

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	<b>00-BG-E-94700</b>					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		1 / 389			ST-001		

## CONCESSIONE RIPALTA STOCCAGGIO

### ESERCIZIO A Pmax = 1,10 Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

### VOLUME I

### SEZIONE IV – QUADRO AMBIENTALE

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A $P_{max}=1,10P_i$ E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		2 / 389			ST-001		

## VOLUME I

### SEZIONE IV - QUADRO AMBIENTALE

#### INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>6</b>
1.1	Articolazione del Quadro di Riferimento Ambientale .....	6
1.2	Sintesi degli impatti attesi.....	12
1.2.1	CONDIZIONE DI ESERCIZIO $P_{MAX}=1,10P_i$ – CONFRONTO CON LA CONDIZIONE $P_{MAX}=P_i$ .....	12
1.2.2	NUOVI INTERVENTI IMPIANTISTICI FUNZIONALI ALL'INCREMENTO DELLA CAPACITÀ OPERATIVA DI PUNTA	17
<b>2</b>	<b>INDAGINE CONOSCITIVA PRELIMINARE.....</b>	<b>19</b>
2.1	Premessa .....	19
2.2	Fattori di impatto e componenti ambientali.....	20
2.2.1	INTERAZIONE TRA AZIONI DI PROGETTO, FATTORI DI IMPATTO E COMPONENTI AMBIENTALI.....	20
2.2.2	INDICATORI AMBIENTALI .....	23
2.2.3	VALUTAZIONE DELLE INTERAZIONI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI .....	26
2.3	Identificazione dell'area vasta.....	28
<b>3</b>	<b>ATMOSFERA .....</b>	<b>30</b>
3.1	Premessa.....	30
3.2	Inquadramento meteorologico.....	32
3.3	Inquadramento normativo .....	34
3.4	Descrizione dello stato della qualità dell'aria .....	35
3.4.1	Zonizzazione della qualità dell'aria in Lombardia .....	35
3.4.2	Stato della qualità dell'aria .....	38
3.5	Caratterizzazione delle emissioni degli impianti della Concessione di stoccaggio e definizione degli scenari di simulazione .....	57
3.5.1	CARATTERIZZAZIONE DELLE EMISSIONI.....	57
3.5.2	IDENTIFICAZIONE DEGLI SCENARI DI SIMULAZIONE.....	64
3.5.3	EMISSIONI TOTALI ANNUE IN ATMOSFERA .....	66
3.6	Il sistema modellistico CALMET-CALPUFF.....	68
3.6.1	IL MODELLO DI SIMULAZIONE .....	68
3.6.2	IMPLEMENTAZIONE DEL MODELLO .....	69

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A $P_{max}=1,10P_i$ E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		3 / 389			ST-001		

<b>3.7</b>	<b>Stima degli impatti – esercizio <math>P_{max}=P_i</math> e <math>P_{max}=1,10P_i</math></b>	<b>78</b>
3.7.1	SIMULAZIONI SHORT TERM (ST) – RICOSTRUZIONE DELLE MASSIME CONCENTRAZIONI AL SUOLO (ESERCIZIO $P_{MAX}=P_i$ E $P_{MAX}=1,10P_i$ )	78
3.7.2	SIMULAZIONI LONG TERM (LT) – RICOSTRUZIONE DELLE CONCENTRAZIONI ANNUE AL SUOLO (ESERCIZIO $P_{MAX}=P_i$ E $P_{MAX}=1,10P_i$ )	85
3.7.3	SIC LA ZERBAGLIA IT2090008- ZPS GARZAIE DEL PARCO ADDA SUD IT2900502; VALUTAZIONE DELLE RICADUTE MEDIE ANNUE AL SUOLO DI OSSIDI DI AZOTO	91
3.7.4	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI INDOTTI RISPETTO AL LIVELLO DI FONDO	92
3.7.5.	CONCLUSIONI	94
<b>3.8</b>	<b>Stima delle emissioni – fase di cantiere</b>	<b>96</b>
3.8.1	NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO, ADEGUAMENTO AREE CLUSTER E POSA CONDOTTE CLUSTER-NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	96
3.8.2	PERFORAZIONE NUOVI POZZI RIPALTA 64DIR, 65OR, 66OR E 67OR E POSA CONDOTTE DI COLLEGAMENTO CON I CLUSTER A E D	106
3.8.2.1	CARATTERIZZAZIONE DELLE EMISSIONI	107
3.8.2.2	PERFORAZIONE NUOVI POZZI - DEFINIZIONE DELLO SCENARIO DI SIMULAZIONE	111
3.8.2.3	PERFORAZIONE NUOVI POZZI - STIMA DEGLI IMPATTI	112
<b>4</b>	<b>AMBIENTE IDRICO</b>	<b>117</b>
<b>4.1</b>	<b>Stato di fatto</b>	<b>117</b>
4.1.1	IDROGRAFIA	117
4.1.2	QUALITÀ ACQUE SUPERFICIALI	120
<b>4.2</b>	<b>Stima dei potenziali impatti</b>	<b>132</b>
4.2.1	Esercizio in sovrappressione ( $P_{max}=1,10P_i$ ) – configurazione impiantistica attuale e futura	132
4.2.2	Nuovo impianto di trattamento gas	134
4.2.3	Condotte di collegamento cluster-nuovo impianto di trattamento e interventi in aree cluster	136
4.2.4	Nuovi pozzi Ripalta 64dir, 65Or, 66Or e 67Or e condotte di collegamento cluster A e D	137
<b>4.3</b>	<b>Misure di mitigazione</b>	<b>139</b>
<b>5</b>	<b>SUOLO E SOTTOSUOLO</b>	<b>140</b>
<b>5.1</b>	<b>Premessa</b>	<b>140</b>
<b>5.2</b>	<b>Stato attuale</b>	<b>142</b>
5.2.1	Uso del suolo	142
5.2.2	Pedologia	145
5.2.3	Geomorfologia	150
5.2.4	Geologia	153
5.2.5	Idrogeologia	157
<b>5.3</b>	<b>Rischi geologici</b>	<b>174</b>
5.3.1	Rischio di esondazione	174
5.3.2	Rischio di frana	176
5.3.3	Rischio geotecnico	176

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		4 / 389			ST-001		

5.3.4	Rischio idrogeologico (Vulnerabilità degli acquiferi).....	177
5.3.5	Rischio sismico.....	179
5.3.6	Rischio movimenti del suolo .....	182
<b>5.4</b>	<b>Stima dei potenziali impatti.....</b>	<b>183</b>
5.4.1	Esercizio in sovrappressione (Pmax=1,10Pi) – configurazione impiantistica attuale e futura.....	183
5.4.2	Nuovo impianto di trattamento (operativo dall'anno 2016).....	185
5.4.3	Interventi in aree cluster e condotte di collegamento cluster-nuovo impianto di trattamento .....	189
5.4.4	Perforazione nuovi pozzi Ripalta 64dir, 65Or, 66Or e 67Or e condotte di collegamento cluster-nuovo impianto di trattamento .....	191
<b>5.5</b>	<b>Misure di mitigazione.....</b>	<b>193</b>
<b>6</b>	<b>FLORA, VEGETAZIONE, FAUNA ED ECOSISTEMI .....</b>	<b>196</b>
<b>6.1</b>	<b>Premessa.....</b>	<b>196</b>
<b>6.2</b>	<b>Inquadramento ambientale dell'area vasta .....</b>	<b>196</b>
6.2.1	Flora e vegetazione.....	196
6.2.2	Fauna .....	203
6.2.3	Ecosistemi.....	208
<b>6.3</b>	<b>Analisi di dettaglio – aree prossime alle infrastrutture della Concessione.....</b>	<b>214</b>
6.3.1	Centrale di stoccaggio – Area compressione e nuova Area trattamento .....	214
6.3.2	Centrale di stoccaggio – Area trattamento attuale (operativa fino all'anno 2015); cluster A.....	218
6.3.3	Pozzi Ripalta 5, 32, 63 e pozzo Ripalta 64dir (futuro) .....	221
6.3.4	Pozzo Ripalta 24.....	225
6.3.5	Pozzi Ripalta 6 e 62 e pozzo Ripalta 65Or (futuro).....	228
6.3.6	Pozzo Ripalta 20.....	231
6.3.7	Cluster C.....	235
6.3.8	Cluster B e D .....	238
6.3.9	Pozzi Ripalta 27, 61 e pozzi Ripalta 66Or e 67Or (futuri) .....	242
6.3.10	Pozzo Ripalta 10.....	245
6.3.11	Pozzo Ripalta 23 .....	248
6.3.12	Pozzo Ripalta 9.....	250
6.3.13	Pozzo Ripalta 18.....	253
<b>6.4</b>	<b>Rapporti con aree protette.....</b>	<b>256</b>
<b>6.5</b>	<b>Stima degli impatti potenziali e misure di mitigazione .....</b>	<b>259</b>
6.5.1	Impatti potenziali verso le componenti vegetazione, fauna ed ecosistemi .....	259
6.5.2	Mitigazione degli impatti potenziali sulle componenti ambientali .....	265
<b>7</b>	<b>RUMORE.....</b>	<b>267</b>
<b>7.1</b>	<b>Premessa.....</b>	<b>267</b>
<b>7.2</b>	<b>Il Quadro normativo di riferimento a livello nazionale .....</b>	<b>270</b>

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		5 / 389			ST-001		

<b>7.3</b>	<b>Individuazione delle sorgenti di rumore associate all'esercizio degli impianti della Concessione Ripalta Stoccaggio .....</b>	<b>277</b>
<b>7.4</b>	<b>Caratterizzazione acustica del territorio in esame .....</b>	<b>278</b>
<b>7.5</b>	<b>Monitoraggio del clima acustico in fase di compressione (Luglio 2012).....</b>	<b>280</b>
<b>7.6</b>	<b>Caratterizzazione acustica in fase di trattamento (erogazione) .....</b>	<b>283</b>
7.6.1	Interventi di mitigazione acustica (insonorizzazione) – cluster A, C e D .....	284
7.6.2	Configurazione attuale: Valutazione del clima acustico determinato dall'esercizio in fase di erogazione degli impianti di trattamento nella configurazione operativa fino al 2015 - Monitoraggio del clima acustico gennaio 2010 .....	288
7.6.3	Configurazione di progetto/futura: Stima dei livelli sonori determinati dall'esercizio in sovrapposizione dell'impianto di trattamento e delle aree cluster nella configurazione operativa dal 2016.....	292
<b>7.7</b>	<b>Attività di cantiere.....</b>	<b>309</b>
<b>7.8</b>	<b>Perforazione nuovi pozzi.....</b>	<b>314</b>
7.8.1	Stima e valutazione degli impatti determinati dalle attività di perforazione in sovrapposizione all'esercizio degli impianti in fase di compressione .....	318
7.8.2	Stima e valutazione degli impatti determinati dalle attività di perforazione in sovrapposizione all'esercizio degli impianti in fase di Erogazione .....	332
7.8.3	Caratteristiche tecniche delle bonifiche acustiche fisse (Erogazione-aree cluster) e temporanee (attività di perforazione pozzi) .....	339
<b>8</b>	<b>PAESAGGIO.....</b>	<b>340</b>
<b>8.1</b>	<b>Premessa e caratteristiche dell'area di studio (ambito territoriale di riferimento).....</b>	<b>340</b>
<b>8.2</b>	<b>Caratteri naturali, antropici e storici del paesaggio.....</b>	<b>346</b>
8.2.1.	I caratteri naturali del paesaggio.....	346
8.2.2.	I caratteri antropici del paesaggio.....	348
8.2.3.	I caratteri storici del paesaggio.....	351
<b>8.3</b>	<b>Unità del paesaggio.....</b>	<b>355</b>
<b>8.4</b>	<b>Caratterizzazione del contesto paesaggistico prossimo agli impianti della Concessione Ripalta Stoccaggio – individuazione degli impatti potenziali.....</b>	<b>359</b>
<b>8.5</b>	<b>Interventi di mitigazione .....</b>	<b>370</b>
<b>9</b>	<b>SALUTE PUBBLICA .....</b>	<b>374</b>
<b>9.1</b>	<b>Premessa.....</b>	<b>374</b>
<b>9.2</b>	<b>Stima del rischio di impatto e misure di mitigazione .....</b>	<b>374</b>

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A $P_{max}=1,10P_i$ E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		6 / 389			ST-001		

## 1 PREMESSA

Il Quadro di Riferimento Ambientale è stato redatto in ottemperanza all'art. 5 del DPCM 27/12/88 "Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art. 6 della legge 8 luglio 1986, n. 349, adottate ai sensi dell'art. 3 del decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 10 agosto 1988, n. 377" (G.U. 5 gennaio 1989, n. 4). La redazione dello studio ha inoltre seguito le indicazioni del D.Lgs. n. 152/06 e ss.mm.ii. (art. 22 ed Allegato VII).

Seguendo le indicazioni normative, nel quadro ambientale vengono identificate, analizzate e quantificate tutte le possibili interazioni con le diverse componenti ambientali di interesse conseguenti sia all'esercizio delle infrastrutture della Concessione Ripalta Stoccaggio in condizione di sovrappressione ( $P_{max}=1,10P_i$ ) – assetto impiantistico attuale e futuro (operativo dall'anno 2016) – confrontandole con quelle conseguenti all'esercizio delle stesse infrastrutture in condizione di  $P_{max}=P_i$ , che alla realizzazione ed esercizio del nuovo impianto di trattamento gas, all'adeguamento delle aree cluster, alla perforazione dei nuovi pozzi Ripalta 64dir, 65Or, 66Or e 67Or, alla posa delle condotte di collegamento cluster-nuovo impianto di trattamento e nuovi pozzi-cluster A e D, nonché alla realizzazione ed esercizio di alcune facilities nell'area dell'Impianto di compressione, funzionali ad una gestione integrata delle aree trattamento e compressione<sup>1</sup>.

### 1.1 Articolazione del Quadro di Riferimento Ambientale

Il quadro ambientale del SIA risulta così articolato:

#### Capitolo 1 – Introduzione al quadro ambientale

Vengono descritti l'articolazione del quadro ambientale e richiamati sinteticamente gli impatti attesi sull'ambiente esterno in condizione di esercizio  $P_{max}=1,10P_i$  sia in termini assoluti che relativamente alla condizione di esercizio  $P_{max}=P_i$  – assetto impiantistico attuale e futuro (operativo dall'anno 2016) – e per effetto della realizzazione ed esercizio del nuovo impianto di trattamento, alla perforazione dei nuovi pozzi Ripalta 64dir, 65Or, 66Or e 67Or, alla posa delle condotte di collegamento cluster-area trattamento e nuovi pozzi-cluster A e D, di alcune facilities nell'area Impianti di compressione, funzionali ad una gestione integrata delle aree trattamento e compressione ed all'adeguamento tecnologico degli impianti nelle aree cluster.

#### Capitolo 2 – Indagine Preliminare

Vengono presentati l'analisi matriciale, attraverso la quale sono state definite le componenti ambientali potenzialmente interferite con il progetto, gli indicatori ambientali considerati e l'area vasta di studio.

<sup>1</sup> interventi funzionali all'incremento a 35 MSm<sup>3</sup>/g della capacità erogativa di punta giornaliera e complementari all'esercizio in sovrappressione

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A $P_{max}=1,10P_i$ E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		7 / 389			ST-001		

### Capitolo 3 – Atmosfera

Viene presentata la caratterizzazione della componente atmosfera finalizzata a valutare, nell'area oggetto di studio, gli effetti sulla qualità dell'aria ambiente dovuti all'esercizio delle infrastrutture della Concessione Ripalta Stoccaggio – condizione di funzionamento a  $P_{max}=P_i$  ed a  $P_{max}=1,10P_i$ , con riferimento alla configurazione impiantistica attuale e futura.

La caratterizzazione meteorologica è stata effettuata considerando i dati orari e giornalieri della stazione dell'ARPA della Regione Lombardia di Crema-via XI febbraio (CR); a completamento dell'analisi dei dati riferiti al vento, sono state anche considerate le elaborazioni ENEL dei dati anemometrici dell'Aeronautica Militare delle stazioni di Brescia-Ghedi, Milano Linate e Bergamo-Orio al Serio.

Per la caratterizzazione della qualità dell'aria ambiente si è fatto riferimento al rapporto ambientale "ARPA Lombardia - Rapporto sulla qualità dell'aria di Cremona e Provincia. Anno 2010" ad eccezione dei dati relativi all'anno 2011 che sono stati ottenuti dall'elaborazione dei dati misurati scaricati dal sito dell'ARPA Lombardia stesso.

Sono stati anche utilizzati i risultati di una campagna di monitoraggio delle condizioni meteorologiche e di qualità dell'aria ambiente eseguita nel periodo 13.05.2005 – 27.05.2005 in prossimità della Centrale di Stoccaggio Stogit. Nello specifico la campagna ha interessato due siti di misura – Cluster B, in territorio del Comune di Ripalta Guerina (CR) e Cascina Frati, in territorio del Comune di Madignano (CR) – per un periodo di circa una settimana ciascuno.

Per ricostruire gli effetti sulla qualità dell'aria ambiente indotti dall'esercizio degli impianti della Concessione Ripalta Stoccaggio, con riferimento ai due scenari di funzionamento  $P_{max}=P_i$  e  $P_{max}=1,10P_i$  – configurazione impiantistica attuale e futura – è stato utilizzato un approccio basato sull'utilizzo del sistema modellistico previsionale CALPUFF in grado di stimare le concentrazioni al suolo degli inquinanti emessi considerando un campo meteorologico ritenuto rappresentativo delle condizioni climatiche del sito. In particolare sono stati utilizzati i dati rilevati presso le stazioni meteorologiche di ARPA Lombardia di Rivolta d'Adda, Capralba, Crema e Bertinico nell'anno 2010. I risultati delle simulazioni sviluppate nei due scenari  $P_{max}=P_i$  e  $P_{max}=1,10P_i$  sono stati quindi confrontati tra loro e con i vigenti limiti della normativa nazionale (D.Lgs. n. 155/10).

Infine sono stati valutati anche gli impatti indotti dalle emissioni in atmosfera derivanti dalle attività di cantiere previste per la costruzione del nuovo impianto di trattamento (e opere connesse) e per la perforazione dei quattro nuovi pozzi Ripalta 64dir, 65Or, 66Or e 67Or (e opere connesse). In particolare le ricadute della fase perforazione dei pozzi e del contestuale esercizio in sovrappressione delle infrastrutture della Concessione Ripalta Stoccaggio (assetto impiantistico futuro) sono state ricostruite con uno specifico scenario di simulazione modellistica e confrontate con i vigenti limiti della normativa nazionale (D.Lgs. n. 155/10).

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		8 / 389			ST-001		

#### Capitolo 4 – Ambiente idrico

Viene descritto lo stato attuale della componente ambiente idrico attraverso una ricerca di dati bibliografici relativi ad un'estesa zona intorno all'area direttamente interessata dalle infrastrutture della Concessione Ripalta Stoccaggio. Successivamente, scendendo nel dettaglio dell'area di ubicazione delle infrastrutture della Concessione, è stato effettuato un sopralluogo di campo, mirato a caratterizzare in termini ecologici ed idrobiologici lo stato ambientale dei canali e del fiume Serio in prossimità degli impianti di compressione e trattamento gas supportato dal prelievo di campioni di acque e di sedimenti di fondo alveo al fine di verificarne lo stato di qualità. Infine, sono presentati i potenziali impatti conseguenti all'esercizio delle infrastrutture della Concessione, valutando l'opportunità di misure di mitigazione.

#### Capitolo 5 – Suolo-Sottosuolo

Viene descritto lo stato attuale della componente ambientale suolo e sottosuolo attraverso una ricerca di dati bibliografici relativi ad un'estesa zona intorno all'area direttamente interessata dalle infrastrutture della Concessione Ripalta Stoccaggio, al fine di inquadrare i caratteri generali relativi all'uso del suolo, alle caratteristiche pedologiche, alla geomorfologia, alla geologia, litologia ed all'idrogeologia.

Successivamente, scendendo nel dettaglio del sito di ubicazione delle infrastrutture della Concessione Ripalta Stoccaggio (Centrale – aree compressione e trattamento, cluster e pozzi isolati), sono state analizzate le caratteristiche della componente ambientale mediante indagini di campo sito-specifiche e prelievo di campioni di acque sotterranee per verificarne lo stato di qualità. Infine, sono presentati i potenziali impatti conseguenti all'esercizio delle infrastrutture della Concessione valutando l'opportunità di misure di mitigazione.

#### Capitolo 6 – Vegetazione

Viene descritto l'inquadramento biogeografico e fitoclimatico sito-specifico con particolare riguardo alla flora e fauna presenti nel territorio ed alla valutazione ecologico-ambientale degli ecosistemi presenti in particolare in corrispondenza delle infrastrutture della Concessione (Aree trattamento – attuale e futura – e compressione, cluster e pozzi isolati), segnalando non solo le specie presenti, ma anche fornendo elementi utili ad una valutazione dell'importanza naturalistica delle singole presenze e dello "status" e significato ecologico del complesso della fauna stessa.

Sono inoltre esaminati i rapporti con le aree protette ("Parco Regionale del fiume Serio", Parco Regionale Adda Sud", SIC "La Zerbaglia" e ZPS "Garzaie del Parco Adda Sud") ubicate all'interno dell'area vasta di studio. Infine, sono presentati i potenziali impatti conseguenti all'esercizio delle infrastrutture della Concessione, valutando l'opportunità di misure di mitigazione.



Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A $P_{max}=1,10P_i$ E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		9 / 389			ST-001		

## Capitolo 7 – Rumore

Viene caratterizzata la componente ambientale “rumore” con il fine di valutare l’impatto acustico in relazione alle emissioni generate durante le fasi di esercizio – compressione (stoccaggio) e trattamento (erogazione) – degli impianti della Concessione Ripalta Stoccaggio nella configurazione impiantistica attuale e futura in condizione di sovrappressione ( $P_{max}=1,10P_i$ ) sulla base dei valori rilevati nel corso di quattro campagne di monitoraggio acustico presso i recettori sensibili prossimi agli impianti (marzo 2010 e marzo 2012 – rumore residuo a impianti fermi; luglio 2012 – fase di compressione; gennaio 2010 – fase di trattamento) e dei valori ricostruiti con riferimento alla fase di trattamento gas nella nuova configurazione impiantistica (operativa dall’anno 2016) mediante l’ausilio del modello di calcolo previsionale SoundPlan, confrontandoli quindi con i limiti di immissione dei vigenti Piani di zonizzazione acustica dei Comuni di Ripalta Cremasca e Ripalta Guerina.

Infine sono stati valutati anche gli impatti indotti dalle attività di cantiere previste per la costruzione del nuovo impianto di trattamento (e opere connesse) e per la perforazione dei quattro nuovi pozzi Ripalta 64dir, 65Or, 66Or e 67Or (e opere connesse). In particolare, l’emissione di rumore conseguente alla perforazione dei pozzi (con installazione di barriere antirumore temporanee e removibili) ed al contestuale esercizio in sovrappressione delle infrastrutture della Concessione Ripalta Stoccaggio (assetto impiantistico futuro) è stata ricostruita mediante l’ausilio del modello di calcolo previsionale SoundPlan e confrontata con i vigenti Piani di zonizzazione acustica.

## Capitolo 8 – Paesaggio

L’analisi sviluppata è finalizzata a valutare l’incidenza paesistica, cioè la compatibilità con il contesto storico-culturale-ambientale interessato, delle infrastrutture della Concessione Ripalta Stoccaggio – assetto impiantistico attuale e futuro (operativo dall’anno 2016) – in relazione alla loro localizzazione e caratteristiche dimensionali, anche sulla base di un sopralluogo effettuato nel marzo 2012 nel corso del quale sono stati individuati 32 punti di visuale sensibili. Con specifico riferimento all’assetto impiantistico futuro, sono stati definiti degli interventi di mitigazione ambientale mediante la piantumazione di idonee essenze arboree autoctone, come visualizzato nelle ricostruzioni 3D allegato allo SIA delle aree Impianti di compressione e trattamento e dei cluster.

## Capitolo 9 – Salute Pubblica

Viene verificata la compatibilità dell’esercizio delle infrastrutture della Concessione Ripalta Stoccaggio in condizione di sovrappressione ( $P_{max}=1,10P_i$ ) – assetto impiantistico attuale e futuro (operativo dall’anno 2016) – con gli standard ed i criteri per la prevenzione dei rischi riguardanti la salute umana a breve, medio e lungo periodo, secondo quanto definito nel DPCM 27 dicembre 1988.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		10 / 389			ST-001		

La cartografia tematica ambientale sviluppata per inquadrare l'area di sviluppo del progetto inserita nel contesto territoriale-ambientale dell'area vasta di studio è riportata nel Volume II dello SIA ed è riassunta nella **Tabella 1.1.a**.

TITOLO TAVOLA	SCALA	TAVOLA
<b>QUADRO AMBIENTALE</b>		
<b>Componente Ambiente Idrico</b>		
Carta idrologica e dei bacini idrografici	1:10000	3
<b>Componente Suolo-Sottosuolo</b>		
Carta dell'utilizzo del suolo	1:10000	4
Carta Geomorfologica	1:10000	5
Carta Litologica e della permeabilità	1:10000	6
Carta Geolitologica e Geotecnica	1:10000	7
Carta Idrogeologica	1:10000	8
Carta dei Rischi Geologici	1:10000	9
<b>Componente Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi</b>		
Carta della vegetazione	1:10000	10
Carta degli ecosistemi	1:10000	11
<b>Componente Paesaggio</b>		
Carta delle Unità del Paesaggio e degli elementi di interesse percettivo	1:10000	12

**Tabella 1.1.a – Cartografia tematica ambientale allegata allo SIA (Volume II)**

I risultati delle indagini di campo e delle attività di laboratorio, commentati all'interno di ogni singolo capitolo specificatamente dedicato, sono riportati nei seguenti Allegati (Volume III):

- Allegato J Atmosfera, Campagna di monitoraggio presso il Cluster B e la Cascina Frati; periodo 13-27 maggio 2005
- Allegato L Acque superficiali: caratterizzazione ecologica ed idrobiologica ed analisi chimico-batterologiche (rapporti di prova), aprile 2012 (Gruppo CSA – Rimini)
- Allegato M Analisi dei sedimenti di alveo– rapporti di prova, aprile 2012 (Gruppo CSA – Rimini)
- Allegato N Indagini geognostiche – quaderno indagine, aprile 2010 (Geoservice – Belmonte del Sannio-IS)

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A P <sub>max</sub> =1,10P <sub>i</sub> E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		11 / 389			ST-001		

- Allegato O      Analisi chimico-batteriologiche delle acque sotterranee – rapporti di prova, aprile 2010 (Gruppo CSA – Rimini)
- Allegato R/1    Monitoraggio del clima acustico – marzo 2010 (rumore residuo – impianti fermi)
- Allegato R/2    Monitoraggio del clima acustico – luglio 2012 (fase di compressione)
- Allegato R/3    Monitoraggio del clima acustico – gennaio 2010 (fase di trattamento)
- Allegato R/5    Monitoraggio del clima acustico – marzo 2012 (rumore residuo – impianti fermi)

Nei seguenti Allegati (Volume III), a completamento dello Studio di Impatto Ambientale, sono riportati:

- Allegato I      Atmosfera, caratterizzazione meteorologica
- Allegato K/1    Atmosfera, mappe delle concentrazioni annuali al suolo (NO<sub>x</sub>, CO, PM<sub>10</sub>) – risultati del modello di simulazione CALPUFF (condizione di esercizio P<sub>max</sub>=P<sub>i</sub> e P<sub>max</sub>=1,10P<sub>i</sub>), assetto impiantistico fino al 2015 e dal 2016
- Allegato K/2    Atmosfera, mappe delle concentrazioni annuali al suolo (NO<sub>x</sub>, CO, PM<sub>10</sub>) – risultati del modello di simulazione CALPUFF, perforazione pozzi Ripalta 64dir, 65Or, 66Or e 67Or e contemporaneo esercizio della Centrale di stoccaggio, condizione P<sub>max</sub>=1,10P<sub>i</sub> ed assetto impiantistico operativo dall'anno 2016
- Allegato P      Concessione Ripalta Stoccaggio – Nota sulla sismicità dell'area (Stogit, luglio 2012)
- Allegato Q      Lista della fauna vertebrata presente nell'area di studio
- Allegato R/4    Stogit – Sito di Ripalta, trattamento cluster A cluster C e cluster E, Studio di impatto acustico, previsione di impatto acustico (maggio 2009)
- Allegato S      Paesaggio, rilievo fotografico – punti di visuale sensibili ed inserimento degli interventi di mitigazione (marzo 2012)
- Allegato T      Nuovo Impianto di trattamento gas e cluster A, B, C e D: ricostruzione 3D con/senza interventi di mitigazione paesaggistica

Infine, viene proposto un Piano di Monitoraggio e Controllo (ex-articoli 22 e 28 del D.Lgs. n. 152/06 e ss.mm.ii. ) – Allegato U (Volume III) – finalizzato alla verifica del corretto esercizio del giacimento a pressione superiore a quella originaria. In particolare, tenuto conto delle considerazioni sviluppate nel Quadro Progettuale (Sezione III) e nel Quadro Ambientale e recependo le indicazioni in merito riportate nell'Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA; Decreto n. 5262 del 22/05/2007; Regione Lombardia) integrandole, con riferimento alla componente ambientale Suolo e sottosuolo, con il controllo delle pressioni di giacimento, del livello di saturazione gas/acqua e dei movimenti del suolo (monitoraggio altimetrico con utilizzo di immagini satellitari).

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A $P_{max}=1,10P_i$ E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		12 / 389			ST-001		

## 1.2 Sintesi degli impatti attesi

### 1.2.1 CONDIZIONE DI ESERCIZIO $P_{MAX}=1,10P_i$ – CONFRONTO CON LA CONDIZIONE $P_{MAX}=P_i$

Gli impatti sulle componenti ambientali potenzialmente interferite dall'esercizio in sovrappressione ( $P_{max}=1,10P_i$ ) delle infrastrutture della Concessione Ripalta Stoccaggio – assetto impiantistico attuale e futuro (operativo dall'anno 2016) – sono di fatto nulli e/o trascurabili, tenuto conto:

- delle modalità di gestione degli impianti, dei reflui e dei rifiuti pericolosi e non (capitolo 3.2.2 – Sezione III, Quadro Progettuale);
- dei risultati delle simulazioni modellistiche in merito alle ricadute al suolo degli inquinanti emessi in atmosfera dagli impianti – assetto attuale e futuro (operativo dall'anno 2016) – nelle fasi di compressione ed erogazione (capitolo 3.7 ed **Allegato K/1** – Volume III);
- dei risultati dei monitoraggi del clima acustico in prossimità dei ricettori individuati esternamente alle infrastrutture della Concessione, fasi di compressione e trattamento (capitoli 7.5 e 7.6.2 ed **Allegati R/2 e R/3** – Volume III)<sup>2</sup>;
- dei risultati delle simulazioni modellistiche in merito al clima acustico indotto dall'esercizio in fase di trattamento delle infrastrutture della Concessione con riferimento all'assetto impiantistico futuro (capitolo 7.6.3 ed **Allegato R/5** – Volume III);
- dell'analisi ed interpretazione dei dati acquisiti durante l'attività di ricostruzione del giacimento in condizioni di esercizio sperimentale in sovrappressione (ciclo

<sup>2</sup> Solamente in corrispondenza di due recettori si riscontra il superamento dei valori limiti differenziali durante il periodo notturno. Considerato che i cluster A, C e D risultano già mitigati con pannelli fonoassorbenti installati nei mesi di marzo-Aprile 2008 in ottemperanza a quanto prescritto dall'Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) – Regione Lombardia, Decreto n. 5262 del 22/05/2007, punto E.3.3 – la causa del superamento è riconducibile alle valvole che regolano, con salto di pressione, l'ingresso del gas naturale alle colonne dell'impianto di trattamento gas (comunicazione Stogit del 25.03.2010 (prot. SIAT 471/SB) a Provincia di Cremona – Servizio Ambiente, ARPA Lombardia – Dipartimento di Cremona e Comune di Ripalta Guerina. Nel novembre 2010 tali valvole sono state sostituite con nuove di tipo silenziato. Tuttavia, a causa della rottura della valvola ingresso colonna D6 avvenuta il giorno 23 dicembre 2010 con conseguente messa fuori esercizio temporaneo dell'impianto di trattamento della Centrale Stoccaggio, Stogit ha ritenuto opportuno limitare la capacità massima di esercizio dell'attuale impianto di trattamento, idoneo ad operare in condizioni di sovrappressione, a  $24 \text{ Msm}^3/\text{g}$  (4 colonne "piccole" da  $3 \text{ Msm}^3/\text{g}$  e 2 colonne "grandi" da  $6 \text{ Msm}^3/\text{g}$ ; 80% della potenzialità massima di progetto degli impianti), operativo fino all'anno 2015. Per il non rispetto del criterio differenziale nel periodo notturno sui ricettori R1 e R2, è in corso la definizione per la successiva predisposizione di idonei interventi di mitigazione acustica (cappottature valvole – barriere fonoassorbenti) in corrispondenza dell'attuale impianto di trattamento ed in particolare delle sorgenti di rumore verificate essere maggiormente impattanti sul clima acustico esterno, la cui efficacia verrà anche verificata mediante monitoraggio del clima acustico, come riportato in **Allegato U**.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A $P_{max}=1,10P_i$ E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		13 / 389			ST-001		

2009/2010,  $P_{max} \approx 1,03P_i$ ; ciclo 2010/2011,  $P_{max} \approx 1,10P_i$ ), relativamente ai valori di pressione e di saturazione in gas/acqua in pozzi appositamente attrezzati ed alle variazioni altimetriche attraverso livellazioni ed immagini RadarSat (periodo Ottobre 2003 – Ottobre 2011), le quali confermano come le operazioni di stoccaggio non comportino alcuna criticità per l'ambiente esterno conseguenti alla gestione del Campo di Ripalta (capitolo 2 – Sezione III, Quadro Progettuale ed **Allegati B/1 - F** – Volume III).

*Per quanto attiene agli impatti sull'ambiente esterno (atmosfera, ambiente idrico, suolo e sottosuolo, flora, fauna ed ecosistemi) conseguenti all'esercizio delle infrastrutture della Concessione – assetto impiantistico attuale e futuro (operativo dall'anno 2016) – in condizioni di sovrappressione ( $P_{max}=1,10P_i$ ) rispetto all'esercizio delle stesse in condizioni di pressione massima pari a quella originaria del giacimento ( $P_{max}=P_i$ ), si evidenzia come questi possano ritenersi nulli e/o trascurabili non risultando variazioni apprezzabili in termini di consumi di risorse e rilasci all'ambiente esterno, come sinteticamente riportato nella **Tabella 1.2.a**.*

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A $P_{max}=1,10P_i$ E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		14 / 389			ST-001		

<b>CONCESSIONE RIPALTA STOCCAGGIO</b> <b>ESERCIZIO <math>P_{max}=1,10P_i</math> - ASSETTO IMPIANTISTICO ATTUALE E FUTURO</b> <b>VARIAZIONE DEL BILANCIO AMBIENTALE RISPETTO ALL'ESERCIZIO <math>P_{max}=P_i</math></b>	
<i>Consumo – utilizzo di risorse</i>	
<p><i>Suolo</i>: nessuna variazione rispetto all'esercizio <math>P_{max}=P_i</math></p> <p><i>Fuel gas</i>: maggior consumo essenzialmente conseguente all'aumento di ore di funzionamento dei turbo-compressori</p> <p><i>Approvvigionamento idrico (usi civile, irriguo ed antincendio)</i>: nessuna variazione rispetto all'esercizio <math>P_{max}=P_i</math></p>	
<i>Rilasci/effetti nell'ambiente esterno</i>	
Atmosfera <sup>3 4 5</sup>	<p><u>Emissioni in atmosfera</u>  le emissioni totali annue di NO<sub>x</sub> e CO risultano rispettivamente incrementate di circa 32,0 e 27,0 tonnellate rispetto allo stesso assetto impiantistico in condizione di <math>P_{max}=P_i</math>.</p> <p><u>Ricadute al suolo degli inquinanti emessi (NO<sub>x</sub>, CO e PTS)</u>:  non emergono situazioni di criticità per la Salute Pubblica (D.Lgs. 155/10)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• massimi medi orari: nessuna variazione rispetto allo stesso assetto impiantistico in condizione <math>P_{max}=P_i</math></li> <li>• massimi medi annuali: valori confrontabili rispetto allo stesso assetto impiantistico in condizione <math>P_{max}=P_i</math><sup>6</sup></li> </ul> <p><u>Emissioni di gas naturale</u>:  possibili limitati incrementi dell'entità delle emissioni fuggitive rispetto alla condizione <math>P_{max}=P_i</math> essenzialmente riferibili alle sole aree compressione e cluster.</p>
Rifiuti	Variazioni di fatto trascurabili rispetto all'esercizio $P_{max}=P_i$

<sup>3</sup> Si ricorda (cap. 3.7 - atmosfera) che la ricostruzione delle ricadute al suolo degli inquinanti emessi dagli impianti della Centrale è stata sviluppata secondo un approccio cautelativo considerando il regime di massimo funzionamento teorico degli impianti stessi e la massima concentrazione autorizzata degli inquinanti emessi in atmosfera per ciascuna delle sorgenti considerate.

<sup>4</sup> A margine si evidenzia come l'effettivo periodo di funzionamento delle unità di compressione, e conseguentemente l'entità del consumo di fuel gas e delle emissioni complessive di inquinanti in atmosfera, dipenda, anche in condizioni di esercizio in sovrappressione, dall'entità del volume di gas da ricostruire in giacimento essenzialmente funzione dell'andamento termico del periodo invernale e quindi della conseguente domanda per usi civili.

<sup>5</sup> Le PTS vengono emesse solamente durante la fase di erogazione

<sup>6</sup> I valori ricostruiti massimi medi annuali delle ricadute al suolo di NO<sub>x</sub>, CO e PTS in condizione  $P_{max}=1,10P_i$  risultano rispettivamente pari al 3%, al 2,1‰ ed al 2,1‰ – assetto impiantistico attuale – ed al 5,9%, al 2,1‰ ed al 3‰ – assetto impiantistico futuro – dei limiti di cui al D.Lgs. 155/10

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A $P_{max}=1,10P_i$ E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		15 / 389			ST-001		

<b>CONCESSIONE RIPALTA STOCCAGGIO</b> <b>ESERCIZIO <math>P_{max}=1,10P_i</math> - ASSETTO IMPIANTISTICO ATTUALE E FUTURO</b> <b>VARIAZIONE DEL BILANCIO AMBIENTALE RISPETTO ALL'ESERCIZIO <math>P_{max}=P_i</math></b>	
<i>Rilasci/effetti nell'ambiente esterno</i>	
Rumore	<p>I risultati dei monitoraggi effettuati (fasi di compressione e trattamento – situazione impiantistica attuale) e le simulazioni modellistiche (fase di trattamento – situazione impiantistica futura) hanno evidenziato, con riferimento a ricettori individuati esterni alle infrastrutture della Concessione, il rispetto dei limiti di immissione secondo quanto richiesto dai Piani di zonizzazione acustica dei Comuni di Ripalta Guerina e di Ripalta Cremasca<sup>7</sup>.</p> <p>In particolare, l'esercizio in sovrappressione comporta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>area compressione</i>: nessuna variazione rispetto a <math>P_{max}=P_i</math></li> <li>• <i>area trattamento e cluster</i>: modesto incremento limitatamente all'inizio della fase di erogazione in corrispondenza delle aree cluster e dell'Impianto di Trattamento (indicativamente per alcuni giorni)</li> </ul>
Acque reflue e di produzione	Nessuna variazione rispetto all'esercizio $P_{max}=P_i$ <sup>8 9</sup>
Suolo e sottosuolo	Nessuna variazione rispetto all'esercizio $P_{max}=P_i$ <sup>7</sup> . Inoltre l'analisi dei dati acquisiti a partire dal 2009 in condizioni di esercizio sperimentale in sovrappressione (valori di pressione e di saturazione in gas/acqua in pozzi e variazioni altimetriche attraverso livellazioni e immagini RadarSat), conferma come <u>le operazioni di stoccaggio non comportino alcuna criticità per l'ambiente esterno.</u>
Traffico	Nessuna variazione rispetto all'esercizio $P_{max}=P_i$ , non essendoci incremento del personale residente
Paesaggio	Nessuna variazione, a parità di assetto impiantistico, rispetto all'esercizio $P_{max}=P_i$

**Tab. 1.2.a – Concessione Ripalta Stoccaggio: esercizio  $P_{max}=1,10P_i$  - assetto impiantistico attuale e futuro - variazioni del bilancio ambientale rispetto all'esercizio  $P_{max}=P_i$**

<sup>7</sup> Vedi nota 1

<sup>8</sup> Si ricorda come l'esercizio delle infrastrutture della Concessione Ripalta Stoccaggio in condizioni  $P_{max}=1,10P_i$  non comporti rispetto alla corrispondente condizione  $P_{max}=P_i$ , la realizzazione di nuove infrastrutture e di nuove aree pavimentate, né incrementi del personale residente.

<sup>9</sup> Per quanto attiene alle acque di strato provenienti dall'estrazione e separazione degli idrocarburi (acque di produzione), la maggiore pressione iniziale del giacimento in fase di erogazione di fatto inibisce il loro trascinarsi da parte del gas per cui l'effetto relativo dell'esercizio in condizione  $P_{max}=1,10P_i$  rispetto a  $P_{max}=P_i$  sulla quantità complessivamente prodotta di acque di strato in fase di erogazione si può ritenere nullo e/o trascurabile.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A P <sub>max</sub> =1,10P <sub>i</sub> E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		16 / 389			ST-001		

Infine, con specifico riferimento al Sito di Importanza Comunitaria (SIC) “La Zerbaglia, IT2090008” ed alla ZPS “Garzaie del Parco Adda Sud” (IT2900502), localizzati a Sud-Ovest delle infrastrutture della Concessione Ripalta Stoccaggio, lungo il fiume Adda ad una distanza minima in linea d’aria di circa 4,5 km, il possibile disturbo sulle specie e gli habitat caratteristici conseguente all’esercizio in sovrappressione ( $P_{max}=1,10P_i$ ) delle infrastrutture della Concessione<sup>10</sup> ed in particolare alle emissioni di inquinanti atmosferici e di rumore, si può ritenere di entità nulla e/o trascurabile (cfr. Studio di Incidenza Ambientale)<sup>11</sup>. Infatti, sulla base delle analisi sviluppate nell’ambito delle componenti ambientali Atmosfera (capitolo 3.7 – **Allegato K/1**, Volume III) e Rumore (capitoli 7.5 e 7.6 – **Allegati Q/2-3**, Volume III), risulta:

- aria ambiente: concentrazioni delle ricadute al suolo medie annuali di NO<sub>x</sub> inferiori a 0,045 µg/m<sup>3</sup><sup>12</sup>;
- clima acustico: tale interferenza potenziale riguarda generalmente la componente faunistica, la quale è legata agli habitat che caratterizzano l’area di interesse. Sulla base dei monitoraggi del clima acustico effettuati rispettivamente nel mese di Luglio 2012, in condizioni di compressione (stoccaggio) gas, e nel mese di Gennaio 2010 in condizioni di trattamento gas e dei risultati dell’applicazione del modello previsionale SounPlan in condizioni di trattamento gas riferito al nuovo assetto impiantistico, tenendo in considerazione l’attenuazione dei livelli sonori con l’aumentare della distanza dalla sorgente di rumore e l’assorbimento dei raggi sonori dovuti alla presenza di elementi verticali (edifici e alberi), si può ritenere praticamente inesistente l’impatto del rumore conseguente all’esercizio delle infrastrutture della Concessione Ripalta Stoccaggio sull’area SIC/ZPS e tale quindi da non di alterarne la qualità ambientale.

<sup>10</sup> Assetto impiantistico attuale e futuro

<sup>11</sup> È infatti esclusa, sia per le modalità gestionali delle infrastrutture della Concessione che per la loro localizzazione (le infrastrutture della Concessione sono ubicate a monte idrogeologico (prima falda) ed idrologico (bacino del fiume Serio) rispetto al SIC/ZPS localizzato nell’area golenale del fiume Adda a monte della confluenza con il fiume Serio), l’eventualità di interferenze con le componenti ambiente idrico e suolo-sottosuolo.

<sup>12</sup> le emissioni medie di ossidi di zolfo (SO<sub>x</sub>), sulla base delle analisi dei fumi emessi dal termodistruttore (E11) e dai rigeneratori TEG (E12, E13, E14, E15) riferite al periodo 2006-2010, sono di fatto trascurabili, risultando sempre inferiori al limite di rilevabilità (1 mg/Nm<sup>3</sup>) – cap. 3.2.2 Sezione III (Quadro Progettuale) e cap. 3.5.1. Atmosfera



Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		17 / 389			ST-001		

## 1.2.2 NUOVI INTERVENTI IMPIANTISTICI FUNZIONALI ALL'INCREMENTO DELLA CAPACITÀ OPERATIVA DI PUNTA

Con specifico riferimento alla realizzazione ed esercizio

- ✓ del nuovo impianto di trattamento (operativo dall'anno 2016) ubicato all'interno del perimetro dell'impianto di compressione;
- ✓ degli interventi in aree cluster ed alla posa delle condotte di collegamento cluster A, B, C e D-nuovo Impianto di trattamento;
- ✓ alla realizzazione dei nuovi pozzi Ripalta 64 dir, 65 Or, 66 Or e 67 Or ed alla posa delle condotte di collegamento con i cluster A e D;

interventi funzionali all'incremento a 35 MSm<sup>3</sup>/g della capacità erogativa di punta giornaliera e complementari all'esercizio in sovrappressione, gli impatti sulle componenti ambientali potenzialmente interferite sono di fatto trascurabili e/o reversibili (per le attività di cantiere), tenuto conto:

- delle caratteristiche progettuali e delle modalità di gestione dei cantieri e di esercizio delle infrastrutture (capitoli 3 e 4, Quadro Progettuale – Sezione III);
- delle modalità di gestione dei reflui e dei rifiuti pericolosi e non (capitolo 4 – Sezione III, Quadro Progettuale);
- dei risultati delle simulazioni modellistiche in merito alle ricadute al suolo degli inquinanti emessi in atmosfera dall'esercizio del nuovo impianto di trattamento e dall'impianto di perforazione dei nuovi pozzi con contestuale esercizio in sovrappressione delle infrastrutture della Concessione Ripalta Stoccaggio - assetto impiantistico futuro (capitoli 3.7 e 3.8 ed **Allegato K/2** – Volume III);
- dei risultati delle simulazioni modellistiche in merito al clima acustico indotto dall'esercizio del nuovo impianto di trattamento e dalla perforazione dei nuovi pozzi con contestuale esercizio in sovrappressione delle infrastrutture della Concessione Ripalta Stoccaggio - assetto impiantistico futuro (capitoli 7.6.3 e 7.8);

Per quanto attiene al possibile disturbo sulle specie e gli habitat caratteristici del Sito di Importanza Comunitaria (SIC) "La Zerbaglia, IT2090008" e della ZPS "Garzaie del Parco Adda Sud" (IT2900502), localizzati a Sud-Ovest delle infrastrutture della Concessione Ripalta Stoccaggio, lungo il fiume Adda ad una distanza minima in linea d'aria di circa 4,5 km, conseguente alla perforazione dei nuovi pozzi a Ripalta 64 dir, 65 Or, 66 Or e 67 Or ed in particolare alle emissioni di inquinanti atmosferici e di rumore, considerato il contestuale esercizio in sovrappressione delle infrastrutture della Concessione, questo si può ritenere di entità nulla e/o trascurabile (cfr. Studio di Incidenza Ambientale)<sup>13</sup>.

<sup>13</sup> È infatti esclusa, sia per le modalità gestionali dei cantieri di perforazione, che per la loro localizzazione (a monte idrogeologico (prima falda) ed idrologico (bacino del fiume Serio) rispetto al SIC/ZPS localizzato nell'area golenale del fiume Adda a monte della confluenza con il fiume Serio), l'eventualità di interferenze con le componenti ambiente idrico e suolo-sottosuolo.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		18 / 389			ST-001		

Infatti, sulla base delle analisi sviluppate nell'ambito delle componenti ambientali Atmosfera (capitolo 3.8 – **Allegato K/2**, Volume III) e Rumore (capitolo 7.8), risulta:

- aria ambiente: concentrazioni massime delle ricadute al suolo medie annuali di NO<sub>x</sub> dell'ordine dei 0,23 µg/m<sup>3</sup>;
- clima acustico: tale interferenza potenziale riguarda generalmente la componente faunistica, la quale è legata agli habitat che caratterizzano l'area di interesse. Sulla base dei risultati dell'applicazione del modello previsionale SounPlan, considerato il contestuale esercizio in sovrappressione delle infrastrutture della Concessione, tenendo in considerazione l'attenuazione dei livelli sonori con l'aumentare della distanza dalla sorgente di rumore e l'assorbimento dei raggi sonori dovuti alla presenza di elementi verticali (edifici e alberi), si può ritenere praticamente inesistente l'impatto del rumore conseguente all'attività del cantiere di perforazione sull'area SIC/ZPS e tale quindi da non di alterarne la qualità ambientale.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		19 / 389			ST-001		

## 2 INDAGINE CONOSCITIVA PRELIMINARE

### 2.1 Premessa

L'indagine conoscitiva preliminare si è articolata nelle seguenti fasi di valutazione di inquadramento del progetto nel contesto territoriale sito-specifico:

- analisi del progetto nel suo complesso, evidenziando le azioni che possono avere interferenze con l'ambiente;
- individuazione dei fattori di impatto che si possono generare dalle azioni di progetto;
- analisi delle relazioni fra i fattori di impatto e le componenti/sottocomponenti ambientali.

Tale attività preliminare ha permesso di:

- individuare un ambito territoriale di riferimento (area vasta), nel quale inquadrare tutte le potenziali influenze dell'opera verso le diverse componenti ambientali;
- pianificare le attività di caratterizzazione ambientale sito-specifiche per la definizione dello stato esistente e, quindi, finalizzate a ricostruire nel dettaglio la situazione sito-specifica di ogni componente ambientale di interesse.

Al termine di questa prima fase conoscitiva è stata sviluppata un'analisi di dettaglio per ciascun ambito di influenza ed in particolare:

- nell'area vasta preliminare è stato individuato con esattezza l'ambito di influenza di ciascuna componente interessata (area di studio); la verifica che tali ambiti ricadano all'interno dell'area vasta è servita come controllo sull'esattezza della scelta effettuata per quest'ultima;
- successivamente sono stati effettuati gli studi specialistici su ciascuna componente, attraverso un processo normalmente suddiviso in tre fasi:
  - caratterizzazione dello stato attuale preesistente all'intervento;
  - valutazione dei potenziali impatti;
  - individuazione delle eventuali misure di mitigazione da adottare.

La definizione dello stato attuale è stata effettuata, oltre che sulla raccolta ed elaborazione di dati bibliografici storici, anche sulla base dei sopralluoghi, indagini di campo ed analisi di laboratorio eseguite nella fase di caratterizzazione ambientale, come dettagliatamente riportato nei capitoli interessati.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A $P_{max}=1,10P_i$ E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		20 / 389			ST-001		

## 2.2 Fattori di impatto e componenti ambientali

### 2.2.1 INTERAZIONE TRA AZIONI DI PROGETTO, FATTORI DI IMPATTO E COMPONENTI AMBIENTALI

Nel seguito vengono individuate le possibili interazioni tra componenti ambientali ed esercizio delle infrastrutture della Concessione – configurazione impiantistica attuale e futura (operativa dall’anno 2016) – in condizioni di sovrappressione ( $P_{max}=1,10P_i$ ) rispetto all’esercizio della stessa in condizioni di pressione massima pari a quella originaria del giacimento ( $P_{max} = P_i$ ) e realizzazione ed esercizio delle infrastrutture funzionali all’incremento della capacità erogativa di punta (per complessivi  $35 \text{ MSm}^3/\text{g}$ )<sup>14</sup>

In particolare, per fornire un quadro complessivo degli impatti che le diverse attività legate alla presenza ed al funzionamento delle infrastrutture della Concessione Ripalta Stoccaggio – esercizio in sovrappressione  $P_{max}=1,10P_i$  – potrebbero avere sull’ambiente esterno, è stata preliminarmente elaborata una matrice coassiale degli impatti (**Tabella 2.2.a**) nella quale vengono messe in relazione le azioni/attività legate al progetto – configurazione impiantistica operativa dall’anno 2016 – con i fattori di impatto e con le varie componenti ambientali coinvolte. Questa metodologia si presta particolarmente per la descrizione e l’analisi di sistemi complessi nei quali sono presenti numerose variabili, fornendo indicazioni qualitative oggetto di successivo sviluppo ed approfondimento<sup>15</sup>.

Vengono innanzi tutto sintetizzate sotto forma matriciale le interazioni tra le diverse fasi in cui è scomponibile ciascuna attività considerata e le componenti ambientali potenzialmente coinvolte. In dettaglio, ogni fase è stata ulteriormente disaggregata, sulla base delle sue caratteristiche progettuali descritte nella Sezione III - Volume I del presente SIA, in singole azioni di progetto ciascuna delle quali può potenzialmente interagire in modo diretto e/o indiretto, indipendentemente dalle specifiche azioni progettuali che verranno adottate per minimizzare gli impatti, con i diversi ambiti caratterizzanti l’ambiente esterno.

Le caratteristiche dell’ambiente in esame vengono invece riferite alle “componenti ambientali” considerate essere direttamente o indirettamente interessate dalle diverse attività legate alla presenza ed al funzionamento degli impianti, compresa l’attività di manutenzione, e che sono state oggetto di analisi dettagliata nei successivi capitoli, in particolare:

- atmosfera (cap. 3);
- ambiente idrico (cap. 4);
- suolo e sottosuolo (cap. 5);

<sup>14</sup> nuovo impianto di trattamento, adeguamento aree cluster, perforazione nuovi pozzi Ripalta 64dir, 65Or, 66Or e 67Or, posa condotte di collegamento cluster-nuovo Impianto di trattamento e cluster-nuovi pozzi e realizzazione di alcune facilities nell’area dell’ impianto di compressione, funzionali ad una gestione integrata delle aree trattamento e compressione. Infrastrutture complementari all’esercizio in sovrappressione.

<sup>15</sup> Le valutazioni di seguito sviluppate in merito all’esercizio in sovrappressione sono state estese agli altri interventi oggetto di analisi ambientale.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		21 / 389			ST-001		

- vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi (cap. 6);
- rumore (cap. 7);
- paesaggio (cap. 8);
- salute pubblica (cap. 9).

Successivamente, per meglio inquadrare, a livello qualitativo, le possibili alterazioni, sia dirette che indirette, interessanti i diversi comparti ambientali conseguenti alle singole azioni di progetto individuate, sono state sintetizzate, sempre in forma matriciale, le correlazioni tra le diverse azioni di progetto ed i fattori di perturbazione da esse generati, i quali possono originare interferenze potenziali sulle diverse componenti ambientali sensibili alle azioni progettuali stesse.

In particolare, i fattori di perturbazione indicano le alterazioni di un complesso di parametri ambientali. La scelta di tali fattori si è basata su di una previsione di potenziali effetti indotti dalle varie fasi/azioni di progetto indipendentemente dalle caratteristiche dell'ambiente in cui il progetto stesso risulta inserito e dalle specifiche azioni progettuali che verranno adottate per minimizzare gli impatti.

Fra i possibili fattori di perturbazione sono stati individuati e riportati quelli che più influiscono sull'ambiente, modificandone maggiormente i lineamenti caratteristici.

Nel successivo paragrafo 2.2.2 sono stati individuati, per ciascuna delle componenti ambientali coinvolte, gli indicatori più idonei a valutare l'interferenza generata dalle azioni di progetto, stabiliti prendendo come riferimento parametri normati dalla legislazione ambientale in merito o facendo riferimento al grado di sensibilità delle componenti ambientali stesse. Per la fase di stima si è operato attraverso valutazioni qualitative e quantitative degli effetti sull'ambiente, rappresentati dalla variazione degli indicatori ambientali.

Per le componenti ambientali, biotiche ed abiotiche, si è operato attraverso l'elaborazione di giudizi di qualità espressi sul grado di sensibilità di specifici indicatori.

Nel paragrafo 2.2.3, per ciascuna componente ambientale considerata, viene proposta una valutazione qualitativa delle interazioni individuate e degli impatti prodotti sull'ambiente, ove possibile tramite l'applicazione di modelli matematici di simulazione, ma sempre in considerazione della valutazione dello stato di fatto delle varie componenti, condotta nell'ambito di questo studio, e riportata nei capitoli 3-9 e negli Allegati cartografici (Volume II).

L'esame critico basato sul confronto tra i valori rilevati, gli standard di legge e l'entità dei fattori di perturbazione ha permesso la valutazione delle criticità ambientali riscontrate, conseguenti alle attività considerate. La valutazione degli impatti delle componenti ambientali atmosfera e rumore, il cui livello di qualità è legato al rispetto di specifici parametri analitici, si è basata sull'applicazione di modelli di calcolo previsionali (atmosfera e rumore) e sull'analisi dei risultati di monitoraggi in corrispondenza dei ricettori direttamente potenzialmente interferiti (rumore). I risultati sono stati poi confrontati con i limiti legislativi vigenti (atmosfera: D. Lgs. 155/10; rumore: Piani di zonizzazione acustica dei Comuni di Ripalta Cremasca e Ripalta Guerina).

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A P <sub>max</sub> =1,10P <sub>i</sub> E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		22 / 389			ST-001		

AZIONI DI PROGETTO - ESERCIZIO P <sub>max</sub> = 1,10 P <sub>i</sub>							
COMPRESIONE	Presenza infrastrutture						X
	Approvvigionamento idrico				X		
	Turbocompressori	X	X				
	Stoccaggio olii lubrificanti			X	X		
	Smaltimento acque potenzialmente inquinate			X	X		
	Smaltimento acque meteoriche			X	X		
	Smaltimento rifiuti solidi e reflui civili			X			X
	Manutenzione impianti ed attività di servizio					X	X
TRATTAMENTO	Presenza infrastrutture						X
	Approvvigionamento idrico				X		
	Riduzione pressione gas	X					
	Separazione gas/acque di strato	X					
	Reiniezione acque di strato				X		
	Termodistruttore e rigeneratori glicole	X	X				
	Caldaie riscaldamento gas	X	X				
	Stoccaggio chemicals			X	X		
	Smaltimento acque potenzialmente inquinate			X	X		
	Smaltimento acque meteoriche			X	X		
	Smaltimento rifiuti solidi e reflui civili			X			
	Manutenzione impianti ed attività di servizio					X	X
FATTORI DI PERTURBAZIONE	Produzione di rumore						
	Emissioni in atmosfera						
	Scandali in ambiente idrico						
	Inmissioni fluidi nel sottosuolo			X	X		
	Consumo di risorse idriche						
	Movimento mezzi						
	Produzione e smaltimento rifiuti						
	Alterazioni estetiche e cromatiche						
COMPONENTI AMBIENTALI							
	X				X		Atmosfera
		X					Ambiente idrico
			X	X		X	Suolo/sottosuolo
x	x	x					Flora, fauna ed ecosistemi
X					X		Rumore
						X	Paesaggio
X	X	X			X		Salute pubblica

Fig. 2.2.a – Concessione Ripalta Stoccaggio, esercizio P<sub>max</sub>=1,10P<sub>i</sub>, configurazione impiantistica operativa dall'anno 2016: matrice a doppia entrata per l'identificazione delle incidenze potenziali

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	<b>00-BG-E-94700</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>		Fg. / di		Comm. N°			
		23 / 389		ST-001			

## 2.2.2 INDICATORI AMBIENTALI

L'indicatore ambientale è un parametro o una funzione di parametri che riassume, ai fini della stima degli impatti, le qualità generali o le caratteristiche di una componente ambientale sulle quali le attività considerate possono potenzialmente interagire, modificandole.

Per ciascuna componente ambientale potenzialmente interferita sono stati, quindi, definiti gli opportuni indicatori ambientali, cioè quei parametri biologici o chimico-fisici particolarmente sensibili ad un potenziale disturbo o ad un cambiamento delle condizioni ambientali al contorno.

Gli indicatori scelti indirettamente registrano le variazioni che l'intervento in progetto, modificando l'assetto originario, produrrà non solo sulle singole componenti stesse, ma sull'intero ecosistema, che costituisce la matrice entro cui le sottocomponenti si collocano e mostrano le loro reciproche relazioni.

Di tutti gli indicatori che potrebbero essere utili a definire lo stato attuale e futuro del territorio, sono stati scelti quelli più significativi, che qualificano inequivocabilmente l'ambiente di studio, e/o quelli che sono stati quantificati e misurati, come descritto nei successivi capitoli 3-9<sup>16</sup>.

Per la caratterizzazione della componente ambientale atmosfera, sono stati scelti come indicatori quelle sostanze che la comunità scientifica e gli organi istituzionalmente incaricati dei controlli, utilizzano comunemente per definire lo stato di salute o il grado di inquinamento dell'ambiente atmosferico, tenuto conto della specificità dell'attività della Centrale di stoccaggio, ed in particolare:

- ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>);
- ossidi di zolfo (SO<sub>x</sub>);
- polveri sospese (PTS e PM<sub>10</sub>);
- ossido di carbonio (CO).

Per quanto riguarda la componente ambientale uso del suolo, essendo le infrastrutture di superficie della Concessione Ripalta Stoccaggio (attuali e future) compatibili all'esercizio dello stoccaggio fino a condizioni di sovrappressione pari al 110% di quella originaria di giacimento, non si avranno modifiche alla attuale destinazione dei suoli dei Comuni di Ripalta Guerina e Ripalta Cremasca.

Inoltre, si evidenzia come le nuove infrastrutture oggetto di realizzazione – il nuovo impianto di trattamento, gli adeguamenti delle aree cluster e la perforazione dei nuovi pozzi Ripalta 64dir, 65Or, 66Or e 67Or, siano circoscritti entro ambiti attualmente già

<sup>16</sup> Si sottolinea inoltre come gli indicatori individuati siano per la maggior parte indicati anche nel "Manuale AAA degli Indicatori per la Valutazione di Impatto Ambientale Vol.1 e Vol.2" (1996) e successive integrazioni.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		24 / 389			ST-001		

interessati dalle infrastrutture della Centrale di Stoccaggio; pertanto non si avranno ulteriori occupazioni di suolo (pubblico o privato)

Per quanto attiene alla posa delle condotte di collegamento cluster A, B, C, D-nuovo impianto di trattamento e nuovi pozzi-cluster A e D, che interessano un tracciato di lunghezza contenuta e comunque limitrofo ad ambiti attualmente già interessati da attività di stoccaggio gas, al termine delle attività di cantiere si procederà al ripristino morfo-vegetazionale delle aree interessate. Durante la fase di esercizio, gli impatti verso la componente in oggetto sono di fatto riconducibili alle sole limitazioni all'uso del suolo interessanti una fascia di terreno di 10 metri su ciascun lato del tracciato del sistema di condotte (servitù non aedificandi). Inoltre tale fascia sarà coltivabile, quindi non sussisteranno limitazioni rispetto all'uso attuale del terreno.

L'ambiente idrico riferito ai corsi d'acqua prossimi alle infrastrutture della Concessione Ripalta Stoccaggio è stato caratterizzato attraverso specifici indicatori relativi alla qualità delle acque superficiali e dell'habitat acquatico (condizione idrobiologica).

Per conseguire questa finalità si sono adottati diversi approcci conoscitivi, tutti contemplati nella Direttiva europea 2000/60/EU (Water Framework Directive) e nelle normative nazionali (D.Lgs. 152/99 e 258/00 – abrogati dal nuovo D.Lgs. 152/06 e ss.ii.mm., ma ancora formanti il corpo normativo di riferimento su cui sono stati strutturati i Piani di Tutela delle Acque redatti a livello regionale – DM 56/2009 e DM 260/2010), i cui metodi, supportati anche da una vasta bibliografia di riferimento (Braioni et al., 2005), sono stati standardizzati da Agenzie di controllo dell'ambiente ed Enti di ricerca (ISPRA, ARPA, CNR). Sono stati quindi considerati:

1. *Ambiente fluviale*: lo stato del territorio circostante, la vegetazione perifluviale (presenza, ampiezza, continuità), l'alveo (condizioni idriche, strutture di ritenzione, naturalità della sezione, substrato, vegetazione acquatica, detrito, fauna macrobentonica), le rive (conformazione ed erosione), la diversificazione longitudinale; tutti aspetti valutati con l'Indice di Funzionalità Fluviale – I.F.F. (APAT, 2007).
2. *Habitat acquatici*: la composizione qualitativa e trofico-funzionale delle comunità macrozoobentoniche che indirettamente fornisce, mediante l'applicazione di specifici Indici Biotici quali l'I.B.E. – Indice Biotico Estesio (Ghetti, 1997; APAT, 2003), una reale valutazione della qualità biologica dei tratti esaminati.
3. *Chimismo delle acque*: campionamenti istantanei di acque superficiali al fine di valutarne la qualità confrontando i risultati ottenuti con i limiti proposti dalle attuali normative riguardanti le principali finalità d'uso quali la potabilizzazione e la vita acquatica (Allegato 2 del D.Lgs. 152/99 e s.m.i.) e di stimare, con una parziale applicazione del D.Lgs. 152/99 e s.m.i. (Allegato 1), il L.I.M. (Livello di Inquinamento dei Macrodescrittori Chimici e Microbiologici), indice indispensabile per la determinazione dello stato ecologico delle acque (S.E.C.A.);



Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		25 / 389			ST-001		

4. *Chimismo dei sedimenti d'alveo*: campionamenti dei sedimenti d'alveo al fine di valutarne la qualità analizzando anche diverse famiglie di microinquinanti organici e inorganici presenti nella lista di sostanze prioritarie indicate nel DM 260/2010.

Il suolo, definibile come corpo naturale discreto posto all'interfaccia tra l'atmosfera e la crosta terrestre, è prodotto e modificato dall'azione concomitante di una serie di fattori pedogenetici, che possono essere ricondotti ad alcune categorie fondamentali: clima, substrato, morfologia, fattori biotici, fattori antropici e tempo.

Le attività antropiche possono influenzare fortemente le sue caratteristiche; come indicatore sono state quindi considerate le "caratteristiche chimico-fisiche", che delineano inequivocabilmente un suolo.

La componente ambientale sottosuolo è caratterizzata dalle unità idrogeologiche che ospitano i corpi idrici, da un determinato regime di alimentazione e di deflusso della falda e da particolari qualità chimico-fisiche delle acque sotterranee.

Quindi, gli indicatori scelti per caratterizzare questo ambiente, tenuto conto delle caratteristiche generali del territorio sono stati:

- caratteristiche litologiche dei terreni;
- quota del livello della falda (andamento della superficie piezometrica);
- caratteristiche chimico-fisiche delle acque sotterranee;
- aree di ricarica diretta della falda

La quota del livello della falda può subire variazioni a causa della modificazione dell'utilizzo del suolo e del prelievo di acque sotterranee; le caratteristiche chimico-fisiche delle acque possono essere modificate sempre per via della variazione dell'utilizzo del suolo e per l'immissione e percolazione di inquinanti nel terreno o direttamente nelle acque sotterranee. L'entità e la modalità di alimentazione della falda dal soprassuolo possono essere influenzate dalla modificazione dell'uso del suolo, dalla modifica del drenaggio superficiale ed dalla diminuzione della superficie di infiltrazione.

Per la definizione delle componenti ambientali vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi, è possibile far riferimento ad indici di qualità che raggruppano tutte le peculiarità della flora e della fauna dell'area in esame.

Per lo studio, in particolare sono stati considerati:

- Sottocomponente vegetazione e flora:
  - grado di copertura arborea;
  - livello di naturalità delle unità di vegetazione individuate;
- Sottocomponente fauna ed ecosistemi:
  - valore faunistico dei diversi ecosistemi individuati in rapporto alla loro funzione di habitat per le specie faunistiche.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		26 / 389			ST-001		

L'indice di qualità della vegetazione dipende dalle caratteristiche di rarità, naturalità, molteplicità floristica e da altri lineamenti delle associazioni vegetali presenti in area; ad esso, si aggiunge la copertura arborea nella sua estensione all'interno dell'area oggetto di studio e nel sito della postazione.

L'indice di qualità della fauna comprende le caratteristiche di rarità e diversità, che qualificano la fauna dell'area di studio.

Gli indici di qualità della vegetazione e della fauna potrebbero subire alterazioni principalmente a causa dell'immissione di inquinanti nell'ambiente e del rumore prodotto.

Gli indicatori ambientali del rumore sono tratti dal DPCM 1.03.1991 e DPCM 14.11.1997 per la valutazione del rumore diurno e notturno, tenuto conto dei Piani di zonizzazione acustica dei Comuni di Ripalta Guerina e Ripalta Cremasca rispettivamente approvati ed adottati nel Marzo 2004 e nell'Agosto 2005, ed in particolare:

- Limite di emissione in Leq in dB(A), periodo diurno (6-22) e notturno (22-6)
- Limite differenziale diurno e notturno;
- Limite di immissione diurno e notturno.

Per la componente paesaggio sono state considerate le aree ed i luoghi di maggiore fruizione antropica, quali le strade di maggiore traffico ed i centri abitati, ed i siti particolarmente importanti da un punto di vista storico-culturale-economico, da cui possono essere visibili in particolare il nuovo impianto di trattamento gas e le aree cluster.

La definizione della qualità del paesaggio e quindi dell'incidenza paesistica del progetto si basa sullo studio di una serie di parametri ambientali, che qualificano un determinato paesaggio. Essi contemplano la morfologia del territorio, la vegetazione, l'ambiente idrico, il colore del paesaggio, i paesaggi adiacenti e le attività antropiche presenti.

Attraverso l'analisi dell'incidenza paesistica viene quindi evidenziato in che misura il progetto in esame possa percepito interagendo con il complesso delle vedute di un certo paesaggio, cioè la compatibilità dello stesso con il contesto storico-culturale-ambientale interessato.

Gli indicatori ambientali per la salute pubblica sono legati alle fonti di immissione che possono generare specifiche patologie.

Nel caso in esame gli indicatori di qualità sono essenzialmente quelli legati alla qualità dell'aria ambiente ed alle alterazioni del clima acustico.

### **2.2.3 VALUTAZIONE DELLE INTERAZIONI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI**

L'analisi delle modalità di esercizio delle infrastrutture della Concessione Ripalta Stoccaggio in sovrappressione – configurazione impiantistica attuale e futura – e di realizzazione ed esercizio degli interventi funzionali all'incremento a 35 MSm<sup>3</sup>/g della capacità erogativa di punta giornaliera e complementari all'esercizio in sovrappressione –

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A $P_{max}=1,10P_i$ E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		27 / 389			ST-001		

nuovo impianto di trattamento, interventi in aree cluster, realizzazione dei nuovi pozzi Ripalta 64 dir, 65 Or, 66 Or e 67 Or e posa delle condotte di collegamento cluster A, B, C e D-nuovo Impianto di trattamento e nuovi pozzi-cluster A e D – (Sezione III – Quadro Progettuale), ha messo in evidenza qualitativamente gli impatti che tali attività potrebbero avere sull'ambiente.

Gran parte degli impatti risulta potenzialmente presente, ma attenuata o annullata in fase di gestione e/o di progetto, grazie alle tecniche di tutela e conservazione dell'ambiente adottate.

L'analisi e la stima degli impatti ha lo scopo di portare alla valutazione degli impatti medesimi rispetto a criteri prefissati dalle norme, eventualmente definiti per lo specifico caso. Questa è, quindi, la fase che rappresenta la sintesi e l'obiettivo dello studio d'impatto.

Per la valutazione degli impatti è necessario riferirsi a criteri espliciti di interpretazione che consentano, ai diversi soggetti sociali ed individuali che partecipano al procedimento di VIA, di formulare il giudizio di compatibilità. Tali criteri, indispensabili per assicurare una adeguata obiettività nella fase di valutazione, permettono di definire la significatività di un impatto e sono riferibili a:

- impatto reversibile o irreversibile;
- impatto a breve o a lungo termine;
- scala spaziale dell'impatto (locale, regionale, etc.);
- impatto evitabile o inevitabile;
- impatto mitigabile o non mitigabile;
- entità dell'impatto;
- frequenza dell'impatto;
- capacità di ammortizzare l'impatto;
- concentrazione dell'impatto su aree critiche.

Nei capitoli seguenti, per ciascuna componente ambientale considerata, a partire dall'analisi dello stato attuale sono stati individuati gli impatti potenziali conseguenti sia all'esercizio in condizioni di sovrappressione ( $P_{max}=1,10P_i$ ) delle infrastrutture della Concessione Ripalta Stoccaggio – configurazione impiantistica attuale e futura – confrontandoli anche con i corrispondenti impatti conseguenti all'esercizio delle infrastrutture stesse in condizione  $P_{max}=P_i$ , che agli interventi funzionali all'incremento a 35  $M\text{Sm}^3/\text{g}$  della capacità erogativa di punta interventi funzionali all'incremento a 35  $M\text{Sm}^3/\text{g}$  della capacità erogativa di punta.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni				
Settore	CREMA (CR)	0				
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005				
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700				
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di		Comm. N°		
		28 / 389		ST-001		

### 2.3 Identificazione dell'area vasta

L'identificazione dell'area vasta di studio è collegata alla necessità di definire un ambito territoriale di riferimento nel quale inquadrare tutte le potenziali influenze delle opere ed all'interno del quale sviluppare le analisi specialistiche riferite a ciascuna delle componenti ambientali individuate.

Come già indicato nell'introduzione allo studio (Sezione I, Volume I), la scelta dell'area vasta è stata operata in base ai seguenti criteri:

- al di fuori del territorio definito dall'area vasta, qualsiasi potenziale interferenza indotta dall'opera sull'ambiente, deve essere sicuramente trascurabile;
- l'area vasta deve comunque contenere tutti i ricettori sensibili ad impatti anche minimi;
- l'area vasta deve essere sufficientemente ampia da consentire un inquadramento dell'opera nel territorio.

Per lo studio in esame, è stato quindi considerato un territorio nell'intorno delle infrastrutture della Concessione Ripalta Stoccaggio, avente un'estensione di 104,2 km<sup>2</sup>, di cui il 99,33% ricade in Provincia di Cremona e la restante parte in Provincia di Lodi ed i cui vertici vengono identificati dalle coordinate riportate nella **Tabella 2.3.a**.

