSP
HERA S.p.A. (ex TE.AM)	trattamento chimico-fisico-biologico	85.000 mc/a	v. Calderana - Russi	D8/D9	RS+RSP
HERA S.p.A. (ex TE.AM)	discarica per rifiuti non pericolosi	510.000 mc tot	c/o comparto CIR - Voltana (Lugo)	D1/D5	RU+RS
ITER - Cooperativa Ravennate Interventi sul Territorio Soc. Coop.	stoccaggio provvisorio di rifiuti speciali non pericolosi (in proprio)	320 t	v. Conti di Cuneo - Lugo	D15	RS
ITER - Cooperativa Ravennate Interventi sul Territorio Soc. Coop.	stoccaggio provvisorio di rifiuti speciali non pericolosi (in proprio)	160 t	v. Dx Senio, 42 - Alfonsine	D15	RS
LAMA ROTTAMI di Neri Marco e C. S.n.c.	stoccaggio e selezione/cernita	100 t/a	v. San Biagio, 1 - Fusignano	D15	RS+RSP
LATERNOVA srl	recupero per la produzione di laterizi e manufatti per l'edilizia	12.000 t/a	v. IV Novembre, 2 - Massalombarda	R5	RS

Ditta Ente	Tipologia impianto	Potenzialità autorizzata	Indirizzo Impianto	Operazioni	Tipo Rifiuti
SIMAP S.r.l.	trattamento di sterilizzazione	700 t/a	v. D'Alaggio, 41 - Ravenna	D8/D9	RSA
SOTRIS S.p.A.	discarica per rifiuti pericolosi (ex 2B) (1° - 2° stralcio)	108.736 mc	v. Romea Nord km 2,6 - Ravenna	D1/D5	RS+RSP
SOTRIS S.p.A.	discarica per rifiuti pericolosi e, in parte, discarica per rifiuti non pericolosi inorganici a basso contenuto organico o biodegradabile (ex 2B per T/N) (3° stralcio)	160.372 mc totali	v. Romea Nord km 2,6 - Ravenna	D1/D5	RS+RSP
SOTRIS S.p.A.	centro stoccaggio, messa in riserva e pretrattamento	3210 t stocc. 25.000 t/a tratt.	v. Romea Nord km 2,6 - Ravenna	R13 D9/D14/D15	RU+RS+RSP
SYNDIAL spa	messa in riserva fanghi da decarbonatazione	23.000	v. Baiona, 107 - Ravenna	R13	RS
TAMPIERI ENERGIE S.r.l.	recupero	175.000 t/a	v. Granarolo, 102 - Faenza	R1/R3	RS
TAMPIERI ENERGIE S.r.l.	stoccaggio in proprio	1.000 t	v. Granarolo, 102 - Faenza	D15	RS
TAMPIERI S.p.A.	stoccaggio in proprio	150 t	v. Granarolo, 102 - Faenza	D15	RS
TRAS-PRESS	stoccaggio rifiuti liquidi e fanghi	181 t	v. 2 Giugno, 22 - Bagnara di Romagna	D15/R13	RS
TRAS-PRESS	selezione/cernita	50.000 t/a	v. 2 Giugno, 40 - Bagnara di Romagna	R13/R4/R5/D15	RS
UNICALCESTRUZZI SPA	messa in riserva e recuper/riciclo	3.000 t/a	v. Galilei, 10 - Faenza	R13/R5	RS
UNIGRA' S.p.A.	discarica per rifiuti non pericolosi (in proprio)	21.000 mc (1° stralcio)	v. Gardizza, 9B - Conselice	D1	RS
VANZINI LUIGI di Angeli Gigliola e C. S.n.c.	stoccaggio batterie	18 mc	S. S. San Vitale, 54 - Ravenna	D15/R13	RSP
VILLAPANA	messa in riserva, recupero e recupero energetico (in proprio)	19.500 t/a	v. Pana, 244 - Faenza	R13/R3/R1	RS



PROVINCIA DI RAVENNA



Piano
territoriale di
coordinamento
provinciale

QUADRO CONOSCITIVO

IL SISTEMA DELLA MOBILITA'

Reti ferroviarie e stradali.
Carte di aggiornamento dello
stato di fatto della rete e della
progettualità in corso.

Tav. C.2.1.1 Scala 1:100.000

LEGGE REGIONALE n.20 del 20/03/2000

ADOTTATO: DELIBERA DEL CONSIGLIO PROVINCIALE N. 51 DEL 06.06.2005
APPROVATO: DELIBERA DEL CONSIGLIO PROVINCIALE N. 9 DEL 28.02.2006
PUBBLICATO: B.U.R. DELL'EMILIA-ROMAGNA N. 65 DEL 10.05.2006

VICE PRESIDENTE
ASS. ALLA PROGRAMMAZIONE TERRITORIALE
BRUNO BALDINI

PRESIDENTE
FRANCESCO GIANGRANDI

Legenda

Rete ferroviaria

- Ferrovie a un binario
- Ferrovie a due binari
- Interventi di potenziamento e nuove tratte di progetto
- Stazioni ferroviarie esistenti
- Nuove fermate del Trasporto Rapido Costiero ferroviario

Rete stradale

- Autostrade
- Strade statali
- Strade regionali e provinciali
- Strade comunali
- Strade di progetto
- Corridoio infrastrutturale E55
- Ipotesi corridoio infrastrutturale E55
- Caselli autostradali
- Svincoli sulla A14bis

Cartografia di base

- Confini provinciali
- Territorio urbanizzato al 2001
- Corsi d'acqua, invasi, valli e zone umide
- Rete stradale