VERTICE	Coord. Geografiche		Coord. Chilometriche	
	Latitudine	Longitudine	N	E
NO	45° 20' 51.37"	-2° 48' 40.10"	5021860.3	1550231.7
NE	45° 20' 51.37"	-2° 39' 07.41"	5021860.3	1562777.7
SE	45° 16' 18.84"	-2° 39' 07.41"	5013560.9	1562777.7
SO	45° 16' 18.84"	-2° 48' 40.10"	5013560.9	1550231.7

**Tabella 2.3.a – Area vasta di studio: coordinate dei vertici**

In **Tabella 2.3.b** è riportato l'elenco dei Comuni compresi nell'area vasta di studio.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A $P_{max}=1,10P_i$ E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		29 / 389			ST-001		

Provincia	Comune
Cremona	Izano, Salvirola, Trigolo, Fiesco, Castelleone, Madignano, Crema, Capergnanica, Ripalta Cremasca, Ripalta Guerina, Ripalta Arpina, Credera Rubbiano, Moscazzano, Montodine.
Lodi	Cavenago d'Adda, Turano Lodigiano

**Tabella 2.3.b – Elenco Comuni ricadenti nell'area vasta di studio**

Sulla base cartografica dell'area vasta in scala 1:10000 (base CTR della Regione Lombardia, fogli C6B5, C6C5, C7B1, C7B2, C7C1, C7C2), sono stati riportati i diversi tematismi di interesse inerenti le diverse componenti ambientali analizzate nello SIA.

I risultati delle simulazioni modellistiche predittive (codice CALPUFF) riferite alle ricadute al suolo degli Ossidi di Azoto ( $NO_x$ ), dell'Ossido di Carbonio (CO) e delle Polveri sottili (considerate come  $PM_{10}$ ) emessi in atmosfera dalle infrastrutture della Concessione Ripalta Stoccaggio – condizione di esercizio  $P_{max}=P_i$  e  $P_{max}=1,10P_i$ , assetto impiantistico attuale e futuro (operativo dall'anno 2016) – e dall'impianto di perforazione dei nuovi pozzi Ripalta 64dir, 65Or, 66Or e 67Or sono stati rappresentati in termini di isoconcentrazioni sulla base di un'immagine satellitare dell'area di studio e riportati rispettivamente in **Allegato K/1** ed in **Allegato K/2** – Volume III.

I risultati delle simulazioni modellistiche predittive (codice SoudPlan) riferite al clima acustico indotto dall'esercizio della nuova configurazione impiantistica del trattamento gas (impianto di trattamento ed adeguamento tecnologico aree cluster), operativa dall'anno 2016, e dalla perforazione dei nuovi pozzi Ripalta 64dir, 65Or, 66Or e 67Or, sono stati rappresentati in termini di isofone su base cartografica CTR regionale come figura in testo.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A $P_{max}=1,10P_i$ E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		30 / 389			ST-001		

### 3 ATMOSFERA

#### 3.1 Premessa

Lo studio della componente atmosfera è finalizzato a valutare, nell'area oggetto di studio, gli effetti sulla qualità dell'aria ambiente dovuti all'esercizio delle infrastrutture della Concessione Ripalta Stoccaggio in condizioni di sovrappressione ( $P_{max} = 1,10P_i$ ), confrontando anche i potenziali impatti con quelli derivanti dall'esercizio in condizioni di pressione massima di stoccaggio pari alla pressione originaria del giacimento ( $P_{max} = P_i$ ). Nell'analisi effettuata sono anche presi in esame sia l'assetto transitorio fino all'anno 2015, sia la configurazione che sarà operativa a partire dall'anno 2016.

La caratterizzazione meteorologica è stata effettuata considerando i dati orari e giornalieri della stazione dell'ARPA della Regione Lombardia di Crema-via XI febbraio (CR); a completamento dell'analisi dei dati riferiti al vento, sono state anche considerate le elaborazioni ENEL dei dati anemometrici dell'Aeronautica Militare delle stazioni di Brescia-Ghedi, Milano Linate e Bergamo-Orio Al Serio.

Per la caratterizzazione della qualità dell'aria ambiente si è fatto riferimento al rapporto ambientale "ARPA Lombardia - Rapporto sulla qualità dell'aria di Cremona e Provincia. Anno 2010" ad eccezione dei dati relativi all'anno 2011 che sono stati ottenuti dall'elaborazione dei dati misurati scaricati dal sito dell'ARPA Lombardia stesso. Sono stati anche utilizzati i risultati di una campagna di monitoraggio delle condizioni meteorologiche e di qualità dell'aria ambiente eseguita nel periodo 13.05.2005 – 27.05.2005 in prossimità della Centrale di Stoccaggio Stogit. Nello specifico la campagna ha interessato due siti di misura – Cluster B, in territorio del Comune di Ripalta Guerina (CR) e Cascina Frati, in territorio del Comune di Madignano (CR) – per un periodo di circa una settimana ciascuno.

L'attività degli impianti della Concessione si articola nelle seguenti fasi:

- compressione/stoccaggio del gas in giacimento;
- erogazione/trattamento del gas stoccato.

Normalmente la compressione in giacimento del gas naturale, prelevato dalla Rete di distribuzione nazionale, avviene nel periodo primavera-estate (da aprile ad agosto/settembre), mentre l'erogazione del gas naturale stoccato ed il suo trattamento, per la riconsegna nella Rete di distribuzione nazionale, avviene nel periodo autunno-inverno (da ottobre/novembre a marzo), quando la domanda di gas per gli usi residenziali è più elevata. È tuttavia possibile, a fronte di richieste particolari, che durante la fase di stoccaggio gli impianti erogano e viceversa. Le due attività non possono comunque essere eseguite in contemporanea.

Per ricostruire gli effetti sulla qualità dell'aria ambiente indotti dal normale esercizio degli impianti della Concessione Ripalta Stoccaggio, con riferimento alle due diverse fasi di funzionamento (stoccaggio in primavera-estate, erogazione in autunno-inverno) ed alla

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A P <sub>max</sub> =1,10P <sub>i</sub> E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		31 / 389			ST-001		

configurazione impiantistica operativa fino all'anno 2015 e dall'anno 2016, è stato scelto un approccio basato sull'utilizzo del sistema modellistico previsionale CALPUFF, in grado di stimare le concentrazioni al suolo degli inquinanti emessi considerando un campo meteorologico ritenuto rappresentativo delle condizioni climatiche del sito. Nell'analisi è stato preso in esame l'anno 2010.

I risultati delle simulazioni sviluppate, confrontati con i vigenti limiti normativi nazionali, sono visualizzati sotto forma di mappe di isoconcentrazione degli inquinanti al suolo nell'**Allegato K/1** (Volume III) "Atmosfera, mappe delle concentrazioni annuali al suolo – risultati del modello di simulazione CALPUFF (condizione di esercizio  $P_{max}=P_i$  e  $P_{max}=1,10P_i$ ), assetto fino al 2015 e dal 2016".

Infine, nel capitolo 3.8 vengono stimati i valori di emissione in atmosfera di COV, CO, NO<sub>x</sub> e PM<sub>10</sub> connessi a due distinte fasi di cantiere, che prevedono rispettivamente:

- la realizzazione nell'area dell'attuale Centrale di compressione di un nuovo Impianto di trattamento gas in sostituzione dell'attuale; l'adeguamento tecnologico degli impianti nelle aree cluster A, B, C e D; la posa delle condotte di collegamento tra le aree cluster ed il nuovo Impianto di trattamento;
- la perforazione di quattro nuovi pozzi (Ripalta 64dir, 65Or, 66Or e 67Or) e la posa delle relative condotte di collegamento con le aree cluster A e D;

e, mediante simulazione modellistica, vengono ricostruite le concentrazioni al suolo degli inquinanti emessi nella fase di perforazione dei pozzi, i cui risultati sono visualizzati sotto forma di mappe di isoconcentrazione degli inquinanti al suolo nell'**Allegato K/2** (Volume III).

A completamento delle informazioni fornite, nel Volume III sono anche riportati i seguenti Allegati:

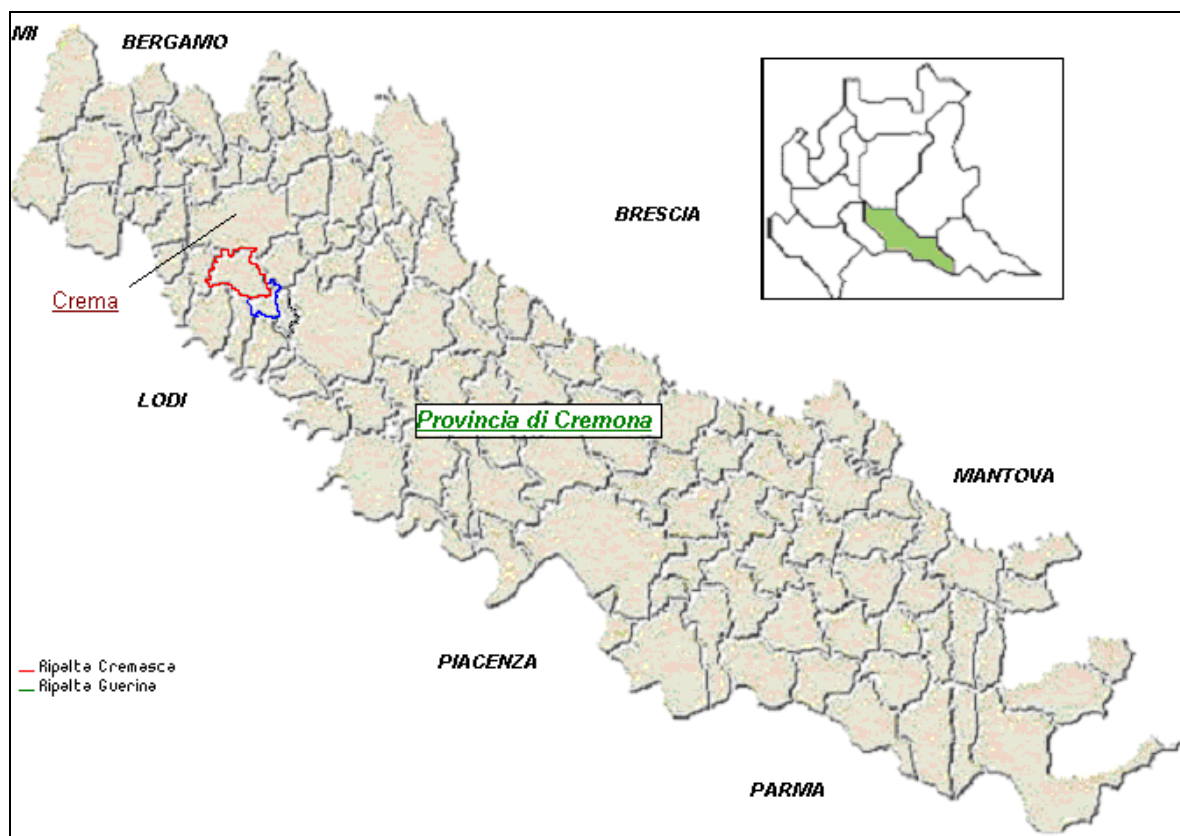
- **Allegato I**                      Atmosfera, caratterizzazione meteoclimatica
- **Allegato J**                      Atmosfera, Campagna di monitoraggio presso il Cluster B e la Cascina Frati; periodo 13-27 maggio 2005

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005			
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700			
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di		Comm. N°	
		32 / 389		ST-001	

### 3.2 Inquadramento meteoroclimatico

Gli impianti della Concessione Stoccaggio Ripalta sono attualmente situati nel Comune di Ripalta Cremasca, per quanto riguarda l'area di compressione e nel Comune di Ripalta Guerina per quanto riguarda l'area di trattamento. La nuova configurazione, operativa a partire dal 2016, prevede che anche l'area di trattamento sia ubicata nel Comune di Ripalta Cremasca, internamente al perimetro dell'attuale area di compressione.

I comuni di Ripalta Cremasca e Ripalta Guerina (**Figura 3.2.a**) sono situati nella Provincia di Cremona nella zona sud della Regione Lombardia; per la caratterizzazione meteoroclimatica dell'area circostante gli impianti è stata presa in considerazione la vicina stazione dell'ARPA della Regione Lombardia di Crema-via XI febbraio (CR), distante circa 6 km dagli impianti.



**Fig 3.2.a – Provincia di Cremona ed ubicazione dei Comuni di Ripalta Cremasca, Ripalta Guerina e Crema**

I dati, rilevati dal 1992, sono messi a disposizione da ARPAL su WEB all'indirizzo



Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		33 / 389			ST-001		

<http://ita.arpalombardia.it/meteo/dati/richiesta.asp>.

Con riferimento ai dati ARPAL, sono stati considerati:

- dati orari di vento;
- dati giornalieri della temperatura minima, media e massima;
- dati giornalieri di umidità relativa media;
- dati giornalieri di pressione atmosferica media;
- valori totali giornalieri della precipitazione;
- dati giornalieri di radiazione solare globale media.

A completamento dell'analisi dei dati del vento, sono state anche considerate le elaborazioni ENEL dei dati anemometrici dell'Aeronautica Militare delle stazioni di Brescia-Ghedi, Milano Linate e Bergamo-Orio Al Serio.

In **Allegato I** sono riportati nel dettaglio i risultati dell'analisi effettuata.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		34 / 389			ST-001		

### 3.3 Inquadramento normativo

La norma nazionale attualmente di riferimento per la qualità dell'aria ambiente è il Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155 “Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell’aria ambiente e per un’aria più pulita in Europa”.

Il D.Lgs n. 155/10, entrato in vigore il 30 settembre 2010, abroga una serie di precedenti decreti e norme giuridiche in vigore fino alla data di attuazione dello stesso tra cui:

- 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 Ministeriale del 25/11/1994 “Aggiornamento delle norme tecniche in materia di limiti di concentrazione e di livelli di attenzione e di allarme per gli inquinamenti atmosferici nelle aree urbane e disposizioni per la misura di alcuni inquinanti di cui al decreto ministeriale 15 aprile 1994”.

I valori limite di concentrazione in aria ambiente per gli Ossidi di Azoto (NO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub>), il Monossido di Carbonio (CO) e le Polveri (PM<sub>10</sub>) sono riportati in **Tabella 3.3.a**.

Inquinante	Destinazione del limite	Periodo di mediazione	Parametro di riferimento	Valore Limite [µg/m <sup>3</sup> ]
NO <sub>2</sub>	salute umana	1 ora	99,8 percentile	200 (da non superare più di 18 volte l'anno civile)
		anno civile	media	40
NO <sub>x</sub>	vegetazione	anno civile	media	30 (livello critico)
CO	salute umana	media mobile 8 ore <sup>(1)</sup>	massimo	10000
PM <sub>10</sub>	salute umana	24 ore	90,4 percentile	50 (da non superare più di 35 volte l'anno civile)
		anno civile	media	40

(1) La media è mobile trascinata, viene calcolata esaminando le medie mobili su 8 ore, calcolate in base a dati orari e aggiornate ogni ora. Ogni media su 8 ore così calcolata è assegnata al giorno nel quale finisce. In pratica, il primo periodo di 8 ore per ogni singolo giorno sarà quello compreso tra le ore 17.00 del giorno precedente e le ore 01.00 del giorno stesso; l'ultimo periodo di 8 ore per ogni giorno sarà quello compreso tra le ore 16.00 e le ore 24.00 del giorno stesso.

**Tabella 3.3.a – D.Lgs n. 155/10: valori di riferimento delle concentrazioni in aria ambiente**

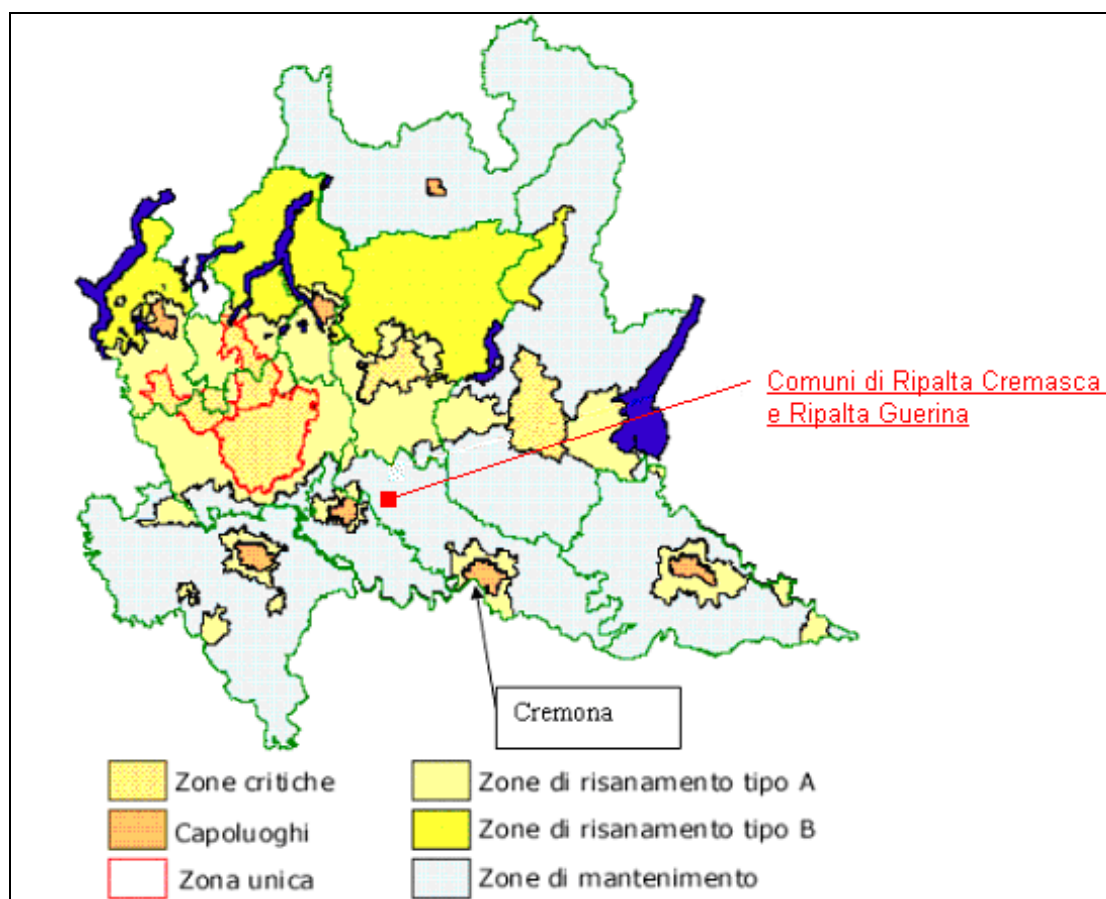
Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005			
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700			
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di		Comm. N°	
		35 / 389		ST-001	

### 3.4 Descrizione dello stato della qualità dell'aria

#### 3.4.1 ZONIZZAZIONE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA IN LOMBARDIA

L'area di studio si trova nella provincia di Cremona, nei comuni di Ripalta Cremasca (area di compressione) e Ripalta Guerina (area di trattamento erogazione). La zona è essenzialmente agricola, con agglomerati urbani di limitata estensione e popolosità.

A partire dal 2001, in base al D.G.R. 6501 del 19.10.01 (Piano Regionale di Qualità dell'Aria) per il conseguimento degli obiettivi di qualità dell'aria, il territorio della Regione Lombardia è stato suddiviso in zone. Richiamando il D.Lgs. n. 351/99, il decreto ha suddiviso il territorio regionale in (**Figura 3.4.a**):



(per zona unica si intende la zona critica unica di Milano, Como, Sempione)

**Fig. 3.4.a – Zonizzazione generale della Regione Lombardia, D.G.R. 6501 del 19/10/01 (Piano Regionale di Qualità dell'Aria)**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		36 / 389			ST-001		

- Zone critiche.

La parte del territorio regionale nel quale si supera o si rischia di superare il livello di allarme per uno o più inquinanti (PM10, NO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>). In queste zone la Regione deve definire:

- i piani d'azione che contengono le misure da attuare nel breve periodo affinché sia ridotto il rischio di superamento delle soglie di allarme;
- i piani integrati per il raggiungimento dei valori limite previsti dagli standard di qualità entro i termini stabiliti. Gli standard di qualità dell'aria sono stabiliti dal D.Lgs. 155/2010.

- Zone di risanamento di tipo A.

La parte del territorio regionale nel quale si superano o si rischia di superare i limiti previsti dagli standard di qualità per uno o più inquinanti (PM10, NO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>).

In queste zone la Regione deve predisporre i piani integrati per il raggiungimento dei valori limite degli standard di qualità entro i termini stabiliti (D.Lgs. 155/2010).

- Zone di risanamento di tipo B.

La parte del territorio regionale nel quale si supera o si rischia di superare il limite previsto dagli standard di qualità per il solo ozono O<sub>3</sub>.

In queste zone la Regione deve predisporre i piani integrati per il raggiungimento dei valori limite degli standard di qualità per l'ozono entro i termini stabiliti (D.Lgs. 155/2010).

- Zone di Mantenimento.

La parte del territorio regionale nel quale sono rispettati gli standard di qualità. In queste zone la Regione predispone un piano di mantenimento della qualità dell'aria al fine di conservare i livelli degli inquinanti al di sotto dei valori limite previsti dagli standard di qualità (D.Lgs. 155/2010).

In base alla suddetta zonizzazione l'area d'interesse, ubicata in territorio dei comuni di Ripalta Cremasca e Ripalta Guerina, nella zona settentrionale della provincia di Cremona, risulta compresa in una Zona di mantenimento.

Successivamente la Regione Lombardia, sulla base dei risultati della valutazione della qualità dell'aria, delle caratteristiche orografiche e meteorologiche, della densità abitativa e della disponibilità di trasporto pubblico locale con la D.G.R. 2 agosto 2007, n. 5290 ha modificato la precedente zonizzazione dividendo il territorio regionale nelle seguenti zone:

- ✓ ZONA A: agglomerati urbani (A1) e zona urbanizzata (A2)
- ✓ ZONA B: zona di pianura
- ✓ ZONA C: area prealpina e appenninica (C1) e zona alpina (C2)

In **Figura 3.4.b** è evidenziata l'attuale suddivisione del territorio lombardo secondo le diverse zone di appartenenza di cui sopra.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005			
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700			
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di	Comm. N°		
		37 / 389	ST-001		

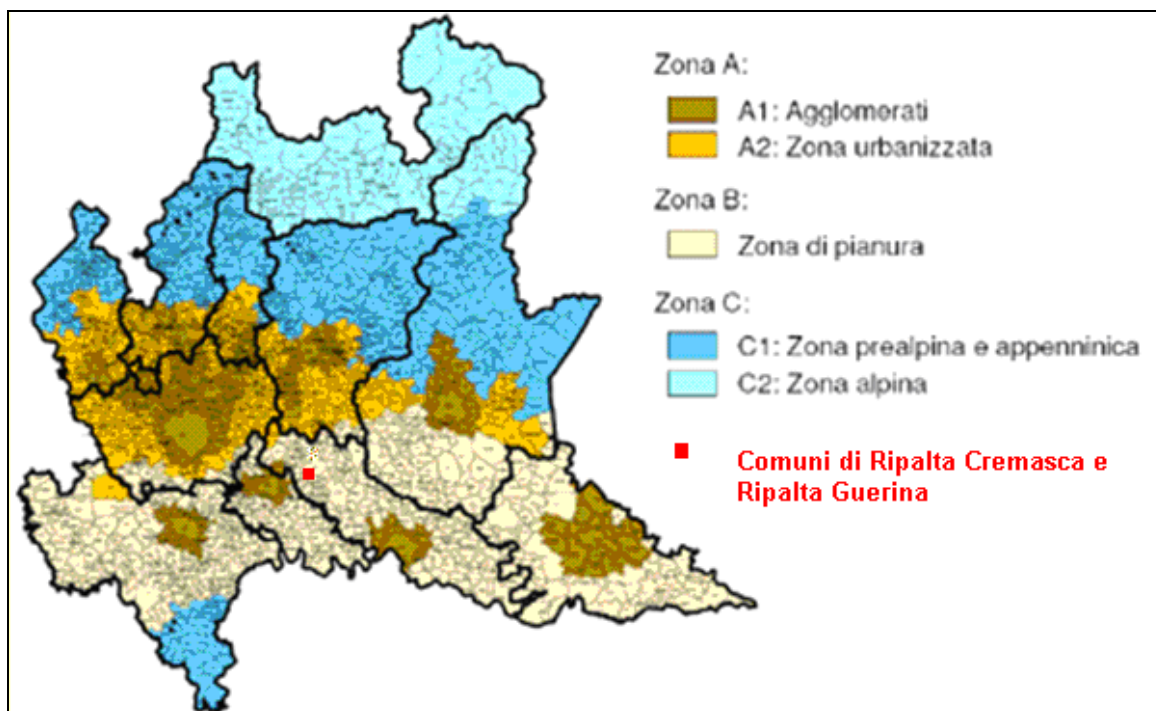


Fig. 3.4.b – Zonizzazione attuale della regione Lombardia (D.G.R. 2 agosto 2007, n. 5290)

Sempre la D.G.R. 2 agosto 2007, n. 5290, ai fini dell'applicazione dell'Allegato C della D.G.R. 19 ottobre 2001, n.7/6501 delibera (punto 3) che devono intendersi alla stregua di:

- Zone critiche.  
Esclusivamente gli ambiti territoriali ricompresi nella zona A1
- Zone di risanamento.  
Esclusivamente gli ambiti territoriali ricompresi nelle zone A2 e C1
- Zone di Mantenimento.  
Esclusivamente gli ambiti territoriali ricompresi nelle zone B e C2

In base alla nuova zonizzazione, i comuni di Ripalta Cremasca e Ripalta Guerina ricadono in una Zona B (zona di pianura), quindi, in base a quanto riportato sopra, resta in una Zona di mantenimento.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		38 / 389			ST-001		

### 3.4.2 STATO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

#### MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA AMBIENTE - ARPAL

Per la caratterizzazione della qualità dell'aria della zona circostante gli impianti della Concessione Stoccaggio Ripalta (situati nel Comune di Ripalta Cremasca - area di compressione - e nel Comune di Ripalta Guerina - area di trattamento/erogazione - in Provincia di Cremona) sono state prese in considerazione le vicine stazioni dell'ARPA della Regione Lombardia di:

- Crema, via XI Febbraio (CR) e
- Crema, via Indipendenza (CR), distanti circa 6 km dagli impianti.

Di queste stazioni l'ARPAL pubblica e mette a disposizione su WEB, all'indirizzo [http://ita.arpalombardia.it/ITA/qaria/doc\\_RichiestaDati.asp](http://ita.arpalombardia.it/ITA/qaria/doc_RichiestaDati.asp), i dati delle concentrazioni degli inquinanti misurati su base oraria o giornaliera in periodi temporali diversi, con riserva di convalida dei dati pubblicati relativi agli ultimi 6 mesi. Sempre all'interno del sito ARPAL è possibile scaricare i rapporti di qualità annuali pubblicati fino al 2010 da cui è possibile estrarre le informazioni di interesse.

La stazione di Crema-Via Indipendenza è stata disattivata a partire da aprile 2007. L'operazione rientra nel disegno di rimodulazione ed ottimizzazione della rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria. Le serie storiche collezionate nelle due stazioni presenti in Crema appaiono infatti correlate e spesso addirittura sovrapponibili tra loro: risultando quindi superfluo mantenere in funzione entrambe le stazioni (rif. ARPAL "Rapporto di qualità dell'aria della provincia di Cremona", anno 2007).

E' stata così disattivata la stazione di Via Indipendenza e la misura di Particolato Sospeso PM<sub>10</sub> è stato trasferito nella stazione di Crema Via XI Febbraio. Questa operazione è avvenuta, per ragioni tecniche e logistiche, a fine settembre 2007; per questo motivo i dati di PM<sub>10</sub> sono assenti, alla stazione di Crema Via XI Febbraio, solo per il periodo centrale dell'anno, mentre invece sono disponibili per le successive stagioni. La stazione di Via XI Febbraio si identifica negli archivi nella stazione di Crema San Bernardino fino al 2004; dal 2005 in avanti è stata denominata Via XI Febbraio.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		39 / 389			ST-001		

Nome stazione	Rete (*)	Tipo zona (***)	Tipo stazione(&)	Quota (m.s.l.m)
Crema, Via XI febbraio	PUB	Suburbana	Fondo	76
Crema Indipendenza (**)	PUB	Urbana	Fondo	78

(\*) PUB = pubblica

(\*\*) attiva fino al 2 aprile 2007

(\*\*\*) Tipo di zona (ex-D.Lgs.155/10):

URBANA= area edificata in modo continuo o almeno predominante;

SUBURBANA = area largamente edificata in cui sono presenti sia zone edificate, sia zone non urbanizzate.

(&) Tipo di stazione (ex-D.Lgs.155/10):

FONDO = stazione ubicata in posizione tale che il livello di inquinamento non sia influenzato prevalentemente da emissioni da specifiche fonti (industrie, traffico, riscaldamento residenziale, ecc.), ma dal contributo integrato di tutte le fonti poste sopravvento alla stazione rispetto alle direzioni predominanti dei venti nel sito

**Tabella 3.4.a**

Per l'analisi della qualità dell'aria sono stati considerati i dati relativi al periodo 2002-2011 dei seguenti inquinanti:

- PM<sub>10</sub> dati giornalieri misurati alla stazione di Via indipendenza fino a parte del 2007 ed alla stazione di Via XI Febbraio a partire dalla fine del 2007;
- SO<sub>2</sub> dati orari misurati alla stazione di Crema, Via XI febbraio;
- NO<sub>2</sub> dati orari misurati alla stazione di Crema, Via XI febbraio;
- CO dati orari misurati alla stazione di Crema, Via XI febbraio.

#### MATERIALE PARTICOLATO (PM<sub>10</sub>)

Per l'analisi della contaminazione da polveri si è fatto riferimento al parametro PM<sub>10</sub> misurato con cadenza giornaliera alla stazione di Via Indipendenza fino a parte del 2007 (02/04/2007) ed alla stazione di Via XI Febbraio a partire dalla fine del 2007 (26/09/2007).

Il particolato sottile PM<sub>10</sub> è uno degli inquinanti seguito con maggiore attenzione per le implicazioni sanitarie ad esso legate. Le particelle di polvere presenti nell'aria possono avere origine sia naturale che antropica. Nei centri urbanizzati le fonti dovute ad attività umana sono da ricondursi al trasporto, al riscaldamento e, in generale, ai processi di combustione ed ai processi produttivi. Le particelle ritenute dannose a livello sanitario sono quelle più fini (<10µm) perché riescono a penetrare nelle parti più profonde delle vie respiratorie.

La **Tabella 3.4.b** riporta i valori di riferimento calcolati per il periodo 2002-2011. I dati riportati sono stati estratti da "ARPA Lombardia- Rapporto sulla qualità dell'aria di Cremona e Provincia. Anno 2010" ad eccezione dei dati relativi al 2011 che sono stati ottenuti dall'elaborazione dei dati misurati scaricati dal sito dell'ARPAL stesso. Allo stesso modo sono stati ottenuti i dati relativi all'indicatore "90,4 percentile" dei valori giornalieri per ogni anno preso in esame. La percentuale di dati disponibili da elaborare è risultata sempre compatibile con il limite richiesto dalla normativa (75% dei dati teoricamente rilevabili) ad eccezione dell'anno 2003. Per l'anno 2007 in relazione alla scarsa

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		40 / 389			ST-001		

disponibilità dei dati legata alla disattivazione della stazione di Via Indipendenza, i valori misurati sono da ritenersi solo indicativi.

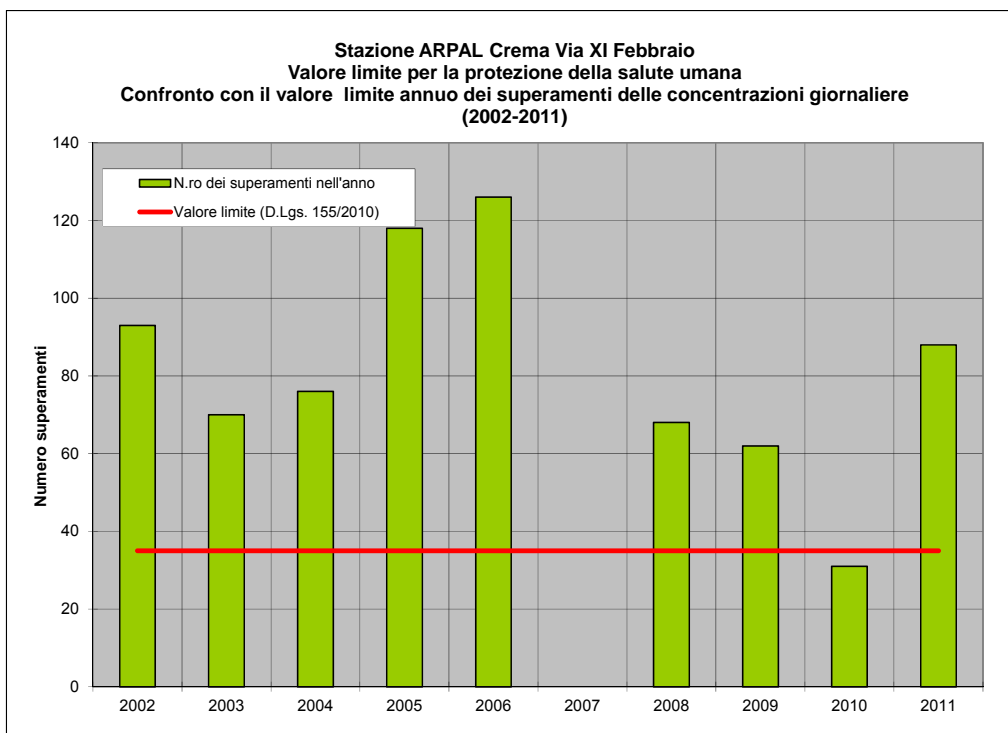
Le **Figure 3.4.c-d** mostrano l'andamento temporale dei valori di riferimento in base alla normativa vigente (DM n.60 02/04/2002 fino al 2009, D.Lgs.155/10 dal 2010). Tali valori vengono messi a confronto con i valori limite previsti al 2005, senza tenere conto del margine di tolleranza per gli anni precedenti. Il limite di legge per quanto riguarda il numero di superamenti in ogni singolo anno viene violato in tutti gli anni considerati ad eccezione del 2010 (**Figura 3.4.c**), mentre per quanto riguarda il valore medio annuo (**Figura 3.4.d**) nel 2004 e nel periodo 2008-11 il valore non supera il limite di riferimento.

Inquinante	Destinazione del limite	Periodo di mediazione	Parametro di riferimento	Valore Limite [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Normativa di riferimento	Anno	Rendimento (%)	Valore Misurato [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Superamenti
<b>Crema - Via XI Febbraio (attiva dal 26/09/2007)</b>									
PM <sub>10</sub>	salute umana	24 ore	90,4 percentile (limite: massimo 35 volte/anno)	50	DLgs 155/2010	2011	96.2	72	88
		anno civile	media	40				40	
PM <sub>10</sub>	salute umana	24 ore	90,4 percentile (limite: massimo 35 volte/anno)	50	DLgs 155/2010	2010	97.5	49	31
		anno civile	media	40				30	
PM <sub>10</sub>	salute umana	24 ore	90,4 percentile (limite: massimo 35 volte/anno)	50	DM 60/2002	2009	100	62	62
		anno civile	media	40				37	
PM <sub>10</sub>	salute umana	24 ore	90,4 percentile (limite: massimo 35 volte/anno)	50	DM 60/2002	2008	99.5	66	68
		anno civile	media	40				36	
PM <sub>10</sub>	salute umana	24 ore	90,4 percentile (limite: massimo 35 volte/anno)	50	DM 60/2002	2007	26 (100)	94	46
		anno civile	media	40				52	
<b>Crema - Via Indipendenza (attiva fino al 02/04/2007)</b>									
PM <sub>10</sub>	salute umana	24 ore	90,4 percentile (limite: massimo 35 volte/anno)	50	DM 60/2002	2007	24.1 (95.7)	90	47
		anno civile	media	40				55	
PM <sub>10</sub>	salute umana	24 ore	90,4 percentile (limite: massimo 35 volte/anno)	50	DM 60/2002	2006	95.6	93	126
		anno civile	media	40				49	
PM <sub>10</sub>	salute umana	24 ore	90,4 percentile (limite: massimo 35 volte/anno)	50	DM 60/2002	2005	99	80	118
		anno civile	media	40				45	
PM <sub>10</sub>	salute umana	24 ore	90,4 percentile (limite: massimo 35 volte/anno)	50	DM 60/2002	2004	91	69	76
		anno civile	media	40				39	
PM <sub>10</sub>	salute umana	24 ore	90,4 percentile (limite: massimo 35 volte/anno)	50	DM 60/2002	2003	41	81	70
		anno civile	media	40				46	
PM <sub>10</sub>	salute umana	24 ore	90,4 percentile (limite: massimo 35 volte/anno)	50	DM 60/2002	2002	100	72	93
		anno civile	media	40				41	

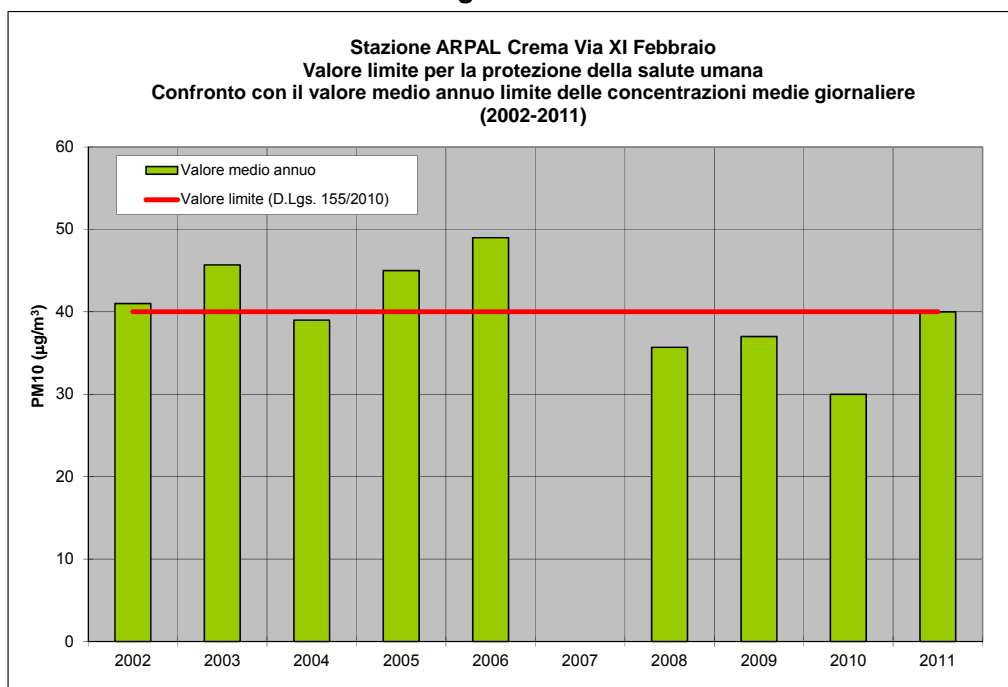
**Tabella 3.4.b – Stazione ARPAL-Crema, valori di riferimento per il PM<sub>10</sub>**



Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni				
Settore	CREMA (CR)	0				
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005				
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700				
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°	
		41 / 389			ST-001	



**Figura 3.4.c**



**Figura 3.4.d**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		42 / 389			ST-001		

### BIOSSIDO DI ZOLFO (SO<sub>2</sub>)

Per l'analisi della contaminazione da biossido di zolfo si è fatto riferimento ai valori misurati con cadenza oraria alla stazione di Crema, Via XI febbraio.

La **Tabella 3.4.c** riporta i valori di riferimento calcolati per gli anni 2002-2011. I dati riportati sono stati estratti da "ARPA Lombardia- Rapporto sulla qualità dell'aria di Cremona e Provincia. Anno 2010" ad eccezione dei dati relativi al 2011 che sono stati ottenuti dall'elaborazione dei dati orari misurati scaricati dal sito dell'ARPAL stessa. Allo stesso modo sono stati ottenuti i dati relativi agli indicatori "99,7 percentile" e "99,2 percentile" dei valori rispettivamente orari e giornalieri per ogni anno preso in esame.

La percentuale di dati disponibili da elaborare è risultata, per ogni anno considerato, sempre compatibile con il limite richiesto dalla normativa (75% dei dati teoricamente rilevabili).

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		43 / 389			ST-001		

Inquinante	Destinazione del limite	Periodo di mediazione	Parametro di riferimento	Valore Limite [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Normativa di riferimento	Anno	Rendimento (%)	Valore Misurato [ $\text{mg}/\text{m}^3$ ]	Numero Superamenti
<b>Crema - Via XI Febbraio</b>									
SO <sub>2</sub>	salute umana	1 ora	99,7 percentile (limite: massimo 24 volte/anno)	350	DLgs 155/2010	2011	99.2	9	0
		24 ore	99,2 percentile (limite: massimo 3 volte/anno)	125				4.6	0
	vegetazione	anno civile	media	20				1.9	
SO <sub>2</sub>	salute umana	1 ora	99,7 percentile (limite: massimo 24 volte/anno)	350	DLgs 155/2010	2010	96.2	15	0
		24 ore	99,2 percentile (limite: massimo 3 volte/anno)	125				6.1	0
	vegetazione	anno civile	media	20				2	
SO <sub>2</sub>	salute umana	1 ora	99,7 percentile (limite: massimo 24 volte/anno)	350	DM 60/2002	2009	100	19	0
		24 ore	99,2 percentile (limite: massimo 3 volte/anno)	125				9.2	0
	vegetazione	anno civile	media	20				3.1	
SO <sub>2</sub>	salute umana	1 ora	99,7 percentile (limite: massimo 24 volte/anno)	350	DM 60/2002	2008	98.9	18	0
		24 ore	99,2 percentile (limite: massimo 3 volte/anno)	125				7.6	0
	vegetazione	anno civile	media	20				2.3	
SO <sub>2</sub>	salute umana	1 ora	99,7 percentile (limite: massimo 24 volte/anno)	350	DM 60/2002	2007	99.7	18	0
		24 ore	99,2 percentile (limite: massimo 3 volte/anno)	125				7.8	0
	vegetazione	anno civile	media	20				3.5	
SO <sub>2</sub>	salute umana	1 ora	99,7 percentile (limite: massimo 24 volte/anno)	350	DM 60/2002	2006	97.3	16	0
		24 ore	99,2 percentile (limite: massimo 3 volte/anno)	125				7.8	0
	vegetazione	anno civile	media	20				2.8	
SO <sub>2</sub>	salute umana	1 ora	99,7 percentile (limite: massimo 24 volte/anno)	350	DM 60/2002	2005	96	21	0
		24 ore	99,2 percentile (limite: massimo 3 volte/anno)	125				9.3	0
	vegetazione	anno civile	media	20				3	
SO <sub>2</sub>	salute umana	1 ora	99,7 percentile (limite: massimo 24 volte/anno)	350	DM 60/2002	2004	99	17	0
		24 ore	99,2 percentile (limite: massimo 3 volte/anno)	125				8.1	0
	vegetazione	anno civile	media	20				3	
SO <sub>2</sub>	salute umana	1 ora	99,7 percentile (limite: massimo 24 volte/anno)	350	DM 60/2002	2003	97	18	0
		24 ore	99,2 percentile (limite: massimo 3 volte/anno)	125				8.8	0
	vegetazione	anno civile	media	20				3	
SO <sub>2</sub>	salute umana	1 ora	99,7 percentile (limite: massimo 24 volte/anno)	350	DM 60/2002	2002	95	20	0
		24 ore	99,2 percentile (limite: massimo 3 volte/anno)	125				9.8	0
	vegetazione	anno civile	media	20				3	

**Tabella 3.4.c – Stazione ARPAL-Crema, valori di riferimento per SO<sub>2</sub>**

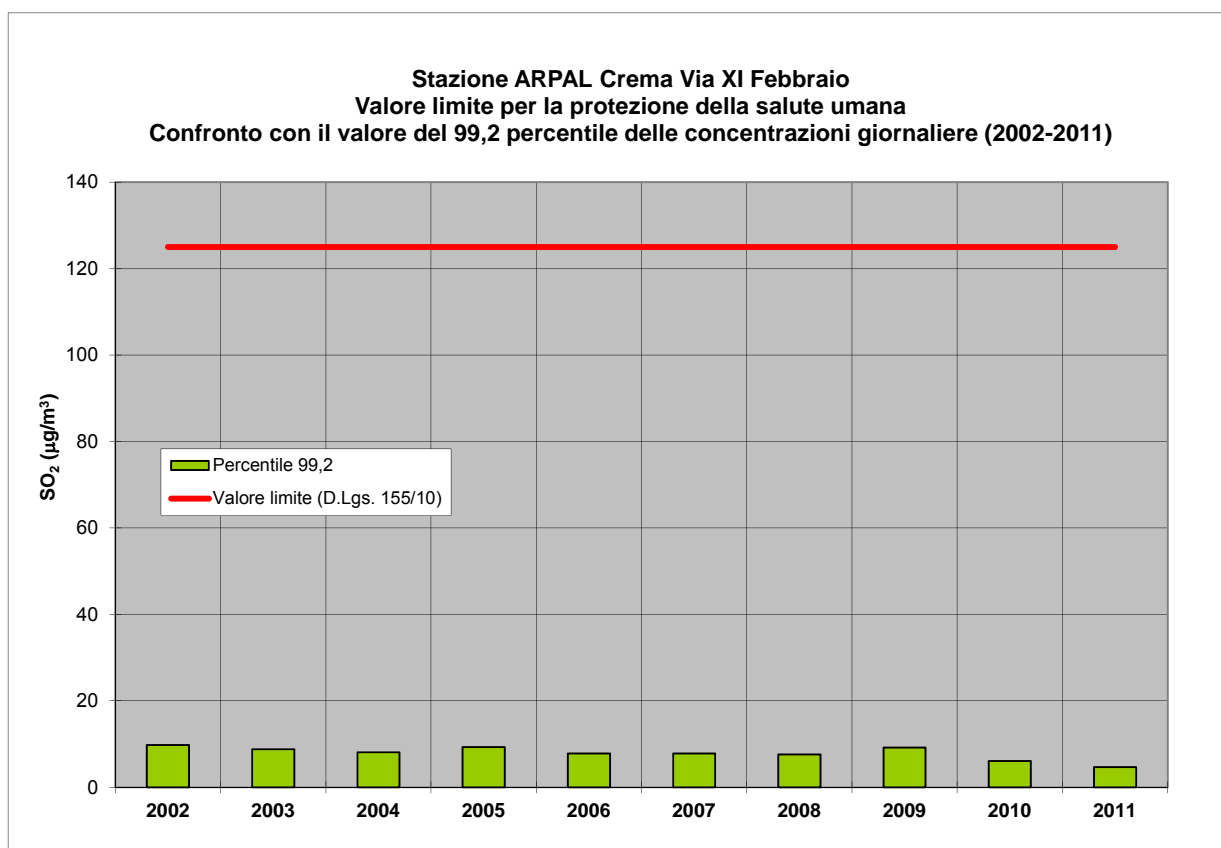
In questi ultimi anni, grazie soprattutto al forte impiego del gas metano, le concentrazioni in atmosfera di biossido di zolfo sono, in generale, inferiori ai limiti di legge previsti.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		44 / 389			ST-001		

I livelli di questo inquinante alla stazione di Crema Via XI febbraio sono risultati infatti, per gli anni esaminati, al di sotto dei limiti di legge.

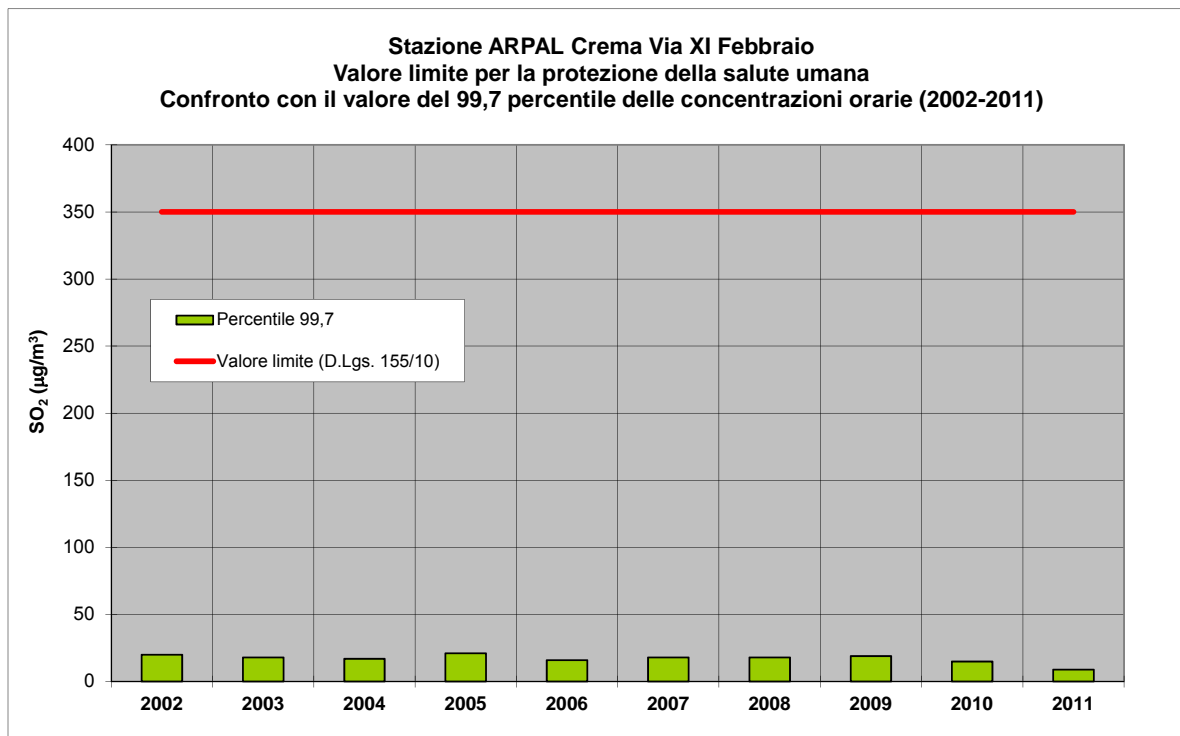
Le **Figure 3.4.e-f** mostrano i valori di riferimento calcolati in base alla normativa vigente (DM n.60 02/04/2002 fino al 2009, D.Lgs.155/10 dal 2010). Tali valori vengono messi a confronto con i valori limite previsti al 2005, senza tenere conto del margine di tolleranza per gli anni precedenti.

Poiché il limite di legge non risulta mai violato, il confronto con il valore limite imposto per la protezione degli ecosistemi è stato effettuato solo per l'anno civile, tralasciando pertanto l'analisi riferita al periodo invernale.



**Figura 3.4.e**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		45 / 389			ST-001		



**Figura 3.4.f**

### BIOSSIDI DI AZOTO (NO<sub>x</sub> E NO<sub>2</sub>)

Per l'analisi della contaminazione da biossido di azoto si è fatto riferimento ai valori misurati con cadenza oraria alla stazione di Crema, Via XI febbraio.

La **Tabella 3.4.d** riporta i valori di riferimento calcolati per il periodo 2002-2011. I dati riportati sono stati estratti da "ARPA Lombardia- Rapporto sulla qualità dell'aria di Cremona e Provincia. Anno 2010" ad eccezione dei dati relativi al 2011 che sono stati ottenuti dall'elaborazione dei dati orari misurati scaricati dal sito dell'ARPAL stessa.

La percentuale di dati disponibili da elaborare è risultata, per ogni anno considerato, sempre compatibile con il limite richiesto dalla normativa (75% dei dati teoricamente rilevabili).

I livelli di questo inquinante alla stazione di Crema Via XI febbraio sono risultati, per gli anni esaminati, al di sotto dei limiti di legge.

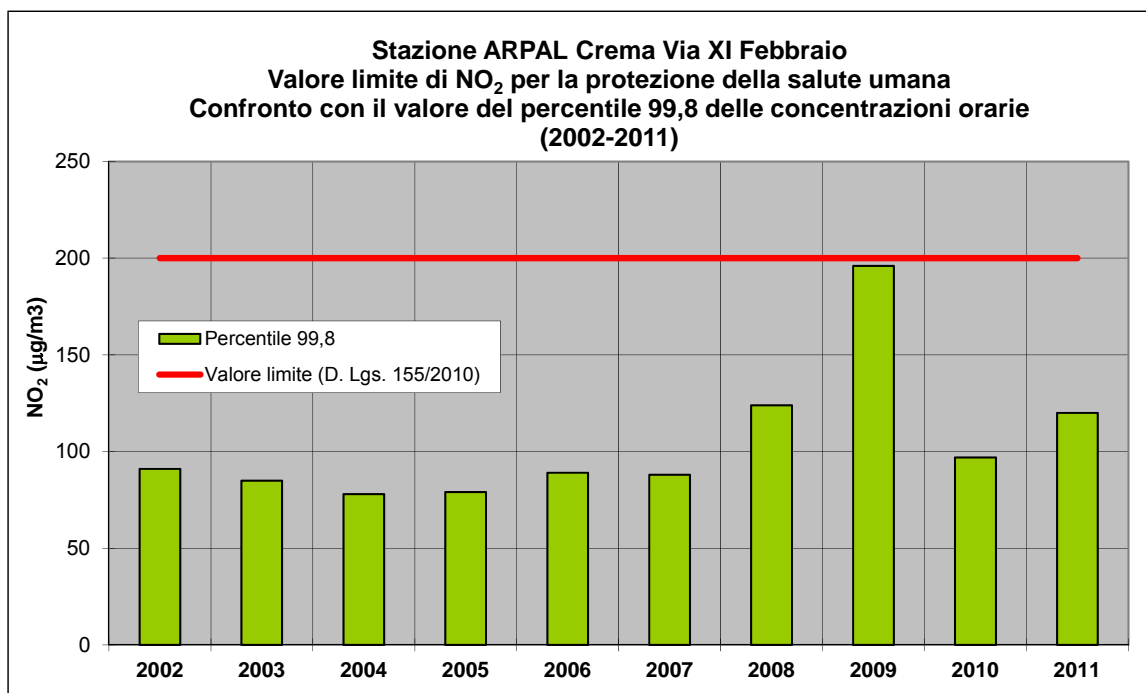
Le **Figure 3.4.g-h** mostrano i valori di riferimento calcolati in base alla normativa vigente (DM n.60 02/04/2002 fino al 2009, D.Lgs.155/10 dal 2010). Tali valori vengono messi a confronto con i valori limite previsti al 2010, senza tenere conto del margine di tolleranza per gli anni precedenti.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		46 / 389			ST-001		

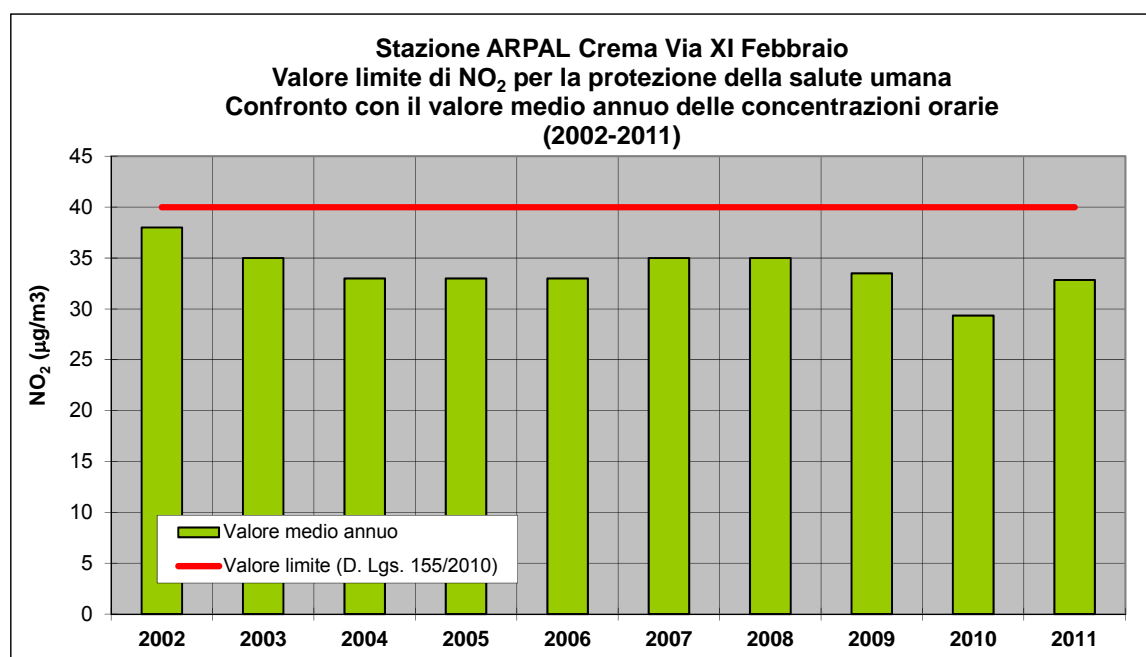
Inquinante	Destinazione del limite	Periodo di mediazione	Parametro di riferimento	Valore Limite [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Normativa di riferimento	Anno	Rendimento (%)	Valore Misurato [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Numero Superamenti
<b>Crema - Via XI Febbraio</b>									
NO <sub>2</sub>	salute umana	1 ora	99,8 percentile (limite: massimo 18 volte/anno)	200	DLgs 155/2010	2011	90.1	120	0
		anno civile	media	40				33	
NO <sub>x</sub>	vegetazione	anno civile	media	30				n.a.	
NO <sub>2</sub>	salute umana	1 ora	99,8 percentile (limite: massimo 18 volte/anno)	200	DLgs 155/2010	2010	98.6	97	0
		anno civile	media	40				29	
NO <sub>x</sub>	vegetazione	anno civile	media	30				n.a.	
NO <sub>2</sub>	salute umana	1 ora	99,8 percentile (limite: massimo 18 volte/anno)	200	DM 60/2002	2009	98.2	196	11
		anno civile	media	40				34	
NO <sub>x</sub>	vegetazione	anno civile	media	30				n.a.	
NO <sub>2</sub>	salute umana	1 ora	99,8 percentile (limite: massimo 18 volte/anno)	200	DM 60/2002	2008	98.3	124	0
		anno civile	media	40				35	
NO <sub>x</sub>	vegetazione	anno civile	media	30				n.a.	
NO <sub>2</sub>	salute umana	1 ora	99,8 percentile (limite: massimo 18 volte/anno)	200	DM 60/2002	2007	99.6	121	0
		anno civile	media	40				35	
NO <sub>x</sub>	vegetazione	anno civile	media	30				n.a.	
NO <sub>2</sub>	salute umana	1 ora	99,8 percentile (limite: massimo 18 volte/anno)	200	DM 60/2002	2006	96.2	123	1
		anno civile	media	40				33	
NO <sub>x</sub>	vegetazione	anno civile	media	30				67	
NO <sub>2</sub>	salute umana	1 ora	99,8 percentile (limite: massimo 18 volte/anno)	200	DM 60/2002	2005	92	109	0
		anno civile	media	40				33	
NO <sub>x</sub>	vegetazione	anno civile	media	30				67	
NO <sub>2</sub>	salute umana	1 ora	99,8 percentile (limite: massimo 18 volte/anno)	200	DM 60/2002	2004	90	110	0
		anno civile	media	40				33	0
NO <sub>x</sub>	vegetazione	anno civile	media	30				72	
NO <sub>2</sub>	salute umana	1 ora	99,8 percentile (limite: massimo 18 volte/anno)	200	DM 60/2002	2003	99	109	0
		anno civile	media	40				35	
NO <sub>x</sub>	vegetazione	anno civile	media	30				68	
NO <sub>2</sub>	salute umana	1 ora	99,8 percentile (limite: massimo 18 volte/anno)	200	DM 60/2002	2002	79	119	0
		anno civile	media	40				38	0
NO <sub>x</sub>	vegetazione	anno civile	media	30				-	

**Tabella 3.4.d – Stazione ARPAL-Crema, valori di riferimento per NO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub>**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni				
Settore	CREMA (CR)	0				
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005				
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700				
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°	
		47 / 389			ST-001	



**Figura 3.4.g**



**Figura 3.4.h**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		48 / 389			ST-001		

### MONOSSIDO DI CARBONIO (CO)

Per l'analisi della contaminazione da monossido di carbonio si è fatto riferimento ai valori misurati con cadenza oraria alla stazione di Crema Via XI febbraio.

La **Tabella 3.4.e** riporta i valori di riferimento calcolati per il periodo 2002-2011. I dati riportati sono stati estratti da "ARPA Lombardia- Rapporto sulla qualità dell'aria di Cremona e Provincia. Anno 2010" ad eccezione dei dati relativi al 2011 che sono stati ottenuti dall'elaborazione dei dati orari misurati scaricati.

La percentuale di dati disponibili da elaborare è risultata, per ogni anno considerato, sempre compatibile con il limite richiesto dalla normativa (75% dei dati teoricamente rilevabili).

Inquinante	Destinazione del limite	Periodo di mediazione	Parametro di riferimento	Valore Limite [mg/m <sup>3</sup> ]	Normativa di riferimento	Anno	Rendimento (%)	Valore Misurato [mg/m <sup>3</sup> ]	Superamenti
<b>Crema - Via XI Febbraio</b>									
CO	salute umana	media mobile 8 ore <sup>(**)</sup>	massimo	10	D Lgs 155/2010	2011	98.7	2.1	0
CO	salute umana	media mobile 8 ore <sup>(**)</sup>	massimo	10	D Lgs 155/2010	2010	96.8	1.7	0
CO	salute umana	media mobile 8 ore <sup>(**)</sup>	massimo	10	DM 60/2002	2009	99.7	2.6	0
CO	salute umana	media mobile 8 ore <sup>(**)</sup>	massimo	10	DM 60/2002	2008	99.3	2.7	0
CO	salute umana	media mobile 8 ore <sup>(**)</sup>	massimo	10	DM 60/2002	2007	99.4	2.5	0
CO	salute umana	media mobile 8 ore <sup>(**)</sup>	massimo	10	DM 60/2002	2006	99.2	3.2	0
CO	salute umana	media mobile 8 ore <sup>(**)</sup>	massimo	10	DM 60/2002	2005	100	2.4	0
CO	salute umana	media mobile 8 ore <sup>(**)</sup>	massimo	10	DM 60/2002	2004	99	2.9	0
CO	salute umana	media mobile 8 ore <sup>(**)</sup>	massimo	10	DM 60/2002	2003	99	3.6	0
CO	salute umana	media mobile 8 ore <sup>(**)</sup>	massimo	10	DM 60/2002	2002	95	-	0

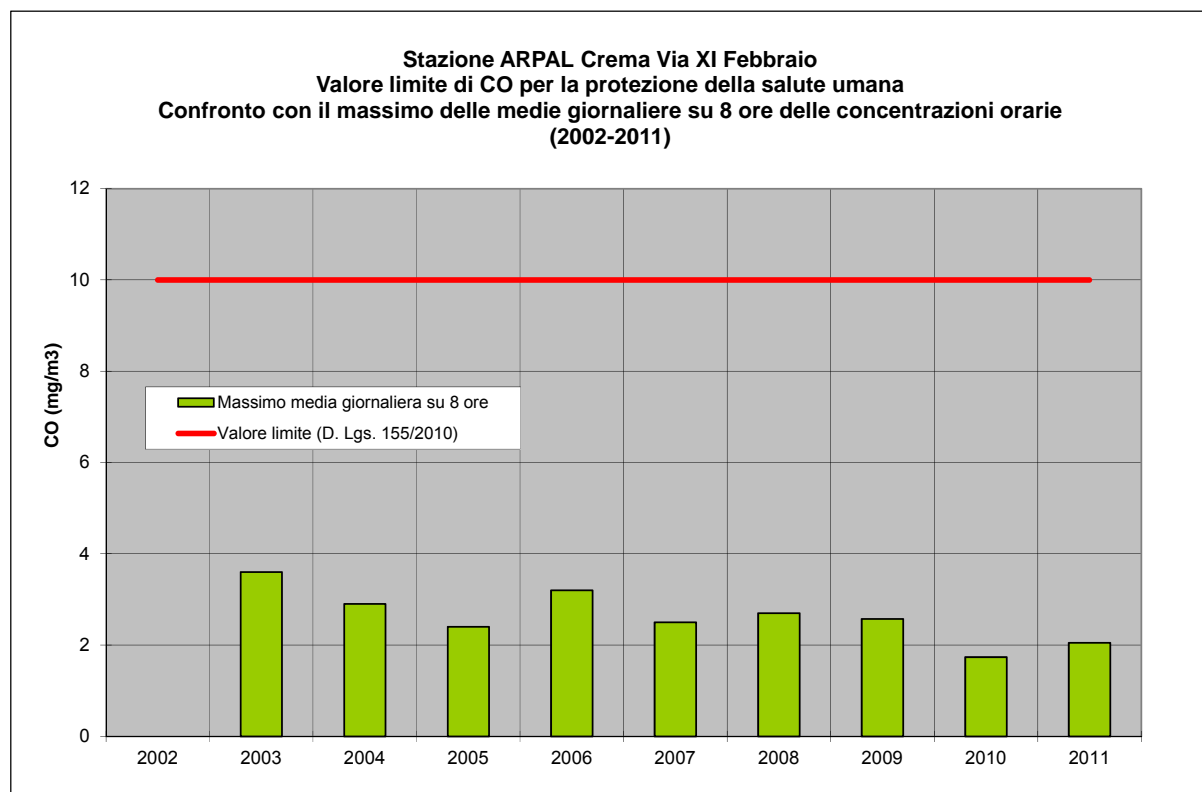
**Tabella 3.4.e – Stazione ARPAL-Crema, valori di riferimento per CO**

I livelli di questo inquinante alla stazione di Crema Via XI Febbraio sono risultati, per gli anni esaminati, al di sotto dei limiti di legge.

La **Figura 3.4.i** mostra i valori di riferimento calcolati in base alla normativa vigente (DM n.60 02/04/2002 fino al 2009, D.Lgs.155/10 dal 2010). Tali valori sono messi a confronto con i valori limite previsti al 2005, senza tenere conto del margine di tolleranza previsto per gli anni precedenti.



Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		49 / 389			ST-001		



**Figura 3.4.i**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005			
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700			
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di		Comm. N°	
		50 / 389		ST-001	

MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA AMBIENTE – Campagna di monitoraggio periodo 13-27/05/2005

Nel periodo 13.05.2005 – 27.05.2005 è stata eseguita una campagna di misura delle condizioni meteorologiche e di qualità dell'aria in prossimità della Centrale di Stocaggio Stogit.

Il monitoraggio, effettuato con laboratorio mobile, ha interessato due siti di misura, per un periodo di circa 1 settimana ciascuno, in particolare (**Figura 3.4.j**):

- Cluster B, in territorio del Comune di Ripalta Guerina (CR);
- Cascina Frati, in territorio del Comune di Madignano (CR).

Durante le due campagne di misura sono stati monitorati i parametri indicati in **Tabella 3.4.f**.



**Figura 3.4.j – Ubicazione dei siti di misura: Cluster B (13-19/05/2005) e Cascina Frati (21-27/05/2005)**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni				
Settore	CREMA (CR)	0				
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005				
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700				
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di		Comm. N°		
		51 / 389		ST-001		

Punto di monitoraggio	Attività svolte	Periodo monitorato
Cluster B	METEO, NO, NO <sub>2</sub> , CO, SO <sub>2</sub> , THC, CH <sub>4</sub> e NMHC, O <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> S, PTS, PM10	Dal 13/05/2005 al 19/05/2005
Cascina Frati	METEO, NO, NO <sub>2</sub> , CO, SO <sub>2</sub> , THC, CH <sub>4</sub> e NMHC, O <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> S, PTS, PM10	Dal 21/05/2005 al 27/05/2005

**Tabella 3.4.f – Parametri monitorati durante la campagna di misura**

La **Tabella 3.4.g** riporta alcune informazioni di corredo sulla campagna di misura eseguita. In particolare si nota come durante la campagna, che è avvenuta durante la fase di compressione dell'impianto, i turbocompressori abbiano funzionato nel periodo 14-22/05 e nel giorno 27/05/2005.

Giorno maggio 2005	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Giorno settimana	V	S	D	L	Ma	Me	G	V	S	D	L	Ma	Me	G	V
Turbocompressori in funzione	N o	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	N o	No	No	N o	Si
Misure presso Cluster B															
Misure presso Cascina Frati															

**Tabella 3.4.g – Funzionamento dei turbocompressori durante la campagna di misura**

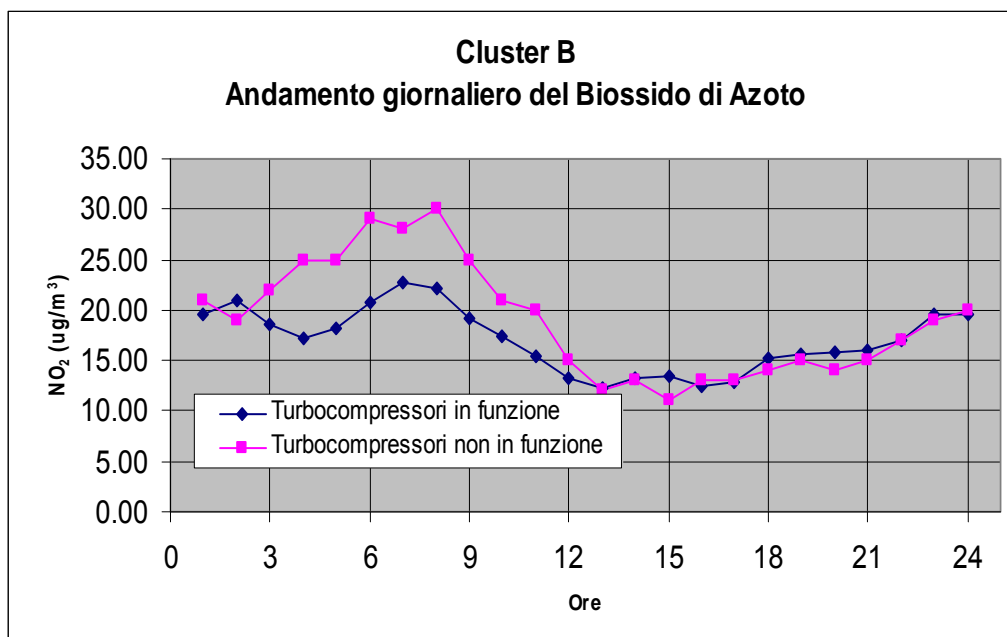
Le concentrazioni degli inquinanti gassosi (SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>) misurate nei due siti non superano i limiti previsti, si evidenziano solo valori elevati di ozono nelle ore centrali della giornata (**Figura 3.4.o**). Il materiale particolato, espresso come PTS e come PM10, rientra nei limiti normativi (D.M. n.60/2002, oggi sostituito dal D.Lgs.155/10) per quanto riguarda il sito del Cluster B mentre per il sito della Cascina Frati il limite giornaliero di legge (50 ug/m<sup>3</sup>) dato per il PM10 viene superato per 5 giorni sui 7. I valori più elevati delle concentrazioni delle Polveri e, in generale, degli inquinanti misurati presso la Cascina Frati rispetto a quanto misurato presso il Cluster B possono essere imputabili al fatto che nel periodo 13-19/05/2005 si sono avute condizioni meteo più favorevoli alla dispersione in atmosfera (come una maggiore piovosità e ventilazione) di quanto non si sia avuto nel periodo 21-27/05/2005.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	<b>00-BG-E-94700</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>		Fg. / di			Comm. N°		
		52 / 389			ST-001		

Per maggiori dettagli sulla campagna di misura si rimanda all'**Allegato I** (Volume III), di seguito verrà invece effettuata, con riferimento al Biossido di Azoto ed al Monossido di Carbonio, un'analisi dei dati rilevati finalizzata a valutare l'eventuale incidenza dei turbocompressori sui dati misurati.

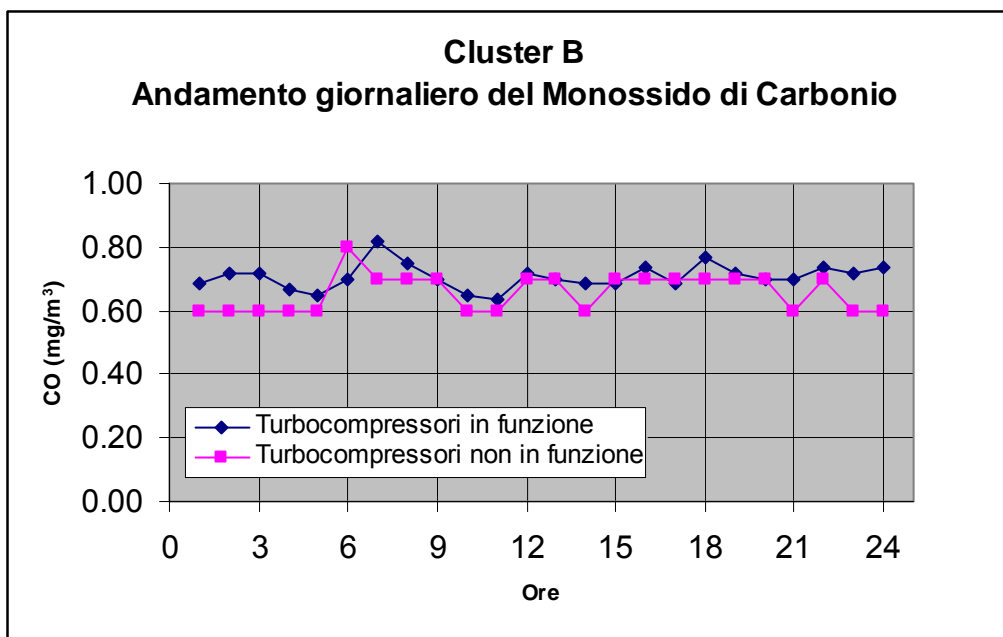
### Sito Cluster B, periodo 13-19/05/2005

Durante la settimana in cui è stato eseguito il monitoraggio presso il Cluster B è risultato che i turbocompressori non hanno funzionato nel giorno 13/05. Per il periodo 14-19/05 in cui essi sono risultati in funzione, è stato elaborato il giorno tipico di NO<sub>2</sub> e CO e confrontato con l'andamento giornaliero rilevato nel giorno 13/05 (**Figure 3.4.k-l**).



**Figura 3.4.k – Cluster B, periodo 13-19/05/2005, Biossido di Azoto: confronto tra i valori misurati il giorno 13/05 (turbocompressori spenti) ed il giorno tipico del periodo 14-19/05 (turbocompressori in funzione)**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni				
Settore	CREMA (CR)	0				
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005				
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700				
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°	
		53 / 389			ST-001	

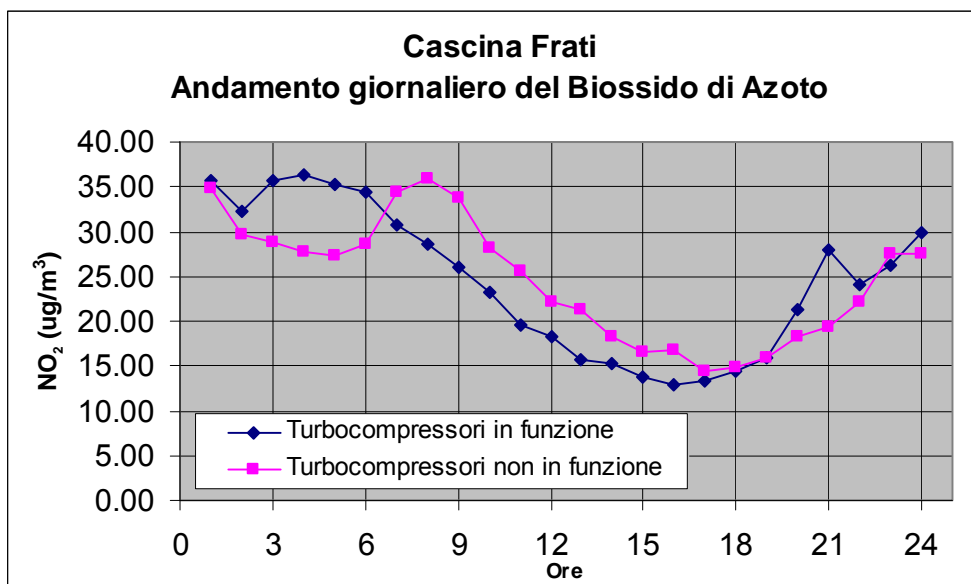


**Figura 3.4.1 – Cluster B, periodo 13-19/05/2005, Monossido di Carbonio: confronto tra i valori misurati il giorno 13/05 (turbocompressori spenti) ed il giorno tipico del periodo 14-19/05 (turbocompressori in funzione)**

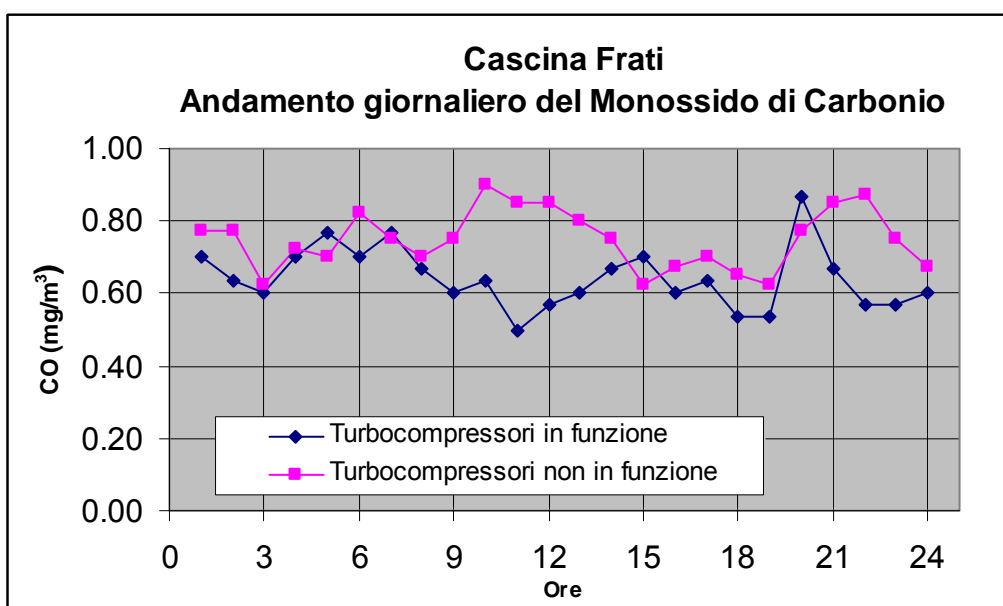
**Sito Cascina Frati, periodo 21-27/05/2005**

Durante la settimana in cui è stato eseguito il monitoraggio presso la Cascina Frati è risultato che i turbocompressori non abbiano funzionato nei giorni dal 23 al 26/05. Per tale periodo e per i giorni 21, 22 e 27/05 in cui essi sono risultati in funzione, è stato elaborato il giorno tipico di NO<sub>2</sub> e CO (**Figure 3.4.m-n**).

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni				
Settore	CREMA (CR)	0				
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005				
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700				
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°	
		54 / 389			ST-001	



**Figura 3.4.m – Cascina Frati, periodo 21-27/05/2005, Biossido di Azoto: Confronto tra il giorno tipico del periodo 23-26/05 (turbocompressori spenti) e dei giorni 21,22 e 27/05 (turbocompressori in funzione)**



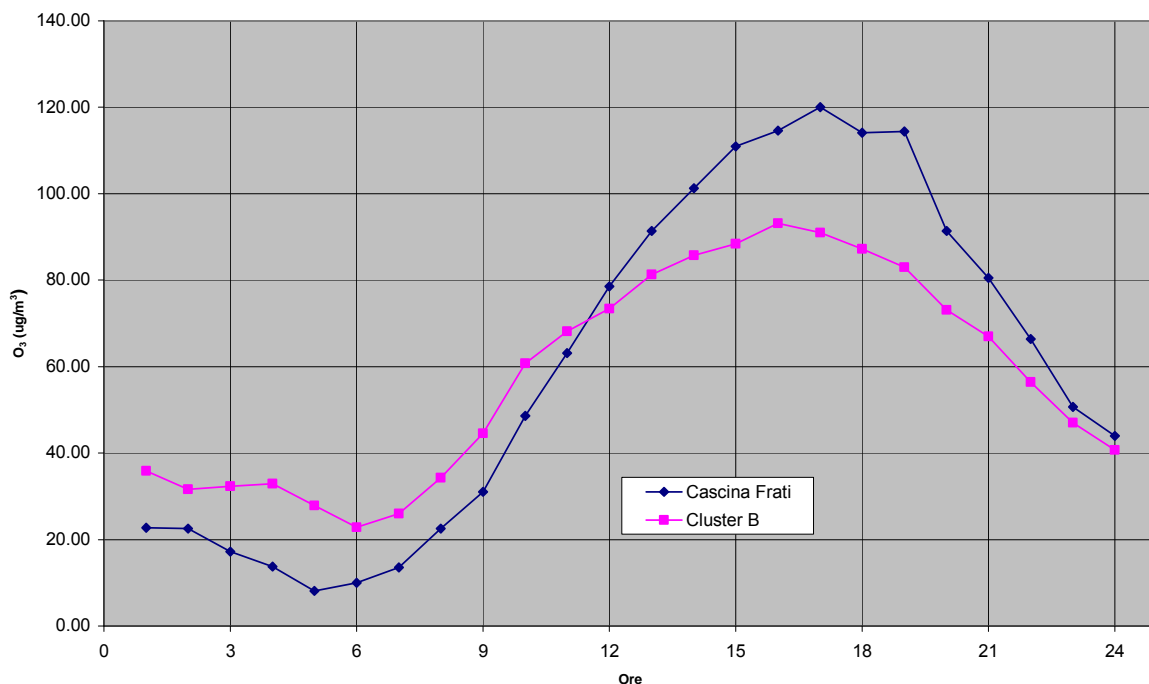
**Figura 3.4.n – Cascina Frati, periodo 21-27/05/2005, Monossido di Carbonio: confronto tra il giorno tipico del periodo 23-26/05 (turbocompressori spenti) e dei giorni 21,22 e 27/05 (turbocompressori in funzione)**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005			
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700			
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di		Comm. N°	
		55 / 389		ST-001	

In entrambi i periodi di misura il Biossido di Azoto segue l'andamento giornaliero tipico per questa sostanza, caratterizzato da un valore di picco durante la prima parte della mattinata seguito da una riduzione della concentrazione che caratterizza le ore centrali della giornata durante le quali si ha il raggiungimento di un valore minimo giornaliero; in questa fase si registra anche un aumento della concentrazione di Ozono (**Figura 3.4.o**) che tende poi a diminuire nelle ore serali a causa della riduzione della radiazione solare.

Il comportamento è analogo sia con riferimento ai rilevamenti presso il Cluster B che presso la Cascina Frati. Eventuali anomalie possono essere legate a condizioni meteorologiche più o meno favorevoli alla diluizione.

Periodo 13-19/05/2005 (Cluster B) e 21-27/05/2005 Cascina Frati.  
Giorno tipico per l'Ozono



**Figura 3.4.o – Giorno tipico per l'Ozono**

Il Biossido di Azoto oscilla durante il giorno mediamente tra 12 e 23  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  con riferimento al Cluster B e tra 13 e 36  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  con riferimento alla Cascina Frati. Il valore massimo orario registrato è pari a 31  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  presso il Cluster B ed a 56  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  presso la Cascina Frati.

Il Monossido di Carbonio oscilla durante il giorno mediamente tra 0,6 e 0,8  $\text{mg}/\text{m}^3$  con riferimento al Cluster B e tra 0,5 e 0,9  $\text{mg}/\text{m}^3$  con riferimento alla Cascina Frati. Il valore massimo orario registrato è pari a 1,1  $\text{mg}/\text{m}^3$  presso il Cluster B ed a 1,3  $\text{mg}/\text{m}^3$  presso la Cascina Frati.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		56 / 389			ST-001		

L'andamento giornaliero dei due contaminanti nei giorni in cui i turbocompressori sono risultati in funzione non si discosta, in generale, in maniera apprezzabile da quello nei giorni in cui essi sono risultati fermi; in alcuni casi le concentrazioni a turbocompressori fermi sono risultate superiori a quelle rilevate a turbocompressori in funzione presumibilmente in relazione ad una diversa capacità atmosferica diluente del momento. Considerato quindi che non è individuabile nessuna incidenza da parte dei turbocompressori sui valori delle concentrazioni misurate durante la campagna descritta, può indicativamente assumersi come valore della concentrazione di fondo il valore massimo misurato per ognuno dei due inquinanti, vale a dire **56 µg/m<sup>3</sup> per il Biossido di Azoto** (valore massimo orario misurato il 26/05/2005 presso la Cascina Frati, turbocompressori non in funzione) e **1,3 mg/m<sup>3</sup> per il Monossido di Carbonio** (valore massimo orario misurato il 25/05/2005 presso la Cascina Frati, turbocompressori non in funzione).

Si fa osservare che i valori assunti, misurati in giorni in cui i turbocompressori non erano in funzione, sono valori massimi assoluti con riferimento all'intera campagna e quindi anche rispetto a quanto rilevato nei giorni di funzionamento dei turbocompressori.



Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		57 / 389			ST-001		

### 3.5 Caratterizzazione delle emissioni degli impianti della Concessione di stoccaggio e definizione degli scenari di simulazione

#### 3.5.1 CARATTERIZZAZIONE DELLE EMISSIONI

L'attività degli impianti della Concessione di Stoccaggio, si articola come detto nelle seguenti fasi:

- compressione del gas nel giacimento;
- trattamento (ed erogazione) del gas stoccato nel giacimento.

Con riferimento all'assetto transitorio di esercizio (fino al 2015) vengono di seguito elencate (**Tabella 3.5.a**) le sorgenti di emissione di sostanze inquinanti in atmosfera considerate nelle diverse fasi di compressione e trattamento, mentre nelle **Figure 3.5.a-b** viene mostrata la localizzazione di tali sorgenti emissive rispettivamente all'interno dell'area di compressione e di quella di trattamento.

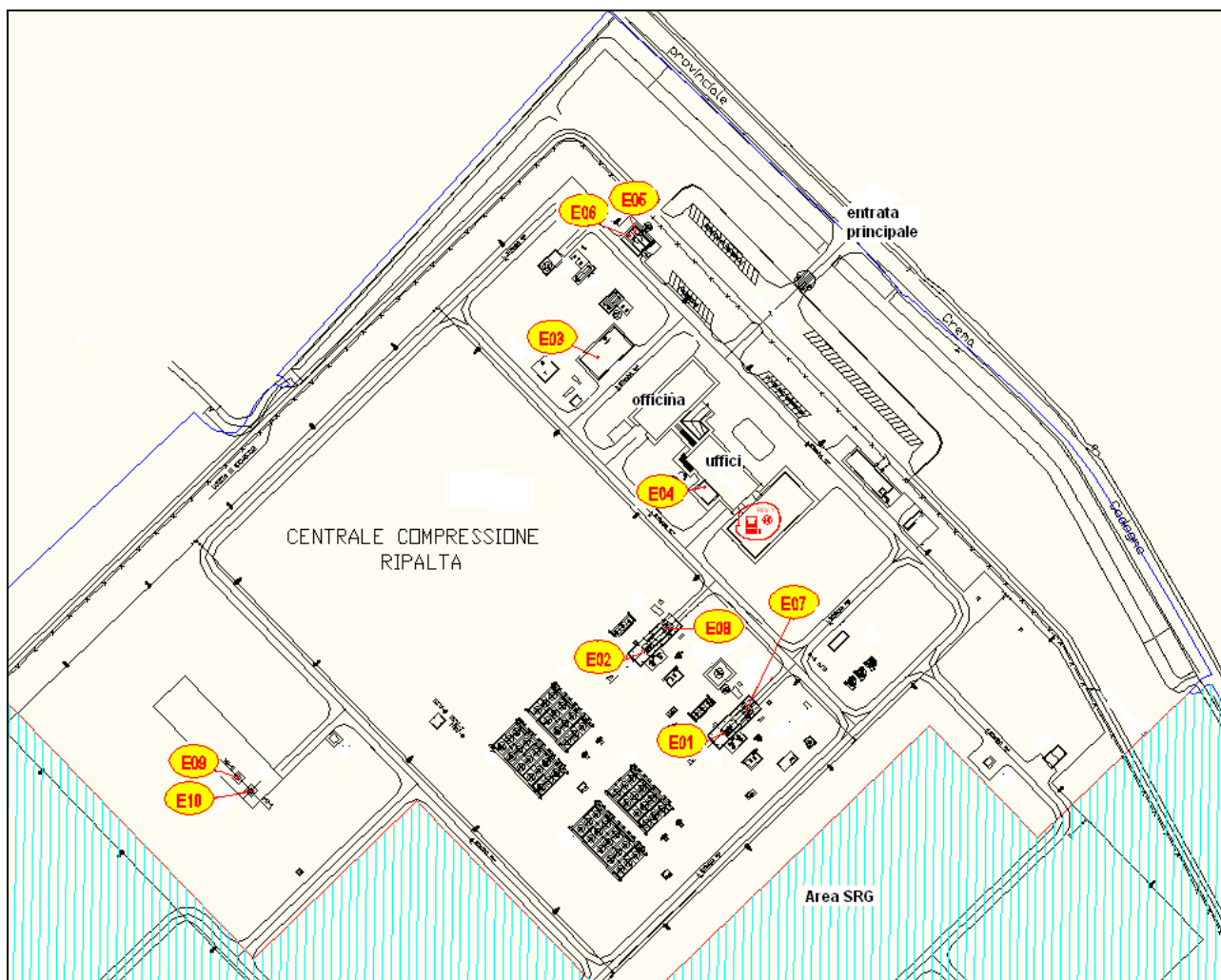
Nelle figure suddette sono riportate anche le sorgenti non prese in considerazione in questo studio (punti di emissione "poco significativi" e/o di "emergenza", cfr. cap. 3.2, Sezione III).

Sorgenti considerate	Fase
E01 (TC1) Turbocompressore	C
E02 (TC2) Turbocompressore	C
E11 Termodistruttore	T
E12 (RG1) Rigeneratore glicole trietilenico (TEG)	T
E13 (RG2) Rigeneratore glicole trietilenico (TEG)	T
E14 (RG11) Rigeneratore glicole trietilenico (TEG)	T
E15 (RG12) Rigeneratore glicole trietilenico (TEG)	T

C = compressione;  
T = trattamento

**Tabella 3.5.a – Centrale Stogit di Ripalta, configurazione transitoria fino al 2015: punti di emissione in atmosfera**

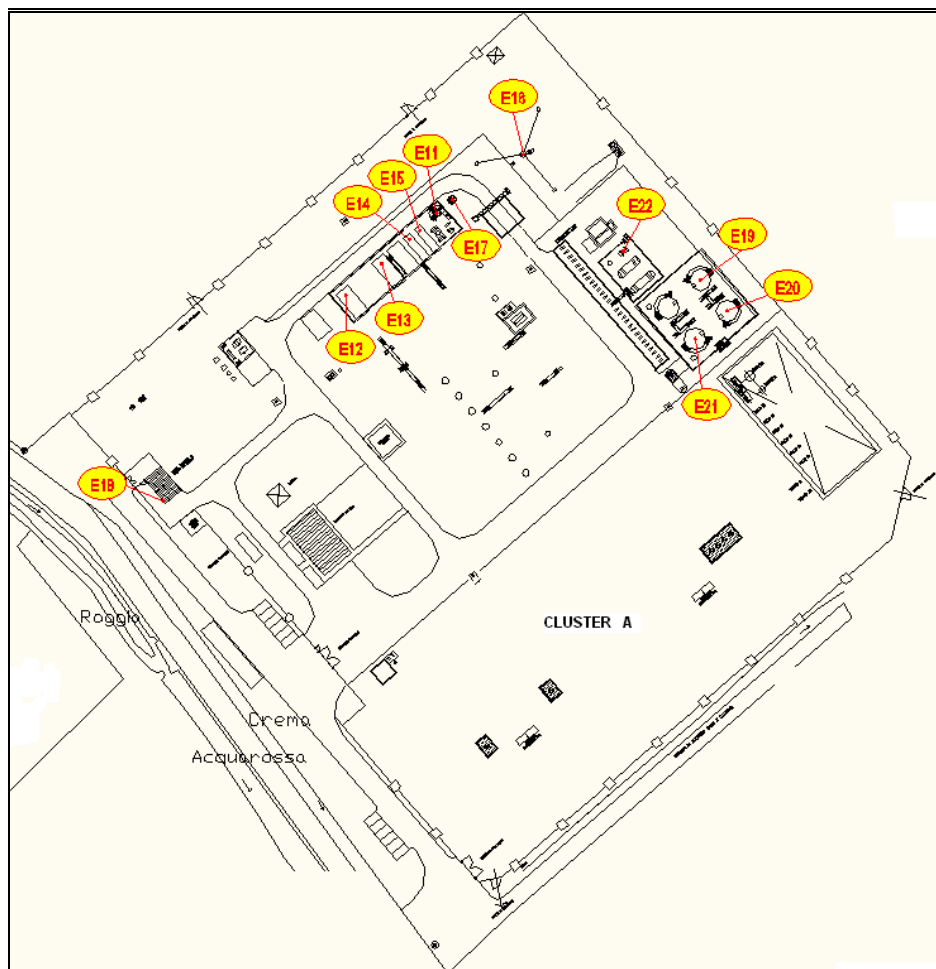
Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005			
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700			
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di		Comm. N°	
		58 / 389		ST-001	



EMISSIONE	ELENCO APPARECCHIATURE
E01	TURBOCOMPRESSORE TC 1
E02	TURBOCOMPRESSORE TC 2
E03	GRUPPO ELETTROGENO DI EMERGENZA IMP. COMPR.
E04	CALDAIA RISCALD. PALAZZINA E PROD. ACQUA CALDA
E05	PRERISCALDO GAS COMB. PER TURBOCOMPRESSORI
E06	CALDAIA RISCALDAMENTO CABINATI TURBOCOMPRESSORI
E07	SFIATO CASSONE OLIO TURBOCOMPRESSORE TC 1
E08	SFIATO CASSONE OLIO TURBOCOMPRESSORE TC 2
E09	SFIATO DI EMERG. TURBOCOMPRESS. E DEPRES. IMP.
E10	SFIATO DI EMERG. TURBOCOMPRESS. E DEPRES. IMP.

**Figura 3.5.a – Centrale di Ripalta: area compressione (configurazione fino al 2015 e dal 2016), localizzazione dei punti di emissione in atmosfera considerati (E01 - E02)**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005			
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700			
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di		Comm. N°	
		59 / 389		ST-001	



EMISSIONE	ELENCO APPARECCHIATURE
E11	TERMODISTRUTTORE 580-AFJ001
E12	RIGENERATORE GLICOLE 380-AFR011
E13	RIGENERATORE GLICOLE 380-AFR031
E14	RIGENERATORE GLICOLE 390-AFR011
E15	RIGENERATORE GLICOLE 390-AFR021
E16	CANDELA DI SFIATO EMERGENZA IMPIANTI 230-AFK001
E17	CANDELA EMERGENZA TERMODISTRUTTORE 230-AFD001
E18	GRUPPO ELETTROGENO DI EMERGENZA IMP. TRATT.
E19	SERBATOIO GLICOLE TRIETILENICO 380-ATA002
E20	SERBATOIO GLICOLE TRIETILENICO 380-ATA003
E21	SERBATOIO ACQUA DI PROCESSO 550-ATA001
E22	SERBATOIO METANOLO 120-ATA001

**Figura 3.5.b – Centrale di Ripalta:-area trattamento, (configurazione transitoria fino al 2015), localizzazione dei punti di emissione in atmosfera considerati (E11, E12, E13, E14, E15)**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005			
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700			
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di		Comm. N°	
		60 / 389		ST-001	

La nuova configurazione dell'impianto, operativa a partire dal 2016, prevede la realizzazione di una nuova centrale di trattamento in posizione limitrofa alla attuale area compressione. In **Tabella 3.5.b** vengono elencate le sorgenti di emissione di sostanze inquinanti in atmosfera considerate nelle fasi di compressione e trattamento nella nuova configurazione operativa, mentre nella **Figura 3.5.c** viene mostrata la localizzazione di tali sorgenti emissive rispettivamente all'interno dell'area di compressione e di quella di trattamento. Si ricorda che le sorgenti emissive E01 ed E02 dell'area compressione non subiscono modifiche rispetto alla condizione impiantistica attuale.



**Figura 3.5.c – Centrale Stogit di Ripalta, configurazione operativa dall'anno 2016: ubicazione ricostruita dei punti di emissione considerati: E01-E02 compressione; E30÷E34 trattamento**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		61 / 389			ST-001		

Sorgenti considerate	Fase
E01 (TC1) Turbocompressore	C
E02 (TC2) Turbocompressore	C
E30 Termodistruttore	T
E31 Rigeneratore glicole trietilenico (TEG)	T
E32 Rigeneratore glicole trietilenico (TEG) – Stand by	T
E33 Caldaia	T
E34 Caldaia	T

C = compressione; T = erogazione

**Tabella 3.5.b – Centrale Stogit di Ripalta, configurazione impiantistica operativa dall'anno 2016: punti di emissione in atmosfera**

Come riportato nel Quadro Progettuale (capitolo 3.2, Sezione III), le emissioni dei turbocompressori – sorgenti E01 (TC1) e E02 (TC2) – sono riferibili ad Ossidi di Azoto (NOx) e Monossido di Carbonio (CO). Per quanto riguarda l'area di trattamento le emissioni dei rigeneratori di glicole trietilenico (TEG), del termodistruttore e delle due caldaie (queste ultime considerate solo nella configurazione impiantistica operativa dall'anno 2016) riguardano anche Polveri ed Ossidi di Zolfo (SOx). Sulla base delle analisi dei fumi emessi dal termodistruttore (E11) e dai rigeneratori TEG (E12, E13, E14, E15), riferite al periodo 2006-2010, si evince come le emissioni medie di Ossidi di Zolfo siano di fatto sempre inferiori al limite di rilevabilità (1 mg/Nm<sup>3</sup>), mentre per quanto concerne le Polveri, le emissioni medie sono risultate rilevabili seppure estremamente contenute.

Le elaborazioni di seguito sviluppate sono state quindi riferite agli Ossidi di Azoto (NOx), al Monossido di Carbonio (CO) ed alle Polveri (PTS) sia per quanto concerne l'assetto transitorio (fino al 2015), che quello a partire dal 2016.

Con riferimento all'assetto transitorio fino al 2015, nelle **Table 3.5.c** e **3.5.d** per i 7 punti di emissione considerati sono rispettivamente riportate la geometria delle sorgenti e le caratteristiche dei fumi emessi, i valori di emissione utilizzati con riferimento agli Ossidi di Azoto (NOx), al Monossido di Carbonio (CO) ed alle Polveri (PTS) e l'ubicazione (ricostruita, in coordinate Gauss Boaga-Fuso Ovest).

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni				
Settore	CREMA (CR)	0				
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005				
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700				
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di		Comm. N°		
		62 / 389		ST-001		

Geometria delle sorgenti e caratteristiche dei fumi					Concentrazioni nei fumi (mg/Nm <sup>3</sup> ) (valori massimi autorizzati (*))			Emissioni (g/s) (valori massimi autorizzati)		
Sorgente	Altezza (m)	T fumi (°C)	Area (m <sup>2</sup> )	Portata (Nm <sup>3</sup> /h)	NO <sub>x</sub>	CO	PTS	NO <sub>x</sub>	CO	PTS
E01 (TC1)/ E02 (TC2)	10	525	12,6	182450	60	50	-	3,04	2,53	-
E11	20	700	1	11000	350	100	10	1,07	0,31	0,031
E12, E13	10,2	243	0,28	800	200	100	5	0,04	0,02	0,001 1
E14- E15	7,5	180	0,07	950	200	100	5	0,05	0,03	0,001 3

(\*) valori limite di emissione di NO<sub>x</sub> e CO di cui all'Allegato C della DGR 6501/01 della Regione Lombardia, e Decreto AIA Regione Lombardia –n. 5262/2007, punto E.1.1 (valori limite di emissione)

**Tabella 3.5.c – Centrale Stogit di Ripalta, configurazione transitoria fino al 2015: caratteristiche dei punti di emissione considerati**

Sorgenti con emissioni significative continue	Gauss Boaga	
	Est	Nord
E01 (TC1) Turbocompressore	1554635	5018172
E02 (TC1) Turbocompressore	1554622	5018219
E11 Termodistruttore	1554961	5017926
E12 (RG1) Rigeneratore glicole trietilenico	1554942	5017925
E13 (RG2) Rigeneratore glicole trietilenico	1554947	5017925
E14 (RG11) Rigeneratore glicole trietilenico	1554951	5017925
E15 (RG12) Rigeneratore glicole trietilenico	1554955	5017925

**Tabella 3.5.d – Centrale Stogit di Ripalta, configurazione transitoria al 2015: ubicazione ricostruita dei punti di emissione considerati**

Nella **Tabella 3.5.e**, con riferimento alla configurazione operativa dal 2016, per i 7 punti di emissione considerati sono riportate la geometria delle sorgenti e le caratteristiche dei fumi emessi, i valori di emissione utilizzati con riferimento agli Ossidi di Azoto (NO<sub>x</sub>), al Monossido di Carbonio (CO) ed alle Polveri (PTS) e l'ubicazione (ricostruita, in coordinate Gauss Boaga-Fuso Ovest), mentre in **Tabella 3.5.f** è riportata l'ubicazione (ricostruita, in coordinate Gauss Boaga-Fuso Ovest) per i 6 punti di emissione operativi considerati.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005			
Impianto	ESERCIZIO A P <sub>max</sub> =1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700			
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di		Comm. N°	
		63 / 389		ST-001	

Geometria delle sorgenti e caratteristiche dei fumi					Concentrazioni nei fumi (mg/Nm <sup>3</sup> ) (valori massimi autorizzati (**))			Emissioni (g/s) (valori massimi autorizzati)		
Sorgente	Altezza (m)	T fumi (°C)	Area (m <sup>2</sup> )	Portata (Nm <sup>3</sup> /h)	NO <sub>x</sub>	CO	PTS	NO <sub>x</sub>	CO	PTS
E01 (TC1)/ E02 (TC2)	10	525	12,6	182450	60	50	-	3,04	2,53	-
E30	20	700	0.985	11000	350	100	10	1,07	0,31	0,031
E31	20	290	0.196	3000	200	100	5	0,167	0,083	0,004
E32 (stand by)	20	290	0.196	3000	200	100	5	0,167	0,083	0,004
E33	10	160	0.785	19000	200	100	5	1,056	0,0528	0,026
E34	10	160	0.785	19000	200	100	5	1,056	0,0528	0,026

(\*) valori limite di emissione di NO<sub>x</sub> e CO di cui all'Allegato C della DGR 6501/01 della Regione Lombardia, e Decreto AIA Regione Lombardia -n. 5262/2007, punto E.1.1 (valori limite di emissione)

**Tabella 3.5.e – Centrale Stogit di Ripalta, configurazione dal 2016: Caratteristiche delle sorgenti emmissive considerate**

Sorgenti con emissioni significative continue	Gauss Boaga	Gauss Boaga
	Est	Nord
E01 (TC1) Turbocompressore	1554635	5018172
E02 (TC1) Turbocompressore	1554622	5018219
E30 Termodistruttore (230-0-FD-002)	1554492	5018358
E31-Rigeneratore (380-0-HA-003A)	1554496	5018313
E32-Rigeneratore (380-0-HA-003B)	1554492	5018331
E33 Caldaia (410-0-FG-001-A)	1554510	5018359
E34 Caldaia (410-0-FG-001-B)	1554509	5018365

**Tabella 3.5.d – Centrale Stogit di Ripalta, configurazione dal 2016: ubicazione ricostruita dei punti di emissione considerati**

L'esercizio degli impianti della Concessione Stoccaggio Ripalta in condizioni P<sub>max</sub>=1,10Pi, implica sostanzialmente di stoccare, attraverso un aumento del numero di ore di funzionamento dei turbocompressori, un volume maggiore di gas nel giacimento con conseguente aumento della pressione di stoccaggio e della quantità di gas successivamente erogabile.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A P <sub>max</sub> =1,10P <sub>i</sub> E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		64 / 389			ST-001		

### 3.5.2 IDENTIFICAZIONE DEGLI SCENARI DI SIMULAZIONE

L'obiettivo dello studio è quello di valutare l'impatto sulla qualità dell'aria ambiente, determinato dall'esercizio in fase di compressione e di trattamento, degli impianti della Concessione di stoccaggio, in condizioni di pressione massima maggiore alla pressione originaria di giacimento ( $P_{max}=1,10P_i$ ), confrontando anche i risultati con la situazione di esercizio  $P_{max}=P_i$ . Nell'analisi che segue sono state prese in esame sia la configurazione attuale, transitoria fino al 2015, che futura, a partire dal 2016.

Le analisi modellistiche (cap. 3.7) finalizzate a ricostruire le concentrazioni al suolo degli inquinanti emessi – NO<sub>x</sub>, CO e Polveri– sono state sviluppate considerando le emissioni massime autorizzate dalla normativa per le sorgenti interessate (**Tablelle 3.5.c-e**) ed i seguenti scenari di riferimento temporale:

- o Short Term (ST): ricostruzione delle concentrazioni al suolo massime orarie considerando separatamente le fasi di compressione e trattamento; in particolare:

Fase di Compressione – Scenari di tipo C: funzionamento continuo (24 ore su 24) e stazionario dei turbocompressori E01 (TC1) ed E02 (TC2). Il periodo temporale considerato comprende l'intervallo teorico massimo di operatività in condizione di esercizio sia  $P_{max}=1,10P_i$  (sovrappressione, da aprile ad ottobre, scenari C3 e C4), che  $P_{max}=P_i$  (da aprile ad agosto, scenari C1 e C2); gli scenari di compressione C1-C2 e C3-C4 coincidono.

Fase di Erogazione – Scenari di tipo E:

configurazione transitoria, fino al 2015 - funzionamento contemporaneo continuo (24 ore su 24) e stazionario del termodistruttore (E11) e dei rigeneratori TEG (E12, E13, E14, E15) – periodo novembre/marzo, comprensivo dell'intervallo teorico massimo di operatività in condizione di esercizio sia  $P_{max}=1,10P_i$  (sovrappressione, scenario E3) che  $P_{max}=P_i$  (scenario E1); gli scenari di trattamento E1 ed E3 coincidono.

configurazione futura, dal 2016 - funzionamento contemporaneo continuo (24 ore su 24) e stazionario del termodistruttore (E30), del rigeneratore TEG (E31 o E32) e di 2 caldaie (E33 - E34) – periodo novembre/marzo, comprensivo dell'intervallo teorico massimo di operatività in condizione di esercizio sia  $P_{max}=1,10P_i$  (sovrappressione, scenario E4), che  $P_{max}=P_i$  (scenario E2); delle due caldaie, una si considera operativa per tutto il periodo da novembre a marzo mentre l'altra nel solo mese di novembre, gli scenari E2 ed E4 coincidono.



Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A $P_{max}=1,10P_i$ E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		65 / 389			ST-001		

- Long Term (LT), ricostruzione delle concentrazioni al suolo medie annue e del 99,8 percentile dei valori orari degli Ossidi di Azoto assimilati ad  $NO_2$ , della media mobile sulle 8 ore per il CO, nonché delle concentrazioni al suolo medie annue e del 90,4 percentile dei valori medi giornalieri per le Polveri, assimilate a  $PM_{10}$ , considerando congiuntamente le fasi di compressione e di erogazione.

Esercizio  $P_{max}=P_i$ , transitorio fino al 2015 – Scenario A1:

fase di compressione: funzionamento continuo (24 ore su 24) e stazionario dei turbocompressori E01 (TC1) ed E02 (TC2), considerati operativi da aprile ad agosto;  
fase di erogazione: funzionamento continuo (24 ore su 24) e stazionario del termodistruttore E11 e dei rigeneratori TEG E12, E13, E14, E15. Periodo di operatività: novembre/marzo.

Esercizio  $P_{max}=P_i$ , dal 2016 – Scenario A2:

fase di compressione: funzionamento continuo (24 ore su 24) e stazionario dei turbocompressori E01 (TC1) ed E02 (TC2), considerati operativi da aprile ad agosto;  
fase di erogazione: funzionamento continuo (24 ore su 24) e stazionario del termodistruttore E30, dei rigeneratori TEG E31, E32 (uno in alternativa all'altro) e delle caldaie E33 ed E34. Periodo di operatività: novembre/marzo, una caldaia solo novembre.

Esercizio  $P_{max}=1,10P_i$ , transitorio fino al 2015 – Scenario A3:

fase di compressione: funzionamento continuo (24 ore su 24) e stazionario dei turbocompressori E01 (TC1) ed E02 (TC2), considerati operativi da aprile ad ottobre;  
fase di erogazione: funzionamento continuo (24 ore su 24) e stazionario del termodistruttore E11 e dei rigeneratori TEG E12, E13, E14, E15. Periodo di operatività: novembre/marzo.

Esercizio  $P_{max}=1,10P_i$ , dal 2016 – Scenario A4:

fase di compressione: funzionamento continuo (24 ore su 24) e stazionario dei turbocompressori E01 (TC1) ed E02 (TC2), considerati operativi da aprile ad ottobre;  
fase di erogazione: funzionamento continuo (24 ore su 24) e stazionario del termodistruttore E30, dei rigeneratori TEG E31, E32 (uno in alternativa all'altro) e delle caldaie E33 ed E34. Periodo di operatività: novembre/marzo, una caldaia solo novembre.

Si sottolinea come la durata effettiva delle campagne di trattamento e compressione, e quindi l'effettivo numero di ore di funzionamento degli impianti, nelle condizioni di esercizio  $P_{max}=P_i$  e/o  $P_{max}=1,10P_i$ , dipenda da una serie di fattori e circostanze che rendono arbitraria ogni stima effettuata a priori della loro durata reale (andamento del mercato del gas, effettivo livello di stoccaggio residuo alla fine del periodo di erogazione dipendente anche dall'andamento termico invernale, ecc.)<sup>17</sup>. L'assunzione quindi di un periodo di

<sup>17</sup> A tale proposito si faccia anche riferimento alla **Tabella 3.1.b** – Sezione III Quadro progettuale – relativa all'effettivo periodo di funzionamento dei turbocompressori TC-1 e TC-2 nel periodo 2004 – 2010.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A $P_{max}=1,10P_i$ E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		66 / 389			ST-001		

funzionamento degli impianti pari al numero di ore corrispondente agli intervalli temporali massimi considerati disponibili sia per la fase di compressione che di trattamento, è funzionale all'individuazione delle condizioni potenzialmente più critiche con riferimento agli impatti sulla qualità dell'aria ambiente conseguenti all'esercizio delle infrastrutture della Concessione.

### 3.5.3 EMISSIONI TOTALI ANNUE IN ATMOSFERA

In **Tabella 3.5.e** sono riportati i valori in tonnellate delle emissioni totali annue in atmosfera degli Ossidi di Azoto, Monossido di Carbonio e Polveri – condizioni di esercizio  $P_{max}=P_i$  e  $P_{max}=1,10P_i$  – stimati considerando il valore massimo autorizzato e/o normato delle emissioni in uscita dagli impianti, il periodo ed il regime temporale giornaliero di funzionamento massimo teorico degli impianti, come riportato al capitolo precedente con riferimento agli scenari di simulazione A1, A2, A3 ed A4 ed alle condizioni operative transitorie fino al 2015 e future, dal 2016.

Dall'analisi della **Tabella 3.5.e** si evidenzia come:

- le emissioni in fase di compressione siano significativamente superiori a quelle in fase di trattamento (da 2,5 a 7 volte superiori per gli NOx e da 5 a 18 volte superiori per il CO<sup>18</sup> -le Polveri sono emesse solo durante la fase di trattamento);
- nel passare dalla configurazione transitoria (fino al 2015) a quella futura (dal 2016) si abbia un aumento delle emissioni in fase di trattamento (ca. il doppio sia per gli NOx che per il CO);
- le emissioni risultino complessivamente incrementate rispettivamente di circa il 30% (sia NOx che CO) passando dalla condizione di esercizio  $P_{max}=P_i$  alla condizione  $P_{max}=1,10P_i$ .

<sup>18</sup> Si ricorda che le Polveri sono emesse solo durante la fase di trattamento

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		67 / 389			ST-001		

Scenari Pmax =Pi			
A1 (fino al 2015)	NOx (t/anno)	CO (t/anno)	Polveri (t/anno)
Compressione	80.4	67.0	
Trattamento	16.5	5.3	0.5
Totale	96.9	72.3	0.5
A2 (dal 2016)	NOx (t/anno)	CO (t/anno)	Polveri (t/anno)
Compressione	80.4	67.0	
Trattamento	32.6	13.3	0.9
Totale	113.0	80.3	0.9
Scenari Pmax =1,10Pi			
A3 (fino al 2015)	NOx (t/anno)	CO (t/anno)	Polveri (t/anno)
Compressione	112.4	93.7	
Trattamento	16.5	5.3	0.5
Totale	128.9	99.0	0.5
A4 (dal 2016)	NOx (t/anno)	CO (t/anno)	Polveri (t/anno)
Compressione	112.4	93.7	
Trattamento	32.6	13.3	0.9
Totale	145.1	107.0	0.9

**Tabella 3.5.e – Esercizio delle infrastrutture della Concessione di stoccaggio: emissioni totali annue stimate in condizione Pmax=Pi (scenari A1 ed A2, para. 3.5.2) e Pmax=1,10Pi (scenari A3 ed A4, para. 3.5.2)**

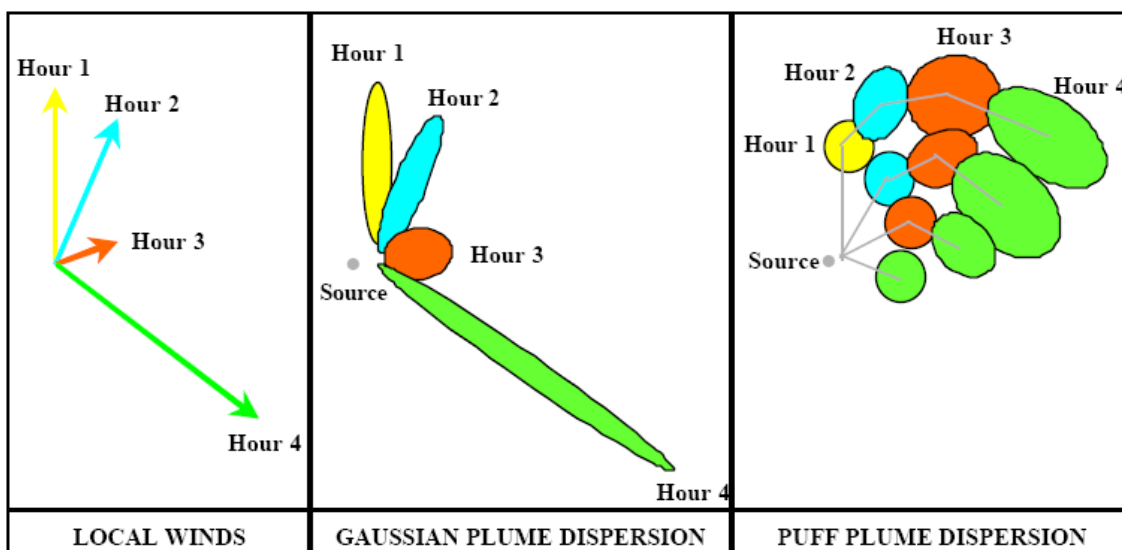
Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005			
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700			
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di		Comm. N°	
		68 / 389		ST-001	

### 3.6 Il sistema modellistico CALMET-CALPUFF

#### 3.6.1 IL MODELLO DI SIMULAZIONE

Il modello utilizzato per le simulazioni è il sistema modellistico CALPUFF (Scire et al., 2000a; Scire et al., 2000b) che si compone di due moduli:

- CALMET, modello di simulazione del campo di vento e delle caratteristiche dello strato limite atmosferico;
- CALPUFF, modello dispersivo a puff. A differenza dei modelli di prima generazione (modelli gaussiani a plume) Calpuff è un modello di dispersione non stazionario, cioè il calcolo della concentrazione su un ricettore al tempo t è funzione dell'emissione al tempo t e a tutti i tempi precedenti, come esemplificato nello schema seguente:



Tale sistema è in genere indicato per modellizzazioni in cui condizioni di orografia complessa possono generare situazioni di stagnazione, di ricircolo dei venti e variazioni spazio temporali significative delle condizioni meteorologiche. Inoltre il preprocessore meteorologico CALMET (modello meteorologico diagnostico) permette di riprodurre gli effetti dovuti all'orografia del territorio (presenza di rilievi), alle disomogeneità superficiali (presenza di discontinuità terra-mare, città-campagna, presenza grandi masse di acqua interne) e alle condizioni meteodiffusive non omogenee (regimi di brezza di monte-valle, brezze di mare, inversioni termiche, calme di vento a bassa quota).

Nel seguito viene data una breve descrizione dell'implementazione del preprocessore meteorologico CALMET e del modello CALPUFF ad esso associato.

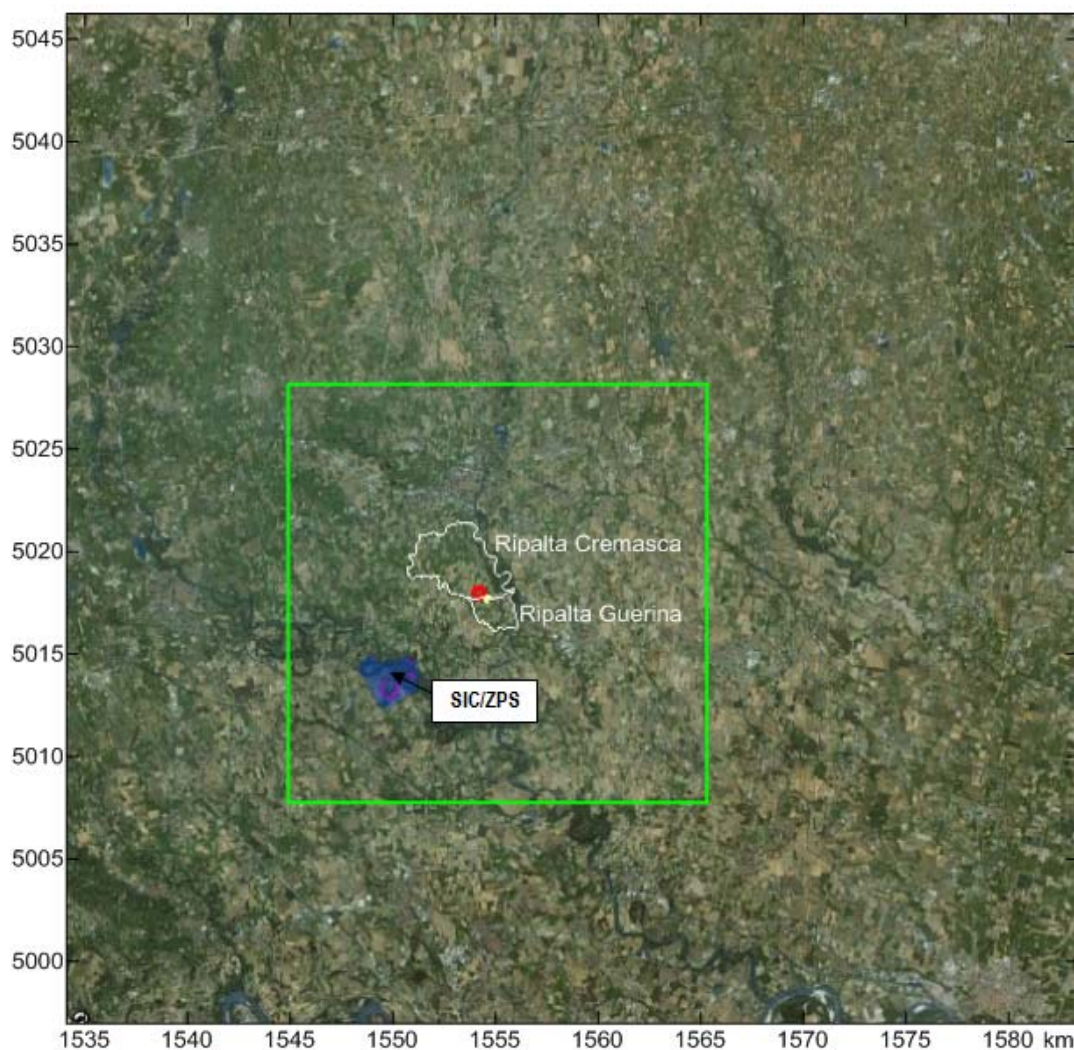
Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		69 / 389			ST-001		

### 3.6.2 IMPLEMENTAZIONE DEL MODELLO

#### **CALMET**

##### Dominio di calcolo

Il dominio di simulazione del modello meteorologico diagnostico CALMET è rappresentato in **Figura 3.6.a**. Le coordinate Gauss-Boaga (Fuso Ovest) dell'angolo di Sud Ovest del dominio di CALMET sono  $X = 1534100$  m,  $Y = 4996960$  m; la dimensione del dominio di simulazione è di  $50 \times 50$  km<sup>2</sup> e la risoluzione di griglia è pari a 1200 metri. Il dominio del modello meteorologico CALMET è stato scelto più grande del dominio del modello di dispersione atmosferica CALPUFF, che è comunque in grado di innestarsi all'interno di un dominio di CALMET di maggiore estensione.



**Figura 3.6.a - Dominio di simulazione del modello meteorologico CALMET (in rosso l'area compressione e la futura area trattamento, in giallo l'attuale area di trattamento)**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		70 / 389			ST-001		

La definizione delle condizioni meteorologiche è stata effettuata sulla base dei dati misurati dalle stazioni meteorologiche di ARPA Lombardia nell'anno 2010. In particolare i dati impiegati sono i seguenti parametri meteorologici:

- Velocità del vento (m/s);
- Direzione del vento (°N);
- Temperatura dell'aria (°C);
- Umidità relativa (%);
- Pressione atmosferica (mbar).
- Radiazione solare totale

In **Tabella 3.6.a** sono riportate le stazioni utilizzate, le loro coordinate ed i parametri rilevati mentre la **Figura 3.6.b** riporta la loro collocazione sul territorio.

Stazione	Gauss-Boaga Est (m)	Gauss-Boaga Nord (m)	Temperatura dell'aria (°C)	Umidità Relativa (%)	Velocità (m/s) e direzione (°N) vento	Radiazione solare totale (W/m2)	Pressione Atmosferica (mbar)
Rivolta d'Adda	1540748	5032437	Si	Si	Si	No	No
Capralba	1550510	5032590	Si	Si	Si	Si	No
Crema	1555155	5023905	Si	Si	Si	No	Si
Bertonico	1552325	5009125	Si	Si	Si	Si	Si

**Tabella 3.6.a - Stazioni di misura utilizzate per lo studio e disponibilità dei parametri rilevati nell'anno 2010**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		71 / 389			ST-001		



**Figura 3.6.b – Ubicazione stazioni di misura utilizzate per lo studio (in rosso Aree impianti compressione e trattamento – attuale e futuro)**

Di seguito è riportata un'analisi dei dati di velocità e direzione del vento in quanto estremamente significativi in uno studio di dispersione in atmosfera: la relazione che lega l'intensità del vento alla concentrazione degli inquinanti è di tipo inverso ovvero maggiore è l'intensità del vento e maggiore è il volume in cui questi ultimi si diluiscono con una conseguente riduzione della concentrazione. Viceversa a calme di vento corrispondono periodi di accumulo degli inquinanti.

L'analisi mostrata di seguito per le quattro stazioni considerate - Rivolta d'Adda, Capralba, Crema e Bertonico (**Figure 3.6.c-d-e-f** e **Table 3.6.b-c-d-e**), rappresenta la distribuzione di provenienza del vento suddiviso in 5 classi di intensità: 0,5-2, 2-4, 4-6, 6-12 e maggiore di 12 metri al secondo (d'ora in poi m/s).

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		72 / 389			ST-001		

In aggiunta, è stato eseguito anche il conteggio delle calme di vento (velocità inferiore a 0,5 m/s, la percentuale è riportata nelle tabelle citate) poiché, come detto, possono rappresentare delle condizioni di criticità dal punto di vista dell'accumulo di inquinanti.

Le caratteristiche generali che si osservano nelle quattro stazioni di misura prese in considerazione per lo studio, possono essere così riassunte:

- direzioni di provenienza del vento dominanti da Est e da Ovest;
- prevalenza di debole intensità del vento;

In particolare la stazione di Rivolta d'Adda è quella che mostra un maggior omogeneità delle direzioni di provenienza del vento con una leggera dominanza dai quadranti occidentali e Nord orientali. L'intensità del vento è debole, con una frequenza di occorrenza di intensità inferiori a quello che, convenzionalmente, viene considerato un regime di brezza (intensità fino a 4 m/s) di circa il 90%. Le calme, piuttosto contenute, raggiungono il 9% delle ore dell'anno e risultano trascurabili i venti con intensità superiore ai 6 m/s.

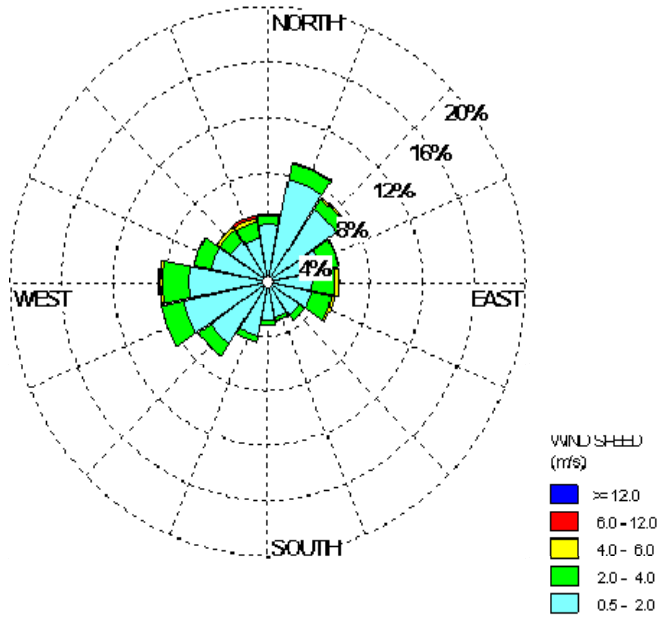
La stazione di Capralba mostra una prevalenza di settori di provenienza del vento da Sud-Ovest, Nord ed Est. Le intensità del vento sono le più deboli fra le quattro stazioni osservate per la pressoché totale assenza di venti al di sopra del regime di brezza (intensità fino a 4 m/s) e l'elevata frequenza di calme (circa il 39%).

La stazione di Crema mostra una netta asimmetria della distribuzione di provenienza del vento con i settori orientali ed occidentali che dominano nettamente sugli altri. L'intensità del vento è debole, seppur leggermente superiore a quanto osservato da Capralba: in questo caso infatti, i venti di intensità superiore al regime di brezza raggiungono circa il 2 % delle ore annue e le calme scendono al 21%.

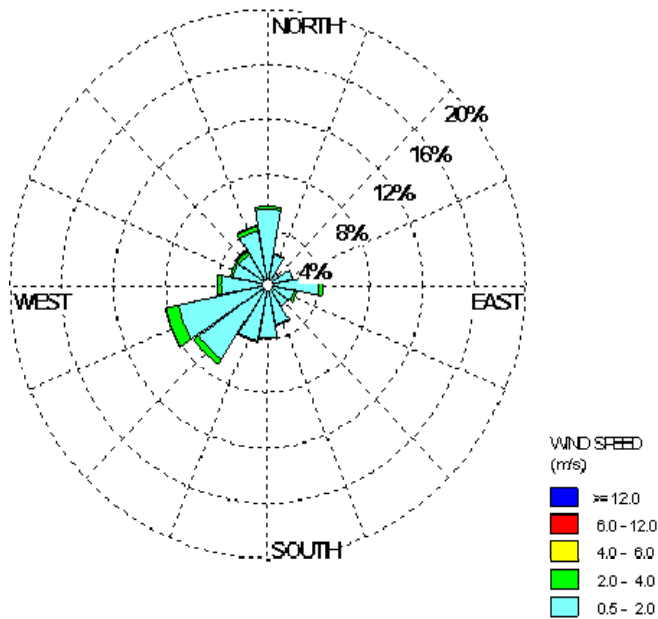
Infine, la stazione di Bertonico mostra una distribuzione di provenienza del vento molto simile a quella osservata a Crema con i settori occidentali e Nord-orientali nettamente dominanti sugli altri. Viceversa, per quanto riguarda l'intensità del vento essa presenta maggiori similitudini con la stazione di Rivolta d'Adda. Essa infatti sperimenta percentuali di calme di vento molto contenute (circa 1,2%), e occorrenze di venti in regime di brezza intorno al 90%.



Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni				
Settore	CREMA (CR)	0				
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005				
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700				
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di		Comm. N°		
		73 / 389		ST-001		

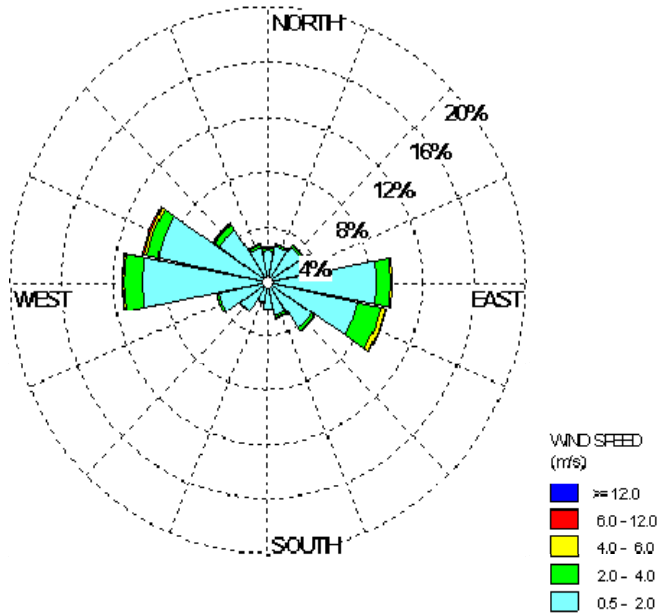


**Figura 3.6.c - Anno 2010. Distribuzione del vento campionato nella stazione di Rivolta d'Adda-Rosa dei venti.**

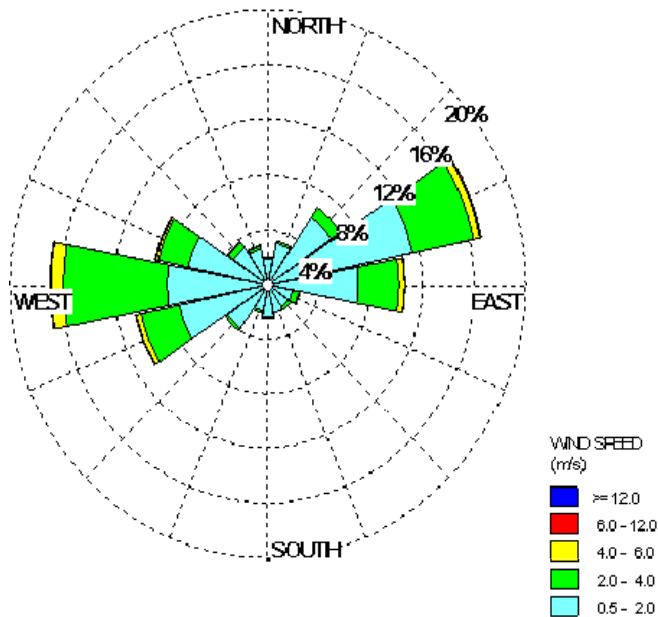


**Figura 3.6.d - Anno 2010. Distribuzione del vento campionato nella stazione di Capralba-Rosa dei venti.**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni				
Settore	CREMA (CR)	0				
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005				
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700				
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di		Comm. N°		
		74 / 389		ST-001		



**Figura 3.6.e - Anno 2010. Distribuzione del vento campionato nella stazione della stazione di Crema-Rosa dei venti.**



**Figura 3.6.f - Anno 2010. Distribuzione del vento campionato nella stazione di Bertonico-Rosa dei venti.**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni				
Settore	CREMA (CR)	0				
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005				
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700				
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di		Comm. N°		
		75 / 389		ST-001		

Settori	Classi intensità del vento (m/s) - [calme 9 %]				
	0.5-2	2-4	4-6	6-12	>=12
N	4.2	0.6	0.1	0.0	0.0
NNE	7.7	1.2	0.1	0.0	0.0
NE	6.4	0.9	0.1	0.0	0.0
ENE	4.2	1.3	0.1	0.0	0.0
E	3.5	1.7	0.3	0.0	0.0
ESE	3.5	1.6	0.2	0.0	0.0
SE	3.0	0.4	0.0	0.0	0.0
SSE	2.7	0.3	0.0	0.0	0.0
S	2.9	0.3	0.0	0.0	0.0
SSW	4.0	0.4	0.0	0.0	0.0
SW	5.4	1.1	0.0	0.0	0.0
WSW	6.7	1.8	0.0	0.0	0.0
W	6.1	2.1	0.2	0.1	0.0
WNW	4.6	1.3	0.0	0.0	0.0
NW	3.6	1.0	0.2	0.0	0.0
NNW	3.3	1.1	0.3	0.2	0.0
Sub-Totale	71.9	17.2	1.7	0.4	0.0

**Tabella 3.6.b - Anno 2010. Distribuzione del vento campionato nella stazione di Rivolta d'Adda-Dati numerici**

Settori	Classi intensità del vento (m/s) - [calme 39 %]				
	0.5-2	2-4	4-6	6-12	>=12
N	5.5	0.2	0.0	0.0	0.0
NNE	2.3	0.1	0.0	0.0	0.0
NE	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0
ENE	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0
E	4.0	0.3	0.0	0.0	0.0
ESE	2.1	0.2	0.0	0.0	0.0
SE	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SSE	3.0	0.1	0.0	0.0	0.0
S	3.9	0.1	0.0	0.0	0.0
SSW	4.2	0.1	0.0	0.0	0.0
SW	6.5	0.4	0.0	0.0	0.0
WSW	7.1	1.0	0.0	0.0	0.0
W	3.7	0.3	0.0	0.0	0.0
WNW	2.8	0.2	0.0	0.0	0.0
NW	2.7	0.3	0.1	0.0	0.0
NNW	4.0	0.3	0.1	0.0	0.0
Sub-Totale	56.9	3.8	0.2	0.0	0.0

**Tabella 3.6.c - Anno 2010. Distribuzione del vento campionato nella stazione di Capralba-Dati numerici.**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni				
Settore	CREMA (CR)	0				
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005				
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700				
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di		Comm. N°		
		76 / 389		ST-001		

Settori	Classi intensità del vento (m/s) - [calme 21 %]				
	0.5-2	2-4	4-6	6-12	>=12
N	2.3	0.2	0.1	0.0	0.0
NNE	2.7	0.1	0.1	0.0	0.0
NE	3.2	0.2	0.1	0.0	0.0
ENE	3.5	0.3	0.0	0.0	0.0
E	8.4	1.1	0.2	0.0	0.0
ESE	7.1	1.8	0.4	0.1	0.0
SE	4.1	0.3	0.1	0.0	0.0
SSE	2.6	0.2	0.1	0.0	0.0
S	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SSW	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0
SW	2.6	0.0	0.1	0.0	0.0
WSW	3.9	0.2	0.0	0.0	0.0
W	9.7	1.5	0.1	0.0	0.0
WNV	8.7	0.9	0.2	0.1	0.0
NW	4.6	0.4	0.1	0.1	0.0
NNW	2.6	0.2	0.1	0.0	0.0
Sub-Totale	69.8	7.4	1.5	0.4	0.0

**Tabella 3.6.d - Anno 2010. Distribuzione del vento campionato nella stazione di Crema  
Dati numerici.**

Settori	Classi intensità del vento (m/s) - [calme 1.2 %]				
	0,5-2	2-4	4-6	6-12	>=12
N	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NNE	3.2	0.1	0.0	0.0	0.0
NE	6.0	0.8	0.0	0.0	0.0
ENE	11.5	4.8	0.5	0.1	0.0
E	7.0	3.1	0.5	0.0	0.0
ESE	2.0	0.5	0.1	0.0	0.0
SE	2.0	0.2	0.0	0.0	0.0
SSE	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0
S	2.3	0.1	0.0	0.0	0.0
SSW	2.0	0.2	0.0	0.0	0.0
SW	3.8	0.2	0.0	0.0	0.0
WSW	7.1	3.0	0.4	0.1	0.0
W	7.9	7.9	1.0	0.1	0.0
WNV	6.4	2.4	0.2	0.1	0.0
NW	3.3	0.4	0.1	0.0	0.0
NNW	2.7	0.2	0.0	0.0	0.0
Sub-Totale	71.2	24.2	2.8	0.4	0.0

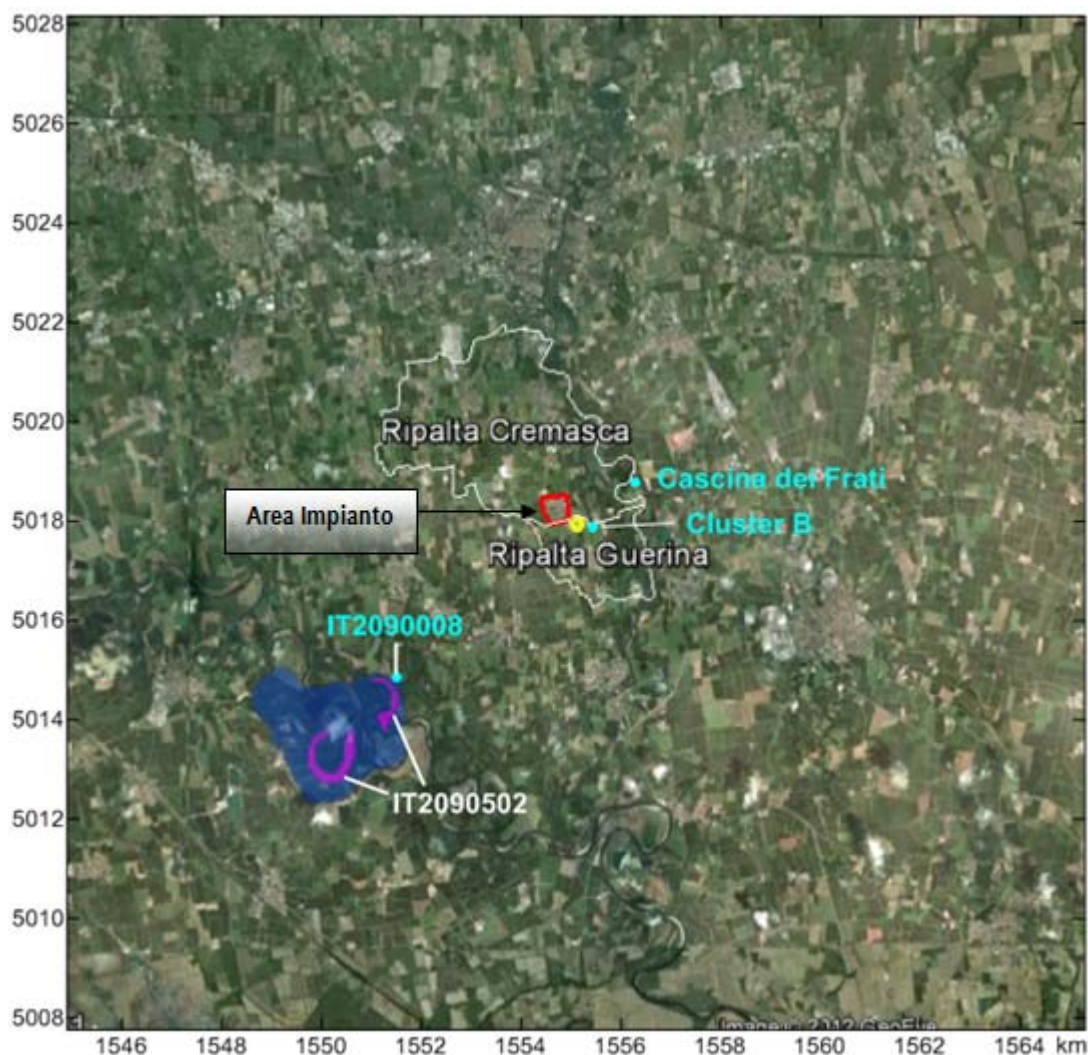
**Tabella 3.6.e - Anno 2010. Distribuzione del vento campionato nella stazione Bertónico-  
Dati numerici.**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005			
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700			
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di		Comm. N°	
		77 / 389		ST-001	

## **CALPUFF**

### **Dominio di calcolo**

La **Figura 3.6.g** rappresenta il dominio di simulazione di CALPUFF (porzione del dominio di CALMET rappresentato in **Figura 3.6.a**) e riporta, oltre all'attuale area Stogit, anche i recettori considerati nelle simulazioni, quali SIC e ZPS, ed i siti oggetto della campagna di monitoraggio del 2005 (para.3.4.2). Il dominio di CALPUFF, di dimensioni di 20 x 20 km<sup>2</sup>, è stato innestato nel dominio di CALMET utilizzando un fattore di nesting pari a 5: da ogni cella di CALMET, di dimensioni pari a 1200 m x 1200 m, sono state ottenute 25 celle di dimensioni pari a 240 m x 240 m.



**Figura 3.6.g - Dominio di CALPUFF, perimetro impianto trattamento - compressione, SIC/ZPS e punti di monitoraggio (campagna 2005)**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A $P_{max}=1,10P_i$ E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		78 / 389			ST-001		

### 3.7 Stima degli impatti – esercizio $P_{max}=P_i$ e $P_{max}=1,10P_i$

La stima degli impatti sulla qualità dell'aria ambiente conseguenti all'esercizio in condizioni  $P_{max}=P_i$  e  $P_{max}=1,10P_i$  delle infrastrutture della Concessione Ripalta Stoccaggio – fasi di compressione e trattamento/erogazione – è stata sviluppata mediante la simulazione della dispersione di inquinanti in atmosfera utilizzando il modello matematico CALMET/CALPUFF (cap. 3.6) con riferimento agli scenari precedentemente descritti (para. 3.5.2).

*Nelle analisi di seguito sviluppate non sono state considerate le trasformazioni chimiche a cui possono essere soggetti gli inquinanti primari emessi per permanenza in atmosfera, inoltre, nella valutazione degli impatti legati al biossido di azoto, a scopo cautelativo, gli  $NO_x$  al suolo sono stati ipotizzati come  $NO_2$ . Analogamente per le Polveri totali, a scopo cautelativo, le quantità emesse sono state interamente assimilate a  $PM_{10}$ .*

I parametri ottenuti dalle simulazioni, o da post elaborazioni dei risultati di tali simulazioni, sono quelli stabiliti dalla normativa vigente (D.Lgs.155/10).

In particolare, dai risultati degli scenari in *Short Term* (ST), in cui si analizzano separatamente le fasi di compressione e di trattamento, sono stati ricostruiti i valori massimi orari per gli Ossidi di Azoto ed il Monossido di Carbonio ed i valori massimi giornalieri per le Polveri; dai risultati degli scenari *Long Term* (LT) sono stati ricostruiti: il 99,8 percentile dei valori orari ed il valore medio annuo degli Ossidi di Azoto assimilati ad  $NO_2$ , il valore massimo della media mobile di 8 ore per il Monossido di Carbonio e il 90,4 percentile dei valori medi giornalieri ed il valore medio annuo delle Polveri, assimilate a  $PM_{10}$

#### 3.7.1 SIMULAZIONI SHORT TERM (ST) – RICOSTRUZIONE DELLE MASSIME CONCENTRAZIONI AL SUOLO (ESERCIZIO $P_{MAX}=P_i$ E $P_{MAX}=1,10P_i$ )

##### Fase di Compressione, scenari C1, C2, C3, C4

##### Scenari C1 e C2

Gli scenari C1 e C2 rappresentano i due scenari ST nella configurazione  $P_{max}=P_i$  rispettivamente nella configurazione di esercizio transitoria, fino al 2015, e futura, dal 2016; essi rappresentano la sola fase di compressione e prevedono entrambi il funzionamento continuo (24 h/24h) dei turbocompressori TC1 e TC2 da aprile ad agosto. I due scenari coincidono.

In **Tabella 3.7.a** sono riportati per Ossidi di Azoto ( $NO_x$  – intesi come  $NO_2$ ) e per il Monossido di Carbonio (CO) i valori della concentrazione massima oraria al suolo ricostruiti dal modello di simulazione CALPUFF sulla base delle considerazioni sviluppate al para. 3.5.2, unitamente ai vigenti limiti di legge (D.Lgs 155/10).

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		79 / 389			ST-001		

Massimo	NO <sub>x</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) (*)		CO (µg/m <sup>3</sup> )		Distanza (**) (m)	Posizione	Istante
	Calcolato	Limite	Calcolato	Limite			
1 ora	49,1	200			Confine area compressione	X=1554260; Y=5018081;	23 agosto ore 8
1 ora			40,9	10000	Confine area compressione	X=1554260; Y=5018081;	23 agosto ore 8

(\*) riferito ad NO<sub>2</sub> (\*\*) distanza dall'Area Stogit

**Tabella 3.7.a – Scenari C1 e C2 – Fase di compressione: concentrazioni massime orarie al suolo ricostruite con il modello CALPUFF per gli inquinanti NO<sub>x</sub> e CO (condizioni di esercizio Pmax=Pi)**

Dall'esame della tabella si evidenzia come:

- ✓ non si registrino superamenti dei valori limite di legge. In particolare, il valore massimo orario ricostruito per gli Ossidi di Azoto (intesi come NO<sub>2</sub>) risulta pari a ca. il 25% del valore limite di legge di 200 µg/m<sup>3</sup> (da non superare più di 18 volte per anno civile) stabilito dal D.Lgs 155/10, mentre per il Monossido di Carbonio il valore massimo orario ricostruito risulta ca. il 4% del valore limite di legge pari a 10000 µg/m<sup>3</sup>, relativo alla media mobile su 8 ore e quindi del tutto trascurabile;
- ✓ i valori massimi delle ricadute al suolo si riscontrano in prossimità delle sorgenti (confine area compressione);
- ✓ i valori massimi della ricaduta al suolo si registrano nel mese di agosto.

Va inoltre sottolineato come il confronto con i limiti di legge sia molto conservativo in quanto:

- ✓ per gli Ossidi di Azoto: nel confronto con il limite di legge pari a 200 µg/m<sup>3</sup> da non superare più di 18 volte per anno civile, si ipotizza che il valore massimo orario ricostruito coincida con il 18-esimo massimo e che tutti gli Ossidi di Azoto coincidano con il Biossido di Azoto per il quale è fornito il limite. E' da ricordare che assimilare le concentrazioni di NO<sub>x</sub> ad NO<sub>2</sub> è un fatto molto conservativo in quanto si ipotizza che tutti gli NO<sub>x</sub> vengano trasformati in NO<sub>2</sub> al momento dell'emissione, benché nei processi di combustione gli Ossidi di Azoto emessi consistano per circa il 95% di NO e solo per il 5% di NO<sub>2</sub>. In realtà poi, una volta emessi, gli Ossidi di Azoto sono mescolati con l'aria circostante (dispersione turbolenta) e reagiscono con le altre molecole presenti in aria andando a modificare la proporzionalità iniziale fra NO ed NO<sub>2</sub> (Vila-Gueraude de Arellano et al. 1990). In particolare, il rapporto iniziale NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub> tende ad aumentare con la distanza dalla sorgente ma nello stesso tempo aumenta la diluizione in aria. In definitiva, può farsi indicativamente riferimento ai

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		80 / 389			ST-001		

valori di **Tabella 3.7.b** dalla quale, a titolo di esempio, si evidenzia come a 500 m dal punto di emissione solo il 14% degli Ossidi di Azoto totali si sia trasformato in NO<sub>2</sub>, riducendo significativamente i valori delle concentrazioni al suolo calcolati (fino a ca. 7 µg/m<sup>3</sup>) ed evidenziando il carattere conservativo delle stime e delle considerazioni effettuate sopra e di seguito per gli altri scenari.

d (m)	500	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000
NO <sub>2</sub> /NO	0,14	0,21	0,29	0,33	0,35	0,39	0,48	0,57

**Tabella 3.7.b- Valori stimati del rapporto NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub> in funzione della distanza da punto di emissione**

- ✓ per il Monossido di Carbonio: nel confronto con il limite di legge pari a 10000 µg/m<sup>3</sup> si è ipotizzato che il valore massimo orario ricostruito coincida con il valore massimo della media mobile su 8 ore.

#### Scenari C3 e C4

Gli scenari C3 e C4 rappresentano i due scenari ST nella configurazione P<sub>max</sub> =1,10Pi rispettivamente nella configurazione di esercizio transitoria, fino al 2015, e futura, dal 2016; essi rappresentano la sola fase di compressione e prevedono entrambi il funzionamento continuo (24 h/24h) dei turbocompressori TC1 e TC2 da aprile ad ottobre. I due scenari coincidono.

In **Tabella 3.7.c** sono riportati per Ossidi di Azoto (NO<sub>x</sub> – intesi come NO<sub>2</sub>) e per il Monossido di Carbonio (CO) i valori della concentrazione massima oraria al suolo ricostruiti dal modello di simulazione CALPUFF sulla base delle considerazioni sviluppate al para. 3.5.2, unitamente ai vigenti limiti di legge (D.Lgs 155/10).

Massimo	NO <sub>x</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) (*)		CO (µg/m <sup>3</sup> )		Distanza (**) (m)	Posizione	Istante
	Calcolato	Limite	Calcolato	Limite			
1 ora	49,1	200			Confine area compressione	X=1554260 Y=5018081	23 agosto ore 8
1 ora			40,9	10000	Confine area compressione	X=1554260 Y=5018081	23 agosto ore 8

(\*) riferiti a NO<sub>2</sub> (\*\*) distanza dall'Area Stogit

**Tabella 3.7.c – Scenari C3 e C4 – Fase di compressione: concentrazioni massime orarie al suolo ricostruite con il modello CALPUFF per gli inquinanti NO<sub>x</sub> e CO (condizioni di esercizio Pmax=1,10Pi)**

Dall'esame della tabella si evidenzia come:



Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A P <sub>max</sub> =1,10P <sub>i</sub> E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		81 / 389			ST-001		

- ✓ non si registrino superamenti dei valori limite di legge. In particolare, il valore massimo orario ricostruito per gli Ossidi di Azoto (intesi come NO<sub>2</sub>) risulta pari a ca il 25% del valore limite di legge di 200 µg/m<sup>3</sup> (da non superare più di 18 volte per anno civile) stabilito dal D.Lgs 155/10, mentre per il Monossido di Carbonio il valore massimo orario ricostruito risulta ca il 4% del valore limite di legge pari a 10000 µg/m<sup>3</sup>, relativo alla media mobile su 8 ore e quindi del tutto trascurabile;
- ✓ i valori massimi delle ricadute al suolo si riscontrano in prossimità delle sorgenti (confine area compressione);
- ✓ i valori massimi della ricaduta al suolo si registrano nel mese di agosto, mese comune ad entrambe le condizioni di esercizio P<sub>max</sub>=P<sub>i</sub> e P<sub>max</sub>=1,10P<sub>i</sub>. Ne deriva che essi sono gli stessi fra gli scenari C1, C2 e C3, C4.

Va inoltre sottolineato come il confronto con i limiti di legge sia molto conservativo in quanto:

- ✓ per gli Ossidi di Azoto: nel confronto con il limite di legge pari a 200 µg/m<sup>3</sup> da non superare più di 18 volte per anno civile, si ipotizza che il valore massimo orario ricostruito coincida con il 18-esimo massimo e che tutti gli Ossidi di Azoto coincidano con il Biossido di Azoto per il quale è fornito il limite (rif. **Tabella 3.7.b**);
- ✓ per il Monossido di Carbonio: nel confronto con il limite di legge pari a 10000 µg/m<sup>3</sup>, si è ipotizzato che il valore massimo orario ricostruito coincida con il valore massimo della media mobile su 8 ore.

### Fase di Erogazione, scenari E1, E2, E3, E4

#### Scenari E1 ed E3

Gli scenari E1 ed E3 rappresentano due scenari ST rispettivamente nella configurazione P=P<sub>i</sub> e P=1,10P<sub>i</sub> nella configurazione transitoria, fino al 2015; essi rappresentano la sola fase di trattamento e prevedono entrambi il funzionamento continuo (24 h/24h) del termodistruttore E11 e dei rigeneratori E12, E13, E14 ed E15 nel periodo novembre/marzo. Gli scenari E1 ed E3 coincidono.

Durante la campagna di erogazione vengono emessi in atmosfera gli Ossidi di Azoto (NO<sub>x</sub>), il Monossido di Carbonio (CO) e le Polveri, risultando di fatto trascurabili le emissioni Ossidi di Zolfo, come evidenziato al para. 3.5.1.

In **Tabella 3.7.d** sono riportati per Ossidi di Azoto (NO<sub>x</sub> – intesi come NO<sub>2</sub>), per il Monossido di Carbonio (CO) e per le Polveri (intese come PM<sub>10</sub>) i valori della concentrazione massima oraria al suolo ricostruiti dal modello di simulazione CALPUFF sulla base delle considerazioni sviluppate al para. 3.5.2, unitamente ai vigenti limiti di legge (D.Lgs 155/10).

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005			
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700			
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di		Comm. N°	
		82 / 389		ST-001	

Massimo	NO <sub>x</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) (*)		CO (µg/m <sup>3</sup> )		PTS (µg/m <sup>3</sup> )		Ubicazione		Istante
	Calcolato	Limite	Calcolato	Limite	Calcolato	Limite	Distanza (**)(m)	Posizione	
1 ora	48,2	200					confine area trattamento	X=1554980; Y=5017840;	22 febbraio ore 14
1 ora			16,9	10000			confine area trattamento	X=1554980; Y=5017840;	15 marzo ore 9
1 ora					13,9	50	confine area trattamento	X=1554980; Y=5017840;	22 febbraio ore 14

(\*) riferiti a NO<sub>2</sub> , (\*\*) distanza dall'Area Stogit

**Tabella 3.7.d - Scenari E1 ed E3 – Fase di erogazione nella configurazione transitoria, fino al 2015: concentrazioni massime orarie al suolo ricostruite con il modello CALPUFF per gli inquinanti NO<sub>x</sub>, CO e Polveri (condizioni di esercizio Pmax=Pi - E1- e Pmax=1,10Pi – E3).**

Dall'esame della tabella si evidenzia come:

- ✓ non si registrino superamenti dei valori limite di legge. In particolare il valore massimo della media oraria calcolata per gli Ossidi di Azoto (intesi come NO<sub>2</sub>) risulta pari a ca il 24% del valore limite di legge di 200 µg/m<sup>3</sup> (da non superare più di 18 volte per anno civile) stabilito dal D.Lgs 155/10, mentre per il Monossido di Carbonio, il valore ricostruito risulta pari a ca. il 0,17% del valore limite di legge di 10000 µg/m<sup>3</sup> e quindi del tutto trascurabile; per quanto concerne le Polveri, il valore calcolato risulta pari a 28% ca. del limite di legge;
- ✓ i valori massimi delle ricadute al suolo si riscontrino in prossimità delle sorgenti (confine area di trattamento);
- ✓ i valori massimi della ricaduta al suolo, si registrino nel mese di febbraio per gli Ossidi di Azoto e le Polveri e a marzo per il Monossido di Carbonio.

Va inoltre sottolineato come il confronto con i limiti di legge sia molto conservativo in quanto:

- ✓ per gli Ossidi di Azoto: nel confronto con il limite di legge pari a 200 µg/m<sup>3</sup> da non superare più di 18 volte per anno civile, si ipotizza che il valore massimo orario ricostruito coincida con il 18-esimo massimo e che tutti gli Ossidi di Azoto coincidano con il Biossido di Azoto per il quale è fornito il limite (rif. **Tabella 3.7.b**);
- ✓ per il Monossido di Carbonio: nel confronto con il limite di legge pari a 10000 µg/m<sup>3</sup> dato per il CO, si ipotizza che il valore massimo orario ricostruito coincida con il valore massimo della media mobile su 8 ore;

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		83 / 389			ST-001		

- ✓ per le Polveri: nel confronto con il limite di legge pari a  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  da non superare più di 35 volte per anno civile, si ipotizza che il valore massimo orario ricostruito coincida con il 35-esimo massimo dei valori medi giornalieri e che tutte le Polveri emesse coincidano con le Polveri  $\text{PM}_{10}$  per le quale è fornito il limite normativo (D.Lgs. 155/10).

### Scenari E2 ed E4

Gli scenari E2 ed E4 rappresentano gli scenari ST rispettivamente nella configurazione  $P=\text{Pi}$  e  $P=1,10\text{Pi}$  nella configurazione futura, dal 2016; essi rappresentano la sola fase di trattamento e prevedono entrambi il funzionamento continuo (24 h/24h) del termodistruttore E30, del rigeneratore E31 (E32 è considerato di emergenza e quindi in stand-by), e delle caldaie E33 ed E34 nel periodo novembre/marzo, ad eccezione della caldaia E34 considerata operativa nel solo mese di novembre. Gli scenari E2 ed E4 coincidono.

Durante la campagna di erogazione vengono emessi in atmosfera gli Ossidi di Azoto ( $\text{NO}_x$ ), il Monossido di Carbonio (CO) e le Polveri, risultando di fatto trascurabili le emissioni Ossidi di Zolfo, come evidenziato al para. 3.5.1.

In **Tabella 3.7.e** sono riportati per Ossidi di Azoto ( $\text{NO}_x$  – intesi come  $\text{NO}_2$ ), per il Monossido di Carbonio (CO) e per le Polveri (intese come  $\text{PM}_{10}$ ) i valori della concentrazione massima oraria al suolo ricostruiti dal modello di simulazione CALPUFF sulla base delle considerazioni sviluppate al para. 3.5.2, unitamente ai vigenti limiti di legge (D.Lgs 155/10).

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		84 / 389			ST-001		

Massimo	NO <sub>x</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) (*)		CO (µg/m <sup>3</sup> )		PTS (µg/m <sup>3</sup> )		Ubicazione		Istante
	Calcolato	Limite	Calcolato	Limite	Calcolato	Limite	Distanza (**) (m)	Posizione	
1 ora	129,7	200					confine area centrale	X=1554500; Y=5018.561	10 novembre ore 17
1 ora			64,2	10000			confine area centrale	X=1554500; Y=5018561	10 novembre ore 17
1 ora					12,1	50	confine area centrale	X=1554260; Y=5018320;	9 novembre ore 10

(\*) riferito a NO<sub>2</sub>, (\*\*) distanza dall'Area Stogit

**Tabella 3.7.e - Scenari E2 ed E4 – Fase di erogazione nella configurazione futura, dal 2016: concentrazioni massime orarie al suolo ricostruite con il modello CALPUFF per gli inquinanti NO<sub>x</sub>, CO e Polveri (condizioni di esercizio Pmax=Pi – E2- e Pmax=1,10Pi – E4).**

Dall'esame della tabella si evidenzia come:

- ✓ non si registrino superamenti dei valori limite di legge. In particolare il valore massimo della media oraria calcolata per gli Ossidi di Azoto (intesi come NO<sub>2</sub>) risulta pari a ca. il 65% del valore limite di legge di 200 µg/m<sup>3</sup> (da non superare più di 18 volte per anno civile) stabilito dal D.Lgs 155/10, mentre per il Monossido di Carbonio, il valore ricostruito risulta del tutto trascurabile (ca il 0,6% del valore limite di legge di 10000 µg/m<sup>3</sup>). Per quanto concerne le Polveri il valore calcolato risulta pari a 24% ca. del limite di legge;
- ✓ i valori massimi delle ricadute al suolo si riscontrano in prossimità delle sorgenti (confine area centrale);
- ✓ i valori massimi della ricaduta al suolo, si registrano tutti nel mese di novembre.

Va inoltre sottolineato come il confronto con i limiti di legge sia molto conservativo in quanto:

- ✓ per gli Ossidi di Azoto: nel confronto con il limite di legge pari a 200 µg/m<sup>3</sup> da non superare più di 18 volte per anno civile, si ipotizza che il valore massimo orario ricostruito coincida con il 18-esimo massimo e che tutti gli Ossidi di Azoto coincidano con il Biossido di Azoto per il quale è fornito il limite (rif. **Tabella 3.7.b**);
- ✓ per il Monossido di Carbonio: nel confronto con il limite di legge pari a 10000 µg/m<sup>3</sup> dato per il CO, si ipotizza che il valore massimo orario ricostruito coincida con il valore massimo della media mobile su 8 ore;
- ✓ per le Polveri: nel confronto con il limite di legge pari a 50 µg/m<sup>3</sup> da non superare più di 35 volte per anno civile, si ipotizza che il valore massimo orario ricostruito coincida con il 35-esimo massimo dei valori medi giornalieri e che tutte le Polveri emesse coincidano le Polveri PM<sub>10</sub> per le quali è fornito il limite.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		85 / 389			ST-001		

### 3.7.2 SIMULAZIONI LONG TERM (LT) – RICOSTRUZIONE DELLE CONCENTRAZIONI ANNUE AL SUOLO (ESERCIZIO P<sub>MAX</sub>=P<sub>i</sub> E P<sub>MAX</sub>=1,10P<sub>i</sub>)

Gli scenari Long Term (LT) includono gli scenari A1, A2, A3, ed A4 (para. 3.5.2) e sono riferiti all'intero anno di simulazione (2010) comprendendo sia la fase di compressione che quella di erogazione. Gli inquinanti considerati sono gli Ossidi di Azoto (NO<sub>x</sub>), il Monossido di Carbonio (CO) e le Polveri.

#### Scenario A1 (esercizio P<sub>max</sub>=P<sub>i</sub>, configurazione transitoria, fino al 2015)

I valori delle concentrazioni massime al suolo degli Ossidi di Azoto (NO<sub>x</sub> – intesi come NO<sub>2</sub>), del Monossido di Carbonio (CO) e delle Polveri (intese come PM<sub>10</sub>) ricostruiti su base annuale dal modello CALPUFF, sono riportati in **Tabella 3.7.f** riferite ai diversi periodi temporali di mediazione previsti dalla vigente normativa (D.Lgs 155/10).

Indicatore	NO <sub>x</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) (*)		CO (µg/m <sup>3</sup> )		PTS (µg/m <sup>3</sup> )		Posizione	
	Calcolato	Limite	Calcolato	Limite	Calcolato	Limite	Distanza (**) (m)	Ubicazione
99,8 Percentile (1h)	35	200					Interno area compressione	X=1554500; Y=5018320
Media annua	0,95	40					Interno area compressione	X=1554500; Y=5018320;
Media mobile (8h)			21,4	10000			Interno area compressione	X=1554500; Y=5018320;
90,4 Percentile (24h)					0,37	50	200	X=1555220; Y=5017840;
Media annua					0,083	40	200	X=1555220; Y=5017840;

(\*) riferito a NO<sub>2</sub>, (\*\*) distanza dall'Area Stogit

**Tabella 3.7.f - Scenario A1 - Concentrazioni massime annuali al suolo ricostruite con il modello CALPUFF per gli inquinanti NO<sub>x</sub>, CO e Polveri (condizione transitoria, fino al 2015, P<sub>max</sub>=P<sub>i</sub>).**

Dall'esame della tabella si evidenzia come non si registrino superamenti dei valori limite di legge. In particolare il valore massimo del 99,8 percentile della media oraria calcolata per gli Ossidi di Azoto (intesi come NO<sub>2</sub>) risulta pari a circa il 17% del valore limite di legge di 200 µg/m<sup>3</sup>, mentre il valore massimo della media annua risulta pari a circa il 2,5% del valore limite di legge di 40 µg/m<sup>3</sup> per la protezione della salute umana. Entrambi i valori massimi sono interni all'Area di compressione.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		86 / 389			ST-001		

Per il Monossido di Carbonio, il valore massimo ricostruito risulta del tutto trascurabile (circa lo 0,02% del valore limite di legge di 10000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), anch'esso interno all'Area di compressione.

Per quanto concerne le Polveri (intese come  $\text{PM}_{10}$ ) il valore massimo del 90,4 percentile della media giornaliera calcolata risulta pari a circa lo 0,7% del valore limite di legge di 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , mentre il valore massimo della media annua risulta di fatto trascurabile rispetto al valore limite di legge di 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  per la protezione della salute umana (ca. il 2‰). Entrambi i valori massimi ricadono a circa 200 metri dall'area di trattamento.

Va inoltre sottolineato come i risultati ottenuti siano molto conservativi in quanto nel confronto con i limiti di legge dati per gli  $\text{NO}_2$  si ipotizza che tutti gli Ossidi di Azoto si siano trasformati in  $\text{NO}_2$  al momento dell'emissione (rif. **Tabella 3.7.b**). Anche per quanto concerne le Polveri va ricordato che le quantità emesse sono state conservativamente assimilate a  $\text{PM}_{10}$ .

Nelle tavole riportate in **Allegato K/1** – Volume III, sono visualizzate le curve di iso-concentrazione:

- Tavola A: Ossidi di Azoto, distribuzione del 99,8° percentile dei valori massimi orari;
- Tavola B: Ossidi di Azoto, distribuzione del valore medio annuo;
- Tavola C: Polveri, distribuzione del 90,4 percentile del valore medio giornaliero;
- Tavola D: Polveri, distribuzione del valore medio annuo;
- Tavola E: Monossido di Carbonio, distribuzione dei valori medi giornalieri di 8 ore.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A P <sub>max</sub> =1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		87 / 389			ST-001		

Scenario A2 (esercizio P<sub>max</sub>=P<sub>i</sub>, configurazione futura, dal 2016)

I valori delle concentrazioni massime al suolo degli Ossidi di Azoto (NO<sub>x</sub> – intesi come NO<sub>2</sub>), del Monossido di Carbonio (CO) e delle Polveri (intese come PM<sub>10</sub>) ricostruiti su base annuale dal modello CALPUFF, sono riportati in **Tabella 3.7.g** riferiti ai diversi periodi temporali di mediazione previsti dalla vigente normativa (D.Lgs. 155/10).

Indicatore	NO <sub>x</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) (*)		CO (µg/m <sup>3</sup> )		PTS (µg/m <sup>3</sup> )		Ubicazione	
	Calcolato	Limite	Calcolato	Limite	Calcolato	Limite	Distanza (**) (m)	Posizione
99,8 Percentile (1h)	53,6	200					Confine area impianto	X=1554740; Y=5018320;
Media annua	2,1	40					Confine area impianto	X=1554740; Y=5018320;
Media mobile (8h)			21,4	10000			Interno area impianto	X=1554500; Y=5018320;
90,4 Percentile (24h)					0,52	50	Confine area impianto	X=1554740; Y=5018320;
Media annua					0,12	40	Confine area impianto	X=1554740; Y=5018320;

(\*) riferito a NO<sub>2</sub>, (\*\*) distanza dall'Area Stogit

**Tab. 3.7.g- Scenario A2 - Concentrazioni massime annuali al suolo ricostruite con il modello CALPUFF per gli inquinanti NO<sub>x</sub>, CO e Polveri (condizione futura, dal 2016, P<sub>max</sub>=P<sub>i</sub>).**

Dall'esame della tabella si evidenzia come non si registrino superamenti dei valori limite di legge. In particolare il valore massimo del 99,8 percentile della media oraria calcolata per gli Ossidi di Azoto (intesi come NO<sub>2</sub>) risulta pari a circa il 27% del valore limite di legge di 200 µg/m<sup>3</sup> (D.Lgs 155/10), mentre il valore massimo della media annua risulta pari a circa il 5% del valore limite di legge di 40 µg/m<sup>3</sup> per la protezione della salute umana (D.Lgs 155/10). Entrambi i valori massimi si hanno sul limite dell'Area dell'impianto Stogit.

Per il Monossido di Carbonio, il valore massimo ricostruito risulta del tutto trascurabile (circa lo 2‰ del valore limite di legge di 10000 µg/m<sup>3</sup>), e ricade all'interno dell'Area dell'impianto.

Per quanto concerne le Polveri (intese come PM<sub>10</sub>) il valore massimo del 90,4 percentile della media giornaliera calcolata risulta pari a circa lo 2,5‰ del valore limite di legge di 50 µg/m<sup>3</sup>, mentre il valore massimo della media annua è di circa l'1% del valore limite di legge di 40 µg/m<sup>3</sup> per la protezione della salute umana. Entrambi i valori massimi si hanno al confine dell'Area dell'impianto.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A P <sub>max</sub> =1,10P <sub>i</sub> E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		88 / 389			ST-001		

Va sottolineato come i risultati ottenuti siano molto conservativi in quanto nel confronto con i limiti di legge dati per gli NO<sub>2</sub> si ipotizza che tutti gli Ossidi di Azoto si siano trasformati in NO<sub>2</sub> al momento dell'emissione (rif. **Tabella 3.7.b**). Anche per quanto concerne le Polveri va ricordato che le quantità emesse sono state conservativamente assimilate a PM<sub>10</sub>.

Nelle tavole riportate in **Allegato K/1** – Volume III, sono visualizzate le curve di iso-concentrazione:

- Tavola F: Ossidi di Azoto, distribuzione del 99.8° percentile dei valori massimi orari;
- Tavola G: Ossidi di Azoto, distribuzione del valore medio annuo;
- Tavola H: Polveri, distribuzione del 90,4 percentile del valore medio giornaliero;
- Tavola I: Polveri, distribuzione del valore medio annuo;
- Tavola L: Monossido di Carbonio, distribuzione dei valori medi giornalieri di 8 ore.

Scenario A3 (esercizio P<sub>max</sub>=1,10P<sub>i</sub>, configurazione transitoria, fino al 2015)

I valori delle concentrazioni massime al suolo degli Ossidi di Azoto (NO<sub>x</sub> – intesi come NO<sub>2</sub>), del Monossido di Carbonio (CO) e delle Polveri (intese come PM<sub>10</sub>) ricostruiti su base annuale dal modello CALPUFF, sono riportati in **Tabella 3.7.h** riferite ai diversi periodi temporali di mediazione previsti dalla vigente normativa (D.Lgs 155/10).

Indicatore	NO <sub>x</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) (*)		CO (µg/m <sup>3</sup> )		PTS (µg/m <sup>3</sup> )		Posizione	
	Calcolato	Limite	Calcolato	Limite	Calcolato	Limite	Distanza (**) (m)	Ubicazione
99,8 Percentile (1h)	37,1	200					Interno area compressione	X=1554500; Y=5018320;
Media annua	1,2	40					Interno area compressione	X=1554500; Y=5018320;
Media mobile (8h)			21,4	10000			Interno area compressione	X=1554500; Y=5018320;
90,4 Percentile (24h)					0,37	50	200	X=1555220; Y=5017840;
Media annua					0,083	40	200	X=1555220; Y=5017840;

(\*) riferiti a NO<sub>2</sub>, (\*\*) distanza dall'Area di trattamento

**Tabella 3.7.h - Scenario A3 - Concentrazioni massime annuali al suolo ricostruite con il modello CALPUFF per gli inquinanti NO<sub>x</sub>, CO e Polveri (condizione transitoria, fino al 2015, P<sub>max</sub>=1,10P<sub>i</sub>).**



Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		89 / 389			ST-001		

Dall'esame della tabella si evidenzia come non si registrino superamenti dei valori limite di legge. In particolare il valore massimo del 99,8 percentile della media oraria calcolata per gli Ossidi di Azoto (intesi come NO<sub>2</sub>) risulta pari a circa il 18% del valore limite di legge di 200 µg/m<sup>3</sup>, mentre il valore massimo della media annua risulta pari a circa il 3% del valore limite di legge di 40 µg/m<sup>3</sup> per la protezione della salute umana. Entrambi i valori massimi si hanno all'interno dell'area di compressione.

Per il Monossido di Carbonio, il valore massimo ricostruito risulta del tutto trascurabile (circa lo 2‰ del valore limite di legge di 10000 µg/m<sup>3</sup>), e ricade all'interno dell'Area di compressione.

Per quanto concerne le Polveri (intese come PM<sub>10</sub>) il valore massimo del 90,4 percentile della media giornaliera calcolata risulta pari a circa lo 0,7% del valore limite di legge di 50 µg/m<sup>3</sup>, mentre il valore massimo della media annua risulta di fatto trascurabile rispetto al valore limite di legge di 40 µg/m<sup>3</sup> per la protezione della salute umana. Entrambi i valori massimi si hanno ad una distanza di circa 200 metri dall'area di trattamento.

Va inoltre sottolineato come i risultati ottenuti siano molto conservativi in quanto nel confronto con i limiti di legge dati per gli NO<sub>2</sub> si ipotizza che tutti gli Ossidi di Azoto si siano trasformati in NO<sub>2</sub> al momento dell'emissione (rif. **Tabella 3.7.b**). Anche per quanto concerne le Polveri va ricordato che le quantità emesse sono state assimilate a PM<sub>10</sub>.

Nelle tavole riportate in **Allegato K/1** – Volume III, sono visualizzate le curve di isoconcentrazione:

- Tavola M: Ossidi di Azoto, distribuzione del 99.8° percentile dei valori massimi orari;
- Tavola N: Ossidi di Azoto, distribuzione del valore medio annuo;
- Tavola O: Monossido di Carbonio, distribuzione dei valori medi giornalieri di 8 ore.

In **Allegato K/1** – Volume III non è riportata la rappresentazione delle curve di isoconcentrazione per le Polveri per le quali potrà farsi riferimento alla Tavola C e D, rispettivamente per l'andamento del 90,4 percentile del valore medio giornaliero e per il valore medio annuo.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A $P_{max}=1,10P_i$ E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		90 / 389			ST-001		

Scenario A4 (esercizio  $P_{max}=1,10P_i$ , configurazione futura, dal 2016)

I valori delle concentrazioni massime al suolo degli Ossidi di Azoto (NO<sub>x</sub> – intesi come NO<sub>2</sub>), del Monossido di Carbonio (CO) e delle Polveri (intese come PM<sub>10</sub>) ricostruiti su base annuale dal modello CALPUFF, sono riportati in **Tabella 3.7.i** riferite ai diversi periodi temporali di mediazione previsti dalla vigente normativa (D.Lgs. 155/10).

Indicatore	NO <sub>x</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) (*)		CO (µg/m <sup>3</sup> )		PTS (µg/m <sup>3</sup> )		Ubicazione	
	Calcolato	Limite	Calcolato	Limite	Calcolato	Limite	Distanza (**) (m)	Posizione
99,8 Percentile (1h)	53,6	200					Confine area impianto	X=1554740; Y=5018320;
Media annua	2,35	40					Confine area impianto	X=1554740; Y=5018320;
Media mobile (8h)			21,4	10000			Interno area impianto	X=1554500; Y=5018320;
90,4 Percentile (24h)					0,52	50	Confine area impianto	X=1554740; Y=5018320;
Media annua					0,12	40	Confine area impianto	X=1554740; Y=5018320;

(\*) riferiti a NO<sub>2</sub>, (\*\*) distanza dall'Area Stogit

**Tab. 3.7.i - Scenario A4 - Concentrazioni massime annuali al suolo ricostruite con il modello CALPUFF per gli inquinanti NO<sub>x</sub>, CO e Polveri (condizione futura, dal 2016,  $P_{max}=1,10P_i$ ).**

Dall'esame della tabella si evidenzia come non si registrino superamenti dei valori limite di legge. In particolare il valore massimo del 99,8 percentile della media oraria calcolata per gli Ossidi di Azoto (intesi come NO<sub>2</sub>) risulta pari a circa il 27% del valore limite di legge di 200 µg/m<sup>3</sup> (D.Lgs 155/10), mentre il valore massimo della media annua risulta pari a circa il 6% del valore limite di legge di 40 µg/m<sup>3</sup> per la protezione della salute umana (D.Lgs 155/10). Entrambi i valori massimi si hanno sul limite dell'Area dell'impianto.

Per il Monossido di Carbonio, il valore massimo ricostruito risulta del tutto trascurabile (circa il 2‰ del valore limite di legge di 10000 µg/m<sup>3</sup>), e ricade all'interno dell'Area dell'impianto.

Per quanto concerne le Polveri (intese come PM<sub>10</sub>) il valore massimo del 90,4 percentile della media giornaliera calcolata risulta pari a circa lo 0,25% del valore limite di legge di 50 µg/m<sup>3</sup>, mentre il valore massimo della media annua risulta di fatto trascurabile rispetto al valore limite di legge di 40 µg/m<sup>3</sup> per la protezione della salute umana. Entrambi i valori massimi si hanno sul limite dell'Area dell'impianto.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A P <sub>max</sub> =1,10P <sub>i</sub> E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		91 / 389			ST-001		

Va sottolineato come i risultati ottenuti siano molto conservativi in quanto nel confronto con i limiti di legge dati per gli NO<sub>2</sub> si ipotizza che tutti gli Ossidi di azoto si siano trasformati rispettivamente in NO<sub>2</sub> al momento dell'emissione (rif. **Tabella 3.7.b**). Anche per quanto concerne le Polveri va ricordato che le quantità emesse sono state assimilate a PM<sub>10</sub>

Nelle tavole riportate in **Allegato K/1** – Volume III, sono visualizzate le curve di isoconcentrazione:

- Tavola P: Ossidi di Azoto, distribuzione del 99.8° percentile dei valori massimi orari;
- Tavola Q: Ossidi di Azoto, distribuzione del valore medio annuo;
- Tavola R: Monossido di Carbonio, distribuzione dei valori medi giornalieri di 8 ore.

In **Allegato K/1** – Volume III non è riportata la rappresentazione delle curve di isoconcentrazione per le Polveri per le quali potrà farsi riferimento alla Tavola H ed I, rispettivamente per l'andamento del 90,4 percentile del valore medio giornaliero e per il valore medio annuo.

### 3.7.3 SIC LA ZERBAGLIA IT2090008- ZPS GARZAIE DEL PARCO ADDA SUD IT2900502; VALUTAZIONE DELLE RICADUTE MEDIE ANNUE AL SUOLO DI OSSIDI DI AZOTO

Sulla base delle analisi sviluppate ed in particolare dell'andamento della distribuzione spaziale delle ricadute al suolo di Ossidi di Azoto (NO<sub>x</sub>) (Tavole B, G, N e Q dell'**Allegato K/1** – Volume III), espresse in termini di valore medio annuo con riferimento alle condizioni di esercizio P<sub>max</sub>=P<sub>i</sub> e P<sub>max</sub>=1,10P<sub>i</sub> (sia transitorie che future), si evidenzia come in corrispondenza dell'area del SIC "La Zerbaglia" (IT2090008) e della ZPS "Garzaie del Parco Adda Sud" (IT2900502), che distano circa 4,5 km in direzione Sud-Ovest dalle infrastrutture delle aree di compressione e trattamento della Centrale Stogit, la concentrazione delle ricadute medie annue al suolo di NO<sub>x</sub> sia ragionevolmente inferiore a 0,045 µg/m<sup>3</sup>. Considerato che il valore limite annuale di NO<sub>x</sub> per la protezione degli ecosistemi (D.Lgs 155/10) di riferimento è pari a 30 µg/m<sup>3</sup>, non si evidenziano criticità in nessuna delle due condizioni P<sub>max</sub>=P<sub>i</sub> e P<sub>max</sub>=1,10P<sub>i</sub>, il contributo aggiuntivo stimato per le concentrazioni in aria ambiente di Ossidi di Azoto risulta infatti pari ad appena l'1,5 ‰ del valore limite di legge.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A P <sub>max</sub> =1,10P <sub>i</sub> E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		92 / 389			ST-001		

### 3.7.4 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI INDOTTI RISPETTO AL LIVELLO DI FONDO

Come già richiamato al para. 3.4.2, durante il mese di maggio 2005 è stata eseguita una campagna di rilevamento delle condizioni meteorologiche e di qualità dell'aria ambiente.

La campagna ha interessato due siti di misura, il Cluster B e la Cascina Frati (**Figura 3.4.j**) al fine di raccogliere informazioni sullo stato della qualità dell'aria nell'intorno della centrale (Aree stoccaggio e trattamento) e di valutare l'eventuale incidenza del funzionamento della stessa sui valori di fondo. Dall'analisi dei valori misurati in relazione al funzionamento della centrale (**Tabella 3.4.g**), che è risultata essere in fase di compressione, non è emersa una significativa incidenza dei turbocompressori sui valori misurati: i valori massimi orari assoluti tra i due siti, misurati comunque in giornate in cui i turbocompressori non erano in funzione, sono stati cautelativamente utilizzati come riferimento per il valore della concentrazione di fondo. Poiché il valore della concentrazione del fondo per essere rappresentativo dovrebbe basarsi su una serie annuale di misure, nel caso specifico, data la brevità del periodo di misura, i valori sintetici delle concentrazioni dedotti possono solo avere significato indicativo.

In analogia a quanto indicato nelle Linee Guida per la domanda di Autorizzazione Integrata Ambientale, è stato analizzato il contributo aggiuntivo (CA) delle sorgenti in relazione con gli standard di qualità ambientale (SQA), nella fattispecie con quanto stabilito dal D.Lgs. 155/2010. Il contributo aggiuntivo CA coincide con le predizioni del modello di dispersione CALPUFF, con riferimento all'esercizio degli impianti della Centrale Stogit in condizione  $P_{max}=1,10P_i$ , il livello finale LF è ottenuto dalla somma delle misure della centralina di monitoraggio e dei valori ricostruiti dal modello in loro corrispondenza, considerando i seguenti criteri di soddisfazione:

$$CA \ll SQA \text{ ovvero } CA/SQA \ll 1$$

$$LF < SQA \text{ ovvero } LF/SQA < 1$$

In **Tabella 3.7.j** sono riportati i valori degli indicatori di legge riferiti agli inquinanti simulati e monitorati nei due periodi di misura, i valori di concentrazione indicativi del fondo, ed i valori delle concentrazioni delle ricadute al suolo legate alle emissioni dell'Area Stogit in corrispondenza dei due punti di monitoraggio, riferiti al caso dello scenario A4 (scenario futuro operativo dall'anno 2016, condizione di esercizio  $P_{max}=1,10P_i$ ).

Anche considerata l'entità delle concentrazioni delle massime ricadute al suolo calcolate per le Polveri (non analizzate in termini di CA e LF proprio in relazione ai modesti valori emersi), può affermarsi che l'esercizio in condizione  $P_{max}=1,10P_i$  degli impianti della Centrale Stogit non ha un impatto tale da compromettere la qualità dell'aria, ed è perciò compatibile con la classificazione dei Comuni di Ripalta Cremasca e Ripalta Guerina in zona di mantenimento (cap. 3.4).

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni				
Settore	CREMA (CR)	0				
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005				
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700				
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°	
		93 / 389			ST-001	

Indicatore	SQA	Misurato 13-27/05/2005 (Fondo)(***)	Calcolato (Scenario A4) (CA)	Livello Finale (LF)	CA/SQA	LF/SQA
<b>Cascina Frati</b>						
<b>NO<sub>2</sub></b>						
99,8 percentile dei valori orari	200	56 (*)	0,29	56,29	0,0014	0,28
<b>CO</b>						
Media 8 ore	10000	1300 (**)	3,1	1301,1	0,00031	0,13
<b>Cluster B</b>						
<b>NO<sub>2</sub></b>						
99,8 percentile dei valori orari	200	56 (*)	0,41	56,41	0,0020	0,28
<b>CO</b>						
Media 8 ore	10000	1300 (**)	5,1	1305,1	0,00051	0,13

(\*) Valore massimo conservativamente assimilato al valore del corrispondente percentile

(\*\*) Valore massimo conservativamente assimilato alla media su 8 ore

(\*\*\*) Fondo corrispondente al valore massimo assoluto misurato durante la campagna tra i due siti

**Tab. 3.7.j - Valutazione del Livello Finale (LF) in corrispondenza delle centraline di monitoraggio presso la Cascina Frati ed il Cluster B (maggio 2005); rif. Scenario A4**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A P <sub>max</sub> =1,10P <sub>i</sub> E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		94 / 389			ST-001		

### 3.7.5. CONCLUSIONI

La stima degli impatti sulla qualità dell'aria ambiente conseguenti all'esercizio in condizioni  $P_{max}=P_i$  e  $P_{max}=1,10P_i$  delle infrastrutture della Concessione Ripalta Stoccaggio – configurazione impiantistica attuale e futura, operativa dall'anno 2016 – effettuata mediante simulazione della dispersione di inquinanti in atmosfera – Ossidi di Azoto (NO<sub>x</sub>), Monossido di Carbonio (CO) e Polveri totali sottili (PTS) – utilizzando il modello matematico CALPUFF, è stata sviluppata con riferimento alle seguenti ipotesi cautelative:

- gli impianti della Concessione sono stati considerati in operatività con riferimento agli intervalli temporali massimi teorici disponibili (cfr. para. 3.5.2);
- quali valori delle emissioni in atmosfera sono stati considerati i valori delle concentrazioni massime autorizzate e/o normate, spesso significativamente superiori rispetto a quelle misurate (cfr. **Tabella 3.5.b** e cap. 3.2 – Sezione III);
- nell'analisi delle ricadute per il biossido di azoto, la concentrazione degli NO<sub>x</sub> emessi è stata considerata pari a quella degli NO<sub>2</sub>.
- la concentrazione delle PTS emesse è stata considerata pari a quella delle PM<sub>10</sub>.

I risultati delle simulazioni sviluppate evidenziano come:

- nessuno degli scenari analizzati, sia nel caso Short Term che Long Term, presenti situazioni di criticità, essendo i valori ricostruiti sempre inferiori ai limiti normati – D.Lgs. 155/10;
- con riferimento agli scenari Short Term, le condizioni operative  $P_{max}=P_i$  e  $P_{max}=1,10P_i$  risultino ininfluenti sulle concentrazioni massime orarie delle ricadute al suolo sia nella fase di compressione (Scenari C), che di erogazione (scenari E): nel caso della fase di compressione il valore massimo si riscontra infatti in periodi di comune operatività per gli scenari  $P_{max}=P_i$  e  $P_{max}=1,10P_i$  (mese di agosto), mentre per quanto concerne la fase di erogazione le sorgenti emissive degli scenari  $P_{max}=P_i$  e  $P_{max}=1,10P_i$  sono le stesse;
- sempre con riferimento agli scenari Short Term, a parità di pressione massima di esercizio:
  - fase di compressione: l'assetto impiantistico attuale (fino al 2015) e futuro (dal 2016) non comporti variazioni dell'entità delle ricadute al suolo degli inquinanti avendosi le stesse sorgenti emissive;
  - fase di trattamento: il massimo valore orario delle ricadute al suolo di Ossidi di Azoto (assimilati ad NO<sub>2</sub>) e di Monossido di Carbonio in condizioni impiantistiche future (dal 2016) presenti un incremento rispettivamente pari a circa 3 e 4 volte ;
- con riferimento agli scenari Long Term, le concentrazioni massime delle ricadute al suolo a parità di configurazione impiantistica ricostruite in condizioni  $P_{max}=P_i$  (scenari

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A $P_{max}=1,10P_i$ E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		95 / 389			ST-001		

A1 ed A2) e  $P_{max}=1,10P_i$  (scenari A3 ed A4), risultino tra loro del tutto confrontabili, per tutti gli inquinanti considerati;

- sempre con riferimento agli scenari Long Term, la configurazione impiantistica futura (dal 2016) comporti, a parità di condizioni di pressione di esercizio, un incremento delle ricadute al suolo degli Ossidi di Azoto (intesi come  $NO_2$ ) di circa 16 - 18  $\mu g/m^3$  con riferimento al 99,8 percentile delle concentrazioni massime orarie e di circa 1,2  $\mu g/m^3$  con riferimento al valore massimo medio annuo. Per quanto attiene invece al Monossido di Carbonio ed alle Polveri (intese come  $PM_{10}$ ), non si riscontrano variazioni significative;
- in corrispondenza dell'area del SIC La Zerbaglia (IT2090008) ) e della ZPS "Garzaie del Parco Adda Sud" (IT2900502), che distano circa 4,5 km in direzione Sud-Ovest dalle infrastrutture della Centrale Stogit, la concentrazione delle ricadute medie annue al suolo di  $NO_x$  in entrambe le condizioni di esercizio  $P_{max}=P_i$  e  $P_{max}=1,10P_i$  sia ragionevolmente inferiore a 0,045  $\mu g/m^3$ , contro un valore limite annuale per la protezione degli ecosistemi pari a 30  $\mu g/m^3$  (D.Lgs.155/10);
- l'esercizio in condizione  $P_{max}=1,10P_i$  degli impianti della Centrale Stogit non abbia un impatto tale da compromettere la qualità dell'aria ambiente e sia perciò compatibile con la classificazione dei Comuni di Ripalta Cremasca e Ripalta Guerina in zona di mantenimento (ex- D.G.R. 2 agosto 2007, n. 5290). Infatti, il contributo aggiuntivo legato al funzionamento della centrale in regime di sovrappressione  $P_{max}=1,10P_i$  nella configurazione futura (scenario A4) rispetto ai valori rilevati dalla campagna di monitoraggio di maggio 2005, considerati indicativamente rappresentativi della concentrazione di fondo, rappresenta ca lo 0,7% nel caso del 99,8 percentile del Biossido di Azoto e lo 0,39% nel caso della media mobile su 8 ore del Monossido di Carbonio (rif. **Tabella 3.7.j** Cluster B).

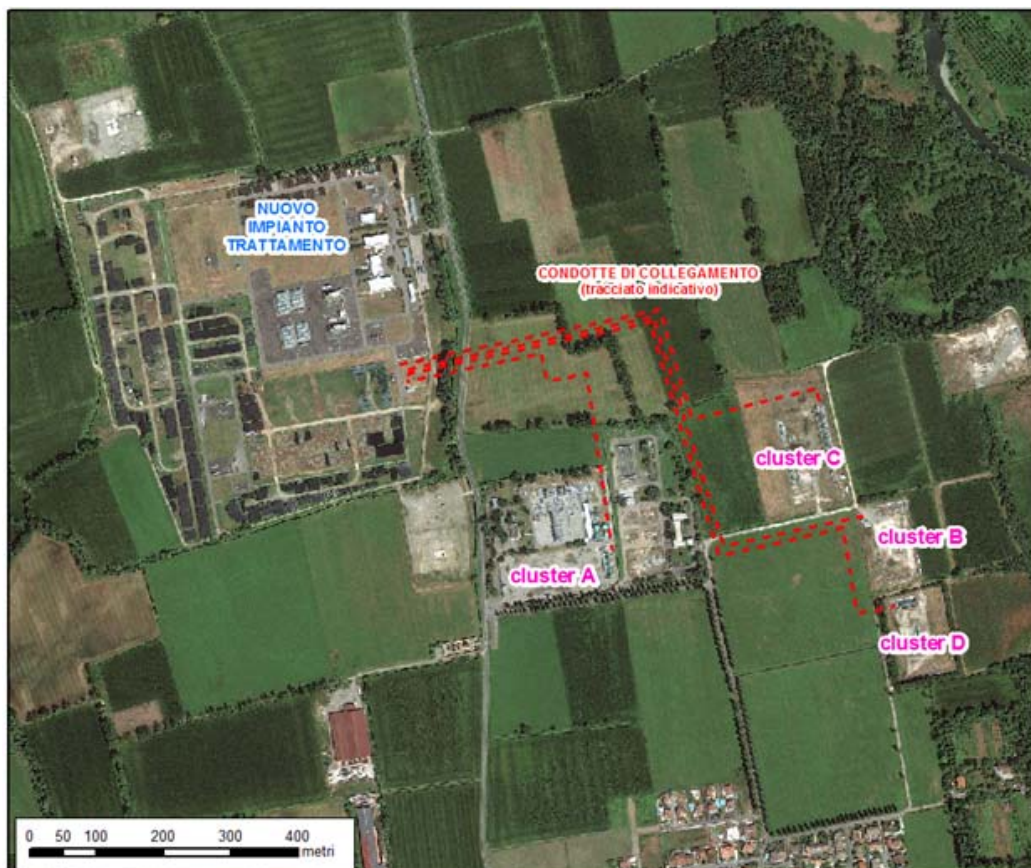
Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005			
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700			
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di		Comm. N°	
		96 / 389		ST-001	

### 3.8 Stima delle emissioni – fase di cantiere

#### 3.8.1 NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO, ADEGUAMENTO AREE CLUSTER E POSA CONDOTTE CLUSTER-NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO

La stima delle emissioni in atmosfera durante la fase di cantiere considera il contributo emissivo derivante dalle attività di (**Figura 3.8.a**):

- realizzazione nell'area dell'attuale Impianto di compressione di un nuovo Impianto di trattamento gas in sostituzione dell'attuale;
- adeguamento tecnologico degli impianti nelle aree cluster A, B, C e D;
- posa delle condotte di collegamento tra le aree cluster ed il nuovo Impianto di trattamento.



**Figura 3.8.a – Concessione Ripalta Stocaggio – Aree interessate dalle attività di cantiere**

Le attività di cantiere più impattanti relativamente all'emissione di inquinanti in atmosfera sono riferibili alle fasi di costruzione (movimentazione terra e opere civili), montaggi meccanici e posa delle condotte.



Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		97 / 389			ST-001		

Sulla base del cronoprogramma delle attività (**Figura 4.a**, Sezione III), è stato individuato uno scenario realistico e sufficientemente cautelativo di funzionamento simultaneo dei mezzi di cantiere in una giornata tipo di lavoro. La tipologia e il numero complessivo di mezzi impiegati è riportato nelle seguenti tabelle, separatamente per la realizzazione del nuovo impianto di trattamento e adeguamento aree cluster (**Tabella 3.8.a**) e per la posa delle condotte (**Tabella 3.8.b**).

Realizzazione nuovo Impianto di trattamento ed adeguamento aree cluster	
Tipo di Mezzo	N° Totale
Fase di Costruzione	
Escavatori Cingolati	4
Escavatori gommati	2
Pale Cingolate	1
Autocarri	6
Rullo Compressore	1
Vibratore a piastra	2
Pompa per calcestruzzo	1
Autobetoniere	4
Compressore	2
Martello Demolitore	1
Fase di Montaggio	
Autocarri/Autoarticolati	4
Motosaldatrici	8
Autogru	2

**Tabella 3.8.a - Mezzi impiegati per la realizzazione del nuovo Impianto di trattamento ed adeguamento aree cluster**

Posa condotte	
Tipo di Mezzo	N° Totale
Escavatori Cingolati	1
Escavatori gommati	1
Pale Cingolate	1
Autocarri	1
Side-boom	1
Pay-welder	1

**Tabella 3.8.b - Mezzi impiegati per la posa delle condotte di collegamento tra aree cluster ed il nuovo Impianto di trattamento**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		98 / 389			ST-001		

Le emissioni atmosferiche generate durante le attività di cantiere previste sono generalmente dovute a:

- i motori dei mezzi di lavoro (emissione di CO, NO<sub>x</sub>, COV, polveri);
- i motori dei veicoli dei lavoratori (emissione di CO, NO<sub>x</sub>, COV, polveri);
- il movimento di terra (sollevamento polveri);
- il moto dei mezzi di lavoro (sollevamento polveri).

Non è stata considerata l'emissione di SO<sub>2</sub> dai motori dei mezzi di costruzione e dei veicoli dei lavoratori in quanto assolutamente trascurabile, dal momento che i fattori di emissione generalmente utilizzati per il calcolo delle emissioni dei mezzi di costruzione e dei veicoli dei lavoratori si basano su valori caratteristici di combustibili a basso contenuto di zolfo (i fattori di emissione utilizzati per il calcolo delle emissioni di NO<sub>x</sub> sono generalmente di due ordini di grandezza superiori rispetto a quelli caratterizzanti le emissioni di SO<sub>2</sub>).

#### Emissioni dai motori dei mezzi di lavoro

Per quanto riguarda la stima delle emissioni in atmosfera dai fumi dei motori, i mezzi di lavoro utilizzati possono essere suddivisi in due gruppi principali, distinti dalla effettiva modalità di utilizzo nelle attività di cantiere:

- macchine operatrici: mezzi impiegati continuativamente nell'area di cantiere;
- mezzi di trasporto: mezzi utilizzati prevalentemente per il trasporto di materiale da/verso l'esterno.

#### Macchine operatrici

Per quanto riguarda le macchine operatrici sono stati considerati i dati stimati dal California Environmental Quality Act (CEQA, 2005), ed in particolare i fattori di emissione per l'anno 2010 (Off-road Mobile Source Emission Factors (Scenario Years 2007 – 2025), SCAB Fleet Average Emission Factors ). In **Tabella 3.8.c** sono riportati per ciascuna delle macchine operatrici impiegate nelle varie fasi di cantiere previste la corrispondente categoria SCAB considerata e le emissioni unitarie (esprese in kg/h, risultanti dalla conversione dei valori originari espressi in lb/h) per i vari inquinanti di interesse.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		99 / 389			ST-001		

TIPOLOGIA MEZZO	CLASSIFICAZIONE SCAB	EMISSIONI UNITARIE (kg/h)			
		COV	CO	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub> (*)
Escavatori Cingolati	Excavators (120 HP)	0,0633	0,2409	0,3806	0,0354
Escavatori Gommati					
Pale Cingolate	Crawler Tractors (120 HP)	0,0702	0,2273	0,4094	0,0371
Rullo Compressore	Rollers (120 HP)	0,0544	0,1892	0,3344	0,0291
Vibratore a piastra	Plate Compactors (15 HP)	0,0023	0,0119	0,0144	0,0007
Pompa per calcestruzzo	Pumps (Composite)	0,0424	0,1402	0,2512	0,0178
Compressore	Air Compressors (Composite)	0,0508	0,1637	0,3316	0,0238
Martello Demolitore	Other General Ind. Equipment (15HP)	0,0030	0,0177	0,0211	0,0008
Motosaldatrici	Welders (Composite)	0,0365	0,1017	0,1323	0,0122
Autogru	Cranes (Composite)	0,0722	0,2460	0,6575	0,0291
Side-boom	Tractors/Loaders/Backhoes (120HP)	0,0412	0,1641	0,2566	0,0233
Pay-welder					

(\*) si ipotizza che tutta l'emissione di polveri sia costituita da polveri sottili (PM<sub>10</sub>)

**Tabella 3.8.c – Macchine operatrici impiegate nelle attività di cantiere con classificazione SCAB e fattori di emissione unitaria (kg/h)**

Per la stima delle emissioni complessive si ipotizza che in una giornata tipo tutte le macchine operatrici indicate in **Tabella 3.8.a-b** siano simultaneamente impegnate per un periodo di 6 ore.

#### Mezzi di trasporto

Per la stima degli inquinanti emessi con fumi di scarico dai mezzi di trasporto si fa riferimento ai dati sul trasporto utilizzati per l'inventario nazionale, disponibili sul sito <http://www.sinanet.isprambiente.it/it/inventaria/Gruppo%20inventari%20locali/datitransporto1990-2010.zip/view>, relativi alla serie storica 1990-2010 ed al programma di stima Copert 4 (versione 9.0, ottobre 2011).

Per ciascuna delle tipologie di veicoli di interesse, il valore delle emissioni è stato calcolato considerando:

- un ciclo di guida di tipo urbano,
- la media ponderata in base alla effettiva composizione del parco mezzi circolante nel 2010 classificato secondo le varie direttive europee (Conventional, HD Euro I; 91/542/EEC Stage I, HD Euro II; 91/542/EEC Stage II, HD Euro III; 2000 Standards).

Questo approccio consente di ottenere un valore rappresentativo della realtà ma al tempo stesso sufficientemente conservativo, in quanto le emissioni nel ciclo urbano sono sicuramente superiori agli scenari alternativi (extraurbano, autostradale) ed il mix tecnologico del parco circolante tende ad evolvere nel tempo in favore di mezzi meno inquinanti. In **Tabella 3.8.d** sono riportati per ciascuna delle tipologie di mezzi di trasporto impiegati nelle varie fasi di cantiere previste la corrispondente categoria Copert considerata e le emissioni unitarie (espresse in g/veic\*km) per i vari inquinanti di interesse.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		100 / 389			ST-001		

TIPOLOGIA MEZZO	CLASSIFICAZIONE COPERT	EMISSIONI UNITARIE (g/veic*km)			
		COV	CO	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>
Autocarro	Heavy Duty Trucks - Articulated 20 - 28 t	0,543	2,422	9,725	0,324
Autobetoniera	Heavy Duty Trucks - Rigid 28 - 32 t	0,559	2,802	10,710	0,303
Autoarticolato	Heavy Duty Trucks -Articulated 40 - 50 t	0,605	3,200	12,565	0,376

**Tabella 3.8.d – Mezzi di trasporto impiegati nelle attività di cantiere con classificazione Copert e fattori di emissione unitaria (g/veic\*km)**

Per la stima delle emissioni complessive si ipotizza che in una giornata tipo tutti i mezzi di trasporto indicati in **Tabella 3.8.a-b** siano simultaneamente impegnati e ciascuno di essi percorra, limitatamente alla zona di interesse per il cantiere, 5 km.

Sulla base delle considerazioni sopra sviluppate nelle seguenti tabelle è riportata la stima complessiva delle emissioni in atmosfera da fumi di scarico dei mezzi di lavoro, separatamente per tipologia di mezzo e fase di lavoro per l'attività di realizzazione del nuovo impianto di trattamento e adeguamento aree Cluster (**Tabella 3.8.e**) e per la posa delle condotte di collegamento Cluster-nuovo impianto di trattamento (**Tabella 3.8.f**)

TIPOLOGIA MEZZO	NUMERO MEZZI	UTILIZZO MEZZO		EMISSIONI (kg/giorno)			
		Ore/giorno	Km/giorno	COV	CO	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>
<b>Fase di Costruzione</b>							
Escavatori Cingolati	4	6	-	1,520	5,782	9,134	0,849
Escavatori gommati	2	6	-	0,760	2,891	4,567	0,424
Pale Cingolate	1	6	-	0,421	1,364	2,457	0,223
Autocarri	6	-	5	0,016	0,073	0,292	0,010
Rullo Compressore	1	6	-	0,326	1,135	2,007	0,174
Vibratore a piastra	2	6	-	0,027	0,143	0,172	0,008
Pompa per calcestruzzo	1	6	-	0,255	0,841	1,507	0,107
Autobetoniere	4	-	5	0,011	0,056	0,214	0,006
Compressore	2	6	-	0,609	1,964	3,979	0,286
Martello Demolitore	1	6	-	0,018	0,106	0,127	0,005
<b>Sub-Totale fase</b>				<b>3,965</b>	<b>14,355</b>	<b>24,456</b>	<b>2,092</b>
<b>Fase di montaggio</b>							
Autocarri	2	-	5	0,005	0,024	0,097	0,003
Autoarticolati	2	-	5	0,006	0,032	0,126	0,004
Motosaldatrici	8	6	-	1,751	4,883	6,349	0,586
Autogru	2	6	-	0,867	2,952	7,890	0,349
<b>Sub-Totale fase</b>				<b>2,629</b>	<b>7,892</b>	<b>14,463</b>	<b>0,942</b>
<b>TOTALE</b>				<b>6,594</b>	<b>22,247</b>	<b>38,919</b>	<b>3,034</b>

**Tabella 3.8.e – Realizzazione nuovoimpianto di trattamento e adeguamento aree cluster, stima delle emissioni giornaliere dai motori dei mezzi di lavoro.**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		101 / 389			ST-001		

TIPOLOGIA MEZZO	NUMERO MEZZI	UTILIZZO MEZZO		EMISSIONI (kg/giorno)			
		Ore/giorno	Km/giorno	COV	CO	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>
Escavatori Cingolati	1	6	-	0,380	1,445	2,284	0,212
Escavatori gommati	1	6	-	0,380	1,445	2,284	0,212
Pale Cingolate	1	6	-	0,421	1,364	2,457	0,223
Autocarri	1	-	5	0,003	0,012	0,049	0,002
Side Boom	1	6	-	0,247	0,985	1,539	0,140
Pay-welder	1	6	-	0,247	0,985	1,539	0,140
<b>TOTALE</b>				<b>1,679</b>	<b>6,236</b>	<b>10,151</b>	<b>0,929</b>

**Tabella 3.8.f – Posa delle condotte di collegamento nuovo impianto di trattamento – aree cluster, stima delle emissioni giornaliere dai motori dei mezzi di lavoro**

#### Emissioni dai motori dei veicoli dei lavoratori

Durante la fase di costruzione è prevista una presenza media di forze di lavoro dell'ordine di 120 unità. Buona parte del personale impegnato nelle attività di cantiere raggiungerà la zona utilizzando gli automezzi privati, mentre altri utilizzeranno dei pulmini di servizio. Si stima che l'indotto del cantiere non supererà le 20 autovetture personali e circa 10 pulmini.

Analogamente a quanto fatto in precedenza per i mezzi di trasporto, per la stima degli inquinanti emessi con fumi di scarico dei veicoli utilizzati dai lavoratori si fa riferimento ai dati sul trasporto utilizzati per l'inventario nazionale, disponibili sul sito <http://www.sinanet.isprambiente.it/it/inventaria/Gruppo%20inventari%20locali/datitraspor to1990-2010.zip/view>, relativi alla serie storica 1990-2010 ed al programma di stima Copert 4 (versione 9.0, ottobre 2011).

Per ciascuna delle tipologie di veicoli di interesse, il valore delle emissioni è stato calcolato considerando:

- un ciclo di guida di tipo urbano,
- la media ponderata in base alla effettiva composizione del parco mezzi circolante nel 2010 classificato secondo le varie direttive europee (Conventional, HD Euro I - 91/542/EEC Stage I, HD Euro II - 91/542/EEC Stage II, HD Euro III - 2000 Standards, ecc...).

Questo approccio consente di ottenere un valore rappresentativo della realtà ma al tempo stesso sufficientemente conservativo, in quanto le emissioni nel ciclo urbano sono sicuramente superiori agli scenari alternativi (extraurbano, autostradale) ed il mix tecnologico del parco circolante tende ad evolvere nel tempo in favore di mezzi meno inquinanti.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		102 / 389			ST-001		

In **Tabella 3.8.g** sono riportati per ciascuna delle tipologie di mezzi di trasporto impiegati nelle varie fasi di cantiere previste la corrispondente categoria Copert considerata e le emissioni unitarie (espresse in g/veic\*km) per i vari inquinanti di interesse.

TIPOLOGIA MEZZO	CLASSIFICAZIONE COPERT	EMISSIONI UNITARIE (g/veic*km)			
		COV	CO	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>
Autovettura	Passengers Cars – Gasoline 1,4 - 2,0 l	1,025	6,620	0,392	0,023
Pulmino	Passengers Cars – Diesel > 2,0 l	0,094	0,304	0,857	0,083

**Tabella 3.8.g – Veicoli di trasporto dei lavoratori impiegati nelle attività di cantiere con classificazione Copert e fattori di emissione unitaria (g/veic\*km)**

Per la stima delle emissioni complessive si ipotizza che in una giornata tipo tutti i mezzi di trasporto siano simultaneamente impegnati e ciascuno di essi percorra, limitatamente alla zona di interesse per il cantiere, 5 km. I risultati sono riportati nella **Tabella 3.8.h**.

TIPOLOGIA MEZZO	NUMERO MEZZI	UTILIZZO MEZZO		EMISSIONI (kg/giorno)			
		Ore/giorno	Km/giorno	COV	CO	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>
Autovettura	20	-	5	0,103	0,662	0,039	0,002
Pulmino	10	-	5	0,005	0,015	0,043	0,004
<b>TOTALE</b>				<b>0,107</b>	<b>0,677</b>	<b>0,082</b>	<b>0,006</b>

**Tabella 3.8.h – Stima delle emissioni giornaliere dai motori dei veicoli dei lavoratori Emissioni di polveri sottili da movimentazione terre**

#### Emissioni di polveri da movimentazione terre

Per quanto riguarda la stima della quantità di particolato fine (PM<sub>10</sub>) sollevato in atmosfera durante tale movimentazione di terreno si fa riferimento al Chapter 4 del documento “WRAP Fugitive Dust Handbook” (Countess Environmental – September 7, 2006), che riprende la metodologia descritta al §13.2.4 “Aggregate Handling and storage Piles” del documento “AP 42 Fifth Edition, Volume I, Chapter 13, Miscellaneous Source” (EPA). Tale metodologia appare adeguata in quanto consente di tenere conto di caratteristiche specifiche del sito quali l’umidità presente nel terreno movimentato, la velocità del vento e le dimensioni del particolato.

Il fattore di emissione *E* per le polveri emesse durante lo scavo e la movimentazione, espresso come kg di polveri per tonnellata di materiale movimentato è dato dalla relazione:

dove:

**Errore. Non si possono creare oggetti dalla modifica di codici di campo.**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		103 / 389			ST-001		

k = parametro adimensionale che dipende dalla granulometria del particolato; k=0,35 per il PM<sub>10</sub>;

U = velocità del vento in m/s (range ammissibile 0,6-6,7 m/s), assunta cautelativamente pari a 2 m/s considerando le caratteristiche del sito di Ripalta<sup>19</sup>;

M = contenuto percentuale di umidità del suolo (range ammissibile 0,25-4,8%), assunto pari al 1,5%.

In base ai valori fissati si ottiene un fattore di emissione pari a:

$$E = 0,00074 \text{ kg / t}$$

Considerando le diverse attività di cantiere che comportano scavi/reinterri (costruzione Impianto di trattamento, adeguamento aree cluster, posa condotte), la movimentazione di terra è stimata mediamente in 325 m<sup>3</sup> giornalieri durante la fase di scavo.

Ipotizzando una densità media del terreno di 1600 kg/m<sup>3</sup> si ottiene una quantità di materiale movimentato pari a 520 t/giorno.

Pertanto, il totale delle polveri sottili (PM<sub>10</sub>) mediamente emesse in atmosfera dalla movimentazione terre è pari a **0,385 kg/giorno**.

#### Emissioni da risollevarimento per movimentazione dei mezzi di costruzione

Per quanto riguarda l'emissione di polveri in atmosfera dovuta alla circolazione degli automezzi su strade non pavimentate, si fa riferimento al Chapter 6 del documento "WRAP Fugitive Dust Handbook" (Countess Environmental – September 7, 2006), che riprende la metodologia descritta al §13.2.2 "Unpaved Roads" "del documento AP 42 Fifth Edition, Volume I, Chapter 13, Miscellaneous Source", (EPA).

La metodologia appare adeguata in quanto consente di tenere conto di caratteristiche specifiche del sito quali le dimensioni del particolato, la tipologia di terreno su cui avviene il movimento dei mezzi ed il peso di questi.

Il fattore di emissione per le polveri emesse con il transito dei veicoli all'interno del cantiere è espresso dalla relazione:

in cui: **Errore. Non si possono creare oggetti dalla modifica di codici di campo.**

E = fattore di emissione espresso in libbre per miglia (1 lb/mile = 281,9 g/km);

k = parametro che dipende dalle dimensioni del particolato; k=1,5 per il PM<sub>10</sub>;

a = parametro che dipende dalle dimensioni del particolato; a=0,9 per il PM<sub>10</sub>;

b = parametro che dipende dalle dimensioni del particolato; b=0,45 per il PM<sub>10</sub>;

s = contenuto percentuale di limo (silt) lungo le piste (range ammissibile 5-15%); si è considerato il valore medio del 10% ;

<sup>19</sup> Dall'analisi dei dati della stazione meteo di Crema-via XI Febbraio (rete ARPA Lombardia) utilizzati per le simulazioni relative alla componente atmosfera, una velocità del vento fino a 2 m/s risulta avere una frequenza di circa il 90% (Tabella 3.6.d).

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni				
Settore	CREMA (CR)	0				
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005				
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700				
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di		Comm. N°		
		104 / 389		ST-001		

W = peso medio del veicolo (t).

Nella valutazione di questa tipologia di emissione vengono considerati esclusivamente i mezzi utilizzati per il trasporto di materiale da/verso l'esterno del cantiere in quanto si ritiene che non producano emissioni significative di polveri sottili per risollevarlo né le macchine operatrici, che effettuano spostamenti minimi e a velocità limitate, né i veicoli dei lavoratori, caratterizzati da percorrenze su strade non pavimentate lungo le quali il sollevamento di polveri da parte delle ruote è in genere trascurabile.

Sulla base di queste considerazioni i fattori di emissione per i mezzi di trasporto operanti nell'area di cantiere sono:

- Autocarro (peso medio ipotizzato W=25 t) E = 804,95 g/km
- Autobetoniera (peso medio ipotizzato W=20 t) E = 728,05 g/km
- Autoarticolato (peso medio ipotizzato W=45 t) E = 1048,68 g/km

La distanza media percorsa su strade non pavimentate (piste) dai mezzi è stata ipotizzata pari a 2,5 km (corrispondente al 50% del percorso medio giornaliero in area di cantiere).

Sempre considerando la metodologia esposta al Chapter 6 del documento "WRAP Fugitive Dust Handbook" (Countess Environmental – September 7, 2006), l'emissione potenziale di polveri sottili per risollevarlo ottenuta moltiplicando il fattore di emissione per il numero di mezzi e il percorso su pista può essere sensibilmente ridotta introducendo opportuni fattori di controllo (mitigazioni).

In particolare sono stati considerati i seguenti fattori:

- efficienza del 44% derivante dalla ridotta velocità dei mezzi (<40km/h);
- efficienza del 55% derivante dalla bagnatura delle piste con sistemi di bagnatura a spruzzo almeno due volte al giorno.

Le emissioni di polveri per risollevarlo così stimate sono riportate in **Tabella 3.8.i**, separatamente per tipologia di mezzo e attività di cantiere.

TIPOLOGIA MEZZO	NUMERO MEZZI	PERCORSO SU PISTE (km/veic*giorno)	FATTORE DI EMISSIONE (g/veic*km)	EMISSIONE POTENZIALE (kg/giorno)	EMISSIONE EFFETTIVA (*) (kg/giorno)
<b>Realizzazione Impianto di trattamento e adeguamento aree cluster - Fase di Costruzione</b>					
Autocarri	6	2,5	931,73	13,976	3,522
Autobetoniere	4	2,5	842,72	8,427	2,124
<b>Realizzazione Impianto di trattamento e adeguamento aree cluster - Fase di Montaggio</b>					
Autocarri	2	2,5	931,73	4,659	1,174
Autoarticolati	2	2,5	1213,85	6,069	1,529



Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005			
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700			
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di	Comm. N°		
		105 / 389	ST-001		

Posa delle condotte di collegamento					
Autocarri	1	2,5	931,73	2,329	0,587
<b>TOTALE</b>				<b>35,460</b>	<b>8,936</b>

(\*) l'emissione effettiva si ottiene applicando all'emissione potenziale i seguenti fattori di controllo (mitigazioni): velocità ridotta = 44%, bagnatura piste=55%.

**Tabella 3.8.i – Stima delle emissioni giornaliere di polveri sottili (PM<sub>10</sub>) da risollevarimento per movimentazione dei mezzi di cantiere**

### Conclusioni

In **Tabella 3.8.I** è riportato il riepilogo delle emissioni giornaliere in atmosfera stimate per la fase di cantiere, distinte per sorgente di emissione.

SORGENTE DI EMISSIONE	EMISSIONI (kg/giorno)			
	COV	CO	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>
Fumi dai motori dei mezzi di lavoro	8,272	28,483	49,070	3,963
Fumi dai motori dei veicoli dei lavoratori	0,107	0,677	0,082	0,006
Movimentazione terra				0,385
Risollevarimento terre da movimento mezzi di lavoro				8,936
<b>TOTALE</b>	<b>8,380</b>	<b>29,161</b>	<b>49,152</b>	<b>13,290</b>

**Tabella 3.8.I – Riepilogo delle emissioni giornaliere in atmosfera nella fase di cantiere**

Per una corretta interpretazione dei risultati ottenuti è necessario considerare che:

- l'approccio seguito per la stima delle emissioni è sufficientemente conservativo, nel giorno tipo definito si ipotizza infatti lo svolgimento contemporaneo di tutte le attività previste (movimentazione terre, opere civili, montaggi meccanici, posa condotte) e l'impiego simultaneo di tutti i mezzi in forza al cantiere. E' ragionevole supporre che un simile scenario nella realtà sarà limitato ad un periodo molto breve all'interno della fase di cantiere.
- le attività di cantiere, interessanti il solo periodo diurno, sono distribuite in zone spazialmente separate (nuovo impianto di trattamento gas, aree cluster, condotte di collegamento, vedi **Figura 3.8.a**) riferite ad una superficie complessiva di circa 15 ettari. Le emissioni in atmosfera (**Tabella 3.8.I**) riferite all'unità di superficie assumono quindi valori relativamente ridotti;
- i mezzi utilizzati sono conformi alle più recenti norme europee, con una manutenzione garantita per tutta la durata dei cantieri.

In conclusione si può affermare che per quanto attiene alle emissioni di inquinanti in atmosfera, la fase di cantiere, contenuta nello spazio e limitata nel tempo, non comporterà impatti significativi sulla qualità dell'aria ambiente.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		106 / 389			ST-001		

### 3.8.2 PERFORAZIONE NUOVI POZZI RIPALTA 64DIR, 65OR, 66OR E 67OR E POSA CONDOTTE DI COLLEGAMENTO CON I CLUSTER A E D

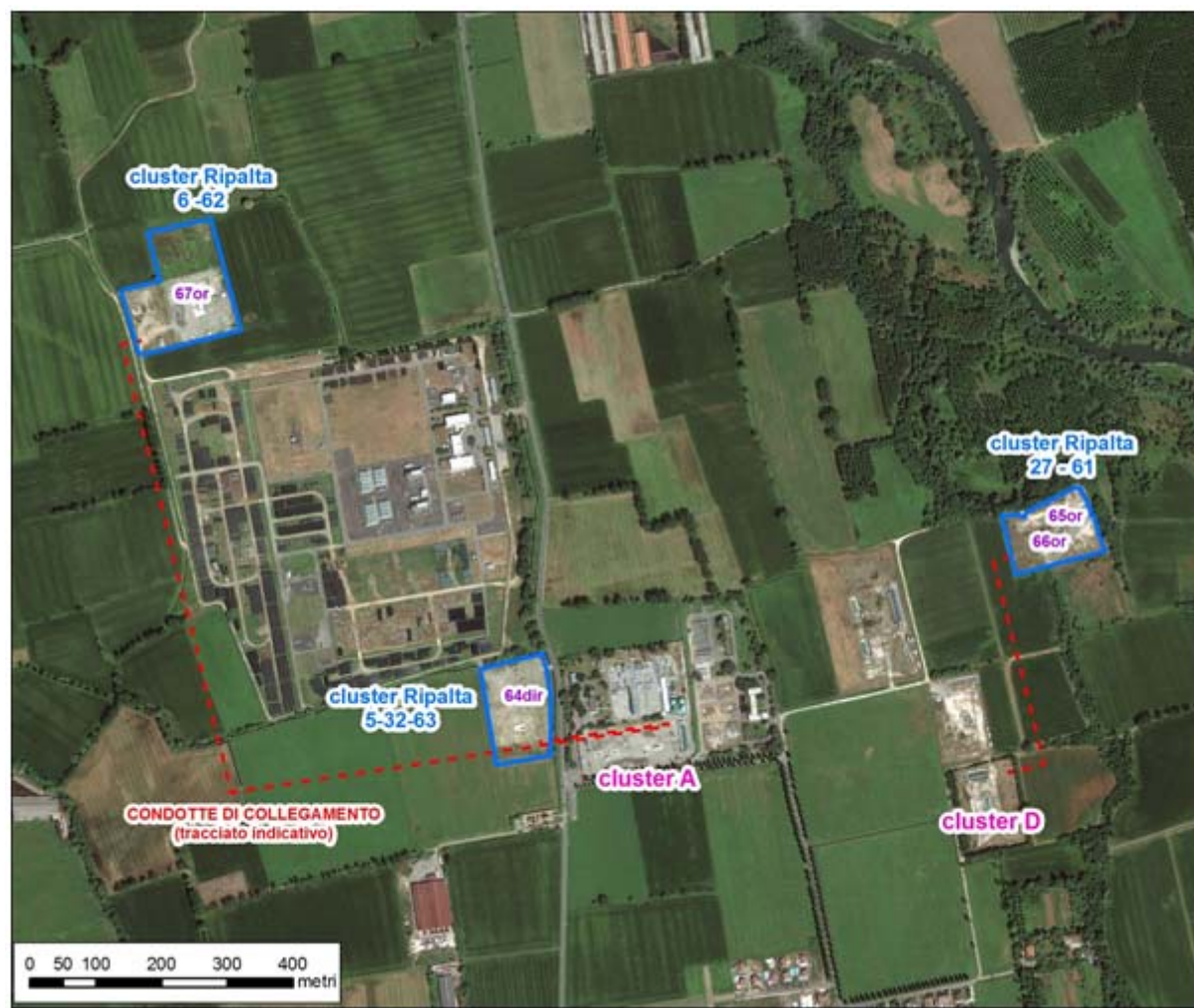
Una ulteriore attività prevista nell'ambito del progetto di potenziamento del campo di stoccaggio di Ripalta prevede la perforazione di quattro nuovi pozzi e la posa delle relative condotte di collegamento con le infrastrutture esistenti.

In dettaglio le attività previste sono (vedi **Figura 3.8.b**):

- perforazione di un pozzo direzionato (64dir) nel Cluster Ripalta 5-32-63;
- perforazione di due pozzi orizzontali (65Or e 66 Or) nel Cluster Ripalta 27-61
- perforazione di un pozzo orizzontale (67 Or) nel Cluster Ripalta 6-62;
- posa di condotte di collegamento tra i nuovi pozzi 64dir, 67Or ed il cluster A e tra i nuovi pozzi 65Or,66Or ed il cluster D.

Questa fase, avviata successivamente alla realizzazione del nuovo impianto di trattamento (e opere connesse), come visualizzato nel cronoprogramma di **Figura 4.1.a**, Sezione III, non presenterà sovrapposizioni con le attività di cantiere descritte nella precedente sezione 3.8.1.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005			
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700			
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di	Comm. N°		
		107 / 389	ST-001		



**Figura 3.8.b – Concessione Ripalta Stocaggio: perforazione nuovi pozzi Ripalta 64dir, 65Or, 66Or e 67Or e posa delle condotte di collegamento con i cluster A e D**

### 3.8.2.1 CARATTERIZZAZIONE DELLE EMISSIONI

In questa sezione vengono stimate le emissioni in atmosfera connesse alle attività di cantiere previste in questa fase, separatamente per la perforazione dei pozzi e la posa delle condotte di collegamento.

#### **Perforazione dei pozzi**

Le attività di perforazione dei quattro nuovi pozzi saranno eseguite in sequenza, con l'utilizzo di un impianto di tipo "idraulico" tecnologicamente avanzato (per questo studio è

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni				
Settore	CREMA (CR)	0				
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005				
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700				
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di		Comm. N°		
		108 / 389		ST-001		

stato preso come riferimento l'impianto HH220 di costruzione Drillmec le cui caratteristiche sono richiamate nell' **Allegato H**).

Complessivamente l'intera fase operativa avrà la durata di circa 12 mesi, comprensivi delle attività di perforazione vera e propria (60-80 giorni per ogni pozzo), allestimento/rimozione del cantiere, trasferimento dell'impianto di perforazione da un'area all'altra.

Durante le fasi di perforazione la principale fonte di emissione in atmosfera è rappresentata dallo scarico di gas di combustione da parte dei motori dei gruppi elettrogeni, mentre altre attrezzature di cantiere generatrici di emissioni (mezzi di trasporto, pompe per pulizia vasconi, ecc.) sono utilizzate in modo saltuario e quindi possono essere trascurate nella valutazione delle emissioni di un giorno tipo.

Nelle **Table 3.8.m – 3.8.n** è riportata la sintesi delle caratteristiche fisico-geometriche ed emissive dei tre gruppi elettrogeni presenti nell'impianto di perforazione HH220. Un quarto gruppo elettrogeno di emergenza è previsto come back-up in caso di mancato funzionamento di uno dei tre principali durante la perforazione e come unico generatore in funzione durante la fase di trasferimento dell'impianto, pertanto non viene preso in considerazione nella stima delle emissioni.

Sorgente	Descrizione	Portata fumi secchi	Temperatura fumi	Altezza camino	Diametro camino	Velocità uscita
		Nm <sup>3</sup> /h	°K	m	m	m/s
GE.1	Gruppo Elettrogeno n°1	5135	617	4,3	0,37	32,2
GE.2	Gruppo Elettrogeno n°2	5391	596	4,3	0,37	32,6
GE.3	Gruppo Elettrogeno n°3	5057	626	4,3	0,37	32,2

**Tabella 3.8.m – Perforazione pozzi: caratteristiche fisico-geometriche delle sorgenti**

Sorgente	Concentrazione nei fumi (mg/Nm <sup>3</sup> )			Emissioni (g/s)		
	Polveri	NO <sub>x</sub>	CO	Polveri	NO <sub>x</sub>	CO
GE.1	80,5	2727,4	2,4	0,115	3,890	0,003
GE.2	81,4	2308,1	79,0	0,122	3,456	0,118
GE.3	80,1	2507,6	4,8	0,113	3,522	0,007

**Tabella 3.8.n – Perforazione pozzi: caratteristiche emissive delle sorgenti**

Per la perforazione di un pozzo standard, che prevede un ciclo lavorativo continuo (24 ore/giorno) per una durata di circa 60-80 giorni, si può stimare che per il 50% del tempo sia in funzione un solo generatore, per il 45% del tempo siano in funzione due generatori

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		109 / 389			ST-001		

contemporaneamente e per il 5% del tempo siano in funzione tutti e tre i generatori contemporaneamente.

### Posa delle condotte di collegamento

Per il collegamento dei quattro nuovi pozzi alle aree cluster A e D (vedi **Figura 3.8.b**) è prevista la posa di circa 2.400 metri di condotte con DN 150 (6") in una trincea lunga circa 1.800 m (per circa 600 m, tra cluster Ripalta 27-61 e cluster D e tra cluster Ripalta 5-32-63 e cluster A è infatti prevista la posa di due condotte in parallelo).

Le emissioni in atmosfera generate durante le attività di cantiere previste sono generalmente dovute a:

- i motori dei mezzi di lavoro (emissione di CO, NO<sub>x</sub>, COV, polveri);
- i motori dei veicoli dei lavoratori (emissione di CO, NO<sub>x</sub>, COV, polveri);
- il movimento di terra (sollevamento polveri);
- il moto dei mezzi di lavoro (sollevamento polveri).

Per questa attività si ipotizza l'utilizzo degli stessi mezzi di lavoro previsti al paragrafo 3.8.1 per la posa delle condotte, mentre per quanto riguarda i veicoli dei lavoratori si prevede l'impiego di 2 pulmini/furgoni.

Per la metodologia di stima delle emissioni e il calcolo dei fattori di emissione unitari per ciascuna delle fonti presenti si rimanda a quanto descritto in dettaglio al precedente paragrafo 3.8.1.

Le tabelle seguenti riportano, per ciascuna delle fonti e degli inquinanti considerati, le emissioni complessive in atmosfera espresse in kg/giorno.

TIPOLOGIA MEZZO	NUMERO MEZZI	UTILIZZO MEZZO		EMISSIONI (kg/giorno)			
		Ore/giorno	Km/giorno	COV	CO	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>
Escavatori Cingolati	1	6	-	0,380	1,445	2,284	0,212
Escavatori gommati	1	6	-	0,380	1,445	2,284	0,212
Pale Cingolate	1	6	-	0,421	1,364	2,457	0,223
Autocarri	1	-	5	0,003	0,012	0,049	0,002
Side Boom	1	6	-	0,247	0,985	1,539	0,140
Pay-welder	1	6	-	0,247	0,985	1,539	0,140
<b>TOTALE</b>				<b>1,679</b>	<b>6,236</b>	<b>10,151</b>	<b>0,929</b>

**Tabella 3.8.o – Posa delle condotte di collegamento nuovi pozzi-cluster A e D, stima delle emissioni giornaliere dai motori dei mezzi di lavoro**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		110 / 389			ST-001		

TIPOLOGIA MEZZO	NUMERO MEZZI	UTILIZZO MEZZO		EMISSIONI (kg/giorno)			
		Ore/giorno	Km/giorno	COV	CO	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>
Pulmino/Furgone	2	-	5	0,001	0,003	0,009	0,001
<b>TOTALE</b>				<b>0,107</b>	<b>0,677</b>	<b>0,082</b>	<b>0,001</b>

**Tabella 3.8.p – Stima delle emissioni giornaliere dai motori dei veicoli dei lavoratori**

Considerando le attività di scavo/reinterro la movimentazione di terra è stimata mediamente in 325 m<sup>3</sup> giornalieri. Ipotizzando una densità media del terreno di 1.600 kg/m<sup>3</sup> si ottiene una quantità di materiale movimentato pari a 520 t/giorno.

Pertanto, applicando il fattore di emissioni stimato al paragrafo 3.8.1, il totale delle polveri sottili (PM<sub>10</sub>) mediamente emesse in atmosfera dalla movimentazione terre è pari a 0,385 kg/giorno.

TIPOLOGIA MEZZO	NUMERO MEZZI	PERCORSO SU PISTE (km/veic*giorno)	FATTORE DI EMISSIONE (g/veic*km)	EMISSIONE POTENZIALE (kg/giorno)	EMISSIONE EFFETTIVA (*) (kg/giorno)
Autocarri	1	2,5	931,73	2,329	0,587
<b>TOTALE</b>				<b>2,329</b>	<b>0,587</b>

(\*) l'emissione effettiva si ottiene applicando all'emissione potenziale i seguenti fattori di controllo (mitigazioni): velocità ridotta = 44%, bagnatura piste=55%.

**Tabella 3.8.q – Stima delle emissioni giornaliere di polveri sottili (PM<sub>10</sub>) da risollevarimento per movimentazione dei mezzi di cantiere**

In **Tabella 3.8.r** è riportato il riepilogo delle emissioni giornaliere in atmosfera stimate per l'attività di posa delle condotte di collegamento tra i nuovi pozzi e le aree cluster, distinte per sorgente di emissione.

SORGENTE DI EMISSIONE	EMISSIONI (kg/giorno)			
	COV	CO	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>
Fumi dai motori dei mezzi di lavoro	1,679	6,236	10,151	0,929
Fumi dai motori dei veicoli dei lavoratori	0,001	0,003	0,009	0,001
Movimentazione terra				0,385
Risollevarimento terre da movimento mezzi di lavoro				0,587
<b>TOTALE</b>	<b>1,680</b>	<b>6,239</b>	<b>10,160</b>	<b>1,901</b>

**Tabella 3.8.r – Posa delle condotte di collegamento nuovi pozzi-aree cluster. Riepilogo delle emissioni giornaliere in atmosfera nella fase di cantiere**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A P <sub>max</sub> =1,10P <sub>i</sub> E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		111 / 389			ST-001		

Analogamente a quanto esposto in precedenza con riferimento alle attività di cantiere descritte al paragrafo 3.8.1, si può affermare che per quanto attiene alle emissioni di inquinanti in atmosfera, la fase di cantiere connessa alla posa delle condotte di collegamento tra i nuovi pozzi ed i cluster A e D, distribuita nello spazio e limitata nel tempo, non comporterà impatti significativi sulla qualità dell'aria ambiente.

### 3.8.2.2 PERFORAZIONE NUOVI POZZI - DEFINIZIONE DELLO SCENARIO DI SIMULAZIONE

Obiettivo dello studio modellistico è la valutazione dell'impatto sulla qualità dell'aria ambiente dell'attività di perforazione dei nuovi pozzi, congiuntamente alla contemporanea fase di esercizio delle infrastrutture della Concessione Ripalta Stoccaggio.

Lo scenario di simulazione definito, nel seguito indicato come A5, prevede le seguenti sorgenti di emissione:

- Esercizio impianti di trattamento/erogazione e compressione  
È stata considerato l'esercizio degli impianti nella configurazione futura (dal 2016) e in condizioni di sovrappressione ( $P_{max}=1,10P_i$ ), ovvero lo scenario A4 descritto nel paragrafo 3.5.2.
- Perforazione dei pozzi  
Per semplificare la simulazione modellistica si è conservativamente ipotizzata una fase di perforazione continuativa della durata di 12 mesi (trascurando quindi le interruzioni dovute all'allestimento del cantiere e allo spostamento dell'impianto di perforazione) con le sorgenti di emissione posizionate nel Cluster Ripalta 5-32-63, che tra le tre aree di perforazione è quella più vicina ai potenziali recettori (centro abitato di Ripalta Guerina, SIC IT2090008)<sup>20</sup>.  
Per simulare i tassi di utilizzo medi indicati nel paragrafo precedente si è ipotizzato il seguente funzionamento delle sorgenti:
  - GE.1 sempre in funzione;
  - GE.2 in funzione a ore alterne (12 ore al giorno);
  - GE.3 in funzione un'ora al giorno (quando anche GE.2 è in funzione).

Per la simulazione è stato utilizzato il sistema modellistico CALMET-CALPUF nella configurazione descritta nel precedente paragrafo 3.6.

<sup>20</sup> La perforazione nelle altre aree potrà quindi comportare su tali recettori impatti al massimo uguali a quelli ricostruiti con lo scenario di simulazione definito

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		112 / 389			ST-001		

### 3.8.2.3 PERFORAZIONE NUOVI POZZI - STIMA DEGLI IMPATTI

I valori delle concentrazioni massime al suolo degli Ossidi di Azoto (NO<sub>x</sub>), del Monossido di Carbonio (CO) e delle Polveri (intese come PM<sub>10</sub>) ricostruiti su base annuale dal modello CALPUFF, sono riportati in **Tabella 3.8.s** riferite ai diversi periodi temporali di mediazione previsti dalla vigente normativa (D.Lgs. 155/10).

Indicatore	NO <sub>x</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) (*)		CO (µg/m <sup>3</sup> )		PTS (µg/m <sup>3</sup> )		Ubicazione	
	Calcolato	Limite	Calcolato	Limite	Calcolato	Limite	Distanza (***) (m)	Posizione
99,8 Percentile (1h)	498 (**)	200					50	X=1554740; Y=5017840;
Media annua	17,3	40					50	X=1554740; Y=5017840;
Media mobile (8h)			21,4	10000			Interno area compressione	X=1554500; Y=5018320;
90,4 Percentile (24h)					1,7	50	50	X=1554740; Y=5017840;
Media annua					0,53	40	50	X=1554740; Y=5017840;

(\*) i limiti sono riferiti a NO<sub>2</sub>, (\*\*) per una corretta interpretazione del dato vedere testo, (\*\*\*) dall'area di perforazione

**Tab. 3.8.s - Scenario A5 (perforazione pozzi e esercizio impianti in sovrappressione nella configurazione futura): concentrazioni massime annuali al suolo ricostruite con il modello CALPUFF per gli inquinanti NO<sub>x</sub>, CO e Polveri.**

Dall'esame della tabella si nota anzitutto che il valore massimo del 99,8 percentile della media oraria calcolata per gli Ossidi di Azoto (NO<sub>x</sub>) risulta sensibilmente superiore al limite fissato dalla normativa vigente con riferimento al NO<sub>2</sub>.

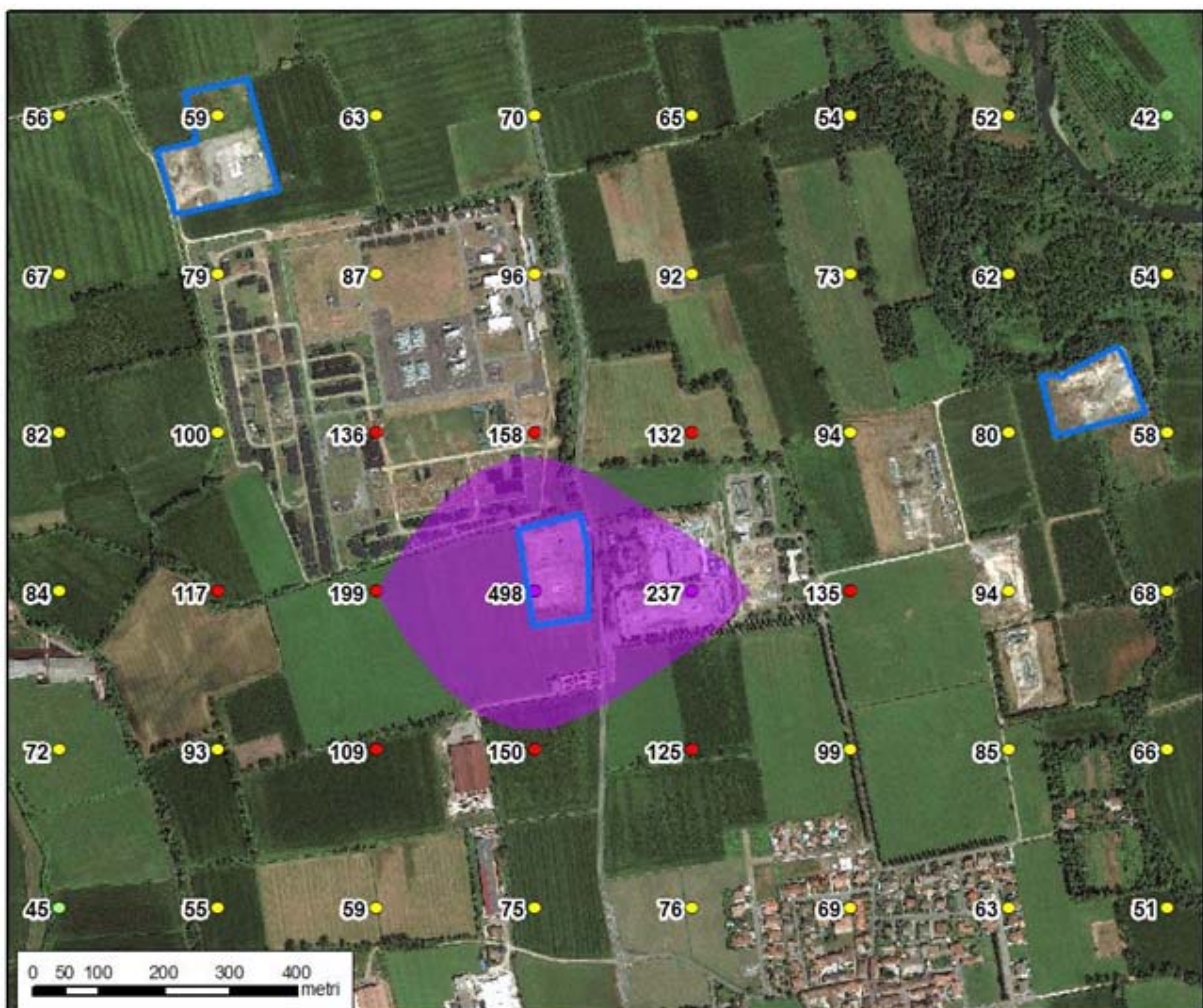
Per una corretta interpretazione del risultato è opportuno fare le seguenti considerazioni:

- l'analisi della distribuzione spaziale del 99,8 percentile (vedi **Figura 3.8.c**, in cui sono riportati i valori puntuali stimati nei nodi della griglia di simulazione e la curva di isoconcentrazione di 200 µg/m<sup>3</sup> da essi derivata) evidenzia come le ricadute al suolo superiori al valore di 200 µg/m<sup>3</sup> siano limitate ad una distanza massima di 200-300 metri dal punto di perforazione. Pertanto, considerando anche le altre due zone in cui avverranno le perforazioni, gli effetti sono sempre limitati alle immediate vicinanze del cantiere e in nessun caso interessano potenziali ricettori.



Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005			
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700			
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di		Comm. N°	
		113 / 389		ST-001	

- Il confronto diretto del risultato modellistico con il limite di legge si basa sull'ipotesi fortemente conservativa che tutti gli Ossidi di Azoto si siano trasformati in NO<sub>2</sub> al momento dell'emissione. In realtà nei processi di combustione il rapporto NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub> è pari circa a 0,05 all'emissione e tende poi gradualmente ad aumentare con la distanza (vedi **Tabella 3.7.b**). Sulla base della spazializzazione delle ricadute illustrata al punto precedente è sufficientemente conservativo utilizzare il valore del rapporto NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub> a una distanza di 500m dall'emissione, pari a 0,14. Applicando questo coefficiente ai risultati del modello di simulazione si ottiene un valore massimo del 99,8 percentile dei valori orari di NO<sub>2</sub> pari a 70 µg/m<sup>3</sup>, quindi pienamente entro il limite di 200 µg/m<sup>3</sup> fissato dal D.Lgs 155/2010.



**Figura 3.8.c – Scenario A5 - Ossidi di Azoto (NO<sub>x</sub>), distribuzione del 99,8 percentile dei valori massimi orari: stime puntuali sui nodi della griglia di simulazione (valori in µg/m<sup>3</sup>) e zona con valori di concentrazione superiori a 200 µg/m<sup>3</sup>(viola)**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		114 / 389			ST-001		

Sempre con riferimento agli Ossidi di Azoto, il valore massimo della media annua risulta pari a  $17,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , quindi già inferiore al limite di legge di  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  fissato per la protezione della salute umana con riferimento al solo  $\text{NO}_2$  (D.Lgs 155/10).

Per il Monossido di Carbonio, il valore massimo ricostruito risulta del tutto trascurabile (circa il 2% del valore limite di legge di  $10000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), e ricade all'interno dell'Area di compressione. Per questo inquinante infatti il contributo emissivo delle sorgenti attive nella fase di perforazione è trascurabile rispetto a quello delle sorgenti connesse all'esercizio degli impianti di compressione e il risultato della simulazione è sostanzialmente identico a quello dello scenario A4.

Per quanto concerne le Polveri (conservativamente assimilate a  $\text{PM}_{10}$ ) il valore massimo del 90,4 percentile della media giornaliera calcolata risulta pari a circa il 3,4% del valore limite di legge di  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , mentre il valore massimo della media annua risulta pari a circa il 1,3% del valore limite di legge di  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  per la protezione della salute umana. Entrambi i valori massimi si hanno in prossimità del punto di perforazione.

Nelle tavole riportate in **Allegato K/2** – Volume III, sono visualizzate le corrispondenti curve di isoconcentrazione:

- Tavola A:  $\text{NO}_x$ , distribuzione del 99,8 percentile dei valori massimi orari;
- Tavola B:  $\text{NO}_x$ , distribuzione del valore medio annuo;
- Tavola C: PTS, distribuzione del 90,4 percentile del valore medio giornaliero;
- Tavola D: PTS, distribuzione del valore medio annuo;
- Tavola E: CO, distribuzione dei valori massimi giornalieri su 8 ore.

## VALUTAZIONE DELLE RICADUTE MEDIE ANNUE AL SUOLO DI OSSIDI DI AZOTO SU SIC E ZPS

Sulla base delle analisi sviluppate ed in particolare dell'andamento della distribuzione spaziale delle ricadute al suolo di Ossidi di Azoto ( $\text{NO}_x$ ) (Tavola A dell'**Allegato K/2** – Volume III), espresse in termini di valore medio annuo, si evidenzia come in corrispondenza dell'area del SIC "La Zerbaglia" (IT2090008) e della ZPS "Garzaie del Parco Adda Sud" (IT2900502), che distano circa 4,5 km in direzione Sud-Ovest dalle infrastrutture della Centrale Stogit e dall'area di perforazione pozzi, la concentrazione delle ricadute medie annue al suolo di  $\text{NO}_x$  è di circa  $0,23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Considerato che il valore limite di riferimento (D.Lgs 155/10) per la protezione degli ecosistemi è pari a una concentrazione media annuale di  $\text{NO}_x$  di  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , non si evidenziano particolari criticità. Il contributo aggiuntivo stimato per le concentrazioni in aria ambiente di Ossidi di Azoto risulta infatti pari ad appena lo 0,75% del valore limite di legge.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		115 / 389			ST-001		

### VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI INDOTTI RISPETTO AL LIVELLO DI FONDO

In analogia a quanto presentato nel paragrafo 3.7.4, pur trattandosi di una attività di cantiere della durata complessiva non superiore a 12 mesi, è stato analizzato il contributo aggiuntivo (CA) delle concentrazioni di inquinanti in atmosfera risultanti dalla simulazione modellistica al valore di fondo determinato nella campagna di monitoraggio, confrontando poi il livello finale (LF) dato dalla somma dei due contributi con gli standard di qualità ambientale (SQA) fissati dalla normativa vigente (D.Lgs. 155/2010).

I valori degli indicatori descritti ed i relativi rapporti sono riportati in **Tabella 3.8.t** relativamente a NO<sub>2</sub> e CO, mentre le polveri non sono state analizzate dati i modesti valori emersi sia come fondo che come contributo aggiuntivo.

Il valore del contributo aggiuntivo (CA) di NO<sub>2</sub> riportato in tabella è stato calcolato applicando alla concentrazione di NO<sub>x</sub> risultante dalla simulazione modellistica il corrispondente rapporto NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub> definito in funzione della distanza tra la sorgente di emissione e la centralina di monitoraggio (vedi **Tabella 3.7.b**), ovvero:

- 0,3 per Cascina Frati (distanza di circa 1800 metri),
- 0,2 per Cluster B (distanza di circa 750 metri).

Indicatore	SQA	Misurato 13-27/05/2005 (Fondo)(***)	Calcolato (Scenario A5) (CA)	Livello Finale (LF)	CA/SQA	LF/SQA
<b>Cascina Frati</b>						
<b>NO<sub>2</sub></b>						
99,8 percentile dei valori orari	200	56 (*)	11	67	0,06	0,34
<b>CO</b>						
Media 8 ore	10000	1300 (**)	3,1	1303,1	0,00031	0,13
<b>Cluster B</b>						
<b>NO<sub>2</sub></b>						
99,8 percentile dei valori orari	200	56 (*)	22	78	0,11	0,39
<b>CO</b>						
Media 8 ore	10000	1300 (**)	5,1	1305,1	0,00051	0,13

(\*) Valore massimo conservativamente assimilato al valore del corrispondente percentile; (\*\*) Valore massimo conservativamente assimilato alla media su 8 ore; (\*\*\*) Fondo corrispondente al valore massimo assoluto misurato durante la campagna tra i due siti

**Tab. 3.8.t – Perforazione dei nuovi pozzi - Valutazione del Livello Finale (LF) in corrispondenza delle centraline di monitoraggio presso la Cascina Frati ed il Cluster B (maggio 2005); rif. Scenario A5**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		116 / 389			ST-001		

Sulla base dei risultati ottenuti si può affermare che, anche considerando il contributo aggiuntivo al livello di fondo misurato, l'attività di perforazione dei pozzi non ha un impatto tale da compromettere la qualità dell'aria ambiente.

## CONCLUSIONI

La stima degli impatti sulla qualità dell'aria ambiente conseguenti all'attività di perforazione di quattro nuovi pozzi, considerando anche il contestuale esercizio in condizioni di sovrappressione delle infrastrutture della Concessione Ripalta Stoccaggio nella configurazione finale (dopo il 2016), è stata effettuata mediante simulazione della dispersione di inquinanti in atmosfera – Ossidi di Azoto (NO<sub>x</sub>), Monossido di Carbonio (CO) e Polveri totali sottili (PTS) – utilizzando il modello matematico CALPUFF e adottando le seguenti ipotesi cautelative:

- l'impianto di perforazione è stato ipotizzato in funzione continuativamente per l'intero periodo previsto per la realizzazione dei quattro pozzi (12 mesi), senza considerare le interruzioni dovute alle attività di trasferimento del cantiere tra le diverse aree di lavoro;
- gli impianti della Concessione sono stati considerati in operatività con riferimento agli intervalli temporali massimi teorici disponibili.

I risultati delle simulazioni sviluppate non evidenziano particolari situazioni di criticità e si possono riassumere nelle seguenti considerazioni:

- i valori di concentrazione ricostruiti sono sempre inferiori ai limiti normati (D.Lgs. 155/10) per tutti gli inquinanti considerati;
- i valori di concentrazione si riducono sensibilmente già a breve distanza (200-300 metri) dalle principali sorgenti di emissione (i generatori dell'impianto di perforazione);
- l'attività di perforazione dei pozzi è limitata a un periodo complessivo di 12 mesi, quindi gli eventuali impatti indotti sulla qualità dell'aria ambiente sono comunque temporanei e reversibili.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		117 / 389			ST-001		

## 4 AMBIENTE IDRICO

### 4.1 Stato di fatto

#### 4.1.1 IDROGRAFIA

##### INQUADRAMENTO GENERALE –AREA VASTA

Il reticolo idrografico del territorio di studio, visualizzato nell'allegata Carta Idrologica e dei Bacini Idrografici in scala 1/10000 (**Tavola 3** – Volume II), appartiene al bacino idrografico del fiume Adda, affluente del Po ad ovest di Cremona, ed è attraversato centralmente dal Fiume Serio, uno dei principali affluenti dell'Adda, in cui confluisce nei pressi di Boccasero, a sud di Montodine.

L'assetto morfologico di questo settore della pianura lombarda è dominato da due unità fisiografiche principali, le valli dell'Adda e del Serio e la pianura terrazzata (generalmente denominata "il livello fondamentale della pianura"). La quota media dell'unità fisiografica delle valli dell'Adda e del Serio è ribassata di circa una decina di metri rispetto alla quota media del livello fondamentale della pianura.

La pianura fondamentale, a morfologia pianeggiante, a debole inclinazione verso Sud, è caratterizzata da un reticolo idrografico che conserva solo molto parzialmente l'assetto naturale originario, perché in gran parte modificato nel corso dei secoli da opere di derivazione e regimazione delle acque, con la costruzione di una rete di canali artificiali interconnessi, a scopi principalmente irrigui e di bonifica. In considerazione delle caratteristiche morfologiche e dell'interconnessione tra i vari canali, è difficile delimitare in modo sicuro i differenti sottobacini idrografici, che per questo motivo non sono stati differenziati nella allegata Carta Idrologica e dei Bacini Idrografici.

Infine, per quanto attiene al rischio idraulico, sulla base della documentazione disponibile (CNR – GNDICI, progetto AVI, giugno 1994) si segnalano come uniche aree storicamente interessate da fenomeni d'inondazione quelle limitrofe al fiume Serio in territorio del Comune di Madignano (16 Ottobre 1966) ed al fiume Adda in territorio del Comune di Cavenago (29 Ottobre 1960). Per maggiori approfondimenti in merito al rischio potenziale di inondazione, si rimanda al capitolo 5.3.1.

##### Fiume Adda

Il regime idrologico dell'Adda, il cui bacino idrografico ha una superficie complessiva di circa 7930 km<sup>2</sup>, è tipico di un bacino ad alimentazione mista (nivale di transizione) con apporti sia nivali che pluviali e presenza di due minimi (gennaio, minimo assoluto, e luglio) e due massimi in primavera (maggio) ed autunno (ottobre). Nella zona di pianura, il regime fluviale è caratterizzato da una marcata costanza della portata sui valori di morbida essenzialmente per l'effetto "regolatore" della diga della Miorina, la quale regola dall'ottobre del 1942 i deflussi in uscita dal Lago di Como (capacità di massima regolazione 420 \* 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>). Le portate medie registrate alla stazione idrometrografica di S.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		118 / 389			ST-001		

Maria Lavello, relativamente al periodo 1960 – 1990, presentano un valore medio annuo pari a circa 157 m<sup>3</sup>/s, con un minimo mensile di 18 m<sup>3</sup>/s ed un massimo di circa 520 m<sup>3</sup>/s.

### Fiume Serio

Il fiume Serio nasce dai laghi del Barbellino a circa 2100 m di quota, tra il Pizzo di Coca ed il Monte Torena, nelle Prealpi Orobianche, e si immette dopo circa 124 km nel fiume Adda nei pressi di Boccaserio (CR) percorrendo circa 32 km in Provincia di Cremona.

Anche il regime idrologico del Serio ha un andamento di tipo alpino, con massimo tardo primaverile ed un secondo culmine, minore, nei primi mesi autunnali. Manca l'effetto regolatore del bacino lacuale del Lario, anche se vi è comunque un effetto di regolazione da parte dei bacini montani utilizzati a scopo idroelettrico. La portata media annuale a Ponte Cene (nel periodo 1960 – 1971) è di 21 m<sup>3</sup>/s, con un'escursione tra il valore minimo di circa 8 m<sup>3</sup>/s (gennaio) ed il valore massimo di circa 70 m<sup>3</sup>/s (maggio-giugno e novembre).

### Rete dei canali artificiali (irrigui e di bonifica)

Nel territorio di studio ricadono tre comprensori di bonifica: il Consorzio Cremasco, che occupa la maggior superficie, il Consorzio Muzza - Bassa Lodigiana a Sud dell'Adda, ed il Consorzio Naviglio – Vacchelli, ad Est della roggia Madonna Gaiazza.

Mentre i Consorzi di Bonifica Muzza - Bassa Lodigiana e Naviglio – Vacchelli sono operativi già da tempo, il Consorzio di Bonifica Cremasco deve essere ancora istituito. Esistono per contro nel comprensorio Cremasco diversi Consorzi Irrigui indipendenti.

La caratteristica saliente del reticolo idrografico dei canali è l'orientazione del deflusso lungo direttrici NNO – SSE, in accordo con la debole inclinazione della superficie della pianura fondamentale. A questa orientazione prevalente si oppongono alcune rogge che tagliano il territorio con andamento grossolanamente Est – Ovest o Nord est – Sud ovest (Roggia Acqua Rossa, Fosso Fuga, Roggia Babbiona).

La rete dei canali è alimentata in prevalenza da acque derivate dall'Adda ed in misura minore dal Serio. Complessivamente, con riferimento alla provincia di Cremona, il 48% della portata derivata ha origine dall'Adda e solo il 7% dal Serio.

Nel settore nord-occidentale del territorio e, soprattutto, a settentrione di questo, l'alimentazione della rete di canali dipende anche dal contributo fornito dalla fascia dei fontanili. I deflussi provenienti dai fontanili non sono infatti utilizzati solo localmente all'origine, ma sono canalizzati e collegati generalmente alla rete comprensoriale dei canali.

Nel settore occidentale, in sponda destra del Serio, le rogge più importanti sono la roggia Comuna, che da Bolzone scende in direzione SE verso Montodine, dove confluisce nel Serio, e la roggia Acqua Rossa, che, a direzione dapprima Est – Ovest nell'attraversamento di Bolzone e Zappello, si dirige poi in direzione SE verso Ripalta Guerina, in prossimità della quale confluisce nel Serio.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		119 / 389			ST-001		

Nella parte meridionale del territorio di studio si ricordano il bocchello di Credera e la roggia Vedescola. Nella piana alluvionale dell'Adda i collettori principali sono la roggia Molino, la roggia Lago e la roggia di Credera.

Nel settore orientale, in sponda sinistra del Serio, due importanti canali, la roggia Borromea, ad andamento Nord – Sud, e la roggia Pallavicina, ad andamento dapprima NE-SO e poi meridiano, corrono lungo la scarpata che separa il livello fondamentale della pianura con la zona golenale del Serio.

Verso Est il colatore Serio Morto attraversa in direzione NNO – SSE la valle abbandonata di un antico alveo del Serio e confluisce nella valle dell'Adda nei pressi di Gombito. Ad Est di Castelleone, la roggia Madonna Gaiazza costituisce il limite con il Consorzio di bonifica Naviglio – Vacchelli. Lo stesso canale Vacchelli, elemento idraulico principale della rete irrigua cremonese (portata massima di 37 m<sup>3</sup>/s), attraversa marginalmente l'angolo nord - orientale del territorio di studio.

Per quanto riguarda l'uso delle acque, in tutto il territorio esso è pressoché esclusivamente irriguo. I deflussi superficiali non sono pertanto direttamente legati alle caratteristiche idrologiche del reticolo idrografico naturale ma, in relazione al notevole sviluppo della rete irrigua artificiale, sono regolati dall'andamento delle stagioni irrigue. La portata massima, interessante anche i canali minori, si misura da marzo ad agosto.

La regolazione del livello e la direzione del deflusso delle acque all'interno della rete dei canali viene governata attraverso l'utilizzo di chiuse, in base sostanzialmente alle locali esigenze irrigue rendendo quindi complessa e difficoltosa la ricostruzione del regime idrometrico del reticolo di pianura afferente i fiumi Adda e Serio.

#### IDROGRAFIA SITO-SPECIFICA

Nell'intorno delle aree compressione e trattamento – configurazione impiantistica attuale e futura – il reticolo idrografico è caratterizzato da corsi d'acqua esclusivamente artificiali o artificializzati, di competenza del Consorzio di Bonifica Cremasco. Il deflusso è orientato, come in generale in tutto il territorio di studio, prevalentemente da Nord verso Sud.

Il canale principale è rappresentato dalla roggia Acqua Rossa, che trae origine dalla roggia Misana ad Est di Torlino Vimercati. Attraversati Bolzone e Zappello con direzione circa Est-Ovest, la roggia Acqua Rossa fluisce in direzione Nord-Sud ed in prossimità della roggia Comuna si dirige verso Ripalta Guerina, con andamento ancora Est-Ovest.

Costeggiato quindi il perimetro meridionale degli impianti e del cluster D, confluisce in destra Serio all'altezza del centro abitato di Ripalta Arpina.

Praticamente l'intero reticolo secondario interessante l'area delle infrastrutture della Concessione è tributario della roggia Acqua Rossa.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni				
Settore	CREMA (CR)	0				
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005				
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700				
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di		Comm. N°		
		120 / 389		ST-001		

#### 4.1.2 QUALITÀ ACQUE SUPERFICIALI

##### INQUADRAMENTO REGIONALE

Per caratterizzare la qualità delle acque superficiali relativamente all'intera area di studio, si è fatto riferimento ai "Rapporti sullo Stato dell'Ambiente in Lombardia", pubblicati dall'ARPA - Lombardia.

Nelle citate pubblicazioni dell'ARPA-L, la classificazione dello stato ecologico dei corsi d'acqua segue le prescrizioni del DLgs 152/1999, così come modificato dal DLgs 258/2000, che disciplina le disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento.

I criteri di classificazione utilizzati sono riassunti nella **Tabella 4.1.2.a**.

Livello di inquinamento espresso dai macrodescrittori						
Parametro	Unità misura	Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
100 % - OD %	% saturazione	≤  10	≤  20	≤  30	≤  50	≥  50
BOD <sub>5</sub>	mg O <sub>2</sub> /l	< 2,5	≤ 4	≤ 8	≤ 15	> 15
COD	mg O <sub>2</sub> /l	< 5	≤ 10	≤ 15	≤ 25	> 25
Ammonio	mg N/l	< 0,03	≤ 0,1	≤ 0,5	≤ 1,5	> 1,5
Nitrati	mg N/l	< 0,30	≤ 1,5	≤ 5	≤ 10	> 10
Fosforo totale	mg P/l	< 0,07	≤ 0,15	≤ 0,30	≤ 0,6	> 0,6
Escherichia coli	N/100 ml	< 100	≤ 1.000	≤ 5.000	≤ 20.000	> 20.000
Punteggio da attribuire per ogni parametro analizzato	75° percentile del periodo di rilevamento	80	40	20	10	5
Livello di inquinamento dai macrodescrittori		480 - 560	240 - 475	120 - 235	60 - 115	< 60
Stato ecologico dei corsi d'acqua *						
		Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5
Indice Biotico Esteso		> 10	8 - 9	6 - 7	4 - 5	1, 2, 3
Livello di inquinamento dai macrodescrittori		480 - 560	240 - 475	120 - 235	60 - 115	< 60

\* si considera il risultato peggiore tra I.B.E. e macrodescrittori

**Tabella 4.1.2.a – Schema di classificazione previsto dal DLgs 152/99, come modificato dal DLgs 258/2000**

L'analisi dei valori dei parametri chimici, chimico-fisici, microbiologici e biologici rilevati nel corso dei campionamenti periodici consente di assegnare il livello di qualità denominato "Stato Ecologico" o "SECA" al tratto di corso d'acqua rappresentato da quella stazione di campionamento. Il SECA è quindi la sintesi di due tipi d'informazione: l'informazione derivata dall'analisi chimica sulla matrice acquosa, che rappresenta il livello di inquinamento di origine antropica del corso d'acqua, e l'informazione derivata dal biota, che ne rappresenta la vitalità. Questo indice sintetico, espressione della complessità degli ecosistemi acquatici, definisce cinque stati di qualità secondo la progressione decrescente: *elevato - buono - sufficiente - scadente - pessimo*.

I corsi d'acqua appartenenti al territorio di studio che vengono periodicamente monitorati per lo studio dello stato dell'ambiente sono i fiumi Adda e Serio.



Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		121 / 389			ST-001		

La griglia per il monitoraggio della qualità del fiume Adda comprende diverse stazioni, equamente ripartite tra monte e valle del lago di Como e ubicate sia lungo l'asta dei corsi d'acqua naturali del bacino che lungo la rete di canali artificiali.

Il fiume Adda, classificato dalla Regione Lombardia di qualità *buona* o *sufficiente* per la maggior parte del suo percorso (livello 2 [*buono*] fino a Vaprio d'Adda, livello 3 [*sufficiente*] nel tratto milanese-lodigiano), risulta di qualità *scadente* nel tratto terminale tra Lodi e la confluenza in Po. Nel complesso le acque si presentano non contaminate chimicamente (tranne che localmente per alti tenori in nitriti), ma poco soddisfacenti dal punto di vista igienico - sanitario. L'ambiente fluviale sostiene comunità acquatiche ben diversificate nella maggior parte dell'asta, ad esclusione della citata stazione di campionamento terminale.

La **Tabella 4.1.2.b** (Rapporto Stato Ambientale – RSA - 2011) mostra il riepilogo del monitoraggio dei macrodescrittori sulla rete di monitoraggio regionale sui corsi d'acqua naturali ed artificiali del bacino idrografico del fiume Adda, mentre in **Tabella 4.1.2.c** è riportato il valore del L.I.M. (Livello di Inquinamento dei Macrodescrittori Chimici e Microbiologici) ricavato da serie storiche pluriennali.

Il fiume Serio presenta una notevole variazione delle concentrazioni degli inquinanti e passa da qualità *buona* nel tratto iniziale a *scadente* nel tratto centrale, a *sufficiente* nell'ultimo tratto (stazione di Montodine).

Per quanto riguarda le tendenze evolutive, il confronto complessivo tra i dati riportati nei citati rapporti dell'ARPA - Lombardia evidenzia una sostanziale stabilità della qualità dei corsi d'acqua naturali ed un limitato peggioramento (interessante il 2% delle stazioni di campionamento) della qualità del reticolo artificiale.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni				
Settore	CREMA (CR)	0				
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005				
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700				
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di		Comm. N°		
		122 / 389		ST-001		

BACINO IDROGRAFICO	CORSO D'ACQUA	STAZIONE DI MONITORAGGIO			[100-ODM] %	BOD <sub>5</sub> (mg O <sub>2</sub> /L)	COD (mg O <sub>2</sub> /L)	E. Col (UFC/100 mL)	N - NH <sub>4</sub> (mg N/L)	N - NO <sub>3</sub> (mg N/L)	P tot (mg P/L)
		PROVINCIA	COMUNE	LOCALIZZAZIONE							
Adda	F. Serio	BG	Ponte Nossa	Loc. Ponte del Costone, al ponte della S.P.35	6,0	2,25	7,25	3000	0,110	1,500	0,070
Adda	F. Serio	BG	Seriate	Nel centro abitato, in corrispondenza del ponte della S.5.42	2,5	2,00	7,50	7898	0,053	1,300	0,045
Adda	F. Serio	CR	Casale C.	In prossimità della cascina Palata, taverna Babbiona	7,3	3,00	8,25	2750	0,135	6,125	0,180
Adda	F. Serio	CR	Montodine	Nel centro abitato, in corrispondenza del ponte della S.5.491	8,0	3,00	9,00	4250	0,275	6,025	0,180
Adda	Roggia Benzona	CR	Chieve	Loc. Benzona, sulla strada che parte da Cascina Casaletti, 1 Km a valle del ponte della S.S.325	11,00	4,25	13,25	4750	0,793	3,450	0,380
Adda	Roggia Brembilla	BG	Osio sopra	50 m a valle del punto di consegna delle acque del canale industriale ENEL	3,00	1,00	1,00	140	0,040	0,900	0,030
Adda	Roggia Masnada	BG	Bonate Sotto	Loc. Morti di Sotto, in corrispondenza del ponte a valle dello scarico della centrale ENEL	2,50	3,00	6,00	935	0,040	1,000	0,055
Adda	Roggia Moschetta Visconti	BG	Treviglio	Loc. Cascina Canterana, in corrispondenza del ponte della S.S.42	11,50	2,50	7,75	905	0,035	1,775	0,105
Adda	Roggia Vignola	BG	Treviglio	Fraz. Geromina	7,50	2,00	6,00	2400	0,120	1,300	0,075
Adda	Roggia Merlò Giovane	CR	Spino d'Adda	Lungo la S.P.1, a circa 2 Km dall'incrocio con la S.S.415	13,00	2,00	6,25	6625	0,345	2,400	0,103
Adda	Canale Muzza	LO	Terranova de Passerini	In corrispondenza del ponte della S.P.26	14,50	6,00	19,50	3450	0,223	1,350	0,240
Adda	Roggia Acqua Rossa	CR	Ripalta Cremasca	Loc. Zappello, sul ponticello lungo la S.C. che porta a Ripalta Nuova (vicino a v. Colombo)	14,50	4,00	13,75	1875	0,133	4,375	0,253
Adda	Roggia Borgogna	BG	Villa di Serio	50 m a valle della derivazione del F. Serio	5,00	1,25	5,25	2025	0,095	1,275	0,033
Adda	Roggia Comuna	CR	Montodine	500 m a monte dell'immissione nel F. Serio	4,75	3,25	11,13	30175	0,500	4,250	0,233
Adda	Roggia Cresmiero	CR	Crema	Loc. S. Bartolomeo dei Morti, 600 m a valle ponte S.S.415, ponticello di strada viodagionale	10,75	6,25	19,50	7750	0,220	6,000	0,195
Adda	Roggia Molinara	CR	Crema	Nel centro abitato, all'altezza di Viale S. Maria	6,50	4,25	14,25	2000	0,110	7,100	0,335
Adda	Roggia Morlana	BG	Nembro	300 m a valle della derivazione principale di Albino	6,25	1,25	4,25	1550	0,038	1,200	0,043
Adda	Serio Morto	CR	Pizzighettone	In corrispondenza della S.C. Pizzighettone - Ferie	19,00	7,00	21,75	2000	0,563	7,150	0,315
Adda	Roggia Stanga Marchesa	CR	Cappella Cantone	Sulla S.P.84, a valle di S.M. dei Sabbioni, sul ponte di accesso alla Cascina Raziche	8,25	5,25	16,25	3250	0,290	9,725	0,178
Adda	Roggia Vailata	BG	Arzago d'Adda	In corrispondenza del ponte all'incrocio con la S.P.185 per Mozzanica	5,50	2,25	6,75	1563	0,083	1,575	0,125

**Tabella 4.1.2.b – Macrodescrittori nelle sezioni fluviali dei corsi d'acqua naturali e artificiali (Rapporto Stato Ambientale – RSA 2011)**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	<b>00-BG-E-94700</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>		Fg. / di			Comm. N°		
		123 / 389			ST-001		

CORSO D'ACQUA	STAZIONE DI MONITORAGGIO			LIM 2001	LIM 2002	LIM 2003	LIM 2004	LIM 2005	LIM 2006	LIM 2007	LIM 2008	LIM 2009	LIM 2010
	PROVINCIA	COMUNE	LOCALIZZAZIONE										
Roggia Benzona	CR	Chieve	Loc. Benzona, sulla strada che parte da Cascina Casaletti, 1 Km a valle del ponte della S.S.325	3	3	4	3	4	3	4	4	4	3
Roggia Brembilla	BG	Osio sopra	50 m a valle del punto di consegna delle acque del canale industriale ENEL	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2
Roggia Masnada	BG	Bonate Sotto	Loc. Morti di Sotto, in corrispondenza del ponte a valle dello scarico della centrale ENEL	2	2	2	2	3	3	3	2	2	2
Roggia Moschetta Visconti	BG	Treviglio	Loc. Cascina Canterana, in corrispondenza del ponte della S.S.42	3	3	4	3	3	4	3	3	3	2
Roggia Vignola	BG	Treviglio	Fraz. Geromina	4	3	3	4	3	3	4	2	3	2
Roggia Merlò Giovane	CR	Spino d'Adda	Lungo la S.P.1, a circa 2 Km dall'incrocio con la S.S.415	2		2	2	2	3	2	2	2	2
Canale Muzza	LO	Comazzo	Loc. Lavagna, in corrispondenza del ponte della strada intercomunale Comazzo-Cavaione-Trucazzano	3	3	3	3	2	3	2	2		
Canale Muzza	LO	Terranova de Passerini	In corrispondenza del ponte della S.P.26	3	3	3	3	2	3	2	2	3	3
Roggia Acqua Rossa	CR	Ripalta Cremasca	Loc. Zappello, sul ponticello lungo la S.C. che porta a Ripalta Nuova (vicino a v. Colombo)	2	2	2	2	2	3	3	2	3	3
Roggia Borgogna	BG	Villa di Serio	50 m a valle della derivazione del F. Serio	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Roggia Comuna	CR	Montodine	500 m a monte dell'immissione nel F. Serio	2	3	4	3	4	4	5	2	3	3
Roggia Cresmiere	CR	Crema	Loc. S. Bartolomeo dei Morti, 600 m a valle del ponte della S.S.415, ponticello di strada viadogonale	2	3	2	2	3	3	3	3	2	3
Roggia Molinara	CR	Crema	Nel centro abitato, all'altezza di Viale S. Maria	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3
Roggia Moriana	BG	Nembro	300 m a valle della derivazione principale di Albino	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2
Serio Morto	CR	Pizzighettone	In corrispondenza della S.C. Pizzighettone - Ferie	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3
Roggia Stanga Marchesa	CR	Cappella Cantone	Sulla S.P.84, a valle di S.M. dei Sabbioni, sul ponte di accesso alla Cascina Raziole	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3
Roggia Vailata	BG	Arzago d'Adda	In corrispondenza del ponte all'incrocio con la S.P.185 per Mozzanica	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2

**Tabella 4.1.2.c – Livello di Inquinamento dei Macrodescrittori Chimici e Microbiologici (L.I.M.) nei corsi d'acqua artificiali (Rapporto Stato Ambientale – RSA 2011)**

Le sezioni d'interesse ai fini dello studio sono rappresentate dai punti di monitoraggio:

- Montodine: lo stato qualitativo risulta in classe SECA 3 ed in classe SACA sufficiente.
- Roggia Acqua Rossa: lo stato qualitativo risulta in classe SECA 2.

Nelle **Tablelle 4.1.2.d** e **4.1.2.e** viene riportata una sintesi dello stato qualitativo del fiume Serio, in base a differenti approcci valutativi (SECA, SACA e Indice Natura) aggiornato all'anno 2003.

Area Idrografica	Corso d'acqua	Rilevanza del corpo idrico	Tipo	Punti di monitoraggio	LIM	IBE	SECA	SACA	Indice Natura
SERIO	Fiume Serio	Significativo	Naturale	Ponte Nossa	2	III	3	Sufficiente	Sufficiente
				Seriata	3	IV	4	Scadente	Scadente
				Casale C./Sergnano	3	III	3	Sufficiente	Sufficiente
				Montodine	3	III	3	Sufficiente	Sufficiente

**Tabella 4.1.2.d – Confronto tra la classificazione ambientale prevista da DLgs 152/99 e la zonizzazione ottenuta con un approccio integrato sui corsi d'acqua principali; stralcio relativo all'area idrografica del fiume Serio (dati di monitoraggio dell'anno 2003)**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		124 / 389			ST-001		

AREA IDROGRAFICA SERIO							
Corpo idrico	Rilevanza del corpo idrico	Tipo	Punti di monitoraggio	LIM classe valore	IBE classe valore	SECA SEL	SACA classe
Torrente Riso	Carico	Naturale	Ponte Nossa	2	III	3	
				280	6		
Torrente Romna	Carico	Naturale	Casnigo	3	IV	4	Scadente
				140	4		
Fiume Serio	Significativo	Naturale	Ponte Nossa	2	III	3	Sufficiente
				250	7		
			Seriata	3	IV	4	Scadente
				140	4		
Casale C./Sergnano				3	III	3	Sufficiente
				125	5		
				Montodine	3	III	3
				195	6		
Roggia Acqua Rossa	Ambientali	Artificiale	Ripalta Cremasca	2		2	
				305			
Roggia Borgogna	Carico	Artificiale	Villa di Serio	2		2	
				270			
Roggia Comuna	Carico	Artificiale	Montodine	4		4	Scadente
				105			
Roggia Cresmiero	Carico	Artificiale	Crema	2		2	
				275			
Roggia Molinara	Carico	Artificiale	Crema	3		3	
				235			
Roggia Moriana	Carico	Artificiale	Nembro	2		2	
				310			

**Tabella 4.1.2.e – Classificazione dei corsi d’acqua Lombardi – stralcio relativo all’area idrografica del fiume Serio (dati di monitoraggio dell’anno 2003)**

#### AREA CONTERMINE AGLI IMPIANTI DI COMPRESSIONE ED TRATTAMENTO GAS

Al fine di valutare lo stato di qualità dei corpi idrici che potrebbero essere interferiti dall’esercizio delle infrastrutture della Concessione Ripalta Stoccaggio, è stata condotta nel mese di Aprile 2012 una campagna di monitoraggio (campionamenti di fauna macrobentonica ed analisi chimico-fisiche delle acque e dei sedimenti d’alveo) su 4 stazioni – due ubicate su canali prossimi alle aree degli impianti di compressione e

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		125 / 389			ST-001		

trattamento gas (ST1 e ST2) <sup>21</sup> e due lungo il corso del fiume Serio (ST3 e ST4), la cui localizzazione è visualizzata nelle **Figure 4.1.2.a-b**.



**Figura 4.1.2.a – Localizzazione delle stazioni di monitoraggio delle acque superficiali**

Nella valutazione sito-specifica si sono adottati diversi approcci conoscitivi, tutti contemplati nella Direttiva europea 2000/60/EU (Water Framework Directive) e nelle normative nazionali (D.Lgs. 152/99 e 258/00 – abrogati dal nuovo D.Lgs. 152/06 e ss.ii.mm.), ma ancora formanti il corpo normativo di riferimento su cui sono stati strutturati i Piani di Tutela delle Acque redatti a livello regionale – DM 56/2009 e DM 260/2010), i cui metodi, supportati anche da una vasta bibliografia di riferimento (Braioni et al., 2005), sono stati standardizzati da Agenzie di controllo dell’ambiente ed Enti di ricerca (ISPRA, ARPA, CNR).

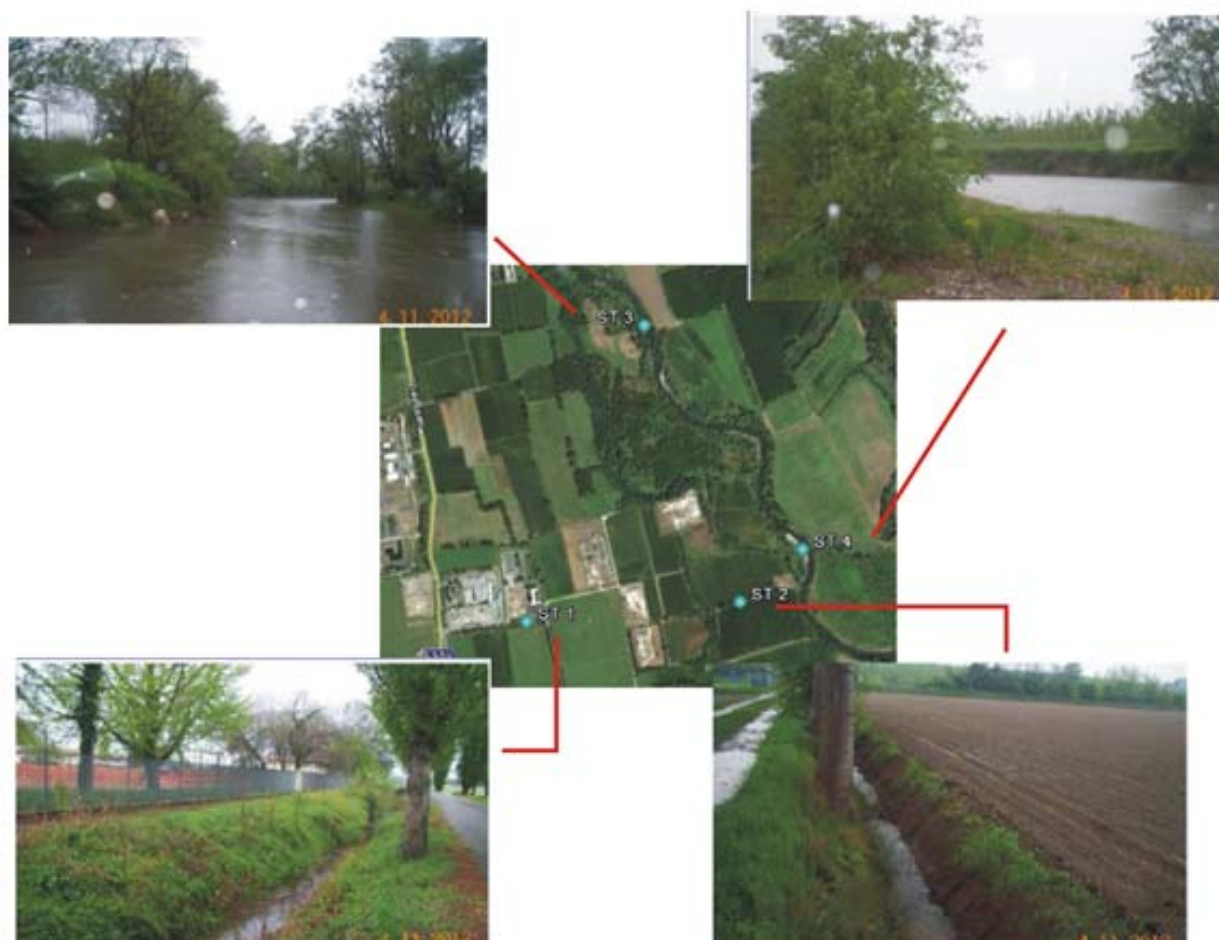
Il monitoraggio ha in particolare riguardato:

5. *Ambiente fluviale*: lo stato del territorio circostante, la vegetazione perifluviale (presenza, ampiezza, continuità), l'alveo (condizioni idriche, strutture di ritenzione, naturalità della sezione, substrato, vegetazione acquatica, detrito, fauna macrobentonica), le rive (conformazione ed erosione), la diversificazione longitudinale, sono tutti gli aspetti valutati con l'Indice di Funzionalità Fluviale – I.F.F. (APAT, 2007).

<sup>21</sup> Al momento del sopralluogo i canali in fregio agli Impianti di compressione e trattamento gas risultavano privi di deflussi superficiali

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005			
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700			
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di		Comm. N°	
		126 / 389		ST-001	

6. *Habitat acquatici*: la composizione qualitativa e trofico-funzionale delle comunità macrozoobentoniche che indirettamente fornisce, mediante l'applicazione di specifici Indici Biotici quali l'I.B.E. – Indice Biotico Esteso (Ghetti, 1997; APAT, 2003), una reale valutazione della qualità biologica dei tratti esaminati.
7. *Chimismo delle acque*: campionamenti istantanei di acque superficiali al fine di valutarne la qualità confrontando i risultati ottenuti con i limiti proposti dalle attuali normative riguardanti le principali finalità d'uso quali la potabilizzazione e la vita acquatica (Allegato 2 del D.Lgs. 152/99 e s.m.i.) e di stimare, con una parziale applicazione del D.Lgs. 152/99 e s.m.i. (Allegato 1), il L.I.M. (Livello di Inquinamento dei Macrodescrittori Chimici e Microbiologici), indice indispensabile per la determinazione dello stato ecologico delle acque (S.E.C.A.);
8. *Chimismo dei sedimenti d'alveo*: campionamenti dei sedimenti d'alveo al fine di valutarne la qualità analizzando anche diverse famiglie di microinquinanti organici e inorganici presenti nella lista di sostanze prioritarie indicate nel DM 260/2010.



**Figura 4.1.2.b – Localizzazione delle sezioni di monitoraggio (aprile 2012)**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		127 / 389			ST-001		

Con riferimento alla caratterizzazione ecologica, idrobiologica e chimico-batterologica delle acque superficiali, la metodologia d'indagine ed i risultati dello studio sono dettagliatamente descritti in **Allegato L** – Volume III.

#### Stato delle acque

Dai risultati dello studio risulta che le acque campionate hanno elevate concentrazioni di nutrienti algali e una scarsa qualità batteriologica per le elevate densità di microorganismi presenti.

Da un punto di vista qualitativo e relativamente agli usi compatibili delle acque risulta quanto segue:

- ✓ le acque superano per molti parametri la categoria A3 per le quali la normativa prevede il trattamento fisico e chimico spinto, affinazione e disinfezione per essere rese idonee al consumo umano. I parametri più critici sono in tutte e quattro le sezioni le caratteristiche microbiologiche (carica batterica e coliformi totali), i fosfati, mentre BOD e COD sono critici nella sola sezione ST2;
- ✓ tutte le acque campionate non sono indicate per la fauna ittica a causa dell'elevata concentrazione di fosforo totale e, per la sezione ST2, anche per il piombo;
- ✓ le acque campionate hanno caratteristiche generalmente idonee ai limiti proposti da Casalichio e Matteucci (2000) per la possibile fruizione agricola e zootecnica.

Relativamente allo stato ecologico (S.E.C.A.), derivato dall'indice biotico esteso (I.B.E.) e dal Livello di Inquinamento dei Macrodescrittori (L.I.M.), è possibile desumere i giudizi riportati nella **Tabella 4.1.2.d**.

	I.B.E.	C.Q.	L.I.M.	C.Q.	S.E.C.A.
St. 1	5	IV	200	III	Classe IV
St. 2	2	V	75	IV	Classe V
St. 3	7	III	160	III	Classe III
St. 4	7	III	80	IV	Classe IV

**Tabella 4.1.2.d – Valutazione dell'indice S.E.C.A.**

Per il calcolo dello Stato Ambientale (S.A.C.A.) – **Tabella 4.1.2.e** – si è considerato il modello di calcolo indicato nell'Allegato 1, Tabella 9 del D.Lgs. 152/99 e si sono presi in considerazione i valori standard di qualità ambientale appartenenti o meno all'elenco di priorità (P) e priorità-pericolosità (PP) riportati nel Decreto del Ministero dell'Ambiente 14 aprile 2009, n. 56 e nel Decreto del Ministero dell'Ambiente 8 novembre 2010, n. 260.

Il confronto fra i risultati ed i limiti degli Standard di qualità ambientale espresso come valore medio annuo (SQA-MA) nell'Allegato 1 del D.M. 56/09 e D.M. 260/10 permette di definire uno stato ambientale da scadente a pessimo.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		128 / 389			ST-001		

	I.B.E.	C.Q.	L.I.M.	C.Q.	S.E.C.A.	S.A.C.A.
St. 1	5	IV	200	III	Classe IV	PESSIMO
St. 2	2	V	75	IV	Classe V	PESSIMO
St. 3	7	III	160	III	Classe III	SCADENTE
St. 4	7	III	80	IV	Classe IV	SCADENTE

**Tabella 4.1.2.e – Caratterizzazione dello stato ambientale (S.A.C.A.)**

I valori degli indici S.E.C.A. e S.A.C.A. riportati nelle **Table 4.1.2.d-e** sono solo indicativi in quanto derivano da un'unica campagna di monitoraggio e si sono assunti per il calcolo del S.A.C.A. i valori istantanei considerati pari a quelli medi annui e per il calcolo del S.E.C.A. i valori del L.I.M. istantanei e non quelli pari al 75° percentile su base annua

#### *Stato dei sedimenti*

L'attività di monitoraggio ha previsto anche il campionamento e l'analisi dei sedimenti di alveo delle quattro sezioni individuate.

In particolare sono stati analizzati diverse famiglie di microinquinanti organici e inorganici presenti anche nella lista di sostanze prioritarie indicate nel DM 260/2010.

Molti degli inquinanti ricercati rappresentano composti con elevato coefficiente di adsorbimento e quindi capaci di adsorbirsi sui sedimenti di alveo e accumularsi nell'ambiente.

Gli analiti ricercati dal presente studio sono:

- ✓ *Metalli pesanti*
- ✓ *Idrocarburi totali*
- ✓ *Idrocarburi policiclici Aromatici*
- ✓ *Organo metalli*
- ✓ *Pesticidi Clorurati*
- ✓ *Solventi organici clorurati*
- ✓ *Clorobenzeni*
- ✓ *Ftalati*
- ✓ *Fenoli*

Dai risultati dello analisi effettuate, riportate in **Allegato M** – Volume III, è emerso quanto segue:

- i microinquinanti organici risultano generalmente inferiori ai limiti di rilevabilità strumentale o comunque conformi agli standard di qualità indicati dal DLgs 152/2006 e ss.mm.ii. per un suolo a uso agricolo e dal DM 260/2010 per sedimenti di alveo;
- risulta un superamento del Benzo(b)Fluorantene sulle acque della sezione di monte del fiume Serio (ST03), con valore leggermente superiore ai limiti del DM 260/2010, comunque conforme alle CSC per un suolo a uso agricolo;



Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		129 / 389			ST-001		

- relativamente ai metalli risultano superiori ai limiti previsti per un suolo a uso agricolo del DLgs 152/2006 solo stagno e zinco;
- rispetto agli standard di qualità dei sedimenti indicati nel DM 260/2010 risultano non a norma su alcune stazioni di misura: Cd (ST03, ST04), Cr tot (ST01bis e ST03), Hg (ST04), Ni (ST01bis) e Pb (ST01bis e ST03). I valori registrati sono comunque conformi alle CSC previste dal DLgs 152/2006 per un suolo a uso agricolo.

I tenori degli analiti risultati superiori agli standard di qualità dei sedimenti del DM 260/2010 sono giustificabili con il background dei suoli presenti in un'area a vocazione agricola.

Le **Tabelle 4.1.2.f-g** riassumono i risultati delle analisi chimiche sui sedimenti, con evidenziati i limiti normativi (Tabella 1, Allegato 5, D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.; DM 260/2010).

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005			
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700			
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di		Comm. N°	
		130 / 389		ST-001	

Denominazione		S101 bis	S102bis	S103	S104			
Data campionamento		11/04/2012	11/04/2012	11/04/2012	11/04/2012			
Lotto		29930-13	29930-13	29930-13	29930-13			
Cod Attività		1203844	1203844	1203844	1203844			
Data		20/04/2012	20/04/2012	20/04/2012	20/04/2012			
Parametro	U. M.	1203844-001	1203844-002	1203844-003	1203844-004	LR	Tab. 1 All. 5 DLgs 152/2006	DM 260/2010
pH	unità pH	7,3	7,01	7,78	8,14	0,01		
GRANULOMETRIA		-	-	-	-			
Sabbia grossa	% s.s.	5	34	59	76	1		
Sabbia fine	% s.s.	26	23	31	19	1		
Limo grosso	% s.s.	60	30	6	2	1		
Limo fine	% s.s.	4	6	1	1	1		
Argilla	% s.s.	5	7	3	2	1		
Carbonio organico totale (TOC)	% s.s.	4,32	6,35	0,406	0,16	0,005		
METALLI PESANTI		-	-	-	-			
Alluminio	mg/Kg s.s.	33383	17008	14830	14686	0,5		
Antimonio	mg/Kg s.s.	< 1	< 1	< 1	< 1	1	10	
Argento	mg/Kg s.s.	0,29	0,08	0,11	0,05	0,02		
Arsenico	mg/Kg s.s.	11	9	10	9	1	20	12*
Bario	mg/Kg s.s.	243	119	75	72,7	0,5		
Berillio	mg/Kg s.s.	1	0,57	0,63	0,63	0,05	2	
Cadmio	mg/Kg s.s.	0,49	0,68	1,12	0,87	0,05	2	0,3
Cobalto	mg/Kg s.s.	10,8	6,2	5,4	4,6	0,5	20	
Cromo totale	mg/Kg s.s.	68,8	45,1	53,4	16,4	0,5	150	50*
Cromo esavalente	mg/Kg s.s.	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,2	2	2*
Ferro	mg/Kg s.s.	22418	14512	15880	14193	0,5		
Manganese	mg/Kg s.s.	471	371	274	238	0,5		
Mercurio	mg/Kg s.s.	0,149	0,0758	0,0682	0,0673	0,0005	1	0,3
Nichel	mg/Kg s.s.	38,8	20,3	15	11,4	0,5	120	30
Piombo	mg/Kg s.s.	39	24	39	28	1	100	30
Rame	mg/Kg s.s.	29,5	14	14,1	9,9	0,5	120	
Selenio	mg/Kg s.s.	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	3	
Stagno	mg/Kg s.s.	3,5	0,6	1,1	1,4	0,1	1	
Tallio	mg/Kg s.s.	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	1	
Vanadio	mg/Kg s.s.	41,3	30,4	25	22,2	0,5	90	
Zinco	mg/Kg s.s.	204	110	228	185	0,5	150	
Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)		-	-	-	-			
Naftalene	µg/Kg s.s.	2,5	1,1	1,8	< 0,1	0,1	100	35
Acenafteene	µg/Kg s.s.	< 0,1	5,5	< 0,1	< 0,1	0,1	100	
Acenafteene	µg/Kg s.s.	< 0,1	2,4	< 0,1	< 0,1	0,1	100	
Fluorene	µg/Kg s.s.	< 0,1	2,6	1,7	< 0,1	0,1	100	
Fenantrene	µg/Kg s.s.	7,3	3,9	17,1	2	0,1	100	
Antracone	µg/Kg s.s.	1,1	0,6	3,8	0,2	0,1	100	45
Fluorantene	µg/Kg s.s.	14,5	5	40,7	2,2	0,1	100	110
Pirene	µg/Kg s.s.	11,9	3,5	32	1,7	0,1	5000	
Benzo(a)antracene	µg/Kg s.s.	14	< 0,1	28,4	2,7	0,1	500	
Crisene	µg/Kg s.s.	15,1	< 0,1	37	2,2	0,1	5000	
Benzo(b)fluorantene	µg/Kg s.s.	21,3	6	55,1	3,5	0,1	500	40
Benzo(k)fluorantene	µg/Kg s.s.	6,8	2,6	18,4	1,4	0,1	500	20
Benzo(a)pirene	µg/Kg s.s.	3,2	< 0,1	29,8	1,6	0,1	100	30
Indeno(1,2,3-cd)pirene	µg/Kg s.s.	10	< 0,1	22	1,6	0,1	100	70
Dibenzo(a,h)antracene	µg/Kg s.s.	1,5	< 0,1	4	< 0,1	0,1	100	
Benzo(ghi)perilene	µg/Kg s.s.	9,3	< 0,1	16,8	1,3	0,1	100	55
Sommatoria idrocarburi policiclici aromatici	µg/Kg s.s.	119	33,2	309	20,4	0,1	10000	800*
ORGANO METALLI		-	-	-	-			
Monobutistagno	µg/Kg s.s.	< 1	< 1	< 1	< 1	1		
Dibutistagno	µg/Kg s.s.	< 1	< 1	< 1	< 1	1		
Tributistagno	µg/Kg s.s.	< 1	< 1	< 1	< 1	1		5
IDROCARBURI		-	-	-	-			
Idrocarburi leggeri (C <= 12)	mg/Kg s.s.	< 1	< 1	< 1	< 1	1	250	
Idrocarburi pesanti (C > 12)	mg/Kg s.s.	39	104	6	< 5	5	750	

\* Standard di qualità ambientale nei sedimenti per i corpi idrici marino-costieri e di transizione

**Tabella 4.1.2.f – Analisi chimiche sui sedimenti (segue)**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		131 / 389			ST-001		

Denominazione		S101 bis	S102bis	S103	S104			
Data campionamento		11/04/2012	11/04/2012	11/04/2012	11/04/2012			
Lotto		29930-13	29930-13	29930-13	29930-13			
Cod Attività		1203844	1203844	1203844	1203844			
Data		20/04/2012	20/04/2012	20/04/2012	20/04/2012			
Parametro	U. M.	1203844-001	1203844-002	1203844-003	1203844-004	LR	Tab. 1 All. 5 DLgs 152/2006	DM 260/2010
<b>PESTICIDI CLORURATI</b>								
Aiaclor	µg/Kg s.s.	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	10	
Atrazina	µg/Kg s.s.	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	10	
Aldrin	µg/Kg s.s.	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	10	0,2
Dieldrin	µg/Kg s.s.	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	10	0,2
Endrin	µg/Kg s.s.	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	10	
Isodrin	µg/Kg s.s.	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1		
DDT	µg/Kg s.s.	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1		1
p,p'-DDT	µg/Kg s.s.	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1		
DDE	µg/Kg s.s.	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1		0,8
DDE	µg/Kg s.s.	< 0,1	< 0,1	8,7	< 0,1	0,1	10	1,8
alfa-Esaclorocicloesano	µg/Kg s.s.	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1		0,2
beta-Esaclorocicloesano	µg/Kg s.s.	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1		0,2
Esaclorobenzene	µg/Kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	0,05	0,4
trans-Clorodano	µg/Kg s.s.	< 10	< 10	< 10	< 10	10		
cis-Clorodano	µg/Kg s.s.	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	10	
Eptacloro	µg/Kg s.s.	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1		
Eptacloro epossido	µg/Kg s.s.	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1		
Clorfenvinfos	µg/Kg s.s.	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1		
Diuron	µg/Kg s.s.	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1		
Endosulfan	µg/Kg s.s.	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1		
Isoproturon	µg/Kg s.s.	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1		
Simazina	µg/Kg s.s.	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1		
Trifluralin	µg/Kg s.s.	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1		
Pentaclorofenolo	mg/Kg s.s.	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,001	0,01	
Antiparassitari ciclodiene	µg/Kg s.s.	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,001		
<b>Solventi organici clorurat</b>								
Tetracloruro di carbonio	mg/Kg s.s.	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005		
Tricloroetilene	mg/Kg s.s.	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	1	
Tetracloroetilene (Percloroetilene)	mg/Kg s.s.	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	0,5	
Cloruro di vinile	mg/Kg s.s.	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,001	0,01	
1,2-Dicloroetano	mg/Kg s.s.	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	0,2	
Diclorometano (Cloruro di metilene)	mg/Kg s.s.	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	0,1	
Triclorometano (Cloroformio)	mg/Kg s.s.	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	0,1	
Esaclorobutadiene	mg/Kg s.s.	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005		
<b>CLOROBENZENI</b>								
Clorobenzene	mg/Kg s.s.	< 1	< 1	< 1	< 1	1	1	
1,2,3-Triclorobenzene	mg/Kg s.s.	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005		
1,2,4-Triclorobenzene	mg/Kg s.s.	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	1	
Pentaclorobenzene	mg/Kg s.s.	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	0,1	
<b>FTALATI</b>								
Di-(2-etil)ftalato	µg/Kg s.s.	119	60	66	100	10	10000	
<b>ALTRE SOSTANZE</b>								
Ottifenolo	mg/Kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01		
4-Nonilfenolo	mg/Kg s.s.	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1		

Tabella 4.1.2.g – Analisi chimiche sui sedimenti

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A P <sub>max</sub> =1,10P <sub>i</sub> E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		132 / 389			ST-001		

## 4.2 Stima dei potenziali impatti

La valutazione degli impatti verso la componente “Ambiente idrico” è stata sviluppata considerando<sup>22</sup>:

- ✓ l'esercizio delle infrastrutture della Concessione Ripalta Stoccaggio (configurazione impiantistica attuale e futura, operativa dall'anno 2016) in sovrappressione  $P_{max}=1,10P_i$ ;
- ✓ la realizzazione e l'esercizio del nuovo impianto di trattamento (operativo dall'anno 2016) ubicato all'interno del perimetro dell'impianto di compressione;
- ✓ gli interventi in aree cluster e la posa delle condotte di collegamento cluster A, B, C e D-nuovo Impianto di trattamento;
- ✓ la realizzazione dei nuovi pozzi Ripalta 64 dir, Ripalta 65 Or, Ripalta 66 Or e Ripalta 67 Or e la posa delle condotte di collegamento con i cluster A e D.

### 4.2.1 ESERCIZIO IN SOVRAPPRESSIONE ( $P_{MAX}=1,10P_i$ ) – CONFIGURAZIONE IMPIANTISTICA ATTUALE E FUTURA

Gli impatti sulla componente “ambiente idrico” conseguenti all'esercizio in sovrappressione ( $P_{max}=1,10P_i$ ) delle infrastrutture della Concessione Ripalta Stoccaggio – configurazione impiantistica attuale e futura - sono di fatto nulli e/o trascurabili, non comportando quindi rischi di compromissione qualitativa dei corpi idrici superficiali, in quanto<sup>23</sup>:

- i fabbisogni idrici per gli usi civili – servizi igienici delle palazzine Area Compressione ed attuale Area Trattamento – vengono soddisfatti dall'acquedotto pubblico, mentre l'acqua per uso irriguo ed antincendio viene prelevata da due pozzi ubicati rispettivamente nelle Aree Compressione e Trattamento<sup>24</sup> <sup>25</sup>. Poiché non è previsto un incremento di personale residente in Centrale, né una variazione delle aree soggette ad irrigazione, il consumo di acqua, variabile di anno in anno (nel periodo 2003-2011 il prelievo da acquedotto è risultato compreso tra 560 – anno 2009 – e 1.605 m<sup>3</sup>/a – anno 2006 – con un valore medio pari a 990 m<sup>3</sup>/a), non dipende dalla specifica modalità di esercizio della concessione ( $P_{max}=P_i$  e/o  $P_{max}>P_i$ );
- le acque di strato, prodotte durante la fase di erogazione dalla separazione meccanica per gravità del gas e dalla sua successiva disidratazione, vengono

<sup>22</sup> Per maggiori dettagli, si veda quanto riportato ai cap. 3 e 4, Sezione III – Quadro Progettuale

<sup>23</sup> Per maggiori dettagli, si veda quanto riportato al cap. 3.2, Sezione III – Quadro Progettuale

<sup>24</sup> dall'anno 2005 non viene utilizzato il pozzo ubicato in Area Trattamento

<sup>25</sup> Con riferimento al nuovo impianto di trattamento (operativo dall'anno 2016), l'acqua per uso irriguo ed antincendio verrà garantita dall'esistente pozzo ubicato in area compressione, mentre l'acqua per il reintegro caldaie – stimabile in circa 1 m<sup>3</sup>/d – verrà fornita dall'acquedotto pubblico

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A $P_{max}=1,10P_i$ E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		133 / 389			ST-001		

recapitate al pozzo di iniezione Ripalta 6 mediante condotta dedicata e quindi reiniettate in unità geologica profonda (giacimento)<sup>26</sup>;

- i reflui civili (acque igienico-sanitarie), industriali (acque di lavaggio ed accidentalmente oleose raccolte da aree cordolate d'impianto) e le acque meteoriche ricadenti su strade, piazzali, edifici e nelle cantine dei pozzi delle aree cluster, in funzione della loro tipologia e caratteristiche, sono recapitate, se idonee ai sensi della Tabella 3 dell'Allegato 5 alla Parte III del D.Lgs. n. 152/06 e s.m.i., nei recettori Acquarossa di Ripalta (Impianto di compressione) e Roggia Comuna (attuale Impianto di trattamento), altrimenti vengono raccolte in idonei serbatoi e successivamente smaltite come rifiuto. Attualmente, gli scarichi civili della palazzina Area Trattamento sono convogliati in una vasca Imhoff che assicura l'abbattimento di circa il 30-40% del carico in ingresso e, successivamente, ad un impianto di fitodepurazione a ciclo chiuso costituito da letti assorbenti rettangolari piantumati con essenze sempreverdi idonee allo scopo e da due pozzetti di ispezione. L'impianto è realizzato in resina rinforzata con fibra di vetro. Gli scarichi civili della palazzina Area Compressione sono convogliati in una vasca tipo Imhoff e successivamente inviati ad un impianto di sub-irrigazione<sup>27</sup>;
- potenziali eventi accidentali di sversamento dai siti di stoccaggio dei chemicals (area impianti trattamento, configurazione attuale e futura), non comportano rischi per l'ambiente idrico in quanto le aree destinate a tali stoccaggi sono impermeabilizzate e cordolate;
- i rifiuti speciali solidi e liquidi (pericolosi e non) vengono temporaneamente raccolti in aree dedicate (cordonate e provviste di tettoia di copertura), separatamente per ogni categoria secondo le disposizioni di legge. Per lo smaltimento ed il recupero dei rifiuti prodotti, vengono utilizzate società di trasporto specializzate che conferiscono i rifiuti a recapiti autorizzati ai sensi della vigente normativa.

*Infine, si evidenzia come l'esercizio delle infrastrutture della Concessione Ripalta Stoccaggio in condizioni di sovrappressione ( $P_{max}=1,10P_i$ ) – configurazione impiantistica attuale e futura (operativa dall'anno 2016) – rispetto alla condizione  $P_{max}=P_i$ , non comporti un maggiore impatto sulla componente "ambiente idrico" in quanto:*

- *l'esercizio in sovrappressione non richiede la realizzazione di nuovi impianti e di nuove aree pavimentate, né incrementi del personale residente rispetto al corrispondente esercizio in condizione  $P_{max}=P_i$ ;*

<sup>26</sup> La reiniezione in unità geologica profonda di acque derivanti dall'estrazione di idrocarburi è autorizzata ai sensi del decreto AIA n. 5262 del 22/05/2007, rilasciato dalla Regione Lombardia – Direzione Generale Qualità dell'Ambiente, Struttura Prevenzione Inquinamento Atmosferico e Impianti

<sup>27</sup> Le acque meteoriche del nuovo impianto di trattamento verranno recapitate, se idonee, al recettore Acquarossa di Ripalta; per maggiori dettagli in merito al ciclo delle acque nella nuova configurazione impiantistica, si rimanda al capitolo 3.2, Sezione III, Volume I

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		134 / 389			ST-001		

- *non vi sono variazioni dell'entità dei reflui (acque meteoriche di dilavamento, acque meteoriche e non potenzialmente inquinate e reflui civili) e delle modalità di collettamento, raccolta, trattamento e smaltimento dei reflui liquidi e dei rifiuti solidi;*
- *non è richiesto un maggiore approvvigionamento idrico (usi civile, irriguo, antincendio e lavaggi per manutenzione);*

Sulla base dei risultati delle valutazioni sopra sviluppate, non si ritiene quindi necessario predisporre misure di mitigazione aggiuntive rispetto a quanto già previsto in fase di esercizio – capitolo 3.2, Sezione III, Volume I.

#### 4.2.2 NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO GAS

L'ambiente idrico superficiale presente nell'intorno dell'area di sviluppo del progetto risulta altamente antropizzato e il sistema di canali esistenti sono ad uso prettamente agricolo.

Il progetto si inserisce pertanto in un contesto idrologico non "naturale".

Le considerazioni che verranno descritte nel presente paragrafo riguardano essenzialmente la valutazione dei potenziali impatti delle diverse opere ed attività previste durante la fase di costruzione ed esercizio della nuova configurazione impiantistica, la cui operatività è prevista per l'anno 2016. Sulla base di queste considerazioni e dell'analisi delle diverse attività di progetto, si evidenzia come l'impatto diretto ed indiretto sulla componente in esame si possa ritenere di fatto modesto e in ogni caso tale da non alterare in modo significativo le caratteristiche ambientali naturali ed antropiche dei corsi d'acqua proprie delle aree contermini.

In particolare, gran parte dei potenziali impatti sulla componente in esame risultano attenuati o annullati in fase di progetto, grazie alle tecniche di tutela e conservazione dell'ambiente adottate ed alla gestione, secondo normativa vigente, del ciclo delle acque reflue e dei rifiuti prodotti.

Di seguito sono dettagliatamente analizzate le diverse attività progettuali relative alla fase di costruzione ed esercizio del nuovo impianto di trattamento gas che possono interferire con la componente in esame sia durante la fase di costruzione che di esercizio finale dell'opera.

#### FASE DI COSTRUZIONE

I potenziali fattori di perturbazione rispetto alla componente ambiente idrico sono:

- ✓ Consumo d'acqua;
- ✓ Produzione di reflui e rifiuti.

#### Consumo d'acqua

La fase di costruzione dei nuovi impianti non prevederà consumi idrici di acque superficiali né per uso igienico-sanitario né per la costruzione delle opere civili.

Gli impatti sulla risorsa idrica superficiali saranno quindi assenti.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		135 / 389			ST-001		

### *Produzione di reflui e rifiuti*

Gli effluenti liquidi prodotti durante la fase di costruzione saranno del tipo:

- acque sanitarie dovute alla presenza degli addetti;
- acque meteoriche;
- acque utilizzate per mantenere umidi i piazzali e per il trattamento dei terreni di riporto;
- acque per collaudi idraulici.

Le acque per gli usi sanitari saranno raccolte in W.C. chimici approntati all'uso e svuotati periodicamente tramite automezzi autorizzati.

Le acque meteoriche saranno disperse in superficie.

Le acque utilizzate per i collaudi idraulici delle tubazioni, non essendo additivate e non contenendo idrocarburi in quanto usate in tubazioni nuove, verranno analizzate al fine di evidenziare il rispetto dei limiti di legge e quindi, se conformi, smaltite nei recettori esterni.

Al fine di minimizzare i consumi ed i rilasci di reflui sarà inoltre favorito in generale il riciclo delle acque (ad esempio riutilizzo delle acque utilizzate per i collaudi).

Le imprese che svolgeranno le operazioni di cantiere saranno incaricate di smaltire i reflui liquidi prodotti durante la fase di costruzione, secondo la normativa vigente.

### FASE DI ESERCIZIO

Durante la fase di esercizio degli impianti nella nuova configurazione di progetto, i potenziali fattori di perturbazione rispetto alla componente ambiente idrico sono:

- ✓ Consumo d'acqua;
- ✓ Produzione di reflui
- ✓ Produzione di rifiuti;
- ✓ Scarichi in corpi idrici superficiali.

Le potenziali sorgenti di impatto quantitativo e qualitativo della risorsa idrica superficiale possono essere considerate praticamente assenti, dato che non viene previsto consumo di acque superficiali e l'attuale ciclo di gestione delle acque, dei reflui liquidi e dei rifiuti solidi, non oggetto di modifiche con riferimento alla futura configurazione impiantistica, è progettato per evitare qualsiasi tipo di sversamento sul terreno e, conseguentemente per ruscellamento, sulle acque superficiali.

Pertanto i potenziali rischi di impatto sulle acque superficiali si possono considerare trascurabili.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		136 / 389			ST-001		

#### 4.2.3 CONDOTTE DI COLLEGAMENTO CLUSTER-NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO E INTERVENTI IN AREE CLUSTER

##### FASE DI CANTIERE

Gli impatti potenziali diretti e/o indiretti sulla componente Ambiente Idrico conseguenti alle attività di cantiere per la posa del sistema di condotte di collegamento aree cluster-nuovo impianto di trattamento si possono considerare, tenuto conto delle modalità operative previste in fase progettuale, temporanei e di entità modesta e/o trascurabile.

In particolare:

- le eventuali contenute modificazioni del drenaggio superficiale conseguenti alla posa del sistema di condotte avranno carattere temporaneo e verranno riassorbite immediatamente una volta chiusa la trincea ed eseguito il ripristino ambientale;
- durante l'attraversamento di fossi, verranno applicate misure atte a garantire il deflusso superficiale delle acque. Al termine dell'attività, i corsi d'acqua verranno completamente ripristinati nel loro assetto idro-morfologico ante-operam. Le condotte verranno poste ad una profondità non inferiore ad 1 m dal letto del canale attraversato (senza considerare un eventuale strato di melma o limo presente come deposito di fondo). Inoltre, viene prevista la messa in opera di protezione del sistema condotte con lastre in c.a. nel caso di posa della condotta ad una profondità  $H < 1,5$  m. L'attraversamento dei canali sarà realizzato a cielo aperto, con interruzione di flusso delle acque, limitando al massimo i tempi di realizzazione ed operando preferibilmente in un periodo nel quale la presenza di acqua è normalmente ridotta (ad es. tra ottobre e febbraio) con conseguente impatto di fatto trascurabile sulle caratteristiche idrodinamiche e sulla comunità biotica degli stessi.

L'approvvigionamento idrico, limitato agli usi civili, alle operazioni di lavaggio delle aree di lavoro ed all'esecuzione dei collaudi idraulici della condotta, sarà soddisfatto a mezzo di autobotti, senza quindi richiedere prelievi di acque da corpi idrici superficiali.

Non è inoltre ipotizzabile alcuna alterazione delle caratteristiche quantitative e qualitative (chimiche e/o biologiche) delle acque superficiali, in quanto sarà evitata l'immissione diretta di scarichi idrici nella rete di drenaggio naturale; in particolare:

- le acque utilizzate durante le operazioni di collaudo della condotta, verranno opportunamente stoccate e smaltite ad idoneo impianto esterno autorizzato;
- durante l'intera durata delle attività di cantiere, questo verrà attrezzato con baracche ed uffici provvisti di impianti-igienico sanitari mobili i cui liquami verranno opportunamente raccolti e smaltiti in appositi impianti.

La messa in opera dei nuovi serbatoi di stoccaggio metanolo nelle aree cluster non determinerà impatti sulle risorse idriche superficiali. Non si prevede infatti l'intercettazione di una falda, la cui soggiacenza da piano campagna dovrebbe essere superiore a 10 m/p.c.; in caso di individuazione di livelli idrici sotterranei più superficiali, le acque presenti nello scavo verranno opportunamente aggettate ed allontanate tramite idoneo sistema di



Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		137 / 389			ST-001		

pompaggio (es. well point) e successivamente scaricate in corpo idrico superficiale previa decantazione delle stesse per eliminare il carico di solidi in sospensione.

#### FASE DI ESERCIZIO

Durante la fase di esercizio gli impatti verso la componente Ambiente Idrico sono di fatto nulli in quanto le condotte, essendo interrate, non costituiscono impedimento al regolare deflusso delle acque superficiali, né si prevedono consumi di acqua e produzione di reflui. Analoghe considerazioni sono valide per i serbatoi interrati costruiti presso le aree cluster.

#### 4.2.4 NUOVI POZZI RIPALTA 64DIR, 65OR, 66OR E 67OR E CONDOTTE DI COLLEGAMENTO CLUSTER A E D

#### FASE DI CANTIERE

Gli impatti potenziali diretti e/o indiretti sulla componente Ambiente Idrico conseguenti alle attività di cantiere per la realizzazione dei nuovi pozzi – allestimento delle postazioni, montaggio/smontaggio dell'impianto di perforazione, attività di perforazione e ripristino ambientale dell'area cantiere – si possono considerare, tenuto conto delle modalità operative previste in fase progettuale, temporanei e di entità modesta e/o trascurabile.

I principali impatti potenziali sulla componente ambientale in oggetto conseguenti alle diverse fasi di funzionamento del cantiere e degli impianti di perforazione sono essenzialmente riconducibili a:

- consumo di risorse idriche per le necessità del cantiere;
- produzione di effluenti liquidi connessi agli usi civili di cantiere
- perforazione dei pozzi di stoccaggio
- produzione e smaltimento detriti di perforazione
- produzione fanghi di perforazione a base acqua
- separazione detriti e fanghi di perforazione
- consolidamento cuttings di perforazione
- trattamento chimico-fisico acque
- stoccaggio chemicals
- smaltimento acque contaminate e piovane
- smaltimento rifiuti solidi urbani e liquami civili
- approvvigionamento idrico per confezionamento fanghi

Da quanto sopra riportato si evince come i principali potenziali impatti sulla componente idrica siano legati soprattutto alla produzione di reflui e rifiuti. Essi risultano tuttavia annullati già in fase progettuale essendone state previste opportune modalità di raccolta e smaltimento. In particolare:

1. il cantiere verrà attrezzato con baracche ed uffici provvisti di impianti-igienico sanitari, di una rete fognaria con tubi in PVC e di fosse biologiche per convogliare le

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		138 / 389			ST-001		

acque provenienti dai servizi al bacino di raccolta temporaneo per un successivo smaltimento a mezzo autobotti;

2. per l'allontanamento delle acque meteoriche saranno predisposte canalette per il drenaggio; verrà realizzata, una rete di canalette per la raccolta delle acque di lavaggio impianto, che verranno convogliate in un apposito vascone di raccolta e quindi allontanate mediante autobotti;
3. i fanghi ed i residui di perforazione, verranno stoccati in idonee vasche in cemento. I fluidi residui dalle attività di perforazione verranno prelevati dalle vasche di stoccaggio e trasportati, tramite autobotte, in discarica autorizzata;
4. tutte le attività che potrebbero essere oggetto di perdite o rilasci accidentali di liquidi e sostanze potenzialmente inquinanti, verranno eseguite su aree pavimentate e cordolate, o all'interno di bacini di contenimento, in modo da evitare il contatto dei fluidi con il terreno sottostante ed il loro eventuale ruscellamento superficiale;
5. i rifiuti prodotti in cantiere, di qualsiasi natura essi siano e qualunque sia il sistema di smaltimento adottato, seppur temporaneamente, verranno raccolti per tipologia in adeguate strutture per poter poi essere successivamente smaltiti in idoneo recapito;
6. una volta terminate le attività di perforazione e smontaggio dell'impianto, l'area cluster verrà opportunamente bonificata e sistemata secondo indicazioni di progetto (messa in opera di un manto drenante ghiaioso superficiale per favorire il drenaggio e l'allontanamento delle acque di precipitazione meteorica).

Relativamente all'impiego di risorse idriche, non esiste alcun tipo di impatto sulla componente ambientale in esame in quanto l'approvvigionamento idrico per gli usi di cantiere (confezionamento fanghi di perforazione e calcestruzzi, lavaggio attrezzature) e per gli usi civili verrà interamente soddisfatto tramite autobotti.

#### FASE DI ESERCIZIO

Durante la fase di esercizio, gli impatti verso la componente Ambiente idrico sono di fatto nulli e/o trascurabili in quanto:

- il gas movimentato in stoccaggio ed erogazione non subirà specifici trattamenti – i separatori acqua-gas e le valvole di regolazione della pressione saranno infatti ubicati nei cluster al di fuori delle aree pozzo in essere – con conseguente assenza di consumi di materie prime ed energia e possibili rilasci all'ambiente esterno di sostanze inquinanti solide e/o liquide;
- le acque meteoriche ricadenti sui piazzali inghiaciati, realizzati con opportuna pendenza, verranno assorbite e/o drenate verso i fossi perimetrali, mentre le acque ricadenti internamente alle cantine dei pozzi verranno periodicamente asportate e trasferite mediante autobotti ad idoneo impianto di trattamento esterno autorizzato.

La relativa lontananza delle aree pozzo dalle aree potenzialmente interessate da eventi di esondazione del fiume Serio porta ad escludere qualsiasi rischio di possibile

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		139 / 389			ST-001		

contaminazione delle acque di esondazione durante le fasi di cantiere ed esercizio dei nuovi pozzi.

Per quanto attiene alle condotte di collegamento tra i nuovi pozzi ed i cluster A e D, si rimanda a quanto riportato in merito alle condotte cluster-nuovo impianto di trattamento gas nel para. 4.2.3.

### 4.3 Misure di mitigazione

Durante la costruzione ed esercizio del nuovo impianto di trattamento, degli interventi di adeguamento delle aree cluster e del sistema di condotte di collegamento cluster-nuovo impianto di trattamento, saranno presi tutti gli accorgimenti per ridurre al minimo i disturbi all'ambiente. Tra questi i più significativi sono:

- al termine della costruzione l'area sarà ripulita da ogni tipo di materiale residuo eventualmente rimasto nel terreno e i rifiuti prodotti saranno smaltiti in discarica controllata, ad onere delle imprese appaltatrici;
- verranno adottate tutte le misure atte a limitare i consumi idrici, favorendo in generale il riciclo delle acque non inquinate per le attività di collaudo, lavaggio e umidificazione ed ottimizzando i quantitativi impiegati;
- dopo la realizzazione dell'impianto è prevista la bonifica e riconsegna in sicurezza del terreno delle aree di progetto;
- i rifiuti prodotti in fase di esercizio verranno opportunamente raccolti e gestiti in aree dedicate di accumulo temporaneo, dotate di cordolo di contenimento e tettoia, in modo tale da evitare spandimenti ed il dilavamento da parte di acque di precipitazione meteorica;
- i nuovi serbatoi destinati a contenere sostanze potenzialmente inquinanti saranno realizzati a doppia parete polmonata con azoto, mentre quelli fuori terra saranno muniti di idoneo bacino di contenimento.

Non vengono pertanto previste ulteriori misure di mitigazione oltre a quelle già programmate in fase progettuale.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		140 / 389			ST-001		

## 5 SUOLO E SOTTOSUOLO

### 5.1 Premessa

L'analisi dello stato attuale della componente ambientale suolo e sottosuolo è stata effettuata attraverso una ricerca di dati bibliografici relativi ad un'estesa zona intorno all'area interessata dalle infrastrutture della Concessione Ripalta Stoccaggio, al fine di inquadrare i caratteri generali relativi all'uso del suolo, alle caratteristiche pedologiche, alla geomorfologia, alla geologia, all'idrogeologia ed ai rischi geologici (**Figura 5.1.a**).

Successivamente, scendendo nel dettaglio del sito di ubicazione della Centrale di stoccaggio gas, sono state analizzate le caratteristiche litologiche e stratigrafiche del sottosuolo derivanti dalle indagini di campo svolte, nell'ambito del presente SIA, per la caratterizzazione sito-specifica delle diverse componenti ambientali.

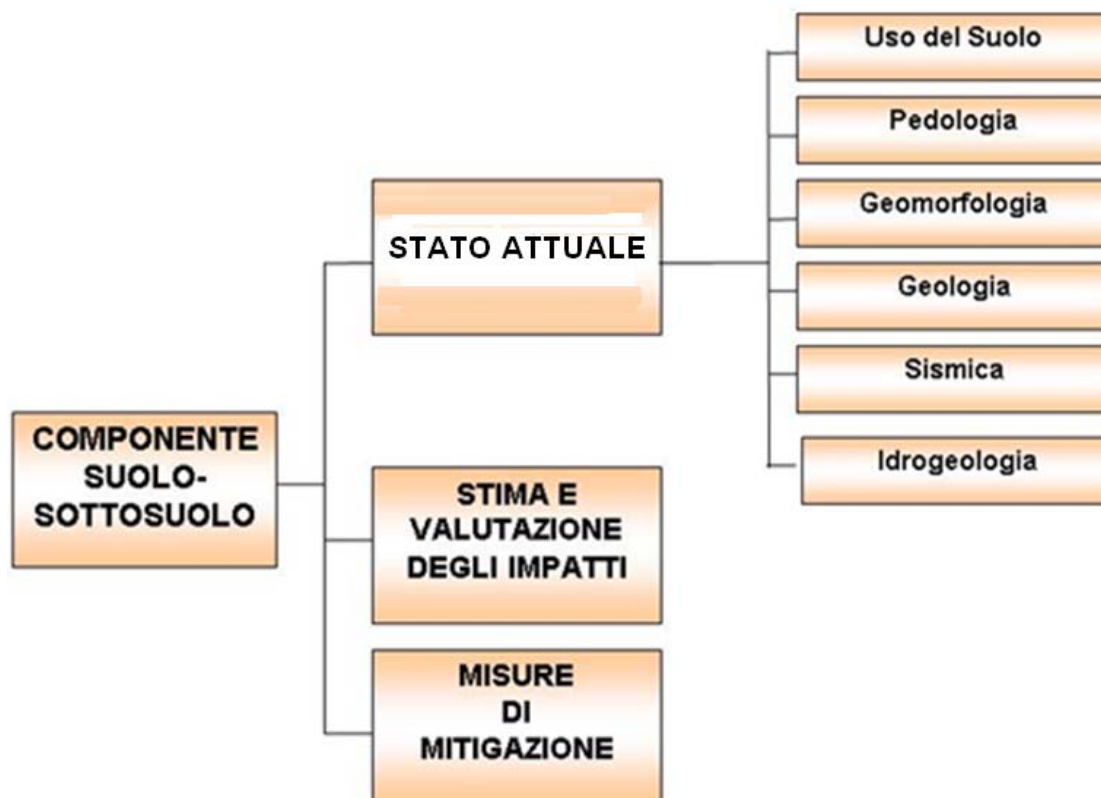


Fig. 5.1.a – Strutturazione del capitolo Suolo-Sottosuolo

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A $P_{max}=1,10P_i$ E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		141 / 389			ST-001		

Al fine di illustrare efficacemente le varie caratteristiche ambientali sono state redatte le seguenti carte tematiche di dettaglio per l'area vasta di progetto (scala 1:10000, base CTR Regione Lombardia) – Volume II:

- ✓ Carta dell'utilizzo del suolo (Tavola 4),
- ✓ Carta geomorfologica (Tavola 5),
- ✓ Carta litologica e della permeabilità (Tavola 6),
- ✓ Carta geolitologica e geotecnica (Tavola 7),
- ✓ Carta litologica e della permeabilità (Tavola 8),
- ✓ Carta dei rischi geologici (Tavola 9).

Per ciascuna tematica viene inizialmente descritto lo stato attuale<sup>28</sup> e, successivamente, valutate le potenziali interferenze con l'esercizio delle infrastrutture della Concessione Ripalta Stoccaggio in sovrappressione ( $P_{max}=1,10P_i$ ), evidenziando, ove necessario, le misure di mitigazione programmabili al fine di mitigare/annullare i potenziali impatti emersi dallo studio.

Negli Allegati di seguito richiamati (Volume III dello SIA) sono riportati i risultati delle analisi fisico-chimiche eseguite per la caratterizzazione ambientale della componente suolo-sottosuolo:

- |            |  |
|------------|--|
| Allegato N | Indagini geognostiche – quaderno indagine, aprile 2010 (Geoservice – Belmonte del Sannio-IS)                   |
| Allegato O | Analisi chimico-batteriologiche delle acque sotterranee – rapporti di prova, aprile 2010 (Gruppo CSA – Rimini) |

Inoltre in **Allegato P** (Volume III) è riportata una breve nota relativa alla caratterizzazione sismica dell'area di interesse.

Di seguito vengono dettagliatamente analizzate e descritte le diverse tematiche ambientali visualizzate in **Figura 5.1.a**.

<sup>28</sup> Si ricorda che durante i cicli di stoccaggio 2009/2010 e 2010/2011, le infrastrutture della Concessione Ripalta Stoccaggio hanno operato in regime sperimentale di sovrappressione (cfr. Sezione I – Introduzione, Sezione III – Quadro Progettuale)

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		142 / 389			ST-001		

## 5.2 Stato attuale

### 5.2.1 USO DEL SUOLO

La caratterizzazione delle destinazioni dell'uso del suolo è stata sviluppata integrando le informazioni ed i dati riportati dal 5° Censimento Generale dell'Agricoltura (ISTAT 2001), relativamente ai Comuni che ricadono nell'area di studio, infine le suddette informazioni sono state confrontate ed integrate con informazioni desunte da ortofoto e riscontri derivanti da sopralluogo.

Dai dati riportati nella **Tabella 5.2.a**, si evidenzia:

- un'attività agricola tipica della bassa pianura Lombarda, caratterizzata dalla meccanizzazione e dall'intensivazione colturale finalizzata al raggiungimento di elevati risultati quantitativi e qualitativi, il tutto con notevole pressione sulle risorse idriche ed ambientali del luogo;
- una netta predominanza colturale di tipo seminativo, in misura inferiore si rilevano anche coltivazioni legnose agrarie, circoscritte nell'ambito fluviale del Serio;
- uno stretto legame esistente tra l'attività agricola produttiva e l'esercizio dell'allevamento zootecnico e la presenza di una maglia aziendale di medie e grandi dimensioni.

Le aziende agricole, generalmente attraversate da una fitta rete di canali, sono caratterizzate da ampio ricorso alla meccanizzazione ed all'irrigazione ed indirizzate verso la monocoltura.

COMUNI	SUPERFICIE AGRICOLA UTILIZZATA				Arboricoltura da legno	Boschi	SUPERFICIE AGRARIA NON UTILIZZATA		Altra superficie	Totale
	Seminativi	Coltivazioni legnose agrarie	Prati permanenti e pascoli	Totale			Totale	Di cui destinata ad attività ricreative		
Capergnanica	238,85	-	289,03	527,88	-	1,81	0,15	-	18,08	547,92
Castelleone	3.478,59	27,88	46,97	3.553,44	174,15	46,56	60,44	-	78,31	3.912,90
Fiesco	535,25	-	100,64	635,89	4,10	-	-	-	30,23	670,22
Ripalta Arpina	326,06	0,64	83,59	410,29	44,06	-	4,59	-	15,49	474,43
Ripalta Cremasca	460,18	-	264,72	724,90	3,66	-	-	-	32,31	760,87
Ripalta Guerina	192,11	0,80	111,16	304,07	1,60	0,34	3,59	-	14,92	324,52
Montodine	548,76	-	196,77	745,53	16,29	-	2,29	-	13,68	777,79
Moscazzano	525,21	2,48	191,94	719,63	25,42	16,72	0,06	-	16,85	778,68

**Tabella 5.2.a – Censimento ISTAT - SAU per i principali Comuni dell'area di studio**

A fronte di questa progressiva evoluzione, le cascine-abitazione (tipiche del Cremasco), caratteristiche di un'attività agricola tradizionale a conduzione familiare, risultano oramai residuali, molte di esse si sono ampliate sino a diventare vere e proprie aziende agricole e zootecniche perlopiù ubicate in fregio alle infrastrutture stradali.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		143 / 389			ST-001		

Principali destinazioni dell'uso del suolo nell'area di studio:

- Seminativi (cereali, coltivazioni ortive e foraggiere)**

L'area di studio si caratterizza per una netta vocazione agricola, legata principalmente alle coltivazioni foraggiere avvicendate alla coltivazione cerealicola; in misura minore sono presenti anche colture orticole.
- Colture legnose agrarie**

Queste colture sono localizzate prevalentemente laddove le condizioni orografiche e pedologiche permettono un'ottimizzazione delle produzioni: ad esempio in presenza di buona disponibilità di acqua, associata ad un'adeguata capacità di drenaggio del terreno.
- Edifici ed annessi rurali**

I fabbricati rurali appaiono distribuiti in modo omogeneo sul territorio, a testimonianza di un comparto agricolo attivo da diversi secoli, dove la funzione agricola produttiva e quella residenziale coincideva in piccoli nuclei. L'analisi bibliografica e l'esame dei dati di riferimento mette in luce la presenza di due tipologie: la prima di tipo tradizionale, prevalentemente distribuita in piccole unità poderali a base familiare dove la cascina funge anche da abitazione ed è costituita generalmente da corpi di fabbrica con un porticato antistante; la seconda evidenzia una tipologia improntata sulla produttiva intensiva, costituita da nuovi fabbricati e da cascine riadattate in funzione dell'attività agricole.
- Aree boschive e vegetazione ripariale**

Le formazioni boschive, pur rappresentando una componente residuale rispetto alla superficie totale analizzata, giocano un ruolo notevole dal punto di vista ambientale, ecologico e paesaggistico, queste formazioni sono presenti in corrispondenza dell'alveo fluviale del Serio.

Sempre in prossimità del fiume Serio e dei principali corsi d'acqua (rogge), si rileva anche una fiorente vegetazione arbustiva di tipo ripariale.
- Corsi d'acqua e canali**

L'area di studio risulta molto influenzata dalla presenza di numerosi corsi d'acqua. Oltre al fiume Serio sono presenti numerosi fontanili ed una fitta rete canalizia rappresentata da rogge.
- Aree urbane e insediamenti produttivi**

Sono tutte quelle aree che comprendono gli abitati e le zone produttive consolidate o in trasformazione. Nell'area si distinguono principalmente i centri urbani di Ripalta Cremasca, Ripalta Guerina, Ripalta Arpina, Montodine, Moscazzano, Capergnanica, Fiesco, Malignano e Castelleone, quest'ultimo si presenta come il principale centro edificato come estensione e popolazione.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	<b>00-BG-E-94700</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>		Fg. / di			Comm. N°		
		144 / 389			ST-001		



**Figura 5.2.a – Azienda agricola - Cascina tradizionale presso Ripalta Cremasca**



**Figura 5.2.b – Pioppicoltura presso Ripalta Arpina**



Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		145 / 389			ST-001		

### 5.2.2 PEDOLOGIA

La caratterizzazione pedologica del territorio interessato dalle infrastrutture della Concessione Ripalta Stoccaggio (Impianti dicomprensione e di trattamento gas, cluster e pozzi isolati) è stata sviluppata attraverso la raccolta e l'analisi d'informazioni bibliografiche e cartografiche.

In particolare sono stati acquisiti e consultati i seguenti documenti:

- ✓ *“Suoli e paesaggi della provincia di Cremona”*, Ente Regionale per i Servizi all'Agricoltura e alle Foreste della Regione Lombardia (2004).
- ✓ *“Suoli e paesaggi della provincia di Lodi”*, Ente Regionale per i Servizi all'Agricoltura e alle Foreste della Regione Lombardia (2004).
- ✓ *“I suoli del Lodigiano”*, Ente Regionale di Sviluppo Agricolo della Lombardia (2000).
- ✓ *“Carta dei pedopaesaggi della Lombardia”*, Ente Regionale di Sviluppo Agricolo della Lombardia (2001).

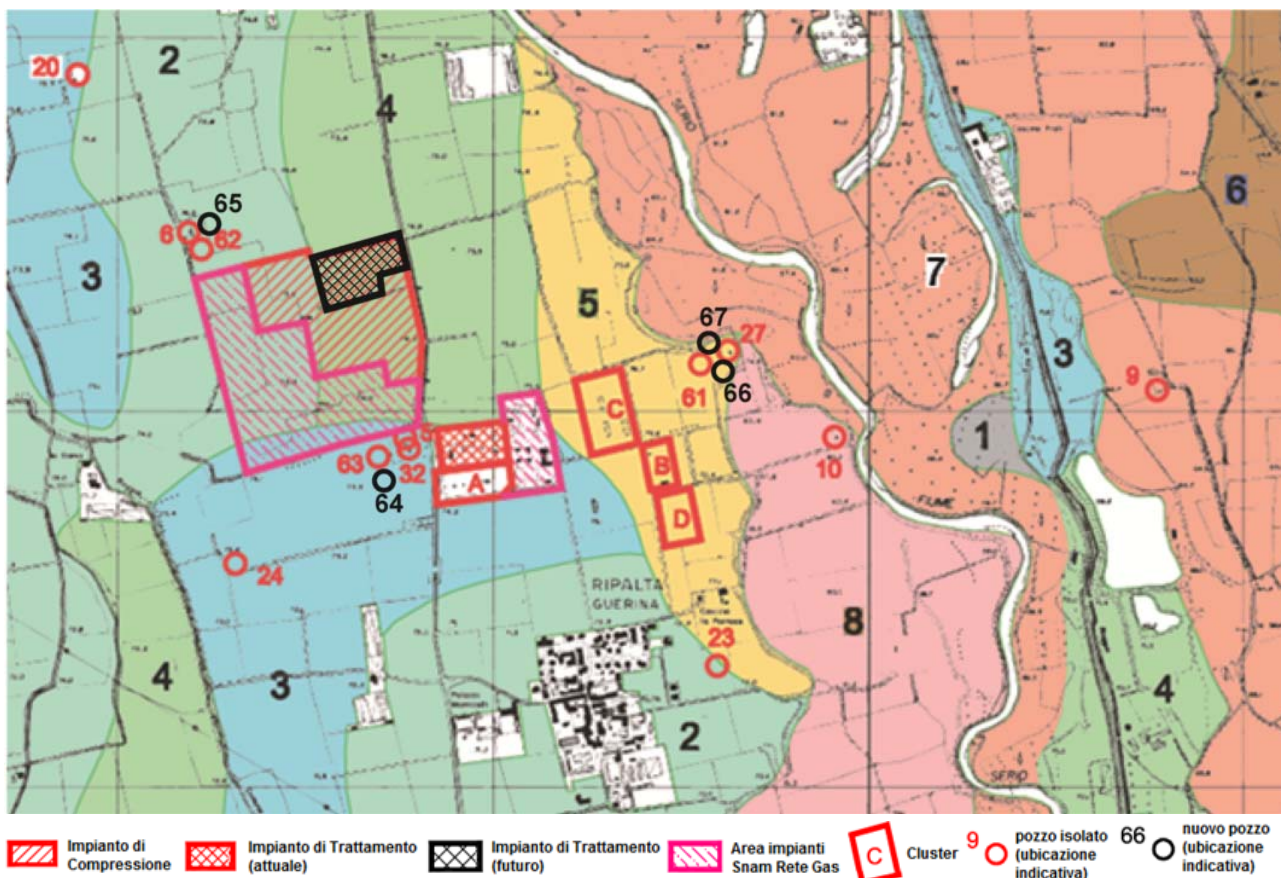
I dati desunti dall'indagine bibliografica, hanno permesso di definire la distribuzione dei suoli all'interno dell'area di interesse con i loro principali caratteri quantitativi e qualitativi.

L'area di interesse è suddivisa in 8 *“Unità Cartografiche”* (**Figura 5.2.2.a**), ciascuna delle quali comprende porzioni di territorio, costituite da una o più delimitazioni, omogenee per quanto riguarda i tipi di suolo e la loro distribuzione.

Nel seguito, per ognuna delle unità cartografiche individuate vengono descritti i caratteri qualitativi dei suoli; in particolare la descrizione è articolata nelle seguenti parti:

- Descrizione del paesaggio e degli elementi ambientali  
Viene riportata una breve descrizione dell'ambiente in cui si ritrovano i suoli appartenenti alle unità cartografiche relative, con indicazione della loro posizione morfologica e fisiografica, della pendenza e dell'uso prevalente del suolo
- Descrizione sintetica dei suoli  
Vengono riportate quelle proprietà e caratteristiche utili ad una caratterizzazione più strettamente agronomica del suolo. In particolare vengono descritti i seguenti parametri: spessore, substrato pedogenetico, scheletro, tessitura, reazione (pH), saturazione basica (TSB), contenuto in carbonati, drenaggio.
- Classificazione USDA  
Viene riportata la classificazione dei suoli secondo il sistema tassonomico della USDA (United States Department of Agriculture – Soil Taxonomy).

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005			
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700			
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di	Comm. N°		
		146 / 389	ST-001		



**Figura 5.2.2.a – Caratterizzazione pedologica delle aree interessate dalle infrastrutture della Concessione Ripalta Stocaggio**

### Unità Cartografica 1

#### *Descrizione del paesaggio e degli elementi ambientali:*

Questa unità cartografica occupa le superfici sub-pianeggianti corrispondenti alle piane alluvionali del fondovalle attuale del fiume Serio, generalmente caratterizzate dalla presenza della falda a circa 50 cm di profondità. I substrati sono costituiti da alluvioni medie e moderatamente fini, calcaree, spesso organizzate in lenti. Per quanto riguarda l'uso agricolo del suolo prevale il seminativo avvicendato.

#### *Descrizione sintetica dei suoli:*

Suoli moderatamente profondi su substrato limoso sabbioso; scheletro assente; tessitura media in superficie, grossolana in profondità; reazione da subalcalina ad alcalina in superficie, molto alcalina in profondità; tasso di saturazione in basi alto; moderatamente calcarei in superficie, da calcarei a molto calcarei in profondità; drenaggio buono.

#### *Classificazione USDA:*

Typic Ustifluent coarse loamy, mixed (calcareous), mesic

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		147 / 389			ST-001		

### Unità Cartografica 2

#### *Descrizione del paesaggio e degli elementi ambientali:*

Questa unità cartografica occupa superfici pianeggianti della bassa pianura sabbiosa, sufficientemente stabili per la presenza di un'idrografia organizzata di tipo meandriforme. I substrati sono costituiti da depositi fluviali e fluvioglaciali medi, generalmente calcarei. L'uso prevalente del suolo è il seminativo avvicendato.

#### *Descrizione sintetica dei suoli:*

Suoli molto profondi su substrato sabbioso limoso; scheletro scarso; tessitura media in superficie, grossolana in profondità; reazione subacida in superficie, neutra in profondità; tasso di saturazione in basi medio in superficie, alto in profondità; non calcarei in superficie, calcarei in profondità; drenaggio buono.

#### *Classificazione USDA:*

Typic Haplustalf fine loamy, mixed, mesic

### Unità Cartografica 3

#### *Descrizione del paesaggio e degli elementi ambientali:*

Questa unità cartografica è costituita da superfici pianeggianti stabili del livello fondamentale della pianura, intermedie tra le aree più rilevate (dossi) e quelle depresse (conche e paleoalvei). I substrati sono costituiti da depositi fluviali e fluvioglaciali medi o moderatamente fini, da non calcarei a debolmente calcarei. L'uso prevalente del suolo è il seminativo avvicendato.

#### *Descrizione sintetica dei suoli:*

Suoli molto profondi su substrato sabbioso limoso; scheletro assente; tessitura media in superficie, grossolana in profondità; reazione neutra in superficie, da neutra ad alcalina in profondità; tasso di saturazione in basi alto in superficie, medio in profondità; non calcarei in superficie, da non calcarei a scarsamente calcarei in profondità; drenaggio buono.

#### *Classificazione USDA:*

Typic Haplustalf coarse loamy, mixed, mesic

### Unità Cartografica 4

#### *Descrizione del paesaggio e degli elementi ambientali:*

Questa unità cartografica occupa superfici stabili della bassa pianura sabbiosa, pianeggianti o leggermente ondulate, intermedie tra le aree più rilevate (dossi) e quelle depresse (conche e paleoalvei). I substrati sono costituiti da depositi fluviali e fluvioglaciali da medi a moderatamente fini, calcarei. L'uso prevalente del suolo è il seminativo avvicendato.

#### *Descrizione sintetica dei suoli:*

Suoli molto profondi su substrato sabbioso limoso; scheletro assente; tessitura media in superficie, grossolana in profondità; reazione da subacida a neutra in superficie, da neutra

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		148 / 389			ST-001		

a subalcalina in profondità; tasso di saturazione in basi alto; spesso calcarei; drenaggio buono.

*Classificazione USDA:*

Udic Haplustalf fine silty, mixed, mesic

### Unità Cartografica 5

*Descrizione del paesaggio e degli elementi ambientali:*

Questa unità cartografica è costituita da superfici limitrofe ai principali solchi vallivi poco ribassate rispetto alla pianura, generate da antiche divagazioni di corsi d'acqua, delimitate da orli di terrazzo discontinui o raccordate alla superficie modale della pianura, talvolta dotate di pendenze molto basse. I substrati sono costituiti da depositi fluviali o fluvioglaciali medi o grossolani, calcarei. L'uso prevalente del suolo è il seminativo avvicendato.

*Descrizione sintetica dei suoli:*

Suoli moderatamente profondi su substrato sabbioso ghiaioso; scheletro scarso; tessitura moderatamente grossolana in superficie, grossolana in profondità; reazione subacida in superficie, neutra o alcalina in profondità; tasso di saturazione in basi alto; non calcarei, talvolta calcarei in profondità; drenaggio buono o moderatamente rapido.

*Classificazione USDA:*

Inceptic Haplustalf coarse loamy over sandy or sandy skeletal, mixed, mesic

Inceptic Haplustalf fine loamy over sandy or sandy skeletal, mixed, mesic

### Unità Cartografica 6

*Descrizione del paesaggio e degli elementi ambientali:*

Questa unità cartografica è costituita da superfici terrazzate stabili, delimitate da scarpate erosive evidenti, a morfologia pianeggiante o ondulata, comprendenti antiche linee di drenaggio (paleoalvei) lievemente ribassate ed affrancate dall'idromorfia. I substrati sono costituiti da depositi fluviali o fluvioglaciali medi, da non calcarei a calcarei. L'uso prevalente del suolo è il seminativo avvicendato e le colture foraggere.

*Descrizione sintetica dei suoli:*

Suoli moderatamente profondi su substrato sabbioso ghiaioso o falda; scheletro comune; tessitura media in superficie, moderatamente grossolana o grossolana in profondità; reazione subacida in superficie, alcalina in profondità; tasso di saturazione in basi alto; calcarei; drenaggio buono.

*Classificazione USDA:*

Inceptic Haplustalf fine loamy over sandy or sandy skeletal, mixed, mesic

Fluventic Haplustept coarse loamy, mixed, mesic

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		149 / 389			ST-001		

### Unità Cartografica 7

#### *Descrizione del paesaggio e degli elementi ambientali:*

Questa unità cartografica occupa le superfici terrazzate subpianeggianti della valle del fiume Serio, delimitate da scarpate di erosione, che ricevono le acque di infiltrazione delle superfici limitrofe. I substrati sono costituiti da depositi fluviali medi o grossolani, calcarei. L'uso prevalente del suolo è rappresentato dalle colture foraggere.

#### *Descrizione sintetica dei suoli:*

Suoli moderatamente profondi su substrato sabbioso limoso e ghiaioso; scheletro scarso in superficie, frequente in profondità; tessitura moderatamente grossolana; reazione alcalina; tasso di saturazione in basi alto; calcarei in superficie, moderatamente calcarei in profondità; drenaggio lento.

#### *Classificazione USDA:*

Thapto-histic Fluvaquent coarse loamy, mixed (calcareous), mesic

### Unità Cartografica 8

#### *Descrizione del paesaggio e degli elementi ambientali:*

Questa unità cartografica è costituita da terrazzi fluviali subpianeggianti, delimitati da scarpate di erosione, variamente rilevati sulle pianure alluvionali, generalmente caratterizzati dalla presenza della falda entro 1 m di profondità. I substrati sono costituiti da depositi fluviali, medi e grossolani, debolmente calcarei o calcarei. L'uso prevalente del suolo è il seminativo avvicendato.

#### *Descrizione sintetica dei suoli:*

Suoli moderatamente profondi su substrato sabbioso limoso e ghiaioso; scheletro comune; tessitura moderatamente grossolana; reazione da subacida a neutra in superficie, subalcalina in profondità; tasso di saturazione in basi medio in superficie, alto in profondità; non calcarei; drenaggio lento.

#### *Classificazione USDA:*

Aquic Haplustalf fine loamy, mixed, mesic

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		150 / 389			ST-001		

### 5.2.3 GEOMORFOLOGIA

#### INQUADRAMENTO GENERALE

Il territorio esaminato appartiene alla pianura lombarda, il cui substrato è rappresentato da un complesso di depositi alluvionali, fluviali e fluvio-glaciali, di età olocenico-pleistocenica, nella quale si distinguono due unità fisiografiche principali, situate a quote medie differenti fino ad oltre una decina di metri:

- il “livello fondamentale della pianura”;
- le “valli attuali”, che hanno inciso per erosione fluviale, più o meno profondamente, la superficie del livello fondamentale della pianura.

Il *livello fondamentale della pianura* viene generalmente suddiviso in tre settori:

- l'*alta pianura*, caratterizzata da morfologia intensamente terrazzata e fondovalli incisi, che si estende dai rilievi delle prealpi fino grosso modo all'allineamento Melzo - Caravaggio;
- la *media pianura*, compresa tra le linee superiore ed inferiore dei fontanili, a debole e uniforme immersione verso Sud, con fondovalli poco incisi;
- la *bassa pianura*, a sud della linea inferiore dei fontanili, a morfologia piatta e uniforme, che si estende fino alle valli dell'Adda e del Po.

Il territorio di studio rientra in una fascia di transizione tra la media e la bassa pianura. Le valli attuali sono rappresentate nell'area di studio dalle valli dell'Adda e del Serio.

La valle dell'Adda è definita da una scarpata generalmente netta, a elevata inclinazione, con un'altezza di una decina di metri, che incide profondamente i depositi alluvionali pleistocenici della pianura fondamentale.

La larghezza della valle dell'Adda, di cui solo una piccola parte rientra nel territorio esaminato, e che raggiunge alla latitudine di Spino d'Adda un valore di una decina di chilometri, rappresenta un'eccezione nella morfologia della pianura padana a nord del Po.

Tale anomala ampiezza è legata a rilevanti fenomeni di divagazione del corso fluviale, caratterizzato da un alveo di tipo prevalentemente unicursale meandriforme. All'interno dell'area di studio alcune tracce di lobi di meandro abbandonati, ancora evidenti in prossimità dell'alveo attuale (Cascina Ramella, Cascina del Bosco), documentano tale attività anche per tempi recenti.

L'alveo attuale è di tipo prevalentemente unicursale meandriforme, con sviluppo di *point bar* nel lato convesso. Lateralmente all'alveo ordinario si riconosce un'ampia fascia di piana alluvionale non o debolmente terrazzata, in cui sono presenti canali secondari, e lobi di meandro abbandonati, soggetta a frequenti fenomeni di esondazione. Nella cartografia del PAI (Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico), essa rientra nella fascia A.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		151 / 389			ST-001		

Per quanto riguarda la dinamica fluviale la tendenza evolutiva più significativa riguarda l'approfondimento dell'alveo, con abbassamenti misurati nel corso dell'ultimo secolo di 2-5 metri nel tratto compreso tra Rivolta d'Adda e la confluenza con il Po<sup>29</sup>, ed il raccorciamento del percorso fluviale, per taglio di meandro. La generale tendenza al raccorciamento non appare chiaramente documentata nel breve tratto del percorso fluviale presente all'interno dell'area di studio. Dal confronto tra la cartografia della fine '800 e quella attuale, risulta una modesta migrazione delle anse di meandro verso l'esterno e verso valle, con lieve accentuazione della sinuosità.

L'alveo del Serio è di tipo unicursale, da sinuoso a meandriforme, con rare barre longitudinali e più frequenti barre laterali nei tratti curvilinei. Il tratto settentrionale del percorso fluviale, fino grosso modo a Ripalta Nuova, scorre incassato nell'alveo ordinario (fascia A del PAI, Piano Assetto Idrogeologico – Autorità di Bacino del fiume Po). Nel tratto successivo il dislivello tra la quota dell'alveo e la piana alluvionale di fondovalle decresce (la fascia A del PAI occupa interamente il fondovalle).

La tendenza evolutiva dell'ultimo secolo indica una moderata accentuazione della sinuosità dell'alveo a partire dagli anni '50, in particolare nel tratto compreso tra Ripalta Guerina e Montodine. Nel tratto compreso tra Ripalta Nuova e Ripalta Guerina si è verificata una migrazione dell'alveo di parecchie centinaia di metri verso la sponda destra.

La media e bassa pianura, poco differenziate nell'area di studio, hanno topografia subpianeggiante, con pendenze generalmente inferiori al 3 ‰ e debole inclinazione verso SSE e verso l'Adda.

La morfologia attuale della pianura può essere messa in relazione con i processi di formazione dei grandi conoidi alluvionali del margine alpino, coalescenti verso il depocentro padano, di età pleistocenica (Marchetti 1992). Il territorio di studio rappresenterebbe la parte distale di uno di questi conoidi alluvionali. Tracce di paleoidrografia sono molto frequenti sul livello fondamentale della pianura e rappresentano generalmente piccoli corsi d'acqua secondari (Marchetti, 2000), che non hanno più rilievo morfologico ma sono riconoscibili sulla base di variazioni di tonalità in foto aeree.

Riscontro morfologico di grande evidenza ha invece la paleovalle percorsa attualmente dal canale Serio Morto. Presso Ripalta Vecchia, dalla valle attuale del Serio si distacca una depressione larga fino a 1,5–2 km, che lambisce Castelleone e termina nella valle dell'Adda ad est di Formigara. Secondo Marchetti (2000) l'attuale percorso del Serio a valle di Ripalta Vecchia è legato ad una cattura fluviale, per regressione della testata, dovuta all'azione erosiva di corsi d'acqua di risorgiva. La diversione è documentata già in epoca romana, ma è a partire da XI secolo, secondo le cronache di Crema, che il corso del Serio, che in occasione delle piene fluiva in entrambi i tracciati, fu confinato nella nuova valle.

Per quanto riguarda le infrastrutture più rilevanti ai fini dell'indagine, si segnalano la strada provinciale SP 591 Bergamo–Crema–Codogno, la strada statale SS 415 Paullese, il tratto

<sup>29</sup> Bassi G., Fanfani E. (2004) Caratteristiche idrauliche e idrogeologiche del bacino dell'Adda e del territorio Lodigiano – Seminario "Lodi e l'Adda".

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		152 / 389			ST-001		

di rete ferroviaria tra Crema e Cremona. Tutte queste infrastrutture hanno andamento prevalente N- S e sono localizzate, tranne un breve tratto della Paullese, sul livello fondamentale della pianura.

Lungo le rive dell'Adda, nei pressi di Cascina del Bosco e di Cascina Zerbaglia, sono stati costruiti argini maestri, a protezione delle aree della piana alluvionale in parte antropizzate.

L'allegata Carta Geomorfologica (**Tavola 5** – Volume II) mostra la clivometria ed i principali elementi morfologici presenti nell'area vasta di studio.

#### MORFOLOGIA DELL'AREA PROSSIMA ALLE INFRASTRUTTURE DELLA CONCESSIONE

L'area interessata dalle infrastrutture della Concessione Ripalta Stoccaggio è situata nella bassa pianura, a Sud-Est della linea meridionale dei fontanili. La superficie morfologica, sostanzialmente pianeggiante, ha debole inclinazione verso SSE. Le quote medie si aggirano intorno ai 73 -78 m s.l.m.

La centrale di Stoccaggio di Ripalta, ubicata in prossimità dell'orlo della scarpata del terrazzo che delimita la valle del Serio, è suddivisa in due aree distinte; l'area impianti di Compressione e l'area impianti di Trattamento. La prima, localizzata ad ovest della SP 591 Bergamo – Crema – Codogno, e la seconda attualmente posizionata ad est della stessa SP 591, mentre a partire dall'anno 2016 sarà operativo il nuovo impianto di Trattamento ubicato nel perimetro dell'impianto di Compressione (cfr. cap. 3 – Sezione III).

L'orlo del terrazzo delimita un settore del livello fondamentale della pianura, a forma quadrangolare, sporgente sulla valle sottostante. Verso Nord la scarpata è molto ripida, con inclinazioni intorno a 40°; verso Est è suddivisa in due scarpate secondarie successive, di minore inclinazione (25° – 30°).

Sulla scarpata inferiore è stato riconosciuta una piccola nicchia di distacco, legata ad uno scivolamento superficiale, che mette a nudo il substrato sabbioso, altrimenti fittamente vegetato da specie erbacee ed arboree. Verso sud la scarpata digrada invece con bassa inclinazione (5°-10°) sulla piana di fondovalle del Serio.

Localmente, il dislivello tra il livello fondamentale della pianura e il fondovalle del Serio è di oltre una decina di metri. I canali che attraversano l'area degli impianti Stogit hanno direzioni prevalenti circa meridiane, e defluiscono da Nord verso Sud.



Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		153 / 389			ST-001		

## 5.2.4 GEOLOGIA

### INQUADRAMENTO GENERALE

#### Geologia di superficie

I terreni che affiorano nella regione di Ripalta sono costituiti da formazioni di età quaternaria. Nei settori occidentale ed orientale affiorano depositi fluviali e fluvio-glaciali del Pleistocene superiore a granulometria prevalentemente sabbiosa, con sottili lenti e livelli ghiaiosi e limosi, che occupano il livello fondamentale della pianura (fg<sup>wr</sup>, Diluvium Recente del foglio n. 46, Treviglio, e fg<sup>w</sup>, del foglio n. 60, Piacenza, della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000).

Nei settori centrale e sud-occidentale, che comprendono le valli del Serio e dell'Adda, sono presenti depositi alluvionali di età Olocenica formati da sedimenti sabbioso – ghiaiosi e limosi (a<sup>1</sup> e a<sup>2</sup>, del foglio n. 46, Treviglio e a<sup>2</sup> e a<sup>3</sup>, del foglio n. 60, Piacenza).

I depositi fluviali e fluvio-glaciali olocenico-pleistocenici affioranti nella pianura cremonese sono costituiti prevalentemente da sabbie e sabbie limose, con intercalazioni di limi e ghiaie di modesto spessore e di limitata continuità laterale.

Sulla base dei dati derivati dalla carta litologica delle Basi Informative Ambientali della Pianura del S.I.T. della Regione Lombardia, sono state cartografate le aree di affioramento dei sedimenti a dominanza limosa e ghiaiosa, intercalati alle sabbie, complessivamente prevalenti. La carta litologica del S.I.T. è stata realizzata con le informazioni raccolte durante il rilevamento della carta dei suoli della Lombardia, attraverso l'esecuzione di profili e trivellate dei terreni superficiali fino ad una profondità di 2 m dal p.c.

L'esame della carta mette in luce che nel livello fondamentale della pianura i depositi a predominanza sabbiosa sono di gran lunga i più diffusi. Depositi prevalentemente limosi sono limitati a due aree di ridotta superficie situate a nord e ad est di Castelleone.

Nella valle dell'Adda sono presenti anche depositi grossolani, a granulometria ghiaiosa prevalente, concentrati nella fascia dell'alveo attuale, a lato della quale si trovano invece depositi più fini, a dominanza sabbiosa. Nella valle del Serio nel settore settentrionale prevalgono depositi limosi, mentre le ghiaie sono presenti a sud di Montodine.

#### *Alluvioni recenti e terrazzate, depositi fluvio-glaciali wurmiani (AP1)*

Comprendono i depositi fluviali e fluvioglaciali Olocenici e del Pleistocene superiore e medio delle valli attuali e del livello fondamentale della pianura. Sono costituiti prevalentemente da sabbie e ghiaie.

#### *Depositi fluvio-glaciali rissiani e mindeliani (AP2)*

Formata da depositi di origine glaciale e fluvio – glaciale, riferibili al Mindel – Riss dell'alta pianura, di età Pleistocene medio. Si tratta di sedimenti ghiaioso - sabbiosi, con frequenti intercalazioni di argille, limi e rari conglomerati.

#### *Argille, limi e torbe (Villafranchiano, AP3)*

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		154 / 389			ST-001		

Si tratta di limi e argille di colore grigio, di potenza spesso decametrica, con rare intercalazioni di sabbie e ghiaie. Sono depositi di origine principalmente deltizio - lagunare, e transizionale, di età Pleistocenica.

### Geologia del sottosuolo

La geologia del sottosuolo della pianura cremonese è conosciuta soprattutto in base ai numerosi sondaggi profondi eseguiti dall'Agip a partire dagli anni '50 per la ricerca di idrocarburi ed alle perforazioni di pozzi per lo sfruttamento delle acque sotterranee contenute negli acquiferi dei depositi alluvionali.

La successione stratigrafica qui ricostruita si basa sullo "Studio idrogeologico della provincia di Cremona" (1992), per l'intervallo Olocene - Pleistocene, e sulle stratigrafie dei pozzi Agip Ripalta 5, 9, 10, 23, 27, situati all'interno del territorio di studio, per la serie compresa tra il Pleistocene ed il Miocene.

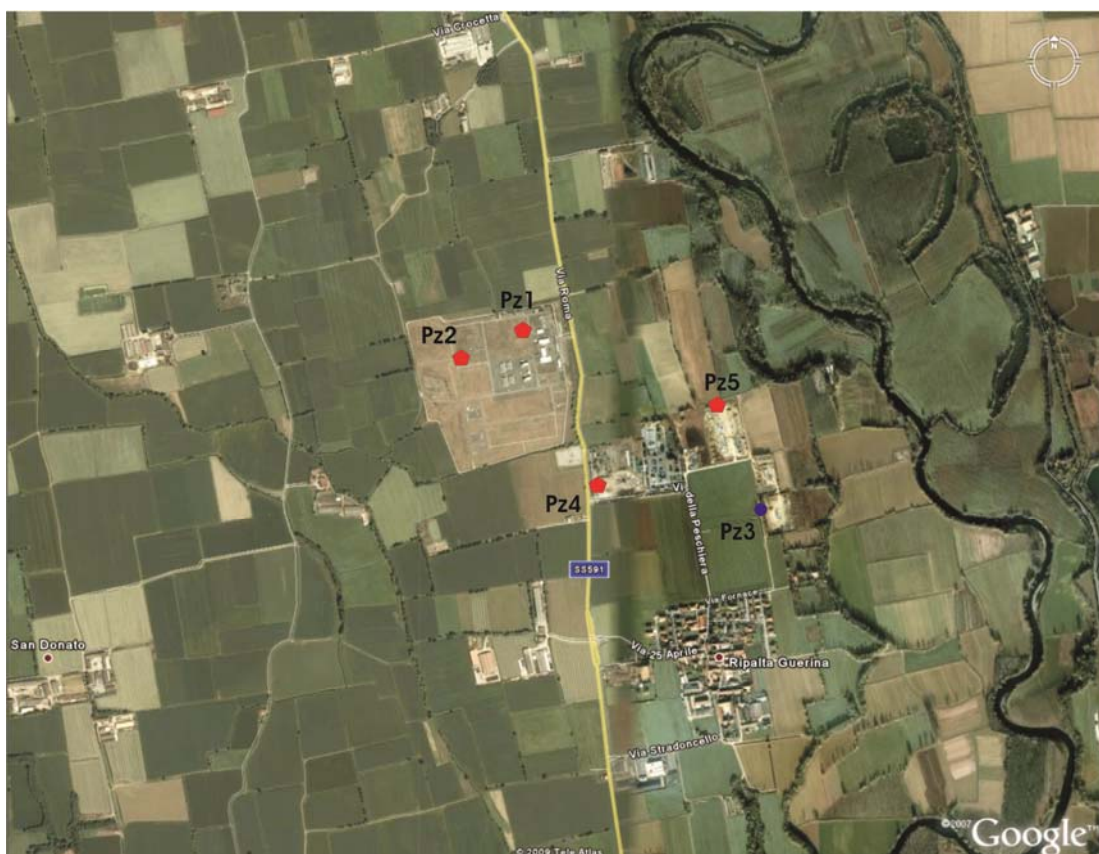
Nei sondaggi profondi Agip la prima unità è formata genericamente da depositi alluvionali quaternari (definiti "Alluvioni") di origine continentale. Al di sotto delle alluvioni la successione sedimentaria comprende:

- Sabbie di Asti: si tratta di sabbie e sabbie – argillose, da fini a grossolane, con intercalazioni di argilla grigia più o meno frequenti, di età pleistocenica. Il tetto della successione si colloca nell'area di Ripalta tra le profondità di 140 e 170 m dal p.c. Il limite inferiore con il Pliocene è stato attraversato a profondità comprese tra 930 m e 1031 m dal p.c.
- Argille del Santerno: è costituito da argille e argille marnose, da grigie a grigio - brune, con sottili intercalazioni di sabbie, datate dal Pliocene medio – superiore al Pliocene inferiore. Il limite con le Sabbie di Caviaga si situa a quote comprese tra 1451 e 1556 m dal p.c.
- Sabbie di Caviaga: depositi rappresentati da alternanze di sabbie e sabbie argillose, ghiaie parzialmente cementate, a formare livelli arenaceo - conglomeratici, argille marnose e argille sabbioso – ghiaiose, di età Pliocene inferiore – Miocene superiore (Messiniano). All'interno delle Sabbie di Caviaga erano contenuti i livelli mineralizzati a gas. Il limite inferiore della formazione è situato, nel sondaggio Ripalta 27, l'unico che l'abbia attraversato, ad una profondità di 1725 m dal p.c.
- Tortoniano (Miocene superiore): formato da marne siltose con sottili intercalazioni sabbiose o arenacee. Il limite inferiore della successione marnosa è posto alla profondità di 1915 m dal p.c. in Ripalta 27.
- Elveziano (Miocene medio): costituito superiormente da sabbie e conglomerati ed inferiormente da marne con intercalazioni di arenarie e calcari arenacei. Il limite inferiore dell'Elveziano è situato alla profondità di 2380 m dal p.c. in Ripalta 27.
- Langhiano – Aquitaniano (Miocene medio – inferiore): rappresentato da marne con intercalazioni di arenarie e calcari arenacei. Il limite inferiore non è stato raggiunto dalla perforazione di Ripalta 27.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005			
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700			
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di		Comm. N°	
		155 / 389		ST-001	

L'inquadramento geologico e geotecnico sito-specifico è stato sviluppato sulla base dei risultati delle indagini di campo eseguite nel 2010.

In particolare, nel corso del mese di marzo 2010 è stata effettuata la caratterizzazione stratigrafico – idrogeologica attraverso la realizzazione di n. 4 sondaggi geognostici profondi ca. 30 m, denominati Pz1, Pz2 – Area Compressione/stoccaggio – Pz4 – cluster C - e Pz5 – attuale Area Trattamento/cluster A, completati successivamente a piezometro. La posizione dei sondaggi è riportata in **Fig. 5.2.3.c**, unitamente a quella dell'esistente piezometro denominato Pz3.



**Figura 5.2.3.c – Ubicazione piezometri di nuova realizzazione Pz1, Pz2, Pz4 e Pz5 (marzo 2010) e del Pz3 esistente.**

I terreni attraversati hanno mostrato la seguente successione idrogeologica-stratigrafica (per maggiori dettagli si rimanda all'**Allegato N** – Volume III):

- 0÷0,2 m/p.c.: terreno vegetale limo-argilloso a permeabilità media e medio-alta;
- 0,2÷1,2 m/p.c.: in corrispondenza del Pz5 presenza di limo sabbioso scarsamente consistente a permeabilità media;

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		156 / 389			ST-001		

- 0,2÷17,0-24,0 m/p.c.: depositi di sabbia limosa da poco a mediamente addensata, di colore variabile da marrone chiaro a grigio, con all'interno inclusi poligenici ed eterometrici, di diametro max 1-32 cm;
- 17,0÷25,0 m/p.c.: depositi limo-argillosi e argillosi, di colore grigio, da moderatamente consistenti a consistenti a permeabilità da bassa a medio bassa;
- 21,0÷30,0 m/p.c.: depositi di sabbia fine/grossolana ghiaia poligenica a permeabilità alta.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		157 / 389			ST-001		

## 5.2.5 IDROGEOLOGIA

### INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO GENERALE

Il prisma sedimentario quaternario della pianura cremonese, comprendente i depositi fluviali e fluvio – glaciali del Pleistocene superiore e medio, le sequenze deltizio – lagunari e transizionali e i depositi marino - marginali del Pleistocene medio - inferiore, ha un'organizzazione stratigrafica complessa, funzione della giustapposizione di corpi sedimentari a differente grado di permeabilità, in cui si individuano più acquiferi sovrapposti (acquifero multistrato). Seguendo le fonti bibliografiche e gli studi di carattere regionale<sup>30</sup>, che riassumono le suddivisioni idrogeologiche tradizionali, nella successione litostratigrafia si possono riconoscere queste diverse unità idrogeologiche:

#### Tipologia degli acquiferi presenti

##### *Unità AP1 (alluvioni attuali e recenti, depositi fluvioglaciali wurmiani)*

E' costituita prevalentemente da sabbie e ghiaie appartenenti ai depositi fluviali e fluvioglaciali Olocenici e del Pleistocene superiore e medio delle valli attuali e del livello fondamentale della pianura. Ospita un acquifero freatico, caratterizzato da trasmissività da media a elevata (intorno a  $10^{-2}$  m<sup>2</sup>/s), tradizionalmente denominato il primo acquifero.

All'interno della sequenza sabbioso – ghiaiosa sono presenti livelli lentiformi a dominante argillosa, di limitata continuità e di ridotto spessore, che consentono di riunire in un'unica falda freatica i corpi idrici presenti nell'unità litostratigrafia superficiale.

Lo spessore dell'unità, di poco superiore alla decina di m nell'alta pianura, sale a qualche decina di m (40 – 50 m) nella media e bassa pianura.

L'acquifero freatico è limitato inferiormente da una sequenza di sedimenti argilloso – limosi di esteso sviluppo areale, ma caratterizzata da locali interruzioni, che possono mettere in contatto la falda freatica con le falde più profonde.

##### *Unità AP2 (depositi fluvioglaciali rissiani e mindeliani)*

Formata da depositi di origine glaciale e fluvio – glaciale, riferibili al Mindel – Riss dell'alta pianura, di età Pleistocene medio. Si tratta di sedimenti ghiaioso - sabbiosi, con frequenti intercalazioni di argille, limi e rari conglomerati.

I sedimenti fluvio - glaciali sabbioso - ghiaiosi ospitano un acquifero, tradizionalmente denominato il secondo acquifero, che costituisce con il primo acquifero tradizionale. E' suddiviso a sua volta in diversi corpi idrici, parzialmente separati da intercalazioni limoso – argillose nell'alta pianura, che divengono nella media e bassa pianura più continue e potenti. Le falde del secondo acquifero hanno quindi carattere semiconfinato o confinato. La trasmissività è di un ordine di grandezza inferiore a quella dell'unità AP1 (intorno a  $10^{-3}$  m<sup>2</sup>/s). Lo spessore della successione varia dagli 80 m nell'alta pianura ai 120 m della media e bassa pianura.

<sup>30</sup> "Studio idrogeologico della provincia di Cremona" (1992), "Acque sotterranee in Lombardia" (2001)

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		158 / 389			ST-001		

#### *Unità AP3 (argille, limi e torbe villafranchiane)*

Si tratta di limi e argille di colore grigio, di potenza spesso decametrica, con subordinate intercalazioni di sabbie e ghiaie. Sono depositi di origine principalmente deltizio - lagunare, e transizionale, di età Pleistocenica. L'abbondanza di intercalazioni di sedimenti argilloso - limosi arealmente continue, determina l'esistenza di corpi idrici separati, a carattere francamente confinato. La trasmissività è dell'ordine di  $10^{-4}$  m<sup>2</sup>/s. E' tradizionalmente denominato l'acquifero profondo, o il terzo acquifero. La potenza della sequenza villafranchiana è valutata intorno a 150 m.

Nel territorio di studio la posizione del limite acque dolci/acque salmastre e salate si situa a profondità superiori ai 300 m dal p.c. (Geologia degli acquiferi padani della regione Lombardia -Relazione tecnica, 2002), all'interno della formazione delle sabbie di Asti.

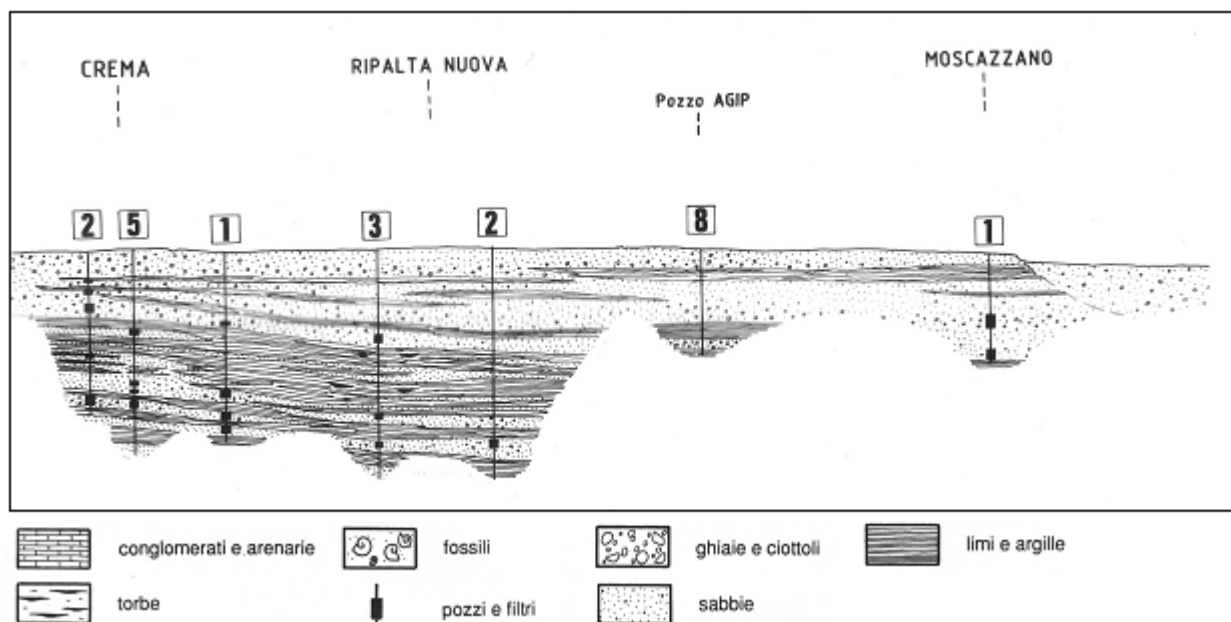
Il quadro idrogeologico locale è stato elaborato sulla base di alcune sezioni idrogeologiche, orientate in direzione N-S, tratte dallo Studio idrogeologico della provincia di Cremona. Le sezioni sono state ricostruite utilizzando principalmente le stratigrafie dei pozzi degli acquedotti pubblici (**Figure 5.2.5.a-c**).

Nel settore occidentale del territorio di studio, ad Ovest del fiume Serio, il primo acquifero è costituito da sabbie e sabbie ghiaiose, con rare intercalazioni di sedimenti fini limosi. Lo spessore dell'acquifero freatico è compreso in quest'area tra i 15 ed i 35 m. Ad Est del fiume Serio le caratteristiche dell'acquifero freatico cambiano, in particolare a sud di Castelleone: i sedimenti divengono quasi esclusivamente sabbiosi, con intercalazioni frequenti di limi di limitata continuità areale. Lo spessore giunge fino ad una quarantina di metri. L'acquifero freatico non è più utilizzato dai pozzi pubblici di approvvigionamento idropotabile.

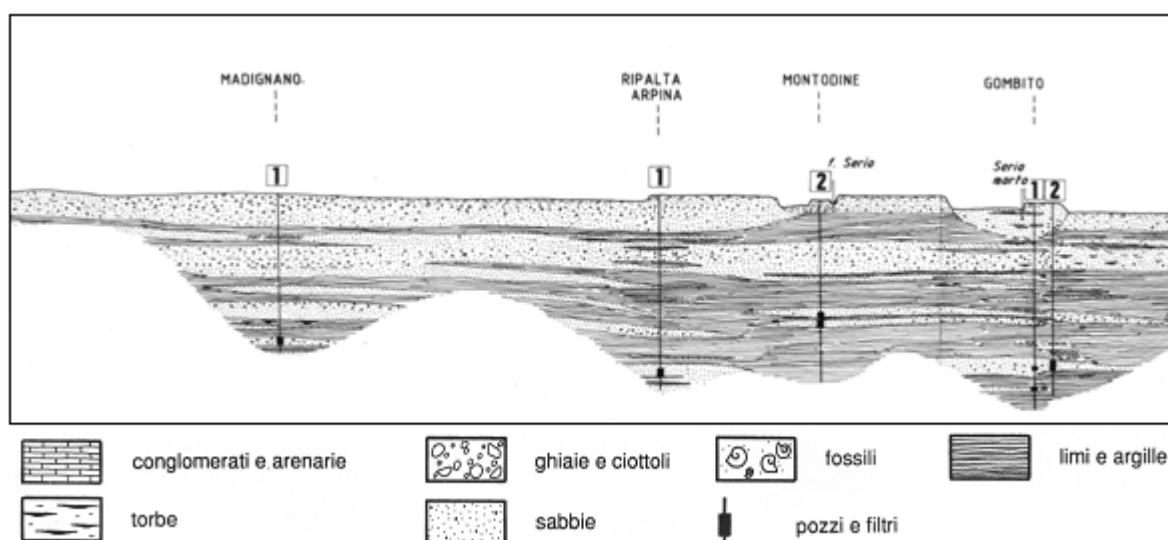
Il secondo acquifero, formato da sabbie ghiaiose con intercalazioni limoso - argillose di buona continuità ma quantitativamente subordinate, è riconoscibile e distinguibile soprattutto nel settore occidentale (Ovest Serio), dove raggiunge (Moscazzano) spessori di oltre 70 m (**Figure 5.2.5.a-b**). Ad est del Serio (**Figura 5.2.5.c**), al di sotto dell'acquifero freatico rappresentato da sedimenti grossolani fluvio-glaciali wurmiani si incontrano fitte alternanze di depositi limosi con livelli anche potenti ed estesi di sabbie e ghiaie, attribuibili in gran parte al terzo acquifero. Il secondo acquifero è sfruttato dai pozzi pubblici soprattutto nel settore occidentale.

Nel settore occidentale (Ovest Serio) il terzo acquifero è presente a profondità superiori ad 80 -100 m. I livelli sabbiosi racchiusi nella potente serie limoso - argillosa, costituiscono corpi idrici confinati di discreta trasmissività, sovente utilizzati a scopi idropotabili, fino a profondità di oltre 200 m dal p.c. (Castelleone).

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005			
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700			
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di		Comm. N°	
		159 / 389		ST-001	

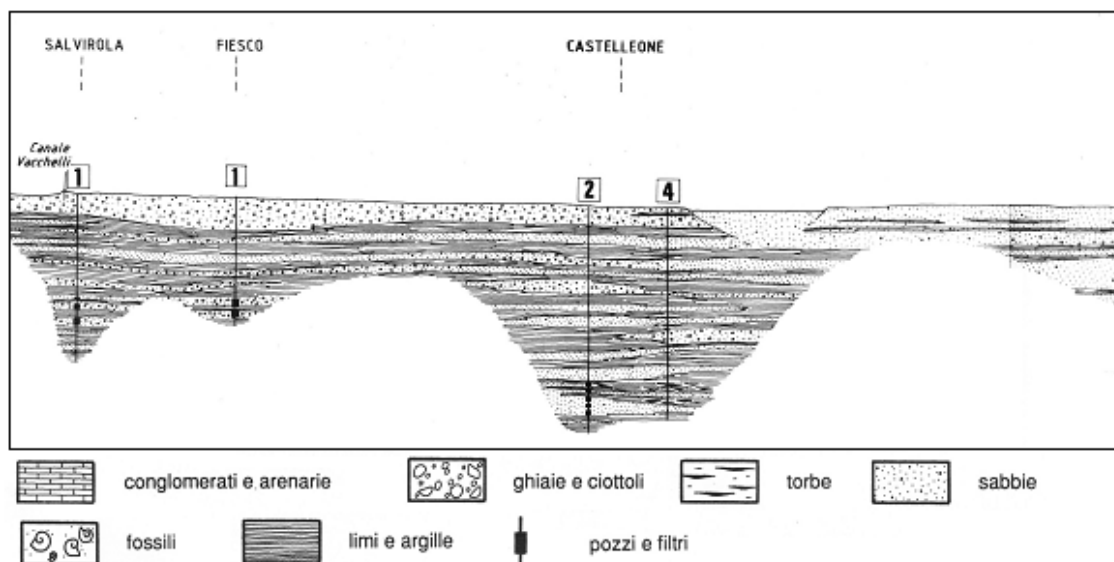


**Fig. 5.2.5.a – Sezione idrogeologica del settore occidentale dell’area di studio. (dallo “Studio idrogeologico della provincia di Cremona”, 1992); scala verticale 1:5.000, scala orizzontale 1:62.500**



**Fig. 5.2.5.b – Sezione idrogeologica del settore centrale dell’area di studio. (dallo “Studio idrogeologico della provincia di Cremona”, 1992); Scala verticale 1:5.000, scala orizzontale. 1: 62.500**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni				
Settore	CREMA (CR)	0				
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005				
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700				
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°	
		160 / 389			ST-001	



**Fig. 5.2.5.c – Sezione idrogeologica del settore orientale dell’area di studio. (dallo “Studio idrogeologico della provincia di Cremona”, 1992). Scala verticale 1:5.000, scala orizzontale. 1: 62.500**

### Fontanili

I fontanili sono le tipiche risorgive della pianura lombarda tra Ticino e Adda, di origine sostanzialmente antropica. Furono inizialmente progettati e costruiti (XI secolo) per drenare l’acqua e bonificare le zone paludose a quel tempo diffuse nella pianura lombarda, e solo alcuni secoli dopo (XV) iniziarono ad essere usati a scopi irrigui (**Figura 5.2.5.d**).

Sono composti da una testa, un ampio scavo (fino ad un centinaio di m<sup>2</sup>), di forma semicircolare, di modesta profondità, in genere tra i 2 e 10 m, effettuato in aree di bassa soggiacenza, in modo tale che il letto si trovi appena al di sotto del livello freatico.

La testa del fontanile prosegue nell’asta, che fa defluire l’acqua nel canale irrigatore che la distribuisce nei campi. La testa è generalmente circondata da un rilievo prodotto dall’accumulo di materiale scavato dove si insedia una associazione vegetale arborea che permette una facile individuazione del fontanile nel paesaggio agricolo padano. I “boschi” sono composti generalmente dalle essenze sia autoctone che tipiche di ambienti umidi (il salice bianco, l’ontano nero, la farnia, il sambuco ed i rovi).

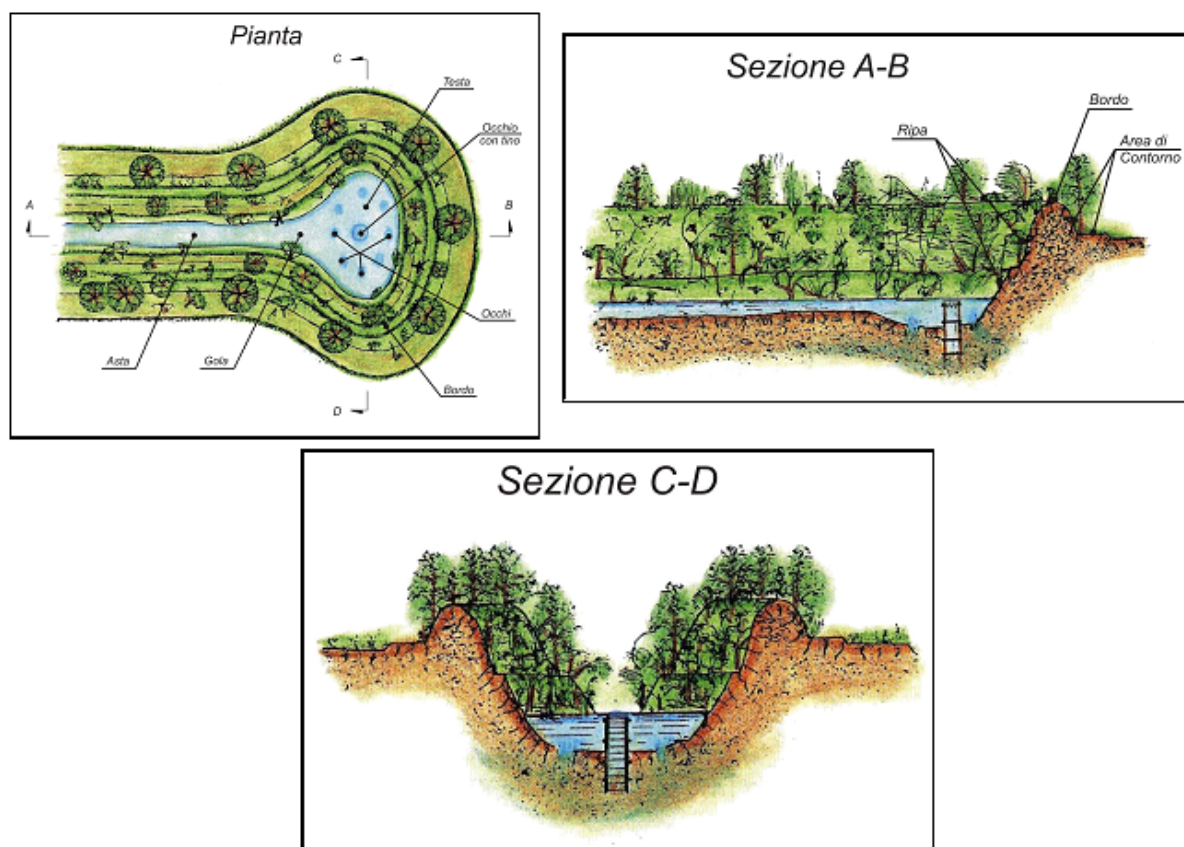
Sul fondo della testa e sulla parte iniziale dell’asta la permeabilità del terreno permette la formazione di piccole vene idriche in corrispondenza delle quali si ponevano i cosiddetti “occhi di fonte”, inizialmente tini senza fondo in legno e poi tubi in ferro o cemento, che infissi nel fondo facilitavano la fuoriuscita delle acque sotterranee, anche al di sopra della superficie libera dell’acqua. Ciò non presuppone fenomeni di artesianesimo nella formazione del fontanile. Tali scavi riducono piuttosto la resistenza opposta dalla struttura del terreno e dalla sua granulometria al passaggio delle acque, eliminando i filetti idrici del deflusso superficiale e richiamando quelli inferiori che hanno un carico idraulico maggiore.



Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005			
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700			
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di		Comm. N°	
		161 / 389		ST-001	

Nella pianura lombarda, in sponda sinistra del Po, esiste una fascia compresa tra i 150 e i 100 m s.l.m., dove i fontanili sono presenti con maggiore frequenza. La ragione della particolare distribuzione dei fontanili si può far risalire al fatto che, in corrispondenza di questa fascia, si verifica il passaggio dai materiali più grossolani dell'alta pianura a quelli più fini della bassa pianura. L'abbassamento del valore di permeabilità, legato alla presenza di materiali più fini, provoca una sempre maggiore resistenza al flusso della falda, con un conseguente innalzamento del livello piezometrico che tende gradualmente ad approssimarsi alla superficie topografica. La presenza di tali condizioni idrogeologiche ha favorito la genesi dei fontanili.

Nell'area di studio sono stati cartografati alcuni fontanili (Carta Idrogeologica, **Tavola 8 – Volume II**), limitati al settore settentrionale. Il territorio di Ripalta è infatti situato in gran parte a Sud del limite meridionale della zona dei fontanili.



**Fig. 5.2.5.d – Schema illustrativo della struttura di un fontanile (tratto dal sito web della Provincia di Milano)**

### Pozzi

Il censimento dei pozzi esistenti nell'area di studio è stato eseguito consultando gli archivi dell'Ufficio Pozzi della provincia di Cremona. I dati disponibili dei pozzi censiti, la cui

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		162 / 389			ST-001		

ubicazione visualizzata nella allegata Carta Idrogeologica (**Tavola 8 – Volume II**), sono riportati nella **Tabella 5.2.5.a**.

L'acquifero freatico, posto a profondità inferiori a 35 – 40 m, è sfruttato ancora comunemente, ma come risorsa poco pregiata, per scopi prevalentemente zootecnici. Gli acquedotti pubblici raggiungono frequentemente profondità che si aggirano sui 200 m, all'interno del terzo acquifero confinato, sfruttando spesso anche il secondo acquifero.

L'uso prevalente della risorsa idrica è di tipo zootecnico (per circa il 60% dei pozzi privati); frequenti gli usi domestici ed igienico-sanitari, minore l'impiego per uso industriale ed irriguo.

Sigla	Località	Proprietà	Profondità (m)	Intervallo fenestrato (m)	Falda	Uso
CPA	Capergnanica	Pubblico	177	126-138	Confinata	Potabile
CPA1	Capergnanica	Pubblico	-	-	-	Potabile
CP1	Capergnanica	Privato	30	-	Freatica	Domestico zootecnico
CP2	Capergnanica	Privato	70	65-70	Semiconfinata	Domestico zootecnico
CP3	Capergnanica	Privato	20	-	Freatica	Igien. - sanitario
CP4	Capergnanica	Privato	41	35-40	Freatica	Potabile
CP5	Capergnanica	Privato	30	20-30	Freatica	Irriguo
CP6	Capergnanica	Privato	15	-	Freatica	Zootecnico
CP7	Capergnanica	Privato	18	-	Freatica	Zootecnico
CP8	Capergnanica	Privato	26	-	Freatica	Zootecnico
CP9	Capergnanica	Privato	25	19-22	Freatica	Irriguo
CP10	Capergnanica	Privato	8	-	Freatica	Zootecnico
CLA	Castelleone	Pubblico	220	175-195	Confinata	Potabile
CLA1	Castelleone	Pubblico	215	170-206	Confinata	Potabile
CL1	Castelleone	Privato	110	-	-	Industriale
CL2	Castelleone	Privato	55	10-15	Freatica	Industriale
CL3	Castelleone	Privato	30	-	Freatica	Zootecnico
CL4	Castelleone	Privato	40	10-21 e 35-39	Freatica	Irriguo
CL5	Castelleone	Privato	60	37-49 e 53-56	Semiconfinata	Potabile
CL6	Castelleone	Privato	25	23-25	Freatica	Domestico-zootecnico
CL7	Castelleone	Privato	30	28-30	Freatica	Domestico-zootecnico
CL8	Castelleone	Privato	20	10-20	Freatica	Domestico-zootecnico
CL9	Castelleone	Privato	190	157-162	Confinata	Industriale
CL10	Castelleone	Privato	20	15-20	Freatica	Domestico-zootecnico
CL11	Castelleone	Privato	15	14-15	Freatica	Zootecnico
CL12	Castelleone	Privato	60	58-60	Semiconfinata	Domestico-zootecnico
CRA	Credera Robbiano	Pubblico	152	135-145	Confinata	Potabile
CR1	Credera Robbiano	Privato	20	19-20	Freatica	Zootecnico



Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni				
Settore	CREMA (CR)	0				
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005				
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700				
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di		Comm. N°		
		163 / 389		ST-001		

CR2	Credera Robbiano	Privato	120	--	-	Zootecnico
CR3	Credera Robbiano	Privato	50	19-20	Freatica	Zootecnico
CR4	Credera Robbiano	Privato	45	-	Freatica	Zootecnico
FA	Fiesco	Pubblico	135	10-107 e 113-117	Confinata	Potabile
FA1	Fiesco	Pubblico	201	133-154	Confinata	Potabile
F1	Fiesco	Privato	36	30-36	Freatica	Irriguo
F2	Fiesco	Privato	20	14-19	Freatica	Zootecnico
F3	Fiesco	Privato	40	28-38	Freatica	Irriguo
F4	Fiesco	Privato	25		Freatica	Zootecnico
F5	Fiesco	Privato	52	16-24 e 43-49	Freatica e semiconfinata	Irriguo
MDA	Madignano	Pubblico	156	141-147	Confinata	Potabile
MDA1	Madignano	Pubblico	160	146-153	Confinata	Potabile
MD1	Madignano	Privato	30		Freatica	Domestico - sanitario
MD2	Madignano	Privato	30		Freatica	Zootecnico
MD3	Madignano	Privato	20		Freatica	Zootecnico
MD4	Madignano	Privato	15		Freatica	Igien. - sanitario
MD5	Madignano	Privato	22		Freatica	Igien. - sanitario
MD6	Madignano	Privato	18	15-18	Freatica	Domestico-zootecnico
MD7	Madignano	Privato	21		Freatica	Igien. - sanitario
MD8	Madignano	Privato	24		Freatica	Antincendio
MD9	Madignano	Privato	20		Freatica	Igienico - sanitario
MD10	Madignano	Privato	30		Freatica	Antincendio
MD11	Madignano	Privato	24		Freatica	Igien. - sanitario
MD12	Madignano	Privato	53	42-48	Semiconfinata	Antincendio
MNA	Montodine	Pubblico	202	105-118,129-131, 166-168, 185-186	Confinata	Potabile
MNA1	Montodine	Pubblico	182	112,5-117, 122-130	Confinata	Potabile
MN1	Montodine	Privato	20	3-20	Freatica	Zootecnico
MN2	Montodine	Privato	50	45-50	Semiconfinata	Zootecnico
MN3	Montodine	Privato	30	19-20	Freatica	Zootecnico
MSA	Moscazzano	Pubblico	80	40-55 e 72-80	Confinata	Potabile
MS1	Moscazzano	Privato	40		Freatica	Domestico - zootecnico
MS2	Moscazzano	Privato	67	61-67	Confinata	Industriale
RAA	Ripalta Arpina	Pubblico	196	170-178	Confinata	Potabile
RAA1	Ripalta Arpina	Pubblico	-	-	-	Potabile
RA1	Ripalta Arpina	Privato	37	14-21	Freatica	Zootecnico
RA2	Ripalta Arpina	Privato	108	24-90	Freatica e confinata	Zootecnico
RCA	Ripalta Cremasca	Pubblico	160	140-150	Confinata	Potabile
RCA1	Ripalta Cremasca	Pubblico	210	45-60	Semiconfinata	Potabile
RC1	Ripalta Cremasca	Privato	60	42-54	Semiconfinata	Antincendio
RC2	Ripalta Cremasca	Privato	180	-	-	Industriale
RC3	Ripalta Cremasca	Privato	80	40	Semiconfinata	Zootecnico
RC4	Ripalta Cremasca	Privato	15	-	Freatica	Zootecnico

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005				Revisioni	
Settore	CREMA (CR)				0	
Area	Concessione RIPALTA (CR)				Doc. N° 0119-00DF-LB-30005	
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO				00-BG-E-94700	
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					Fg. / di	Comm. N°
					164 / 389	ST-001
RC5	Ripalta Cremasca	Privato	18	13-15	Freatica	Zootecnico
RC6	Ripalta Cremasca	Privato	77	54-60	Semiconfinata	Zootecnico
RC7	Ripalta Cremasca	Privato	28	-	Freatica	Zootecnico
RC8	Ripalta Cremasca	Privato	55	48-54	Semiconfinata	Zootecnico
RC9	Ripalta Cremasca	Privato	69		Semiconfinata	Igien. - sanitario
RC10	Ripalta Cremasca	Privato	27	20-25	Freatica	Igien. - sanitario
RGA	Ripalta Guerina	Pubblico	125	90-100	Confinata	Potabile
RG1	Ripalta Guerina	Privato	90	-	Confinata	Zootecnico
RG2	Ripalta Guerina	Privato	100	80-90	Confinata	Zootecnico
RG3	Ripalta Guerina	Privato	94	88-94	Confinata	Zootecnico
RG4	Ripalta Guerina	Privato	35	15-17	Freatica	Zootecnico
RG5	Ripalta Guerina	Privato	73	36-60	Freatica e semiconfinata	Zootecnico

**Tabella 5.2.5.a - Caratteristiche principali dei pozzi censiti (anno 2010)**

All'interno delle aree Impianti di compressione e trattamento sono presenti due pozzi (profondità 30 m; Ø 273 mm) per uso irriguo ed antincendio, ubicati rispettivamente nell'Area Compressione e nell'Area Trattamento. Nel periodo 2003-2011 sono stati prelevati mediamente 1838 m<sup>3</sup>/a e dall'anno 2005 non viene utilizzato il pozzo ubicato in Area Trattamento.

#### Ricostruzione del campo di moto della falda e dei principali vettori di flusso

Nello stralcio della Carta Idrogeologica allegata, sono state riportate le linee isopiezometriche della falda freatica riferite all'anno 1992, tratte dallo "Studio idrogeologico della Provincia di Cremona". In **Fig. 5.2.5.e** è riportato uno stralcio della carta piezometrica della falda profonda, tratta dal medesimo lavoro.

La suddivisione, del tutto generale e schematica, in una falda freatica ed una falda profonda confinata è ricondotta dagli autori a considerazioni di tipo idrogeologico e idrogeochimico. La profondità di transizione tra le due falde è indicata mediamente intorno ai 50 m dal p.c.

#### *Falda freatica*

L'orientazione delle linee isofreatiche alla scala regionale evidenzia una direzione circa E – O, con deflusso verso S, ossia verso il Po. L'andamento globale E - O è modificato in corrispondenza del Serio e dell'Adda, per evidente richiamo dei due maggiori corsi d'acqua che drenano la falda freatica, ospitata in gran parte nei depositi alluvionali del livello fondamentale della pianura. Tra Adda e Serio si crea pertanto uno spartiacque locale orientato in direzione NNO – SSE, con asse a Moscazzano.

I gradienti idraulici sono compresi nell'intervallo 0.2 – 0.5 %. La soggiacenza della falda è relativamente elevata, da 5 m a 10 m circa, nel settore occidentale del territorio di studio, in sponda destra del Serio. Scende al di sotto dei 5 m nella valle dell'Adda e nella pianura ad est del Serio, attraversata dal limite meridionale della fascia dei fontanili, presenti nell'estremo nord del territorio di studio. Per analogia con aree limitrofe si può ammettere che la soggiacenza minima, ossia la condizione di falda prossima al p.c., venga raggiunta

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		165 / 389			ST-001		

in agosto/settembre, mentre la soggiacenza massima, ossia la condizione di falda abbassata, si verifichi prevalentemente nei mesi di aprile e maggio. Tali andamenti sono in relazione con le stagioni irrigue, sostanzialmente primaverili – estive.

Per quanto riguarda la permeabilità, la suddivisione in tre classi (permeabilità buona, discreta e scarsa) ha significato limitato, fornendo una valutazione esclusivamente riferita agli orizzonti superficiali, di spessore talora anche molto ridotto, come nel caso dei limi. Le caratteristiche medie di permeabilità dei depositi alluvionali sono complessivamente infatti definibili come buone.

### *Falda profonda*

In generale l'andamento delle linee isopiezometriche segue un'orientazione E – O, con direzione del deflusso sotterraneo da N verso S, in accordo con la configurazione descritta per la falda freatica. Per contro il livello piezometrico della falda profonda è generalmente inferiore a quello della falda freatica. L'unico spartiacque sotterraneo significativo ha un asse orientato NNO – SSE, coincidente con l'allineamento Offanengo – Castelleone. In corrispondenza della confluenza tra Serio e Adda si osserva una marcata depressione della superficie piezometrica. Tale depressione, unita alla differenza di livello piezometrico tra falda freatica e falda profonda, è compatibile con fenomeni di drenanza dai livelli superiori o con una diretta interconnessione tra le falde che permette l'alimentazione della falda profonda.

### Ricostruzione dimensionale degli acquiferi

Sulla base delle stratigrafie dei pozzi per acqua più profondi, sono state tracciate quattro sezioni idrogeologiche (vedi allegati), distinguendo i primi due acquiferi che compongono il cosiddetto acquifero tradizionale.

Le sezioni sono state ricostruite utilizzando principalmente le stratigrafie dei pozzi degli acquedotti pubblici.

L'interpolazione tra i dati stratigrafici puntuali ricavati dai pozzi è stata eseguita secondo il metodo dell'inverso della distanza, con il programma Envirosite della HydroAnalysis Inc.

La separazione tra il primo acquifero, freatico, ed il secondo acquifero è stata posta in corrispondenza del primo livello argilloso di spessore significativo (superiore a 2-3 m) e di sufficiente estensione.

L'aquiclude che separa il primo dal secondo acquifero ha spessori variabili, più frequenti nell'intervallo 2-5 m, ed è posto ad una quota di poco superiore ai 20 m s.l.m. Continuità e profondità effettiva dell'aquiclude, attestata in gran parte dell'area, non sono accertate nel settore nord-orientale, in cui i logs stratigrafici dei pozzi disponibili terminano all'interno del primo acquifero.

Lo spessore del primo acquifero, a litologia ghiaioso-sabbiosa prevalente, si aggira mediamente intorno a 15÷25 m nell'area.

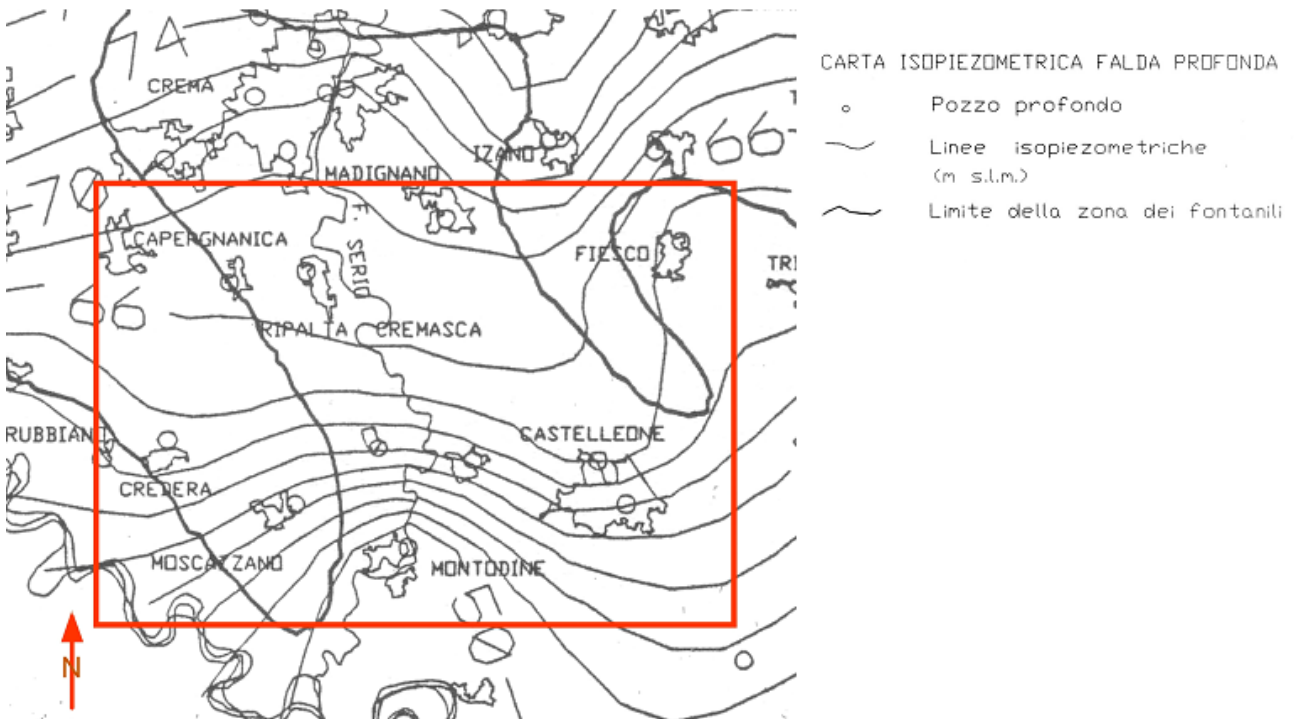
Il secondo acquifero è caratterizzato da più corpi idrici (fino a 5-6 livelli maggiori nei sondaggi più profondi) ospitati da sottili orizzonti a litologia sabbioso-ghiaiosa, e separati da aquiclude argillosi di modesto spessore.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005			
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700			
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di		Comm. N°	
		166 / 389		ST-001	

Gli spessori sia dei livelli sabbioso-ghiaiosi che dei livelli argillosi sono infatti d'ordine metrico (4-5 m al massimo). Il rapporto tra gli spessori cumulati delle sequenze argillose e sabbioso-ghiaiose è generalmente vicino all'unità.

Tenuto conto delle caratteristiche di limitato spessore dell'orizzonte di separazione tra primo secondo acquifero, i corpi idrici superficiali del secondo acquifero sono verosimilmente semiconfinati. Le falde più profonde del secondo acquifero hanno per contro un più probabile carattere confinato.

La base dell'acquifero tradizionale, che segna il contatto con il terzo acquifero, formato dai depositi limoso - argillosi villafranchiani, è definibile solo nei pochi pozzi profondi censiti, e non è stata pertanto ricostruita nelle sezioni per scarsità di dati.



**Fig. 5.2.4.e – Carta piezometrica della falda profonda. Il rettangolo in colore rappresenta l'area di studio. Scala 1: 80.000 circa; tratta dallo “Studio idrogeologico della Provincia di Cremona” (1992)**

#### Qualità delle acque sotterranee

Il quadro generale delle caratteristiche qualitative delle acque sotterranee del territorio di studio è stato derivato principalmente dalle relazioni annuali dell'ARPAL (2001 e 2004).

In Lombardia le acque sotterranee sono oggetto di periodici controlli riguardo sia alla disponibilità che alla conformità con le caratteristiche di qualità fissate dal D. Lgs. 152/1999 e s.m.i. Le caratteristiche di qualità delle acque sotterranee sono classificate secondo il D. Lgs. 152/1999 sulla base di tre livelli di valutazione: lo stato chimico, lo stato quantitativo, lo stato ambientale.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		167 / 389			ST-001		

### Lo stato chimico

Lo studio “Acque sotterranee in Lombardia”, realizzato dalla Regione Lombardia (2001) ha voluto proporre a livello preliminare una classificazione dello stato qualitativo delle risorse idriche basata su dati del periodo 1994 - 1996 considerando come indicatori di qualità idrochimica:

- composti organo-alogenati e cromo (impatto attività industriali)
- nitrati e fitofarmaci (impatto sorgenti diffuse di origine agricola e urbana)
- ferro-manganese-ammoniaca (facies idrochimiche in genere naturali)

e definendo 3 classi di degrado (da basso a medio, a elevato).

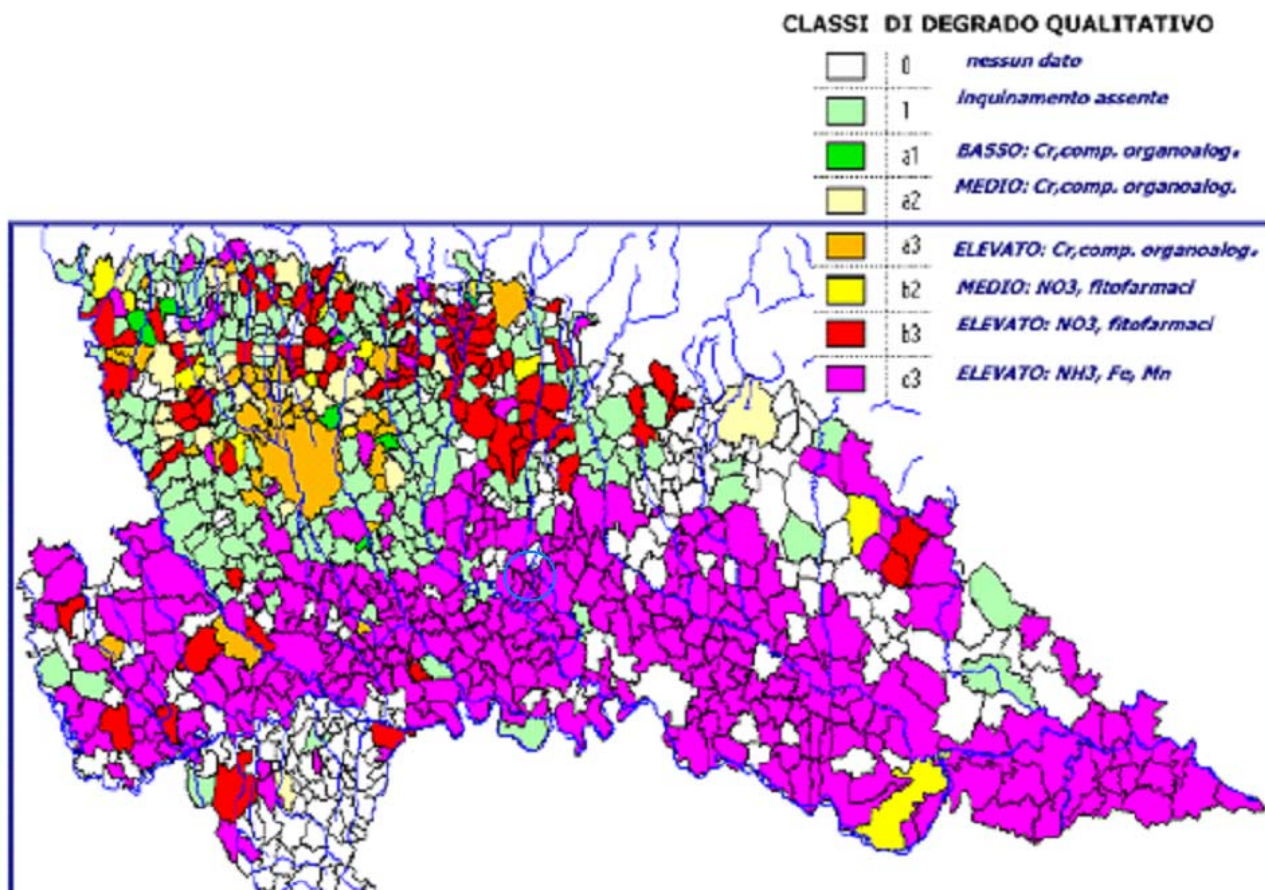
Tale classificazione rispetta, anche se con una definizione di classi differente, quanto previsto dal DLgs 152/99 che introduce quali indicatori dello stato chimico delle acque sotterranee alcuni parametri di base (conducibilità elettrica, cloruri, manganese, ferro, nitrati, solfati, ioni ammonio) e dei parametri addizionali (elementi inorganici, composti aromatici e policiclici aromatici, composti organoalogenati, pesticidi).

Le sostanze più frequentemente responsabili delle situazioni di inquinamento esteso nella Pianura Padana appartengono principalmente a quattro gruppi: composti organo-clorurati, metalli pesanti, nitrati e fitofarmaci. I primi due gruppi sono essenzialmente legati a sversamenti puntuali di natura industriale, mentre gli altri due fanno riferimento a situazioni di tipo estensivo legate all'uso agricolo e zootecnico dei suoli.

Nei comuni del territorio di studio le acque sotterranee sono caratterizzate da un basso *standard* qualitativo, legato alla presenza di alte concentrazioni di ferro, manganese, ione ammonio. L'origine di tali alti tenori nelle acque sotterranee del cremonese sarebbe tuttavia da ascrivere a cause presumibilmente naturali (**Figura 5.2.5.f**).

In particolare, per lo ione ammonio ed il ferro, l'aumento delle concentrazioni nelle acque delle falde profonde, con valori crescenti nel senso del deflusso della falda, è in accordo con la progressiva riduzione del potenziale redox legato alla scarsa alimentazione delle falde profonde con acque superficiali ricche in ossigeno (Studio idrogeologico della Provincia di Cremona, 1992).

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005			
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700			
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di		Comm. N°	
		168 / 389		ST-001	



**Fig. 5.2.5.f – Stato qualitativo (chimico) delle risorse idriche sotterranee della pianura lombarda (cerchiata in blu l'area di interesse)**

### Lo stato qualitativo

Lo stato quantitativo indica la sostenibilità sul lungo periodo dello sfruttamento della risorsa, evidenziando il rapporto tra i prelievi in atto e le capacità naturali di ricarica. Indicatori dello stato quantitativo sono:

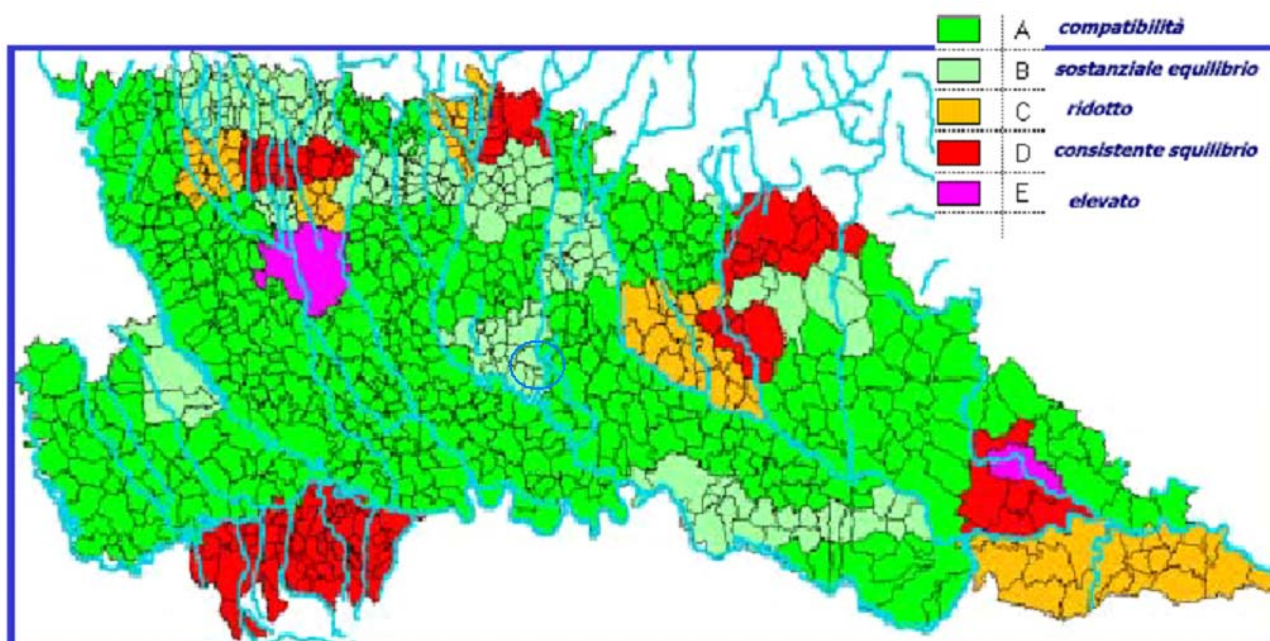
- morfologia della superficie piezometrica;
- escursioni piezometriche;
- variazioni delle direzioni di flusso;
- entità dei prelievi;
- variazioni delle portate delle sorgenti o emergenze naturali delle acque sotterranee;
- variazioni dello stato chimico indotto dai prelievi;
- movimenti verticali del livello del suolo connessi all'estrazione di acqua dal sottosuolo.

Nell'ambito dello studio citato precedentemente è stata fornita una classificazione preliminare dello stato della risorsa riferito ad un periodo definito (anno 1996) che, riguardo allo stato di disequilibrio fra disponibilità e uso della risorsa, prevede l'introduzione di 5



Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005			
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700			
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di		Comm. N°	
		169 / 389		ST-001	

classi (dalla Classe A con un rapporto prelievi/ricarica > 0,8 fino alla classe E con un rapporto prelievi/ricarica > 3,0). Dall'esame della situazione emerge, per l'anno esaminato, come la gran parte delle risorse idriche lombarde sia, in termini quantitativi, compatibile o in sostanziale equilibrio. Tali classi quantitative possono essere facilmente rapportate alle classi definite dal DLgs 152/99.



**Fig. 5.2.5.g - Stato quantitativo delle risorse idriche della pianura lombarda (cerchiata in blu l'area di interesse)**

### Lo stato ambientale

Il DLgs 152/99, oltre agli indici sullo stato chimico e quantitativo, introduce per le acque sotterranee anche l'indice sullo stato ambientale. Lo stato ambientale dei corpi idrici sotterranei viene definito sulla base dello stato quantitativo e dello stato chimico: tale classificazione deve essere riferita ad ogni singolo acquifero individuato. I dati dello stato chimico che sono stati censiti ed elaborati, pertanto sono da confrontare con la struttura idrogeologica e le reali disponibilità idriche locali e quindi con la potenzialità e disponibilità delle risorse idriche delle diverse aree del territorio regionale.

### IDROGEOLOGIA SITO-SPECIFICA

Nell'ambito delle attività di caratterizzazione ambientale programmate per lo SIA è stata realizzata una rete di monitoraggio piezometrica del primo acquifero sottostante l'area Impianti Stogit, mediante la messa in opera di 4 piezometri fenestrati (Pz1, Pz2, Pz4 e Pz5) a livello del primo acquifero confinato ed ubicati a monte e a valle rispetto alla direzione di flusso della falda (**Figura 5.2.5.h**).

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		170 / 389			ST-001		

L'attività di perforazione è stata realizzata con:

- Perforazione a rotazione a carotaggio continuo, diametro 101 mm, con rivestimento a seguire, diametro 127 mm fino alla massima profondità di investigazione;
- Alesatura del foro di sondaggio, da diametro 127 a 219 mm per tutto lo spessore del primo acquifero individuato;
- Messa in opera di piezometro in PVC, diametro interno 101 mm, costituito da tubi ciechi e tubi filtro microfessurati, avvitati testa a testa e filettati a mezzo spessore. Il completamento, stabilito in campo in ogni singolo punto di sondaggio in base alle evidenze stratigrafiche emerse nel corso della perforazione, è stato effettuato con:
  - ✓ tubo cieco: 3 m
  - ✓ tubo filtro: 27 m
  - ✓ tappo di fondo
- Messa in opera di ghiaietto drenante siliceo locale, arrotondato e di granulometria adeguata da fondo foro a ca. 2,5 m/p.c., opportunamente posizionato mediante tubicino a fondo foro..
- Esecuzione di spurgo del piezometro mediante pompa sommersa. Lo spurgo è stato eseguito con una pompa sommersa di portata adeguata, fino a chiarificazione. Cementazione selettiva del tratto terminale del foro mediante malta cementizia..
- Completamento della postazione piezometrica con tubazione metallica protettiva fornita di lucchetto.

Durante l'attività di perforazione è stata prestata attenzione a non superare il primo livello impermeabile di separazione fra primo acquifero superficiale e secondo acquifero. La profondità di tale livello impermeabile è di circa 20-30 m. Il corrispondenza del Pz4 è stato superato tale livello acquifero, si è pertanto provveduto successivamente a cementare il fondo foro fino al tetto del livello impermeabile (è stato cementato il foro fino a circa 18 m dal p.c.).

Il completamento delle postazioni piezometriche è stato eseguito sempre all'interno del primo acquifero.

Al fine della ricostruzione piezometrica della falda è stata eseguita la livellazione topografica delle teste pozzo dei piezometri installati; conseguentemente è stata effettuata la misura di livello piezometrico su tutta la rete di monitoraggio esistente (nuovi piezometri e vecchi piezometri) mediante sondina di livello a segnale sonoro o luminoso.

La profondità di indagine, ca. 30 m/p.c., ha permesso di ricostruire nel dettaglio:

- stratigrafia dei terreni del primo orizzonte acquifero più superficiale;
- piezometria e soggiacenza della falda da piano campagna sito-specifica;
- stato di qualità delle acque sotterranee sottostanti la zona interessata dalle infrastrutture della Concessione Ripalta Stoccaggio.

I terreni attraversati hanno mostrato la seguente successione idrogeologica-stratigrafica:

- 0÷0,2 m/p.c.: terreno vegetale limo-argilloso a permeabilità media e medio-alta;

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		171 / 389			ST-001		

- 0,2÷1,2 m/p.c.: in corrispondenza del Pz5 presenza di limo sabbioso scarsamente consistente a permeabilità media;
- 0,2÷17,0-24,0 m/p.c.: depositi di sabbia limosa da poco a mediamente addensata, di colore variabile da marrone chiaro a grigio, con all'interno inclusi poligenici ed eterometrici, di diametro max 1-32 cm;
- 17,0÷25,0 m/p.c.: depositi limo-argillosi e argillosi, di colore grigio, da moderatamente consistenti a consistenti a permeabilità da bassa a medio bassa ;
- 21,0÷30,0 m/p.c.: depositi di sabbia fine/grossolana e ghiaia poligenica a permeabilità alta.

I depositi a sabbia limosa rappresentano l'acquifero più superficiale ospitante la prima falda di tipo freatico. Lo spessore dell'acquifero dai sondaggi effettuati risulta compreso tra 17 e 24 m.

L'acquifero primario risulta confinato alla base dai depositi limo-argillosi che rappresentano lo strato a minor permeabilità di separazione idraulica (aquiclude) con gli acquiferi più profondi.

#### Piezometria e soggiacenza della falda

La ricostruzione in dettaglio dell'andamento piezometrico nell'area sito specifico è stata effettuata attraverso il monitoraggio dei piezometri installati (marzo 2010).

La profondità dei piezometri è di circa 20 m dal p.c., pertanto si è misurata la falda freatica del livello più superficiale.

La **Figura 5.2.5.h** mostra la ricostruzione in dettaglio dell'andamento della falda all'interno dell'area delle infrastrutture Stogit, la quale evidenzia una vergenza delle linee di flusso verso O-NO, contrariamente alla direzione preferenziale NO-SE dell'andamento regionale riferibile all'area vasta, andamento associabile a situazioni di richiamo da parte dell'alveo del fiume Serio. Il gradiente idraulico della falda nell'area misurata risulta pari al 2‰.

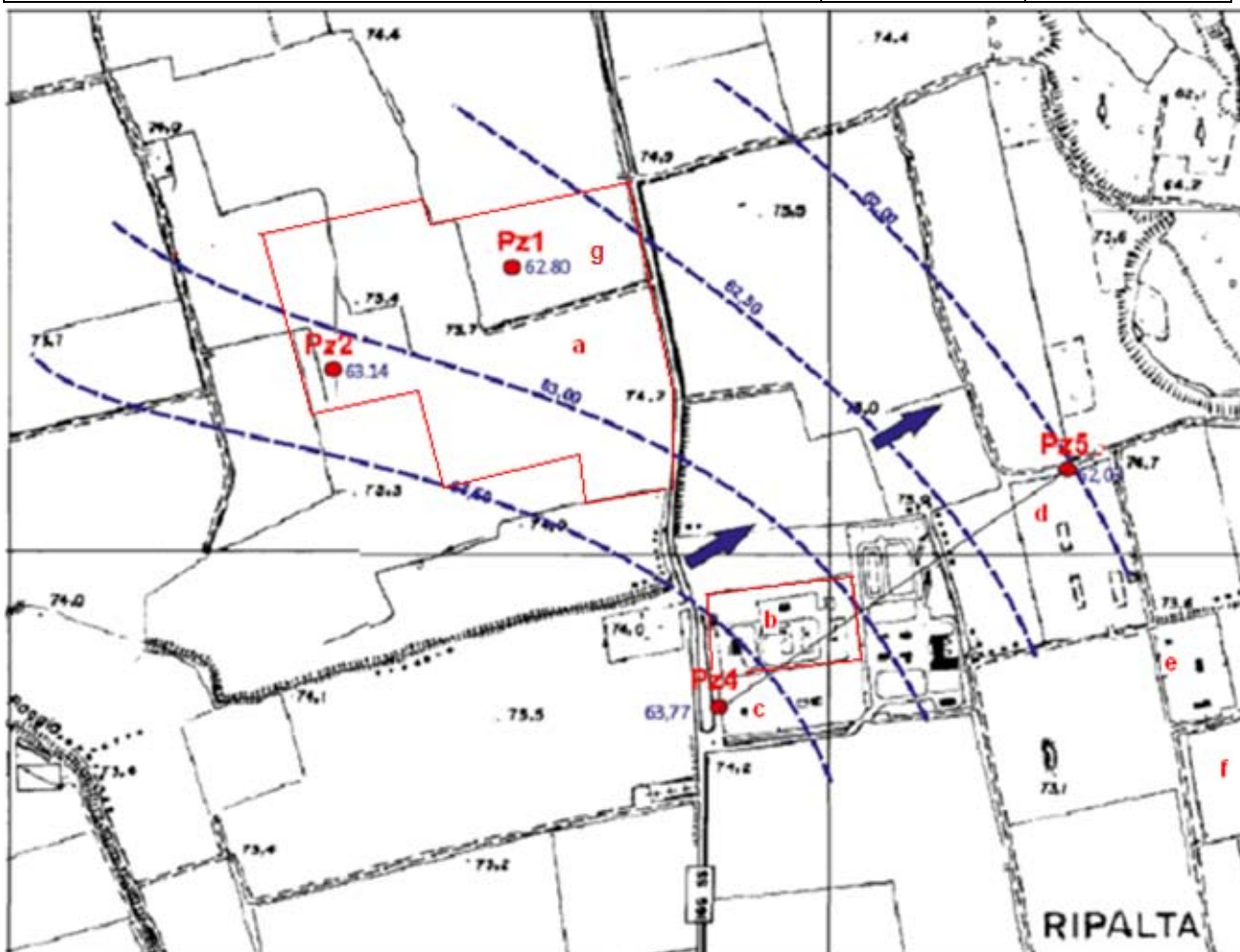
Nella **Tabella 5.2.5.b** sono riportate le misure di livello piezometrico eseguite in data 30/03/2010.

Piezometro	Quota a terra (m s.l.m.)	Soggiacenza (m dal p.c.)	Quota assoluta falda (m s.l.m.)
Pz1	74,006	11.20	62,806
Pz2	74,039	10.90	63,139
Pz4	73,774	10.00	63,774
Pz5	72,581	10.55	62,031

**Tabella 5.2.5.b - Misure del livello piezometrico. Soggiacenza dal p.c. e quota assoluta della falda freatica (30/03/2010)**

La soggiacenza media si aggira intorno agli 11 m dal piano campagna. Dalle misure eseguite, si osserva come il livello della falda freatica si situi circa alla quota del fondovalle del fiume Serio, ove è localizzata l'emergenza della falda stessa.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005			
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	<b>00-BG-E-94700</b>			
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>		Fg. / di	Comm. N°		
		172 / 389	ST-001		



**Fig. 5.2.5.h – Carta idrogeologica di dettaglio Area Stogit (marzo 2010):**  
**a) Area stoccaggio; b) Area trattamento attuale; c) cluster A; d) cluster C; e) cluster B; f) cluster D; g) Area trattamento futura, operativa dall'anno 2016**

#### Stato di qualità delle acque sotterranee

Al termine delle attività di spurgo è stato eseguito un prelievo di acque sotterranee dai 4 piezometri installati (Pz1, Pz2, Pz4 e Pz5) e dal piezometro esistente denominato Pz3.

I risultati delle analisi effettuate per la determinazione dei principali parametri chimico – fisici e microbiologici sono riportati nella **Tabella 5.2.5.c**, unitamente ai limiti di cui al D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii., mentre i singoli Rapporti di prova redatti dal CSA-Rimini sono riportati in **Allegato O** – Volume III, unitamente alle metodiche di riferimento ed ai limiti di accettabilità.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		173 / 389			ST-001		

Parametri Chimico-fisici	U.M.	Pz1	Pz2	Pz3	Pz4	Pz5	DLgs 152/06
Temperatura in sito	°C	15,5	15,3	15,6	15,9	16,4	
pH	Unità pH	6,77	7	6,6	6,5	6,81	
Conducibilità Elettrica	µS/cm a 20° C	459	568	404	450	407	
Alcalinità	mg/l CaCO <sub>3</sub>	160	215	170	185	175	
Materiale in sospensione	mg/l	8,4	511	148	250	142	
Calcio	mg/l Ca	70,3	99,7	65,4	76	71,3	
Magnesio	mg/l Mg	15,6	19,8	15,2	16,9	16,3	
Sodio	mg/l Na	13	17,2	14,6	13	14,4	
Potassio	mg/l K	1,82	2,69	1,4	1,51	1,09	
Ferro	µg/l Fe	<5	13	<5	<5	6	200
Manganese	µg/l Mn	26,4	558	1	222	9,9	50
Alluminio	µg/l Al	13,6	10,9	1,9	5,4	9,3	200
Bicarbonato	Mg/l HCO <sub>3</sub>	195	285	207	226	240	
Carbonato	mg/l CO <sub>3</sub>	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	
Solfati	mg/l SO <sub>4</sub>	68,5	64,8	52,8	47,6	38,4	250
Cloruri	mg/l Cl	2,8	18,4	9,4	12,7	15,4	
Azoto ammoniacale	mg/l	0,02	0,13	0,03	0,03	0,02	
Azoto nitrico	mg/l	9,42	8,77	4,38	6,85	2,15	
Azoto nitroso	mg/l	0,02	0,05	<0,01	0,02	0,01	
Fosforo totale	mg/l P	<0,05	0,37	0,12	0,17	0,1	
BOD <sub>5</sub>	mg/l O <sub>2</sub>	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,7	
COD	mg/l O <sub>2</sub>	<5	<5	<5	<5	<5	
Carbonio Organico (TOC)	mg/l C	3,5	5	3,7	4	3,5	
Composti organici volatili	mg/l	<1	<1	<1	<1	<1	
Idrocarburi totali	mg/l	32	<30	<30	<30	<30	
Coliformi totali	UCF/100 ml	2,1E+02	6	4,6E+02	5,5E+02	3,1E+02	
Carica batterica a 22° C	UCF/100 ml	2,8E+05	6,0E+02	1,4E+04	1,2E+04	1,6E+04	
Arsenico	µg/l As	0,9	0,4	0,7	0,3	0,2	10
Cromo VI°	µg/l Cr	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	5
Nichel	µg/l Ni	2,5	10,9	1,8	5,3	1,4	20
Piombo	µg/l Pb	0,4	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	10
Mercurio	µg/l Hg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1
Zinco	µg/l Zn	2,9	0,9	7	1,5	0,9	3000
Rame	µg/l Cu	0,6	1,4	0,7	0,5	0,7	1000
Bario	µg/l Ba	36	46,5	25,8	23,9	12,3	

**Tab. 5.2.5.c – Centrale Stoccaggio:analisi chimiche acque sotterranee, aprile 2010**

Dai responsi analitici non si evidenziano fenomeni di inquinamento in atto, in particolare i metalli pesanti e i microinquinanti organici analizzati risultano inferiori ai limiti di rilevanza strumentale. Sui soli piezometri Pz2 e Pz4 si evidenziano valori elevati di manganese che potrebbero essere associati alle caratteristiche dei terreni ospitanti la falda.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		174 / 389			ST-001		

### 5.3 Rischi geologici

Le considerazioni di seguito sviluppate in merito ai potenziali rischi geologici interessanti l'area in cui sono localizzate le infrastrutture della Concessione Ripalta Stoccaggio sintetizzate nella Carta dei Rischi Geologici (**Tavola 9** – Volume III).

Di seguito sono stati analizzati i potenziali rischi geologici riferibili a:

- ✓ Rischio di esondazione;
- ✓ Rischio frana;
- ✓ Rischio geotecnico;
- ✓ Rischio idrogeologico (vulnerabilità degli acquiferi);
- ✓ Rischio sismico;
- ✓ Rischio movimenti del suolo.

#### 5.3.1 RISCHIO DI ESONDAZIONE

Un fondamentale documento normativo che vincola a livello interregionale l'utilizzo del suolo è il Piano dell'assetto idrogeologico "Piano Stralcio per la difesa idrogeologica e della rete idrografica del bacino del Po" redatto ai sensi dell'art. 17 della legge 183/89 e s.m.i. ed approvato con DPCM 24 05 2001, pubblicato sulla Gazzetta ufficiale n°183 del 08/08/2001.

Nelle valli dell'Adda e del Serio il rischio geologico più rilevante è rappresentato dai fenomeni di inondazione della piana alluvionale. Nello specifico, l'area potenzialmente interessata da eventi alluvionali corrisponde al limite esterno della fascia C del P.A.I. (portate di progetto con un tempo di ritorno dell'ordine dei 500 anni).

Nella valle del Serio, da Ripalta Nuova a Montodine), la fascia C (fascia di esondazione per piene catastrofiche) occupa interamente il fondovalle, fino a lambire il piede delle due opposte scarpate del terrazzo che delimita il livello fondamentale della pianura, con un'ampiezza media che si aggira intorno ai 700 -800 m.

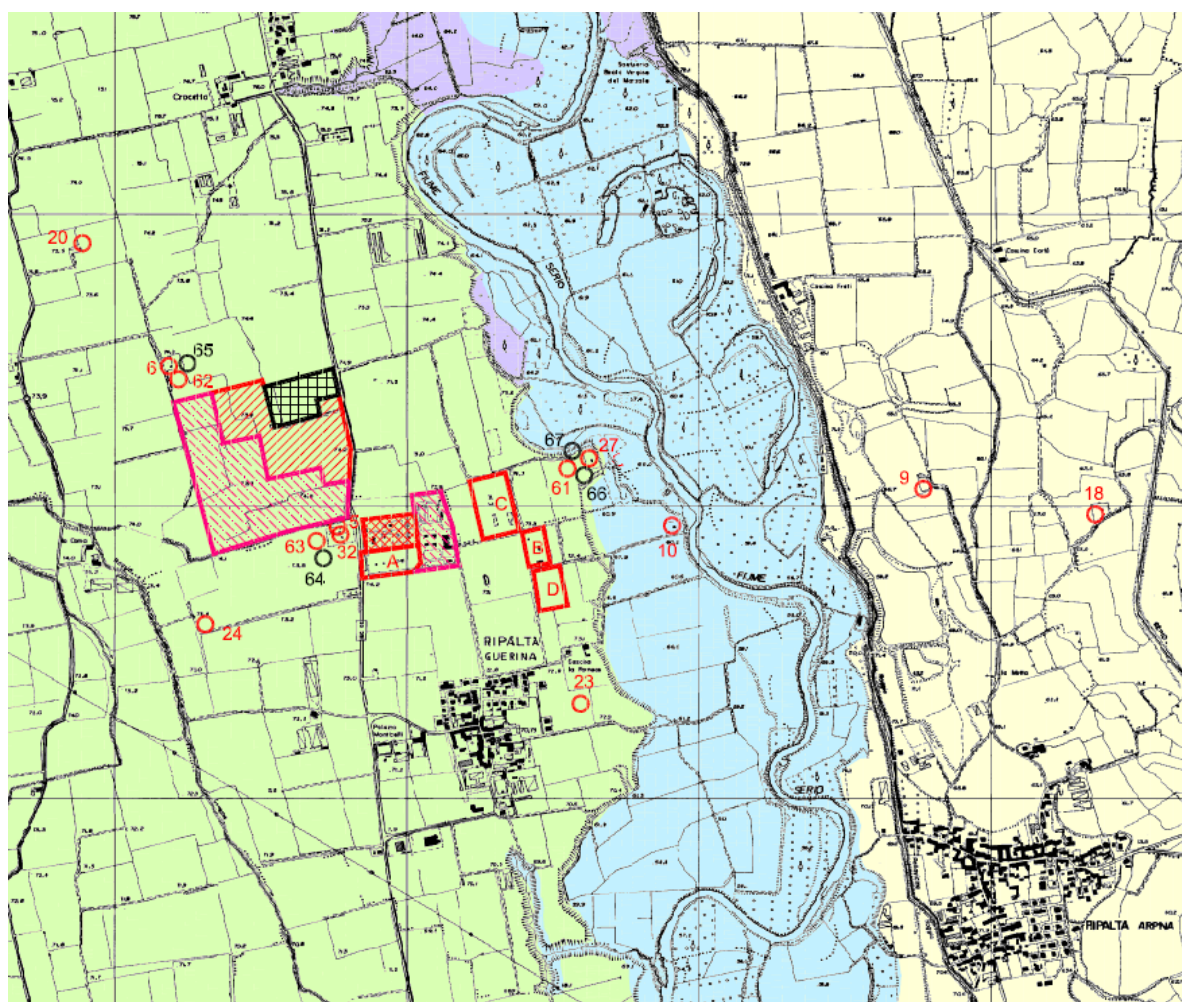
Nella valle dell'Adda e nella valle del Serio a valle di Montodine, la fascia C ha un'estensione maggiore, arrivando a coprire all'interno dell'area di studio una fascia di poco meno di 2 km di larghezza dall'alveo. Essa corrisponde morfologicamente alla piana alluvionale posta a valle del livello fondamentale della pianura.

Per quanto riguarda le condizioni degli alvei, la generale tendenza evolutiva all'approfondimento e al raccorciamento del tracciato fluviale può comportare rischi di sottoescavazione ed erosione delle fondazioni dei manufatti (opere idrauliche di difesa spondale) presenti in alveo. Tenuto conto delle relativamente basse pendenze degli alvei meandriformi, i problemi legati a erosione spondale, evidente solo in alcuni settori nelle sponde concave dei meandri, appaiono di minore entità. L'approfondimento dell'alveo,

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005			
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	<b>00-BG-E-94700</b>			
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>		Fg. / di	Comm. N°		
		175 / 389	ST-001		

insieme alla riduzione del numero dei canali, rappresenta un fenomeno molto diffuso in pianura padana ed è generalmente legato sia ad evoluzione naturale, sia ad interventi antropici (passata attività di coltivazione in alveo).

Le infrastrutture della Concessione, Aree trattamento (attuale e futura, operativa dall'anno 2016) e compressione, cluster A, B, C e D e pozzi isolati (attuali e futuri), come visualizzato in **Figura 5.3.1.a**, sono ubicate sul livello fondamentale della pianura ad una distanza di almeno cinquanta metri (cluster B, C e D) dall'orlo della scarpata che raccorda la superficie terrazzata con la valle del Serio che coincide con il limite esterno della fascia C.



**Figura 5.3.1.a – Concessione Ripalta Stocaggio: Fasce A – B – C Piano Stralcio per l'assetto idrogeologico (tratto dal PAI – Autorità di Bacino del fiume Po); aree ad elevata – alta vulnerabilità dell'acquifero**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		176 / 389			ST-001		

L'unica infrastruttura che ricade all'interno delle Fasce del PAI, in particolare della Fascia A, è il pozzo Ripalta 10 (sponda destra). L'esercizio in sovrappressione delle infrastrutture della Concessione non alterando le caratteristiche fisiche dei siti, non interferisce con le caratteristiche idrogeologiche dell'ambito perfluviale.

Infine, sulla base della documentazione disponibile (CNR – GNDCl, progetto AVI, giugno 1994), si segnalano come uniche aree storicamente interessate da fenomeni d'inondazione quelle limitrofe al fiume Serio in territorio del Comune di Madignano (16 Ottobre 1966) ed al fiume Adda in territorio del Comune di Cavenago (29 Ottobre 1960).

### 5.3.2 RISCHIO DI FRANA

Fenomeni di instabilità di tipo gravitativo sono generalmente assenti nell'area, in virtù della morfologia pianeggiante della maggior parte del territorio. Fanno eccezione le aree limitrofe alle scarpate maggiori dei terrazzi fluviali che bordano le valli del Serio e dell'Adda, in cui possono verificarsi dissesti di limitata entità, tenuto conto, con specifico riferimento al fiume Serio in prossimità delle infrastrutture della Concessione di Stoccaggio, delle condizioni attuali di generale buona stabilità delle scarpate – verso Nord la scarpata maggiormente ripida, con inclinazioni intorno a 40°, è stabilizzata dalla presenza di una fitta vegetazione boscosa, mentre verso Sud degrada con bassa inclinazione (5°-10°) sulla piana di fondovalle.

Con specifico riferimento alle aree limitrofe alla Centrale (aree trattamento – attuale e futura, operativa dall'anno 2016 – e compressione) ed ai cluster, la morfologia pianeggiante della zona, , induce a valutare come trascurabili i rischi geologici di tipo gravitativo.

### 5.3.3 RISCHIO GEOTECNICO

Nel territorio di studio i rischi geotecnici sono legati principalmente alle scarse caratteristiche meccaniche (compressibilità relativamente elevata e mediocre capacità portante) di alcuni livelli torbosi ed argillosi intercalati alle sabbie nei terreni alluvionali (settore ad ovest di Credera - Robbiano).

Si tratta sostanzialmente di un basso grado di rischio, che può insorgere solo nel caso di nuovi d'interventi di edificazione. Le problematiche che ne derivano possono essere agevolmente superate nell'ambito della progettazione delle opere di fondazione.

Nel territorio di studio i rischi geotecnici sono legati principalmente alle caratteristiche meccaniche di compressibilità relativamente elevata e di mediocre capacità portante dei livelli limosi dei depositi alluvionali, diffusi omogeneamente in tutto il territorio. Poiché lo spessore dei livelli limosi è ridotto, si tratta sostanzialmente di un basso grado di rischio.



Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		177 / 389			ST-001		

#### 5.3.4 RISCHIO IDROGEOLOGICO (VULNERABILITÀ DEGLI ACQUIFERI)

Il territorio di studio è interessato da un unico acquifero freatico, dalle caratteristiche sostanzialmente omogenee su tutta l'area.

L'acquifero è infatti costituito da depositi alluvionali a granulometria sabbioso-ghiaiosa, di permeabilità mediamente elevata, con modesta copertura pedogenizzata, caratterizzati, per uno spessore di 10-40 m, dalla presenza di rare intercalazioni argilloso-limose, discontinue e sottili, non sufficienti a fornire una adeguata protezione agli orizzonti sottostanti. La morfologia è pianeggiante (acclività dell'ordine del 3 - 5 ‰).

Tutti i caratteri elencati (granulometria grossolana, elevata conducibilità idraulica, assenza di livelli impermeabili sufficientemente continui e di una copertura di suolo a bassa permeabilità, morfologia pianeggiante), concorrono a determinare un grado di vulnerabilità intrinseca mediamente elevato.

Due sono i parametri che, tenuto conto del grado di conoscenza acquisito riguardo alle caratteristiche fondamentali dell'acquifero, possono variare in modo significativo: il coefficiente di permeabilità del primo livello dei depositi alluvionali e la soggiacenza della superficie freatica, variabile in un intervallo relativamente ampio.

In base alla cartografia analizzata è possibile distinguere aree in cui nei primi due metri di spessore delle sequenze alluvionali predominano sedimenti limoso-argillosi, che possono fornire una maggiore protezione alla falda, rallentando il tempo di transito di eventuali inquinanti ed aumentando il potere di autodepurazione del mezzo non saturo.

Per quanto riguarda la soggiacenza, in base ai dati derivati dalla distribuzione delle isofreatiche, possono essere differenziate le aree in cui la falda è situata a profondità di qualche metro (inferiore ai 5 m) e le aree in cui si approfondisce oltre i 5 m, fino ad oltre 10 m dal p.c. Per tali motivi sono state distinte due classi di vulnerabilità, la classe a vulnerabilità elevata, nelle aree con substrato sabbioso-ghiaioso e bassa soggiacenza, e la classe a vulnerabilità minore, ma sempre alta, nelle aree a substrato limoso-argilloso o caratterizzate da soggiacenza compresa in media tra 5 m e 10 m.

Tenuto conto del grado di conoscenza acquisito riguardo alle caratteristiche fondamentali dell'acquifero, il solo parametro che può variare in modo significativo è il coefficiente di permeabilità del primo livello dei depositi alluvionali. In base alle indagini eseguite, è riscontrata tuttavia l'assenza nei primi metri delle sequenze alluvionali di sedimenti limoso-argillosi, che possono fornire una maggiore protezione alla falda, rallentando il tempo di transito di eventuali inquinanti e aumentando il potere di autodepurazione del mezzo non saturo.

Tutti i caratteri elencati (granulometria grossolana, elevata conducibilità idraulica, assenza di livelli impermeabili sufficientemente continui e di una copertura di suolo a bassa permeabilità, media soggiacenza, morfologia pianeggiante), concorrono a determinare un grado di vulnerabilità intrinseca mediamente elevato.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		178 / 389			ST-001		

Un'analisi di dettaglio della vulnerabilità della risorsa idrica sotterranea è stata eseguita anche attraverso i dati sito-specifici acquisiti nell'ambito del presente studio, mediante l'applicazione della metodologia C.N.R.–G.N.D.C.I. (1996). La metodologia utilizza i seguenti tre parametri per esprimere un giudizio di vulnerabilità (**Tabella 5.3.4.a**):

Litologia di superficie: litologia al di sotto del primo metro di suolo, rilevata per mezzo di trivellate a mano e analisi in campo;

Profondità del tetto delle ghiaie: profondità in metri dal piano campagna del tetto del primo corpo acquifero significativo;

Caratteristiche dell'acquifero: discriminazione spaziale in superficie tra i domini acquiferi a falda libera e i domini acquiferi a falda in pressione

La vulnerabilità della falda freatica, generalmente elevata nel territorio di studio, per la serie di fattori di rischio citati in precedenza (granulometria grossolana ed elevata conducibilità idraulica dei sedimenti superficiali, assenza di livelli impermeabili sufficientemente continui, di una copertura di suolo a bassa permeabilità, morfologia pianeggiante), assume una relativamente minore incidenza nell'area interessata dalle infrastrutture della Concessione (aree trattamento – attuale e futura, operativa dall'anno 2016 – e compressione; cluster), come visualizzato in **Figura 5.3.1.a**. In tutta l'area intorno a Ripalta Guerina infatti la soggiacenza supera i 10 m dal p.c.

CLASSI DI VULNERABILITA'	LITOLOGIA DI SUPERFICIE	PROFONDITA' TETTO GHIAIE	CARATTERISTICHE ACQUIFERO
<b>BASSA</b>	Argilla	> 10 m	confinata/libera
	Limo	> 10 m	confinata
<b>MEDIA</b>	Argilla	< 10 m	confinata/libera
	Limo	< 10 m	Confinata
	Limo	> 10 m	Libera
	Sabbia/Ghiaia	> 10 m	Confinata
<b>ALTA</b>	Limo	< 10 m	Libera
	Sabbia	> 10 m	Libera
	Sabbia	< 10 m	Confinata
	Ghiaia	< 10 m	Confinata
	Sabbia	< 10 m	Libera
	Ghiaia	> 10 m - < 10 m	Libera
<b>ELEVATA</b>	Ghiaia alvei fluviali	0 m	Libera

**Tab. 5.3.4.a – Classi di vulnerabilità secondo metodo CNR-GNDCI (1996)**

Va segnalata infine la presenza di un'emergenza della falda freatica nella piana alluvionale, situata alla base della scarpata che a N-NE del sito si raccorda con il fondovalle del Serio. L'emergenza, caratterizzata da vegetazione palustre e da deflusso nullo in stagione estiva, è collegata morfologicamente a un canale che confluisce dopo

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		179 / 389			ST-001		

qualche centinaio di metri nel Serio. Essa rappresenta un punto critico, possibile indicatore della misura del potenziale impatto ambientale sulla falda freatica.

### 5.3.5 RISCHIO SISMICO

In base alla classificazione sismica introdotta dall'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri del 20 marzo 2003 il territorio comunale di Ripalta Cremasca, è classificati in Zona sismica 4, che corrisponde a un livello di sismicità bassa.

Tale classificazione sismica ha valore puramente amministrativo e non fornisce i dettami progettuali che sono invece riportati nel Nuovo Testo Unico sulle Costruzioni (DM 14 01 2008), pertanto nella progettazione si applica il METODO GENERALE in cui l'accelerazione di progetto è ricavata dagli abachi delle NTC in corrispondenza delle coordinate geografiche del sito.

Quindi per ogni sito del territorio nazionale identificato con le sue coordinate geografiche (sistema di rif. ED50) vengono calcolate le grandezze ( $a_g$ ,  $F_o$ ,  $T_c^*$ ) necessarie a definire l'accelerazione sismica di base; tali grandezze però oltre ad essere tipiche del luogo in esame, sono variabili anche in funzione del "periodo di riferimento" dell'azione sismica, ovvero della probabilità di accadimento di un prestabilito livello di intensità sismica.

Le NTC2008 (DM14.01.2008) stabiliscono che il "periodo di riferimento" dell'azione sismica debba essere conseguenza del tipo di opera in progetto, ed in particolare della sua destinazione d'uso e della sua vita utile di progetto. A questo proposito progettista ed Enti Proprietari, hanno concordato nel definire le costruzioni che ricadono nelle centrali di compressione SRG e di stoccaggio STOGIT come "opere strategiche" secondo la definizione data dal Decreto del Capo del Dipartimento della Protezione Civile n. 3685 del 21.10.2003. Cioè opere da considerare alla stregua delle Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità, o industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Scegliendo di operare una interpretazione prudentiale delle variabili che il DM 14.01.2008 fissa per questa tipologia di opere, si arriva a definire un periodo di riferimento  $V_R$  pari a 200 anni, a cui corrisponde un periodo di ritorno per l'azione sismica di progetto, da utilizzare nelle verifiche di resistenza (salvaguardia della vita), pari a 1898 anni. A titolo puramente comparativo si fa presente che per edifici di civile abitazione o ad uso industriale il cui uso preveda normali affollamenti, il periodo di riferimento è di 50 anni ed il tempo di ritorno è di 475 anni.

Circa il fenomeno della liquefazione dei terreni sabbiosi in caso di sisma, essendo obbligatorio l'accertamento del suo potenziale per le NTC2008, queste ne disciplinano anche la metodologia di calcolo, che richiede la conoscenza del valore di magnitudine massima del sito.

Nel caso di Ripalta Cremasca sono disponibili in letteratura ed in particolare dai lavori svolti dall'INGV (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia) quelli relativi alla nuova Zonazione Sismogenetica ZS9 (dati aggiornati al 2004, che pertanto non tengono conto dell'evento iniziato con le scosse del maggio 2012); le zone sismogenetiche dell'Italia centrale sono riportate in **Figura 5.3.5.a**.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		180 / 389			ST-001		

In base a questa zonazione, il sito di interesse ricade al di fuori delle zone sismogenetiche. Come dalla definizione del GNDT le zone sismogenetiche includono tutte quelle per le quali sono attesi terremoti con una magnitudo massima pari a  $M \geq 5$ . In base a questa definizione, per la zona d'interesse la magnitudo massima attesa è pari a  $M < 5$ .

In questa zona si sono registrati terremoti di bassa intensità. Per Ripalta Cremasca (CR) il Database macrosismico italiano 2011 (DBMI11) curato dal INGV riporta solo 4 eventi con magnitudo comunque bassa verificatisi ben al di fuori dell'area di interesse che hanno avuto effetti trascurabili sul territorio in oggetto in quanto non sono stati nemmeno avvertiti dalla popolazione (NF nella **Tabella 5.3.5.a**).

Analogamente per Crema (**Tabella 5.3.5.b**), dove sono disponibili più osservazioni per un arco temporale più esteso. Anche in questo caso i terremoti risentiti si sono generati in ambiti territoriali esterni e distanti dall'area d'interesse.

In simili condizioni ( $M < 5$ ) la attuale normativa (p.to 7.11.3.4.2) permette di omettere la verifica del potenziale di liquefazione.



**Figura 5.3.5.a - Zonazione sismogenetica del territorio italiano (Zonazione sismogenetica ZS9 – App. 2 al Rapporto Conclusivo. C Mainetti et altri – INGV; 2004)**

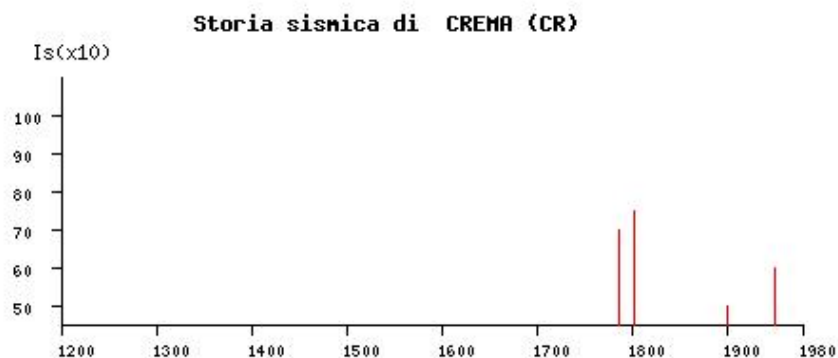
Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni				
Settore	CREMA (CR)	0				
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005				
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700				
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di		Comm. N°		
		181 / 389		ST-001		

Numero di eventi: 4

Effetti	In occasione del terremoto del:								
Is	Anno	Me	Gi	Or	Mi	Area epicentrale	Np	Ix	Mw
NF	1986	12	06	17	07	BONDENO	604	6	4.56
NF	1987	05	02	20	43	REGGIANO	802	6	5.05
NF	1995	10	29	13	00	BRESCIA-BERGAMO	408	5-6	4.57
NF	1998	03	26	16	26	APPENNINO UMBRO-MARCH.	408	6-7	5.33

**Tabella 5.3.5.a - Principali terremoti risentiti nell'area di Ripalta Cremasca (da DBMI11 – INGV).**

Data					Effetti	in occasione del terremoto di:		
Ye	Mo	Da	Ho	Mi	Is (MCS)	Area epicentrale	Ix	Ms
1802	05	12	09	30	75	SONCINO	80	55
1786	04	07			70	PIACENZA	70	47
1951	05	15	22	54	60	LODIGIANO	60	49
1901	10	30	14	49	50	SALO`	80	55
1884	09	12			45	PONTOGLIO	60	44
1887	02	23			40	LIGURIA OCC.	100	64
1915	10	10	23	10	35	REGGIO EMILIA	65	46
1972	10	25	21	56	35	PASSO CISA	50	47
1894	11	27			25	FRANCIACORTA	65	47



**Tabella 5.3.5.b – Principali terremoti risentiti nell'area di Crema (da DOM4.1 – Database osservazioni macrosismiche – INGV)**

Infine, essendo l'intero territorio nazionale italiano classificato come sismico, tutte le opere vengono progettate rispettando le prescrizioni contenute nel cap. 7 del DM14.01.2008,

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005			
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700			
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di		Comm. N°	
		182 / 389		ST-001	

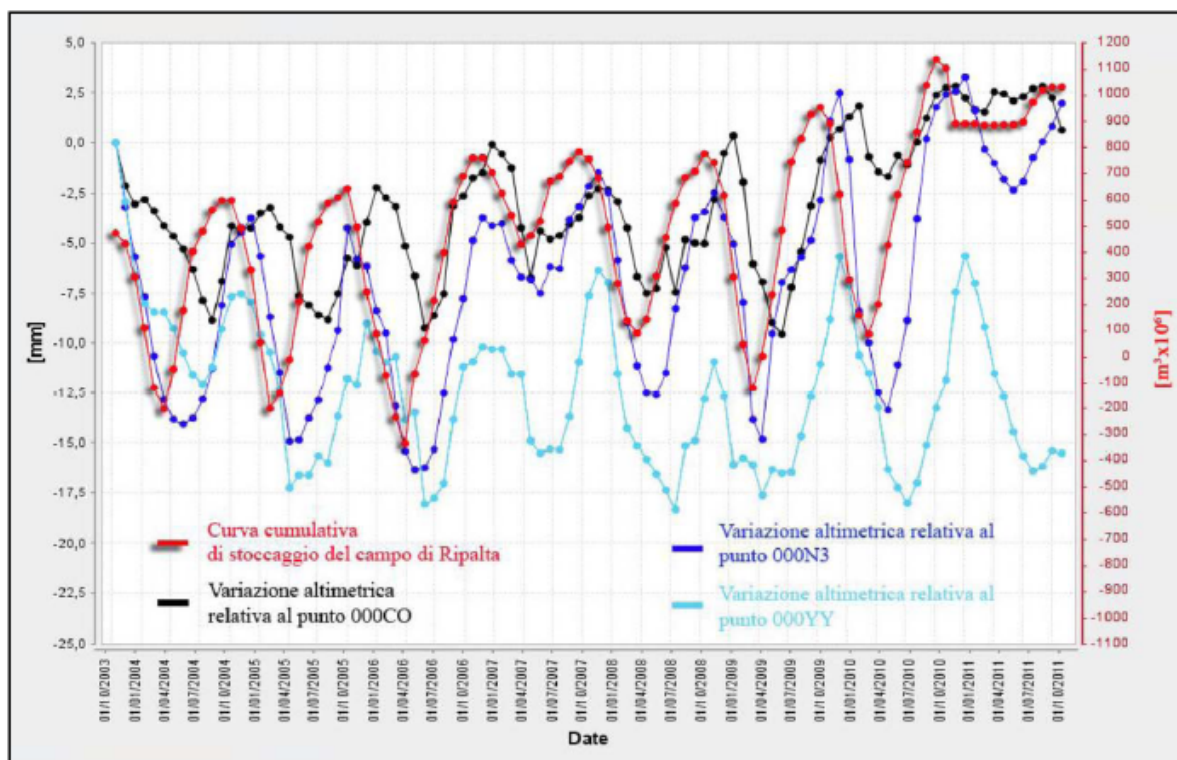
titolato “Progettazione per azioni sismiche”, e in particolare soddisfano i requisiti ivi riportati riguardanti i dettagli costruttivi.

Per quanto attiene alle condizioni di sicurezza del giacimento di stoccaggio gas di Ripalta in relazione alla sismicità naturale dell’area, si rimanda all’**Allegato P** – Volume III

### 5.3.6 RISCHIO MOVIMENTI DEL SUOLO

Il monitoraggio dei movimenti del suolo è stato condotto attraverso l’analisi interferometrica dei dati Radarsat con la tecnica dei Permanent Scatterers. I dati disponibili, riferiti al periodo Ottobre 2003 – Ottobre 2011, visualizzati in **Figura 5.2.c**, evidenziano, come dettagliatamente riportato nell’**Allegato F** – Volume III, che:

- le variazioni altimetriche locali rispetto al trend regionale sono contenute in valori nell’ordine di +0,1 mm/anno; tali valori sono indicativi di una sostanziale stabilità dell’area esaminata
- l’area corrispondente al giacimento presenta un’elevata periodicità dei movimenti, con punti di massimo e minimo correlabili temporalmente con i picchi evidenziati dalla curva di stoccaggio; tale comportamento non viene per contro riscontrato per i punti esterni ai limiti del campo. Questo fenomeno, evidenziato nella figura sottostante, è in accordo con il comportamento essenzialmente elastico del mezzo.



**Figura 5.3.6.a – Concessione Ripalta Stoccaggio: confronto tra la curva cumulativa di stoccaggio e le variazioni altimetriche dei punti di controllo (periodo Ottobre 2003 – Ottobre 2011)**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A P <sub>max</sub> =1,10P <sub>i</sub> E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		183 / 389			ST-001		

## 5.4 Stima dei potenziali impatti

La valutazione degli impatti verso la componente “Suolo-Sottosuolo” è stata sviluppata considerando<sup>31</sup>:

- ✓ l'esercizio delle infrastrutture della Concessione Ripalta Stoccaggio (configurazione impiantistica attuale e futura, operativa dall'anno 2016) in sovrappressione P<sub>max</sub>=1,10P<sub>i</sub>;
- ✓ la realizzazione e l'esercizio del nuovo Impianto di trattamento (operativo dall'anno 2016) ubicato all'interno del perimetro dell'impianto di compressione;
- ✓ gli interventi in aree cluster e la posa delle condotte di collegamento cluster A, B, C e D-nuovo Impianto di trattamento;
- ✓ la realizzazione dei nuovi pozzi Ripalta 64 dir, Ripalta 65 Or, Ripalta 66 Or e Ripalta 67 Or e la posa delle condotte di collegamento con i cluster A e D.

### 5.4.1 ESERCIZIO IN SOVRAPPRESSIONE (P<sub>MAX</sub>=1,10P<sub>I</sub>) – CONFIGURAZIONE IMPIANTISTICA ATTUALE E FUTURA

Benché le infrastrutture della Centrale di stoccaggio interessino terreni caratterizzati da una vulnerabilità degli acquiferi alta, l'esercizio in sovrappressione (P<sub>max</sub>=1,10P<sub>i</sub>) della Concessione Ripalta Stoccaggio non comporta rischi di compromissione qualitativa dei suoli e delle acque sotterranee (impatti di fatto nulli e/o trascurabili) in quanto:

- i consumi idrici annuali, non associati al processo industriale, ma limitati agli usi civile, irriguo ed antincendio, in parte soddisfatti mediante due pozzi realizzati internamente all'area della impianti di compressione e di trattamento, risultano modesti e mediamente dell'ordine dei 2.828 m<sup>3</sup>/a, di cui 1.838 m<sup>3</sup>/a da pozzi (periodo 2003-2011)<sup>32 33</sup>;
- le acque di strato, prodotte durante la fase di erogazione dalla separazione meccanica per gravità del gas e dalla sua successiva disidratazione, vengono recapitate al pozzo di iniezione Ripalta 6 mediante condotta dedicata e quindi reiniettate in unità geologica profonda (giacimento)<sup>34</sup>;
- i reflui civili (acque igienico-sanitarie), industriali (acque di lavaggio ed accidentalmente oleose raccolte da aree cordolate d'impianto) e le acque meteoriche ricadenti su strade, piazzali, edifici e nelle cantine dei pozzi delle aree

<sup>31</sup> Per maggiori dettagli, si veda quanto riportato ai cap. 3 e 4, Sezione III – Quadro Progettuale

<sup>32</sup> dall'anno 2005 non viene utilizzato il pozzo ubicato in Area Trattamento

<sup>33</sup> Con riferimento al nuovo impianto di trattamento (operativo dall'anno 2016), l'acqua per uso irriguo ed antincendio verrà garantita dall'esistente pozzo ubicato in area compressione, mentre l'acqua per il reintegro caldaie – stimabile in circa 1 m<sup>3</sup>/d – verrà fornita dall'acquedotto pubblico

<sup>34</sup> La reiniezione in unità geologica profonda di acque derivanti dall'estrazione di idrocarburi è autorizzata ai sensi del decreto AIA n. 5262 del 22/05/2007, rilasciato dalla Regione Lombardia – Direzione Generale Qualità dell'Ambiente, Struttura Prevenzione Inquinamento Atmosferico e Impianti

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		184 / 389			ST-001		

cluster, in funzione della loro tipologia e caratteristiche, sono recapitate, se idonee ai sensi della Tabella 3 dell'Allegato 5 alla Parte III del D.Lgs. n. 152/06 e s.m.i., nei recettori Acquarossa di Ripalta (Impianto di compressione) e Roggia Comuna (attuale Impianto di trattamento), altrimenti vengono raccolte in idonei serbatoi e successivamente smaltite come rifiuto. Gli scarichi civili della palazzina Area Trattamento sono convogliati in una vasca Imhoff che assicura l'abbattimento di circa il 30-40% del carico in ingresso e, successivamente, ad un impianto di fitodepurazione a ciclo chiuso costituito da letti assorbenti rettangolari piantumati con essenze sempreverdi idonee allo scopo e da due pozzetti di ispezione. L'impianto è realizzato in resina rinforzata con fibra di vetro. Gli scarichi civili della palazzina Area Compressione sono convogliati in una vasca tipo Imhoff e successivamente inviati ad un impianto di sub-irrigazione<sup>35</sup>;

- potenziali eventi accidentali di sversamento dai siti di stoccaggio degli oli lubrificanti (area compressione/stoccaggio) e dei chemicals (area trattamento - erogazione), non comportano rischi di compromissione qualitativa dei suoli e delle acque sotterranee in quanto le aree destinate a tali stoccaggi sono impermeabilizzate e cordolate. Al fine di garantire il contenimento e la gestione di eventuali sversamenti accidentali di idrocarburi durante le operazioni di carico/scarico olio minerale di lubrificazione dei turbocompressori (area Compressione), è stato realizzato un bacino di contenimento in calcestruzzo a tenuta di 9 m<sup>3</sup> circa, con cordolatura perimetrale di altezza 10 cm;
- i rifiuti speciali solidi e liquidi (pericolosi e non) vengono temporaneamente raccolti in aree dedicate (cordonate e provviste di tettoia di copertura), separatamente per ogni categoria secondo le disposizioni di legge. Per lo smaltimento ed il recupero dei rifiuti prodotti, vengono utilizzate società di trasporto specializzate che conferiscono i rifiuti a recapiti autorizzati ai sensi della vigente normativa.

*Infine, si evidenzia come l'impatto sulla componente "suolo e sottosuolo" conseguente all'esercizio delle infrastrutture della Concessione Ripalta Stoccaggio in condizioni di sovrappressione ( $P_{max}=1,10P_i$ ) – configurazione impiantistica attuale e futura (operativa dall'anno 2016) – rispetto alla condizione  $P_{max}=P_i$ , risulti di fatto nullo in quanto:*

- *l'esercizio in sovrappressione non richiede la realizzazione di nuovi impianti e di nuove aree pavimentate, né incrementi del personale residente rispetto al corrispondente esercizio in condizione  $P_{max}=P_i$ ;*
- *non si hanno variazioni dell'entità dei reflui (acque meteoriche di dilavamento, acque meteoriche e non potenzialmente inquinate e reflui civili) e delle modalità di collettamento, raccolta, trattamento e smaltimento dei reflui liquidi e dei rifiuti solidi;*

<sup>35</sup> Le acque meteoriche della nuova centrale di trattamento verranno recapitate, se idonee, al recettore Acquarossa di Ripalta; per maggiori dettagli in merito al ciclo delle acque nella nuova configurazione impiantistica, si rimanda al capitolo 3.2, Sezione III, Volume I



Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A $P_{max}=1,10P_i$ E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		185 / 389			ST-001		

- *l'entità dell'approvvigionamento idrico (usi civile, irriguo, antincendio e lavaggi per manutenzione) non dipende dalla specifica modalità di esercizio della concessione ( $P_{max}=P_i$  e/o  $P_{max}=1,10P_i$ );*
- *la maggiore pressione iniziale del giacimento in fase di erogazione di fatto inibisce il trascinarsi di acque di strato da parte del gas per cui l'effetto dell'esercizio in condizioni di sovrappressione sulla quantità complessivamente prodotta di acque di strato in fase di erogazione (trattamento) si può ritenere di fatto trascurabile*

Sulla base dei risultati delle valutazioni sopra sviluppate, non si ritiene quindi necessario predisporre misure di mitigazione aggiuntive rispetto a quanto già previsto in fase di esercizio – capitolo 3.2, Sezione III, Volume I.

#### 5.4.2 NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO (OPERATIVO DALL'ANNO 2016)

Di seguito vengono analizzati gli impatti legati alla costruzione ed all'esercizio del nuovo Impianto di trattamento (condizione  $P_{max}=P_i$  e  $P_{max}=1,10P_i$ ) localizzato all'interno del perimetro dell'area compressione.

Sulla base delle analisi in merito sviluppate e di seguito riportate, si evidenzia come il rischio di impatto diretto ed indiretto sulle differenti componenti ambientali in esame potenzialmente interferite conseguente alla costruzione ed esercizio delle opere in progetto, tenuto conto delle caratteristiche progettuali delle stesse, si possa ritenere di fatto modesto o comunque non significativo.

Benché le infrastrutture in progetto interessino terreni caratterizzati da una vulnerabilità tendenzialmente alta degli acquiferi, i potenziali impatti sulla componente ambientale sottosuolo si possono considerare trascurabili.

#### FASE DI COSTRUZIONE

A seguito di quanto di seguito indicato, si ritengono i potenziali impatti derivanti dalla costruzione dei nuovi impianti praticamente trascurabili per le componenti in esame.

I potenziali fattori di perturbazione possono essere così sintetizzati:

- ✓ modifiche sull'uso del suolo e sulle caratteristiche pedologiche;
- ✓ diminuzione della superficie di infiltrazione (es. stoccaggi temporanei e realizzazione pavimentazioni);
- ✓ interferenza con la falda (es. fondazioni, tubazioni interrato, lavaggi e soffiaggi tubazioni ed apparecchiature; flussaggio circuiti di lubrificazione con oli temporanei);
- ✓ consumo di inerti;
- ✓ consumo di acqua (es. approvvigionamento idrico; realizzazione fondazioni e tubazioni interrato; pulizia, lavaggi, soffiaggi tubazioni e apparecchiature);
- ✓ produzione di reflui da inviare a smaltimento (es. acque igienico/sanitarie, pulizie, lavaggi e soffiaggi tubazioni ed apparecchiature; flussaggio circuiti di lubrificazione con oli temporanei);

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		186 / 389			ST-001		

✓ produzione di rifiuti/inerti (es. adeguamento viabilità di accesso, sbancamenti, realizzazione fondazioni e tubazioni interrate; flussaggio circuiti di lubrificazione con oli temporanei).

#### *Impatto sull'uso del suolo e sulle caratteristiche pedologiche*

L'impatto sull'uso del suolo e sulla componente pedologia sarà praticamente nullo in quanto le nuove opere verranno realizzate all'interno del perimetro di proprietà Stogit e quindi in area classificata dal PGT del Comune di Ripalta Cremasca (cfr. cap. 4.4, Sezione II – Quadro Programmatico e Allegato A, Volume III) come "zona metanifera".

#### *Diminuzione della superficie di infiltrazione*

La riduzione della superficie di infiltrazione sarà strettamente legata alla presenza delle infrastrutture di cantiere che potranno in parte ridurre la normale infiltrazione di acque meteoriche verso la falda.

La principale ricarica della falda non avviene per infiltrazione delle acque di precipitazione meteorica, ma da apporti da monte.

Tale tipologia di impatto sarà quindi limitata nel tempo e non comporterà alcuna variazione sulle potenzialità idriche della risorsa idrica sotterranea, soprattutto in considerazione della limitata estensione della superficie totale impermeabilizzata. Inoltre la realizzazione di superfici pavimentate all'interno dell'area cantiere garantirà un maggior grado di protezione del terreno sottostante da eventuali infiltrazioni di acque potenzialmente contaminate.

#### *Interferenza con la falda*

Le possibili interferenze con la falda saranno limitate alla fase di realizzazione delle opere di fondazione ed all'esecuzione di scavi per la posa dei serbatoi interrati, la cui durata sarà comunque limitata nel tempo. Inoltre, le acque di falda, se intercettate, verranno opportunamente allontanate tramite idoneo sistema di captazione (es. *wellpoint* o altro sistema ritenuto adeguato) e scaricate, previa decantazione, nei limitrofi canali.

L'impatto quantitativo sulla risorsa idrica sotterranea sarà pertanto limitato alla sola fase di costruzione e messa in opera delle infrastrutture, mentre è da considerarsi nullo l'impatto sulle caratteristiche qualitative, vista la tipologia di attività svolte.

In ogni caso, in prossimità di scavi aperti o di fori di sondaggio si porrà particolare attenzione, controllando che non ci siano perdite di oli dalle attrezzature e mezzi in opera o perdite di altre sostanze potenzialmente inquinanti.

#### *Consumo di inerti*

Si prevede un limitato consumo di inerti (ca. 5.000m<sup>3</sup>)<sup>36</sup> per il confezionamento dei calcestruzzi, l'allettamento delle tubazioni e lo strato di fondazione di strade e piazzali provenienti da cave di prestito prossime all'area di cantiere.

I terreni di risulta (~22.500 m<sup>3</sup>) dall'attività di scotico e dagli scavi a sezione obbligata (a mano e/o con mezzo meccanico), se idonei ai sensi della vigente normativa, verranno

<sup>36</sup> Valore comprensivo delle attività per la posa delle condotte di collegamento cluster-nuovo impianto di trattamento e degli interventi in area cluster

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		187 / 389			ST-001		

allocati nell'area, in caso contrario verranno opportunamente stoccati e conferiti a discarica.

#### *Consumo di acqua*

L'approvvigionamento idrico per il confezionamento dei calcestruzzi e per varie attività di cantiere (es. annaffiatura terreni per prevenire il sollevamento di polveri, collaudi idraulici, usi igienico sanitari) avverrà tramite allacciamento alla rete acquedottistica locale e/o autobotti, non verranno comunque utilizzate acque di falda. L'impatto sulla risorsa idrica sotterranea sarà pertanto nullo.

#### *Produzione di reflui*

Il ciclo di gestione dei reflui prevede operazioni di accumulo temporaneo e smaltimento controllate che non comporteranno il contatto diretto con il suolo.

Gli effluenti liquidi prodotti durante la fase di costruzione possono essere classificati secondo le seguenti tipologie:

- acque sanitarie dovute alla presenza degli addetti;
- acque meteoriche;
- acque utilizzate per mantenere umidi i piazzali e per il trattamento dei terreni di riporto;
- acque per collaudi idraulici.

L'impresa che svolgerà le operazioni di cantiere sarà incaricata di smaltire i reflui liquidi dovuti alla fase di costruzione, secondo la normativa vigente.

Le acque per gli usi sanitari saranno raccolte in W.C. chimici approntati all'uso e svuotati periodicamente tramite automezzi autorizzati.

Le acque meteoriche saranno disperse in superficie. Analogamente le acque utilizzate per mantenere umidi i piazzali e per il trattamento dei terreni di riporto saranno disperse in superficie.

Le acque utilizzate per i collaudi idraulici delle tubazioni, non essendo additivate e non contenendo idrocarburi in quanto usate in tubazioni nuove, verranno analizzate al fine di evidenziare il rispetto dei limiti di legge e quindi smaltite nei recettori esterni.

Al fine di minimizzare i consumi ed i rilasci di reflui sarà inoltre favorito in generale il riciclo della acqua (ad esempio acque utilizzate per i collaudi o i lavaggi).

Il ciclo di raccolta/smaltimento dei reflui liquidi potenzialmente inquinati impedirà qualsiasi tipo di contatto con la componente suolo-sottosuolo e, quindi, i potenziali rischi di impatto sulle acque sotterranee si possono considerare trascurabili.

#### *Produzione di rifiuti/inerti*

La presenza del cantiere produrrà una serie di materiali di risulta, i quali, dopo accumulo temporaneo all'interno dell'area di cantiere, saranno smaltiti e/o recuperati secondo la loro tipologia:

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A $P_{max}=1,10P_i$ E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		188 / 389			ST-001		

- i materiali non recuperabili, classificati come speciali, saranno portati in discariche autorizzate;
- i rifiuti assimilabili ai solidi urbani saranno smaltiti dall'impresa costruttrice;
- gli oli di lubrificazioni dei mezzi di cantiere saranno raccolti e conferiti al consorzio obbligatorio oli usati;
- i materiali recuperabili saranno venduti a ditte autorizzate alla raccolta degli stessi.

L'accumulo temporaneo di rifiuti o altro materiale potenzialmente pericoloso per la falda, avverrà in aree dedicate, opportunamente isolate dalla superficie del suolo e coperte per evitare fenomeni di dilavamento da parte delle acque meteoriche.

#### FASE DI ESERCIZIO

La fase di esercizio del nuovo Impianto di trattamento (condizioni operative  $P_{max}=P_i$  e  $P_{max}=1,10P_i$ ) non determinerà impatti significativi sulle componenti in esame.

Di seguito vengono descritti i principali fattori di perturbazione che durante la fase di esercizio possono essere causa di impatto:

- ✓ diminuzione della superficie di infiltrazione (es. pavimentazioni finali e stabili);
- ✓ consumo di acqua (es. approvvigionamento idrico);
- ✓ produzione di reflui da inviare a smaltimento (es. acque igienico/sanitarie, pulizie, lavaggi apparecchiature; acque di strato, acque metanolate; acque meteoriche);
- ✓ produzione di rifiuti/inerti (es. rifiuti solidi e oli).

Dall'esame del progetto si evidenzia come le potenziali sorgenti di impatto qualitativo della risorsa idrica sotterranea possono essere considerate praticamente assenti, in quanto le modalità di gestione delle acque reflue e dei rifiuti solidi e liquidi previsto all'interno delle aree impianti evitano qualsiasi tipo di sversamento sul terreno e, conseguentemente per lisciviazione, verso la falda sottostante.

Qualora, durante le attività operative dell'Impianto si dovessero verificare eventi accidentali che portassero ad uno sversamento di rifiuti solidi o liquidi direttamente sul suolo, si provvederà immediatamente alla recinzione dell'area ed alla bonifica dei terreni. In base all'entità dello sversamento accidentale verrà definito un piano di controllo qualitativo della risorsa idrica sotterranea supportato da idonea rete piezometrica di controllo a valle idrogeologico dello sversamento stesso.

#### *Diminuzione della superficie di infiltrazione*

La riduzione della superficie di infiltrazione avverrà essenzialmente presso le aree a rischio in cui viene prevista la messa in opera di una impermeabilizzazione superficiale. In ogni caso la riduzione di superficie disponibile all'infiltrazione di acque meteoriche non ridurrà la potenzialità della risorsa idrica sotterranea e, al contrario, permetterà di aumentare il grado di tutela della falda, verso eventuali infiltrazioni di acque potenzialmente contaminate.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		189 / 389			ST-001		

La tipologia di impatto, rispetto alla destinazione finale dell'area, è pertanto da considerarsi positiva.

#### *Consumo di acqua*

L'approvvigionamento idrico per uso irriguo ed antincendio verrà garantita dall'esistente pozzo ubicato in area compressione, mentre l'acqua per il reintegro caldaie – stimabile in circa 1 m<sup>3</sup>/d (circa 180 m<sup>3</sup>/a) – e per gli usi igienici verrà fornita dall'acquedotto pubblico.

Il potenziale impatto quantitativo sulla risorsa idrica sotterranea, durante la fase di esercizio, sarà di fatto trascurabile.

#### *Produzione di reflui e di rifiuti*

Il ciclo di raccolta/smaltimento dei reflui liquidi e di gestione dei rifiuti sarà analogo a quello attualmente operativo per l'impianto di compressione e quindi tale da assicurare la salvaguardia della componente suolo-sottosuolo; i potenziali rischi di impatto sulle acque sotterranee si possono quindi considerare trascurabili

### 5.4.3 INTERVENTI IN AREE CLUSTER E CONDOTTE DI COLLEGAMENTO CLUSTER-NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO

#### FASE DI COSTRUZIONE

Gli impatti potenziali diretti e/o indiretti sulla componente Suolo-Sottosuolo conseguenti alle attività di cantiere per la posa del sistema di condotte di collegamento cluster-nuovo Impianto di trattamento e dei sotto-servizi (cavi trasporto segnali, cavi elettrici armati e tubi metallici per il servizio di aria strumenti) si possono considerare, tenuto conto delle modalità operative previste in fase progettuale, essenzialmente riferibili all'apertura della pista di lavoro e comunque temporanei e di entità modesta e/o trascurabile in quanto:

- il terreno di scavo verrà posizionato direttamente a bordo scavo, separando l'aliquota superficiale (terreno vegetale) da quello più profondo in modo tale da poter ripristinare successivamente l'originaria situazione deposizionale prescavo. In particolare, nelle aree agricole sarà riposizionato il terreno agrario accantonato, mentre nelle aree a vegetazione naturale o seminaturale eventualmente attraversate verrà effettuato un inerbimento mediante miscugli di specie arboree adatte allo specifico ambiente pedo-climatico;
- le operazioni di scavo prevedono una sequenza di operazioni atte a limitare i tempi di apertura dello stesso. Le operazioni di scavo per la posa condotte saranno discontinue ed avverranno per tratti di circa 200 metri di condotta da posare. Le tre fasi di lavoro (scavo, posa condotta e riempimento) verranno eseguite in sequenza su di uno stesso tratto di tubo, in modo da minimizzare i tempi in cui lo scavo rimane aperto e conseguentemente il permanere di condizioni di elevata vulnerabilità dei sistemi acquiferi più superficiali;
- le operazioni di scavo interesseranno una profondità media di circa 1,5-2 m mantenendosi quindi sempre al di sopra della superficie piezometrica della falda (soggiacenza variabile, comunque superiore ai 10 m/p.c.). Qualora durante lo scavo

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		190 / 389			ST-001		

si intercettino livelli idrici sotterranei più superficiali, si provvederà al prosciugamento del fondo scavo utilizzando motopompe o altri sistemi di pompaggio adeguati (es. well point) e convogliando lo scarico delle acque nei recettori esistenti;

- a seguito dell'interramento delle condotte ed al completamento dei lavori di costruzione, saranno eseguiti i consueti interventi di ripristino ambientale. I lavori di ripristino consistiranno in tutte le operazioni necessarie a riportare l'ambiente allo stato preesistente i lavori ed avranno lo scopo di ristabilire gli equilibri naturali preesistenti e di impedire l'instaurarsi di condizioni di instabilità idrogeologica, ristagni d'acqua, dilavamenti di tratti di terreno vegetale o altri eventi non compatibili con la sicurezza dell'opera stessa;
- al termine della costruzione del sistema di condotte, l'intera area sarà ripulita da ogni tipo di materiale residuo eventualmente rimasto nel terreno ed i rifiuti prodotti durante la fase di costruzione saranno smaltiti in discarica controllata, ad onere delle imprese appaltatrici;
- non sono previsti prelievi idrici da falda. Le acque necessarie allo svolgimento dell'attività di cantiere (usi civili, operazioni di lavaggio delle aree di lavoro ed esecuzione dei collaudi idraulici) verranno fornite tramite autobotte;

Infine, non è ipotizzabile alcuna alterazione delle caratteristiche quantitative e qualitative (chimiche e/o biologiche) dei sistemi acquiferi sotterranei, in quanto:

- le acque utilizzate durante le operazioni di collaudo della condotta subiranno un processo di sedimentazione, verranno opportunamente raccolte e caratterizzate e, se necessario, smaltite ad idoneo impianto esterno autorizzato;
- durante l'intera durata delle attività di cantiere, questo verrà attrezzato con baracche ed uffici provvisti di impianti-igienico sanitari mobili i cui liquami verranno opportunamente raccolti e smaltiti in appositi impianti.

La messa in opera dei nuovi serbatoi di stoccaggio metanolo nelle aree cluster non determinerà impatti sulle risorse idriche sotterranee. Non si prevede infatti l'intercettazione di una falda, la cui soggiacenza da piano campagna dovrebbe essere superiore a 10 m/p.c.; in caso di individuazione di livelli idrici sotterranei più superficiali, le acque presenti nello scavo verranno opportunamente aggottate e allontanate tramite idoneo sistema di pompaggio (es. well point) e successivamente scaricate in corpo idrico superficiale previa decantazione delle stesse per eliminare il carico di solidi in sospensione.

Durante l'esecuzione di scavi per la posa dei serbatoi interrati, la falda, se intercettata, verrà opportunamente allontanata tramite idoneo sistema di captazione (es. wellpoint o altro sistema ritenuto adeguato) e scaricata, previa decantazione, nei limitrofi canali.

L'impatto quantitativo sulla risorsa idrica sotterranea sarà pertanto limitato alla sola fase di costruzione e messa in opera delle infrastrutture, mentre è da considerarsi nullo l'impatto sulle caratteristiche qualitative, vista la tipologia di attività svolte.

Come già indicato in precedenza, in prossimità di scavi aperti o di fori di sondaggio si dovrà porre particolare attenzione, controllando che non ci siano perdite di oli dalle attrezzature e mezzi in opera o perdite di altre sostanze potenzialmente inquinanti.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		191 / 389			ST-001		

#### FASE DI ESERCIZIO

Durante la fase di esercizio, gli impatti verso la componente Suolo-Sottosuolo, non avendosi consumi di acqua, né produzione di reflui e rifiuti solidi, sono di fatto riconducibili alle sole limitazioni all'uso del suolo interessanti una fascia di terreno di 10 metri su ciascun lato del tracciato del sistema di condotte di collegamento cluster/nuovo impianto di trattamento. Inoltre, tale fascia sarà coltivabile, quindi non sussisteranno limitazioni rispetto all'uso attuale del terreno.

#### 5.4.4 PERFORAZIONE NUOVI POZZI RIPALTA 64DIR, 65OR, 66OR E 67OR E CONDOTTE DI COLLEGAMENTO CLUSTER-NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO

#### FASE DI CANTIERE

I principali impatti potenziali sulla componente ambientale in oggetto conseguenti alle diverse fasi di funzionamento del cantiere di perforazione sono essenzialmente riconducibili a:

- impermeabilizzazione superficiale di aree di ricarica degli acquiferi;
- produzione di effluenti liquidi connessi agli usi civili di cantiere
- possibile contaminazione del suolo e delle falde conseguente alla produzione, raccolta e smaltimento di rifiuti liquidi e solidi, quali: detriti e fanghi di perforazione, consolidamento cuttings di perforazione, stoccaggio *chemicals*, acque contaminate e piovane, rifiuti solidi urbani, liquami civili, ecc.;
- consumo di risorse idriche per le necessità del cantiere e della perforazione (lavaggio attrezzature, confezionamento di calcestruzzi e dei fanghi a base acqua);
- possibile messa in comunicazione di falde idriche separate;
- possibile alterazione qualitativa (intorbidimento) delle falde idriche in fase di perforazione dei pozzi.

Si può escludere che l'impermeabilizzazione di parte delle aree interessate dalla realizzazione dei nuovi pozzi comporti impatti apprezzabili sulla ricarica degli acquiferi tenuto conto sia della contenuta estensione delle aree interessate, sia del fatto che, terminata l'attività di cantiere, la maggior parte delle infrastrutture verrà demolita e le piazzole verranno inghiaiate, rimanendo solo una limitata superficie impermeabilizzata intorno alle cantine dei nuovi pozzi.

Il rischio di contaminazione dei suoli e dei sistemi acquiferi conseguente alla produzione, raccolta e smaltimento di fanghi, di acque contaminate, di acque piovane e di rifiuti solidi, è praticamente da escludersi in quanto, anche in considerazione della vulnerabilità della locale falda, verranno attivate opportune modalità di collettamento, raccolta e smaltimento

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		192 / 389			ST-001		

in discariche autorizzate dei reflui solidi e liquidi secondo i criteri e le procedure elaborate nel corso delle esperienze di Eni Divisione E&P; in particolare<sup>37</sup>:

- le vasche di circolazione del fango di perforazione saranno perfettamente impermeabilizzate al fine di evitare infiltrazioni e perdite di fluidi nel sottosuolo;
- tutte le attività che potrebbero essere oggetto di perdite o rilasci accidentali di liquidi e sostanze potenzialmente inquinanti, verranno eseguite su aree pavimentate e cordolate, o all'interno di bacini di contenimento, in modo da evitare il contatto dei fluidi con il terreno sottostante;
- i rifiuti prodotti in cantiere, di qualsiasi natura essi siano e qualunque sia il sistema di smaltimento adottato, verranno raccolti per tipologia in adeguate strutture per poter poi essere successivamente smaltiti in idoneo recapito;
- realizzazione di una rete di drenaggio a circuito chiuso, costituita da canalette in calcestruzzo, per raccogliere le acque piovane ed altri fluidi presenti nei piazzali, in modo da salvaguardare da possibile contaminazione le aree prive di superficie impermeabilizzata.

Il soddisfacimento delle esigenze idriche connesse alle attività di cantiere ed agli usi civili, non comporterà impatti sulla componente ambientale in esame, ed in particolare interferenze con i sistemi acquiferi contermini, in quanto l'approvvigionamento idrico verrà interamente soddisfatto tramite autobotti.

Relativamente alla possibile messa in comunicazione di falde idriche separate ed alla alterazione qualitativa (intorbidimento) delle stesse, si evidenzia come la prima fase di perforazione viene eseguita per infissione, con l'ausilio di un battipalo, del *Conductor Pipe*, il cui scopo principale è di proteggere le formazioni superficiali, poco consolidate, e le falde acquifere in esse contenute, dal contatto con il fluido di perforazione.

Durante le fasi iniziali di perforazione dei pozzi verrà infisso un *Conductor Pipe* fino ad una profondità di circa 50 m da piano campagna. Nella fase seguente, la perforazione verrà effettuata utilizzando un fluido (fango bentonitico) ecologicamente compatibile con l'assetto idrogeologico e le formazioni attraversate. Oltre ad essere ecologicamente compatibile, il fango bentonitico avrà anche la proprietà di formare sulle pareti dei livelli permeabili un pannello plastico/elastico capace di isolare completamente tali formazioni. Si può quindi ritenere che la possibilità di verificarsi di interconnessioni tra acquiferi distinti e di temporanea alterazione qualitativa (intorbidimento) delle falde idriche interessate dalla perforazione dei pozzi sia di fatto trascurabile.

L'acqua utilizzata per il confezionamento del fluido di perforazione sarà tale da rispettare i requisiti di qualità della risorsa idrica sotterranea. Tale accorgimento verrà rispettato fino ad una profondità di 300 m (quota alla quale è prevista la discesa del casing superficiale).

Infine, si sottolinea come l'impiego di un fluido di perforazione a base d'acqua (acqua più bentonite) e l'utilizzo di additivi chimici non tossici privi di metalli pesanti nel tratto

<sup>37</sup> Per maggiori dettagli, si rimanda al capitolo 4.3.2 del Quadro Progettuale (Sezione III)



Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		193 / 389			ST-001		

interessato dalla presenza di acquiferi utilizzati a scopi idropotabili, non dovrebbe comunque dar luogo a rischi da un punto di vista igienico-sanitario. Infatti, anche nel caso in cui si verificassero perdite di fluido di circolazione negli acquiferi attraversati, questo evento – transitorio – non comporterà variazioni dello stato di qualità, ma solo delle caratteristiche organolettiche delle acque interessate (intorbidimento).

#### FASE DI ESERCIZIO

Durante la fase di esercizio, le interferenze (impatti) verso la componente Suolo-Sottosuolo sono di fatto nulle e/o trascurabili in quanto:

- il gas movimentato in iniezione ed erogazione non subirà specifici trattamenti a livello di testa pozzo – i separatori acqua-gas e le valvole di regolazione della pressione saranno infatti ubicate presso le aree cluster A e D, esterne alle aree oggetto di perforazione – con conseguente assenza di consumi di materie prime ed energia e possibili rilasci all’ambiente esterno di sostanze inquinanti solide e/o liquide;
- le cantine dei pozzi, caratterizzate da una profondità dal p.c. dell’ordine dei 3 metri, non comportano interferenze sull’andamento idrodinamico delle falde più superficiali;
- la superficie complessiva delle nuove aree impermeabilizzate è tale da non comportare una variazione apprezzabile dell’entità della ricarica diretta dei sistemi acquiferi contermini alle aree pozzo stesse.

Per quanto attiene alle condotte di collegamento nuovi pozzi-cluster A e D, si rimanda a quanto esposto nel precedente capitolo 5.4.3.

### 5.5 Misure di mitigazione

Durante le fasi di costruzione e di esercizio del nuovo impianto di trattamento gas e di adeguamento tecnologico delle aree cluster saranno presi tutti gli accorgimenti tali da ridurre al minimo i disturbi all’ambiente. Tra questi i più significativi sono:

- al termine della fase di cantiere le aree interessate saranno ripulite da ogni tipo di materiale residuo eventualmente rimasto nel terreno e i rifiuti prodotti saranno smaltiti in discarica controllata i materiali di risulta, ad onere delle imprese appaltatrici;
- in fase di cantiere verranno adottate tutte le misure atte a limitare i consumi idrici, favorendo in generale il riciclo delle acque non inquinate per le attività di collaudo, lavaggio e umidificazione ed ottimizzando i quantitativi impiegati;
- dopo la realizzazione degli interventi in oggetto è prevista la bonifica e riconsegna in sicurezza del terreno delle aree di cantiere;
- i rifiuti prodotti in fase di esercizio, analogamente alle attuali modalità di gestione della Centrale di stoccaggio (impianti di compressione e trattamento, aree cluster e pozzi isolati), verranno opportunamente raccolti e gestiti in aree di accumulo temporaneo

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		194 / 389			ST-001		

isolate dedicate e opportunamente attrezzate in modo tale da evitare spandimento e il dilavamento da parte di acque di precipitazione meteorica<sup>38</sup>;

- i nuovi serbatoi destinati a contenere sostanze potenzialmente inquinanti saranno realizzati a doppia parete polmonata con azoto, mentre quelli fuori terra saranno muniti di idoneo bacino di contenimento;

Durante la fase di esercizio, il maggiore rischio di potenziale impatto con la componente ambientale in esame è da collegare ad eventuali sversamenti accidentali e/o a perdite nascoste e diffuse di prodotti inquinanti. Le aree con la presenza di impianti con sostanze potenzialmente contaminanti saranno pavimentate e dotate di sistemi di contenimento in grado di controllare ed intercettare anche eventuali uscite accidentali. Le modalità costruttive degli impianti e la gestione del ciclo dei reflui e dei rifiuti prodotti saranno quindi in grado di fornire buone garanzie di tutela della risorsa idrica sotterranea.

La realizzazione dei nuovi pozzi, internamente ad aree Stogit già dedicate all'attività di stoccaggio gas, determinerà un impatto temporaneo sul territorio durante la sola fase di perforazione.

La progettazione e la realizzazione degli interventi saranno gestiti in conformità alle normative vigenti per la tutela dell'ambiente, tenendo conto di tutte le tecniche ormai collaudate per dare sicure garanzie di tutela dell'ambiente durante le attività di cantiere.

Le misure di mitigazione che verranno adottate durante la fase di costruzione per ridurre/annullare i potenziali impatti saranno le seguenti:

- ✓ durante la perforazione dei pozzi verrà infisso un *conductor pipe* fino a 50 m di profondità; tale *casing* di rivestimento del foro avrà lo scopo di proteggere la falda superficiale da eventuali infiltrazioni del fluido di perforazione;
- ✓ il fluido di perforazione sarà a base d'acqua (acqua e bentonite), escludendo quindi l'utilizzo di fanghi di perforazione a base d'olio. L'utilizzo di tale fluido di perforazione favorirà la formazione di un *cake* protettivo sulle pareti del pozzo che limiterà l'infiltrazione d'acqua verso le formazioni acquifere attraversate;
- ✓ l'acqua utilizzata per il confezionamento del fluido di perforazione sarà tale da rispettare i requisiti di qualità della risorsa idrica sotterranea. Tale accorgimento verrà rispettato fino ad una profondità di 300 m (quota alla quale è prevista la discesa del casing superficiale);
- ✓ durante la perforazione dei primi 300 m di profondità e prima del completamento del foro con casing telescopico di tale tratto (interessato dalla presenza di acquiferi utilizzati a scopi idropotabili), saranno utilizzati additivi chimici non tossici (privi di metalli pesanti);

<sup>38</sup> Si ricorda come l'alta permeabilità dei depositi alluvionali, la relativamente bassa soggiacenza della falda suggeriscano la necessità di porre particolare attenzione nella gestione del ciclo delle acque reflue e dei rifiuti al fine di evitare qualsiasi tipo di contatto con il suolo superficiale e conseguentemente con le acque sotterranee sottostanti

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		195 / 389			ST-001		

- ✓ le vasche di circolazione del fango di perforazione saranno perfettamente impermeabilizzate al fine di evitare infiltrazioni e perdite di fluidi nel sottosuolo;
- ✓ tutte le attività che potrebbero essere oggetto di perdite o rilasci accidentali di liquidi e sostanze potenzialmente inquinanti, verranno eseguite su aree pavimentate e cordolate, o all'interno di bacini di contenimento, in modo da evitare il contatto dei fluidi con il terreno sottostante;
- ✓ l'acqua utilizzata per il confezionamento del fango e per il lavaggio delle attrezzature viene rifornita in cantiere per mezzo di autobotti e stoccata in un bacino impermeabilizzato realizzato appositamente consentendo quindi trasporti con autobotti sempre a pieno carico al fine da minimizzare i numeri di viaggi degli automezzi con conseguente beneficio ambientale;
- ✓ il fango in esubero viene subito riutilizzato e/o trasportato in impianti di stoccaggio temporanei (*mud-plant*) dove viene conservato in attesa di un suo riutilizzo per la perforazione di ulteriori pozzi con evidenti ricadute positive in termini di minore quantità di fanghi da smaltire, ridotto impiego di acqua, additivi ed energia per il confezionamento di nuovo fango. Inoltre, i trasporti fango da cantiere a mud plant avverranno sempre a pieno carico in modo da minimizzare le emissioni degli automezzi impiegati e conseguentemente il disturbo ambientale;
- ✓ i rifiuti prodotti in cantiere, di qualsiasi natura essi siano e qualunque sia il sistema di smaltimento adottato, verranno raccolti per tipologia in adeguate strutture per poter poi essere successivamente smaltiti in idoneo recapito;
- ✓ una volta terminate le attività di perforazione e smontaggio dell'impianto, l'area cluster verrà opportunamente bonificata e sistemata secondo indicazioni di progetto (messa in opera di un manto drenante ghiaioso superficiale per favorire il drenaggio e l'allontanamento delle acque di precipitazione meteorica).

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		196 / 389			ST-001		

## 6 FLORA, VEGETAZIONE, FAUNA ED ECOSISTEMI

### 6.1 Premessa

Il presente capitolo costituisce il risultato di un'indagine conoscitiva, svolta sia tramite una campagna di sopralluoghi sia tramite indagini bibliografiche e documentarie, finalizzata a fornire un quadro dettagliato dello stato ambientale delle aree in cui ricadono le infrastrutture attuali e future della Concessione di Ripalta Stoccaggio. Esso si compone delle seguenti sezioni:

- inquadramento ambientale dell'area vasta; descrizione delle caratteristiche vegetazionali, floristiche, faunistiche ed ecosistemiche dell'area vasta, con allegate cartografie tematiche in scala 1:10.000 "Carta della vegetazione" (**Tavola 10**) e "Carta degli ecosistemi" (**Tavola 11**), Volume II;
- analisi di dettaglio sulle aree prossime alle infrastrutture della Concessione (configurazione impiantistica attuale e futura) – Aree impianti di compressione e trattamento, cluster e pozzi isolati – comprensivo di documentazione fotografica;
- rapporti con le aree protette;
- individuazione e valutazione degli impatti delle attività previste a carico delle componenti biologiche ed indicazioni sulle misure di mitigazione proponibili;

### 6.2 Inquadramento ambientale dell'area vasta

#### 6.2.1 FLORA E VEGETAZIONE

Nella presente sezione vengono riportate le informazioni riguardanti la componente vegetazionale e floristica dell'area di studio. L'elaborato si propone di fornire un quadro sufficientemente esauriente in merito alle caratteristiche della vegetazione e della composizione floristica, con riferimento soprattutto ai residui elementi paranaturali, connotati da maggior interesse conservazionistico.

I dati presentati in questa sede sono stati raccolti prevalentemente mediante ricognizioni di campagna, che hanno integrato l'individuazione delle macrocomunità effettuate con l'uso di aerofotografie.

Gli elaborati relativi alla flora e alla vegetazione consistono in una relazione descrittiva delle comunità vegetazionali individuate.

L'analisi del territorio ha consentito di appurare la fortissima rarefazione degli elementi che caratterizzavano la flora e la vegetazione originarie, se si eccettuano i ridotti lembi che si sviluppano nelle pertinenze golenali del Fiume Serio e del Fiume Adda.

Le fitocenosi naturali o seminaturali individuate nell'area di studio sono poco numerose, indice della perdita di biodiversità che ha accompagnato la progressiva antropizzazione dei luoghi. Di seguito viene fornito l'elenco delle tipologie riconosciute.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		197 / 389			ST-001		

Unità di vegetazione individuate:

- Bosco ripariale
- Boschi di latifoglie delle scarpate di terrazzo
- Fasce boscate e boscaglie a dominanza di robinia
- Vegetazione erbacea di rogge e canali
- Vegetazione dei greti
- Vegetazione palustre degli stagni
- Siepi
- Filari
- Vegetazione delle aree agricole
- Frutteti
- Pioppeti
- Vegetazione delle aree edificate.

La distribuzione delle diverse unità nell'area di studio viene presentata nell'ambito della allegata Carta della vegetazione in scala 1:10.000 (**Tavola 10** – Volume II).

### Bosco ripariale

Bosco ripariale a dominanza di salice bianco (*Salix alba*), associato al pioppo nero (*Populus nigra*), pioppo bianco (*Populus alba*), ontano nero (*Alnus glutinosa*), insediato sui margini dell'alveo fluviale, dei rami abbandonati e nelle aree pianeggianti inondate.

I boschi ripariali a salice bianco (*Salix alba*), ontano nero (*Alnus glutinosa*) e pioppo nero (*Populus nigra*) – inquadrati nell'associazione vegetazionale Salicetum albae (*Classi Salici purpurae – Populetaea nigrae, Alnetaea glutinosae*) - sono le fitocenosi forestali oggi più ubiquitariamente diffuse in Pianura Padana; nell'area esaminata sono presenti essenzialmente lungo il corso del Fiume Serio e, localmente, lungo l'Adda..

Questi saliceti trovano spazio a ridosso dei fiumi ove ancora il condizionamento morfogenetico, in termini di erosione e deposizione, risulta regolarmente presente su base stagionale.

*Essi sono quindi vincolati agli apparati alveali dei fiumi; rappresentano le forme più evolute in grado di instaurarsi nelle fasce golenali interne, dove minore è il disturbo provocato dalle piene, ma dove vi sia una buona disponibilità idrica di falda.*

Sono dominati da specie legnose a legno tenero (salici e pioppi, talvolta ontano nero) ad accrescimento veloce e il sottobosco presenta spesso molte specie arbustive e lianose. Nello strato arboreo domina il salice bianco, spesso accompagnato dal pioppo nero e, talvolta dall'olmo; nelle aree più calde è consistente anche la presenza del pioppo bianco.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		198 / 389			ST-001		

Lo strato arbustivo è variamente sviluppato e caratterizzato dalla presenza di entità esotiche, espressione di inquinamento floristico (*Amorpha fruticosa*, *Morus alba* e *Apios americana*) e di entità igrofile quali *Frangula alnus*. Sono inoltre presenti, con frequenza variabili, *Sambucus nigra*, *Cornus sanguinea*, *Solanum dulcamara*, e *Ulmus minor*. Lo strato erbaceo, comprende anche gli arbusti di taglia pari o inferiore ai 50 centimetri, è caratterizzato dalla predominanza di specie legnose nitrofile che caratterizzano lo strato erbaceo sono *Urtica dioica*, *Galium aparine* e *Bidens tripartita*. Ecologicamente significativa risulta anche la presenza di specie igrofile, tra cui predominano *Iris pseudacorus* e *Carex elata*. Non mancano specie lianose, che dallo strato erbaceo si estendono in quello arbustivo, quali *Humulus lupulus* e *Bryonia dioica*.

Molto spesso sono presenti delle situazioni intermedie che collegano questi boschi ai saliceti di greto.

I saliceti occupano fasce piuttosto ristrette e comunemente risentono di diversi fenomeni di disturbo (prossimità di aree urbanizzate, di aree coltivate, etc.). Sono quindi presenti fenomeni di ruderalizzazione e di degradazione di questi tipi di boschetti, che per altro rivestono un'importanza naturalistica elevata, che possono portare a cenosi di sostituzione descritte con il nome di *Urtico-Populetum albae*.

### Boschi di latifoglie delle scarpate di terrazzo

Nell'area esaminata le scarpate che raccordano i terrazzi fluviali con l'area golenale, che rappresentano situazioni topografiche non adatte all'utilizzo agricolo, sono frequentemente caratterizzate dalla presenza di formazioni forestali talvolta ben strutturate e sviluppate. Si tratta di cenosi marcatamente igrofile, insediate appunto in biotopi freschi e umidi. Lo stato di conservazione delle formazioni in oggetto risulta assai variabile in relazione all'intensità delle interferenze generate dalle attività antropiche. A parte i fenomeni di contrazione e frammentazione, i maggiori elementi di disturbo sono rappresentati dagli interventi selvicolturali scorretti, dall'iperconcimazione dei terreni che favorisce le specie nitrofile, dall'introduzione più o meno intenzionale di elementi alloctoni.

Sotto il profilo vegetazionale, è molto difficile collocare queste formazioni in categorie tassonomiche. Vi prevalgono l'olmo (*Ulmus minor*), il salice bianco (*Salix alba*) e il pioppo nero (*Populus nigra*), assieme a piante alloctone come il platano (*Platanus hybrida*), la robinia (*Robinia pseudoacacia*) e l'acero americano (*Acer negundo*). Le condizioni di marcata umidità permettono lo sviluppo di vari arbusti del sottobosco, ad esempio il sambuco e la palla di neve selvatica (*Viburnum opulus*), come pure di alcune rampicanti tra cui la brionia (*Bryonia dioica*).

### Fasce boscate e boscaglie a dominanza di robinia

Fasce boscate poste nelle aree meno favorevoli alle pratiche agricole, nuclei troppo ampi per essere classificati come siepi, macchie e boschetti di limitata estensione, sono presenti in vari settori dell'area di studio. Si tratta di formazioni incluse nel contesto ambientale degli agroecosistemi, che rivestono una certa importanza nel loro ruolo di "oasi" per la conservazione della biodiversità.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		199 / 389			ST-001		

Le tipiche formazioni forestali planiziali dell'area di studio sono costituite dal quercocarpinetto, ma negli ambienti di campagna attualmente le vestigia di questa vegetazione non sono più riconoscibili. Infatti oltre ad una cospicua contrazione dell'estensione complessiva dei boschi e alla loro frammentazione in nuclei distinti, va sottolineato il processo di modificazione delle cenosi boschive originarie prodotto nei secoli a causa dei molteplici utilizzi della "risorsa bosco". Esso ha portato a significative modifiche nella composizione specifica delle fitocenosi, con l'introduzione di nuove specie arboree e la tendenza a favorire la diffusione di alcune entità autoctone a scapito di altre.

La specie dominante nelle formazioni arboree incluse nei contesti agricoli è oggi la robinia (*Robinia pseudoacacia*). Si tratta di una pianta di origine nordamericana, introdotta in Europa agli inizi del 1600 ed attualmente naturalizzata in Italia, dalla pianura alla bassa montagna, su terreni abbandonati, argini scarpate e all'interno di siepi. In questi contesti ambientali, la robinia può formare boschi puri o misti con altre latifoglie decidue.

Nell'area di studio le specie che accompagnano più frequentemente la robinia nello strato arboreo sono, per lo più, la farnia (*Quercus robur*), il pioppo nero e l'olmo, ma anche entità esotiche spontaneizzate quali *Ailanthus altissima*, *Broussonetia papyrifera*, *Celtis australis*, *C. tournefortii*, *Morus alba*. Lo strato arbustivo dei robinieti è formato, oltre che dagli individui giovanili delle essenze esotiche presenti nello strato arboreo, anche da specie arbustive della classe *Rhamno-Prunetea* (*Cornus sanguinea*, *Crataegus monogyna*, *Rubus ulmifolius*, *Sambucus nigra*) e della classe *Querco-Fagetea* (*Acer campestre* e *Evonymus europaeus*) e da *Amorpha fruticosa*, pressoché immancabile in tutti gli ambienti ad elevato disturbo. La flora erbacea del sottobosco è dominata da specie nitrofile o igronitrofile, autoctone ed esotiche, per cui queste formazioni si possono definire come autentici boschi "ruderali". Il contingente numericamente più rilevante nello strato erbaceo è costituito dalle specie della classe *Galio-Urticetea*.

Questa tipologia si distribuisce nell'area lungo fossi e le depressioni del suolo dove abbondano nitrati ma anche lungo le strade.

Questo tipo di vegetazione presenta un grado di naturalità molto basso.

### **Vegetazione erbacea di rogge e canali**

Vegetazione erbacea di rogge e canali artificiali a dominanza di elofite e idrofite: tifa (*Typha latifolia*, *T. angustifolia*), cannuccia di palude (*Phragmites australis*), mestolaccia (*Alisma plantago-aquatica*), giaggiolo acquatico (*Iris pseudacorus*), brasche (*Potamogeton spp.*), lenticchia d'acqua (*Lemna minor*).

(Associazioni *Phragmitetum vulgaris*, *Typhetum angustifolium*; Classi *Lemnetaea*, *Potametaea*)

L'area esaminata è caratterizzata nella sua totalità dalla presenza di una fitta rete di rogge e canali che sfruttando l'acqua affiorante lungo la cosiddetta "linea delle risorgive" la convogliano ai fini irrigui secondo percorsi ordinati.

Questa rete rappresenta un elemento ambientale di straordinaria importanza nell'ambito agricolo. Il mantenimento della sua efficienza richiede periodiche opere di ripulitura che hanno lo scopo di impedire il "soffocamento" dell'alveo da parte della vegetazione igrofila.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		200 / 389			ST-001		

Lo sviluppo di quest'ultima risulta quindi fortemente condizionato dalle pratiche di mantenimento.

Nei tratti meglio conservati o comunque gestiti con accortezza si riscontra la presenza di elementi della flora appartenenti alla vegetazione idrofila, igrofila e palustre.

Nei fossati, tra le specie che vivono radicate nel fondale e totalmente immerse le meglio rappresentate sono le idrofite *Ranunculus fluitans*, *Elodea canadensis* e *Ceratophyllum demersum*; meno diffusi sono le entità del Genere *Potamogeton*, tra cui *P. nodosum*. Nei tratti con corrente molto debole e semistagnante è diffusa la lenticchia d'acqua (*Lemna minor*), la cui abbondanza segnala l'esistenza di condizioni di consistente eutrofizzazione.

Tra le specie palustri che compongono la vegetazione delle rive dei fossi e dei canali vi sono principalmente la cannuccia di palude (*Phragmites australis*), la mazzasorda (*Typha sp*) e il coltellaccio maggiore (*Sparganium erectum*); non rari sono il giaggiolo giallo (*Iris pseudacorus*), *Apium nodiflorum*, il geranio palustre (*Geranium palustre*) e la mestolaccia (*Alisma plantago-aquatica*).

Ad un esame complessivo, gli aggruppamenti vegetale acquatici e palustri si presentano confinati a pochi tratti e non mostrano mai condizioni di significativa occupazione areale e strutturazione. Il loro interesse fitosociologico va quindi considerato piuttosto modesto. Gli elementi floristici che li compongono sono poco numerosi e non comprendono entità rare o di particolare pregio.

### Vegetazione dei greti

Vegetazione erbacea dei greti e delle spiagge fluviali e delle radure del bosco golenale a poligono (*Poligonum spp.*), forbicina (*Bidens spp.*), nappola (*Xanthium italicum*).

La prima colonizzazione vegetale delle alluvioni fluviali è rappresentata da fitocenosi erbacee. Le specie che vi vegetano – tra cui dominano *Poligonum spp.*, *Bidens tripartita*, *Xanthium italicum*, *Scrophularia canina*, *Diploxys tenuifolia* e *Epilobium dodonaei* - sono in grado di subire frequenti rimaneggiamenti del substrato ghiaioso e ciottoloso. Assieme alle specie erbacee sono quasi sempre presenti numerosi individui giovanili dei salici di greto (*Salix eleagnos*, *S. purpurea*) e a seconda della zona il pioppo nero o il salice bianco. La copertura è assai rada, anche se aumenta progressivamente nei siti più lontani dal letto del torrente.

La vegetazione erbacea dei greti costituisce un habitat ad altissima dinamica, in quanto colonizza proprio le alluvioni più instabili dei greti fluviali. Lungo il letto le condizioni idrografiche e morfologiche stesse causano un continuo rimaneggiamento del materiale alluvionale impedendo una vera strutturazione delle cenosi vegetali.

Le formazioni erbacee di greto sono caratterizzate da un'alta presenza di specie ruderali e di avventizie, dovute alla contiguità con le superfici intensamente antropizzate. In un secondo tempo le formazioni erbacee vengono sostituite da cenosi dominate da arbusti, che rappresentano una fase di consolidamento avanzato su alluvioni fluviali.

I salici di greto, già presenti allo stato giovanile nella vegetazione erbacea di greto, si sviluppano fino a raggiungere alcuni metri. Costituiscono dapprima compagini molto compatte con ridottissimo strato erbaceo e solo in alcune situazioni favorevoli si riescono a



Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		201 / 389			ST-001		

strutturare degli arbusteti con un buon strato erbaceo sottostante. Questi saliceti sono in grado di sopportare le piene e quindi un certo rimaneggiamento del materiale alluvionale. D'altro canto effettuano anche una forte azione consolidatrice che può portare allo sviluppo di cenosi più esigenti, come il saliceto a salice bianco.

### Vegetazione palustre degli stagni

Le fitocenosi corrispondenti alla vegetazione palustre sono ormai divenute estremamente rare e localizzate nell'ambito territoriale considerato, tuttavia in rapporto al loro significato ecologico risulta opportuno descriverle ed effettuarne, quando possibile, la trasposizione nella relativa cartografia tematica.

Nell'area esaminata sono presenti alcuni corpi idrici con acqua stagnante, in pratica laghetti e stagni, coincidenti con le lanche del Fiume Adda e del Fiume Serio, oltre che a pochi bacini derivati dall'attività di estrazione della ghiaia dotati di una porzione non del tutto trascurabile di vegetazione palustre.

Le fitocenosi igrofile ricoprono ampi settori delle lanche e, nell'ambito dei bacini artificiali, sono insediate nei tratti meno acclivi delle rive, in porzioni di acqua molto bassa, prevalentemente nei settori abbandonati.

Vi si rinvenivano elementi della flora schiettamente acquatici, come alcune alghe e la mestolaccia (*Alisma plantago aquatica*), altri delle fitocenosi palustri, con formazioni di cannuccia palustre (*Phragmites australis*), tifa (*Typha latifolia*), talvolta anche giunchi (*Juncus sp.*) e carici (*Carex, sp.*). Frequente è la presenza di alcune specie tipiche dei prati umidi, tra cui principalmente la salcerella (*Lythrum salicaria*), la mazza d'oro (*Lysmachia vulgaris*) e l'olmaria (*Filipendula ulmaria*).

### Siepi

Le siepi presenti all'interno dell'area di studio sono siepi poderali localizzate in maniera frammentaria e solo in alcuni casi presentano una struttura e una composizione floristica apprezzabilmente complessa, con uno strato "basso arboreo", arbustivo e erbaceo.

Le specie maggiormente presenti sono olmo (*Ulmus minor*), a cui si consociano arbusti e lianose come sambuco (*Sambucus nigra*), prugnolo (*Prunus spinosa*), sanguinella (*Cornus sanguinea*), talvolta acero campestre (*Acer campestre*) e specie lianose come vitalba (*Clematis vitalba*) e luppolo (*Humulus lupulus*).

Lo strato erbaceo è costituito da specie provenienti da ambienti confinanti, quali incolti, coltivi. Le siepi sono localizzate prevalentemente ai margini dei coltivi, e lungo alcuni argini dei canali. All'interno del paesaggio agrario la siepe rappresenta un habitat ecotonale che svolge una apprezzabile funzione ecologica, naturalistica e paesaggistica.

Dal punto di vista fitosociologico le siepi vengono attribuite all'ordine *Prunetalia spinosae*.

Per la presenza di un notevole contingente di specie autoctone, la naturalità risulta media.

Come sopra riportato, le siepi sono spesso frammentate e alterate e la loro composizione non comprende entità di particolare pregio naturalistico; va però ricordato che pur nella

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		202 / 389			ST-001		

loro limitatezza queste formazioni rappresentano comunque significativi “serbatoi” di biodiversità floristica dell’area esaminata.

### Filari

Questi elementi poderali lineari, di origine chiaramente seminaturale, sono diffusi nell’ambiente agrario soprattutto lungo i fossi e le strade di campagna. Le essenze che li compongono variano proprio in relazione alla loro origine parzialmente antropica, ma di regola sono rappresentate dalla farnia (*Quercus robur*), dal pioppo nero (*Populus nigra*) e dal gelso (*Morus alba*); quest’ultimo ebbe in passato una grande diffusione sull’intero territorio come pianta nutrice dei bachi da seta.

Frequentemente oltre alle piante arboree è presente un “sottobosco” arbustivo formato da nocciolo (*Corylus avellana*), sanguinella (*Cornus sanguinea*), biancospino (*Crataegus monogyna*), palla di neve selvatica (*Viburnum opulus*), nonché alcuni rampicanti.

### Vegetazione delle aree agricole

L’area di studio è caratterizzata in massima parte dalla presenza di coltivi sottoposti a pratiche agricole intensive. Queste ultime, che si concretizzano nel massimo sfruttamento degli spazi, nell’apporto artificioso di grandi quantità di nutrienti e nel frequente “azzeramento” della serie vegetazionale, determinano una fortissima selezione tra le specie vegetali. Secondaria è invece la presenza di prati falciabili, costituiti in prevalenza da brometi.

Propriamente, la vegetazione degli spazi coltivati è composta dalle essenze erbacee annuali (mais, erba medica, barbabietole, ecc.) sottoposte a coltivazione, ovviamente del tutto prive di interesse floristico.

In qualche località, caratterizzata da piccoli appezzamenti a conduzioni familiari, è possibile riscontrare la vegetazione compagna delle colture sarchiate, caratterizzata dalla presenza di numerose specie annuali, tra cui principalmente *Chenopodium album*, *Veronica persica*, *Taraxacum officinale*, *Sonchus oleraceus* ed *Euphorbia helioscopia*.

Le specie della flora spontanea dei coltivi presentano un estremo adattamento ad un disturbo intenso e ripetitivo.

### Frutteti

Per quanto riguarda gli aspetti botanici dei frutteti si può fare riferimento a quanto espresso per la vegetazione delle aree agricole. La comunità vegetale spontanea è molto povera e le specie floristiche presenti sono di modestissimo interesse naturalistico.

### Pioppeti

Nell’area di studio sono presenti impianti colturali di *Populus hybrida* in generale sono molto diffusi nelle aree golenali della pianura Padana e come formazioni si mostrano con una vegetazione ad elevata artificialità. Si tratta di una vegetazione erbacea post-colturale caratterizzata da un contingente floristico ricco ed eterogeneo, tra cui risultano presenti specie erbacee come *Chenopodium album*, *Bromus sterilis*, *Poa pratensis*, *Cynodon*

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		203 / 389			ST-001		

*dactylon, Hypericum perforatum, Vicia sativa, Soncus oleraceus, Trifolium pratense, Euphorbia elioscopia, Echium vulgare, Myosotis arvensis, Dactylis glomerata, Picris. sp., Anthemis tintoria, Senecio erucifolius.*

Anche in questo caso a causa della colonizzazione progressiva di specie arbustive e lianose come rovi (*Rubus sp*), clematide (*Clematis vitalba*), indaco bastardo (*Amorpha fruticosa*), prugnolo (*Prunus spinosa*).

Questo tipo di vegetazione presenta un grado di naturalità molto basso.

### **Vegetazione delle aree edificate.**

Vengono incluse in questa categoria situazioni anche differenti, ma accomunate dalla dominanza di specie ornamentali, con composizione e distribuzione completamente di origine antropica. A queste cenosi partecipano, a volte in modo dominante, specie avventizie provenienti da diverse aree fitogeografiche e che possono risultare molto aggressive e rallentare i fenomeni di recupero da parte della vegetazione naturale.

### **6.2.2 FAUNA**

In questa sezione vengono riportate le informazioni riguardanti la fauna dell'area di studio. Essa riguarda la componente vertebrata; sono state indagate tutte le Classi di Vertebrati: pesci, Anfibi, Rettili, Uccelli e Mammiferi.

I dati faunistici presentati sono stati desunti essenzialmente da fonti di natura bibliografica e hanno permesso di definire in modo sufficiente le caratteristiche faunistiche del territorio esaminato e formulare le conseguenti valutazioni sul suo valore naturalistico.

Gli elaborati relativi alla fauna consistono in un commento sull'interesse naturalistico delle Classi e delle entità presenti, con particolare riferimento alle specie incluse nelle Direttive internazionali di conservazione.

Viene allegata la lista delle specie fauna vertebrata presumibile (Mammiferi, Uccelli, Rettili, Anfibi e pesci), sulla base degli areali, degli habitat presenti e della documentazione disponibile. Per quanto riguarda gli Uccelli, si fa riferimento alle specie presenti durante il periodo riproduttivo, quando maggiore è il legame con il territorio. Non sono infatti presenti nell'area esaminata siti di particolare importanza per lo svernamento dell'avifauna, oppure siti significativi nell'ambito delle rotte migratorie.

Di seguito viene presentato il quadro descrittivo delle specie della fauna vertebrata presenti in maniera accertata o altamente probabile nell'area esaminata. Nella lista faunistica sono state considerate solo le entità comprese negli elenchi delle Direttive CEE.

In particolare per quanto riguarda gli uccelli la Direttiva di riferimento è la 79/409/CEE "concernente la conservazione degli uccelli selvatici" – chiamata "Direttiva Uccelli" - che elenca nel suo Allegato I le specie rare e minacciate di estinzione.

Gli altri taxa sono invece trattati dalla Direttiva 92/43/CEE "relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche" – chiamata "Direttiva Habitat" - che include nel suo Allegato II le specie animali (esclusi gli Uccelli) e vegetali di

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		204 / 389			ST-001		

interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione.

## Pesci

L'ittiofauna dell'area di studio è formata da 31 diverse specie di Pesci, di queste 30 appartengono alla Classe degli Osteitti e 1 a quella degli Agnati. Si tratta di un numero decisamente elevato, indice da un lato della diffusione e della varietà dei corpi idrici qui presenti e dall'altro lato della qualità ancora discretamente elevata che li caratterizza.

Degna di nota la compresenza di entità reofile, amanti cioè delle acque correnti caratterizzate da una circolazione vivace, e di altre più legate ad acque lentamente fluenti o francamente stagnanti. Si tratta di una peculiarità dell'ittiocenosi dell'area di studio che conferma l'ampiezza del ventaglio di zone umide qui presenti.

Il corpo idrico principale è certamente rappresentato dal Fiume Serio, un importante corso d'acqua che collega le Prealpi Lombarde con il Po, ma non va sottovalutata nemmeno la presenza del Fiume Adda che convoglia in Po le acque del Lago di Como. A questi grandi corpi idrici fa riferimento un sistema di rogge e canali irrigui ancora molto sviluppato. Un ulteriore tipologia di corpi idrici è rappresentata dagli invasi artificiali scavati appositamente oppure formati nelle depressioni lasciate dalle cave di inerti.

Per quanto riguarda la composizione specifica, accanto a molte specie autoctone sono presenti anche una serie di entità la cui presenza *in loco* è da attribuire all'azione più o meno volontaria dell'uomo. Si tratta in particolare di carassio, carassio dorato, pesce gatto, siluro d'Europa, persico sole e pesce persico.

Tra le entità originarie invece di queste acque un buon numero, e più precisamente 12, sono considerati a rischio di estinzione a livello continentale e in quanto tali classificati come "di interesse comunitario" e inclusi nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE "relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche" – chiamata "Direttiva Habitat". Le specie in questione, ai sensi della Direttiva sopra richiamata, abbisognano aree speciali di tutela, i cosiddetti Siti di Interesse Comunitario (= S.I.C.). naturalmente questo secondo gruppo di entità è formato da specie decisamente più esigenti dal punto di vista delle caratteristiche del loro ambiente che mal sopportano le alterazioni ambientali e la concorrenza loro portata da pesci più eurieci.

Le seguenti specie di Pesci sono comprese negli elenchi delle Direttive CEE (cfr. **Allegato P** – Volume III):

- Lampreda padana (*Lethenteron zanadrea*)
- Storione cobice (*Acipenser naccarii*)
- Barbo canino (*Barbus meridionalis*)
- Barbo (*Barbus plebejus*)
- Lasca (*Chondrostoma genei*)
- Savetta (*Chondrostoma soetta*)
- Vairone (*Leuciscus souffia*)
- Pigo (*Rutilus pigus*)

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		205 / 389			ST-001		

- Cobite comune (*Cobitis taenia*)
- Cobite mascherato (*Sabanejewia larvata*)
- Trota padana o marmorata (*Salmo [trutta] marmoratus*)
- Scazzone (*Cottus gobio*)

## Anfibi

In riferimento ai Pesci si è già citata la ricchezza di corpi idrici che caratterizza l'area di studio, ricchezza che influenza positivamente anche la presenza degli Anfibi. Questi animali quantomeno per la riproduzione, ma molte specie in realtà per tutta la durata del proprio ciclo biologico, sono legate strettamente all'elemento liquido.

Il numero di entità qui presenti, nove, è piuttosto elevato per un'area pianiziale situata in un ambiente territoriale fortemente modificato dall'azione dell'uomo, quale è la Pianura Padana lombarda. Certamente gioca a favore della presenza di questa specie la presenza dell'area golenale del Fiume Serio, con le sue lanche e i suoi lembi di vegetazione igrofila, che fungono da preziose oasi.

Tritoni e "rane verdi" (= rana dei fossi e rana verde) trascorrono in acqua gran parte della bella stagione, in inverno infatti gli Anfibi cadono in letargo, mentre i rospi, la raganella almeno in parte, e le "rane rosse" (= rana agile e rana di Lataste) al di fuori del periodo riproduttivo si disperdono nel territorio circostante i siti riproduttivi, allontanandosi anche di molti chilometri.

In relazione all'importanza conservazionistica va notato come in generale gli Anfibi versino in cattive condizioni di conservazione, soprattutto le popolazioni infeudate in aree antropizzate. In particolare meritano di essere segnalati il tritone crestato italiano e la rana di Lataste, che condividono entrambe una situazione di declino di gravità tale da determinarne l'inserimento nell'Allegato II della "Direttiva Habitat".

Le seguenti specie di Anfibi sono comprese nell'Allegato II della Direttiva "Habitat" 92/43 CEE (cfr. **Allegato P** – Volume III):

- Tritone crestato italiano (*Triturus carnifex*)
- Rana di Lataste (*Rana latastei*)

## Rettili

Nell'area di studio sono presenti sette specie di Rettili; in particolare si tratta di una testuggine, due lucertole e quattro serpenti. L'entità caratterizzata di certo dal maggior valore dal punto di vista conservazionistico è la testuggine d'acqua. Si tratta di un'entità legata strettamente ai corpi idrici la quale è in regresso un po' in tutto il proprio areale. La sua inclusione, unica tra le specie di Rettili qui presenti, nell'Allegato II della Direttiva "Habitat" conferma la veridicità di quanto sopra scritto.

Gli altri Rettili sono invece specie relativamente comuni e localmente ancora abbondanti. Ciò vale soprattutto per il ramarro occidentale e la lucertola muraiola, un po' meno per il biacco e il saettone, soprattutto in considerazione della localizzazione pianiziale dell'area di studio. Biscia dal collare e natrice tassellata infine sono serpenti tipicamente legati

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		206 / 389			ST-001		

all'acqua, soprattutto la seconda entità, che si nutrono prevalentemente di Pesci e Anfibi. È evidente che il reticolo idrico particolarmente ben sviluppato nonché la ricchezza della fauna ittica da esso ospitata formano un quadro decisamente positivo per queste due ultime specie di Rettili.

Solo la Testuggine d'acqua (*Emys orbicularis*) è compresa nell'Allegato II della Direttiva "Habitat" 92/43 CEE è le seguenti (cfr. **Allegato P** – Volume III).

### Uccelli

L'analisi dell'avifauna si è concentrata sulle specie che si riproducono nell'area, poiché durante la nidificazione il legame tra uccelli e territorio è massimo e quindi le caratteristiche dell'ambiente assumono un ruolo particolarmente importante. Inoltre le presenze durante il periodo primaverile ed estivo sono sufficientemente documentate, mentre quelle relative allo svernamento e agli spostamenti migratori sono decisamente più frammentarie e lacunose.

Le specie di uccelli che si riproducono in maniera accertata o altamente probabile nell'ambito dell'area esaminata sono quasi settanta. Si tratta di un valore certamente non disprezzabile in considerazione dell'estensione dell'area di studio e delle sue caratteristiche ambientali e che è reso possibile dall'esistenza di tipologie ambientali particolari, in grado di offrire ospitalità anche a specie particolarmente esigenti. Ci si riferisce in particolare alle zone umide, fiumi, golene, canali, stagni e invasi in generale. Proprio questi corpi idrici ospitano infatti la quasi totalità delle entità di maggior valore dal punto di vista conservazionistico. Quest'ultimo è certificato dalla loro inclusione nell'Allegato I della Direttiva "Uccelli", nel quale sono citati tarabusino, garzetta, falco di palude e martin pescatore. Accanto ad essi vi è anche l'averla piccola, specie che predilige però le aree aperte confinanti con macchie di cespugli e boschetti. Essa appartiene quindi alla seconda grande categoria di specie di Uccelli presenti nell'area di studio: le entità legate ai coltivi e più in generale alle aree aperte.

Ovviamente non tutti gli uccelli sono classificabili con sufficiente precisione sulla base di queste due grandi categorie ambientali. Alcune entità prediligono infatti le aree boscate; si tratta in particolare del colombaccio, della tortora, dell'alocco e del gufo comune, dell'upupa, del picchio verde e del picchio rosso maggiore, dello scricciolo, del pettirosso, dell'usignolo, della capinera, della sterpazzola, del lui piccolo, del pigliamosche e del rigogolo.

Merita infine di essere rilevata la compresenza di un certo numero di rapaci, Uccelli che si occupano le posizioni di vertice delle piramidi alimentari certificandone in un certo senso la complessità e nel contempo anche la "solidità". Le specie in parola sono il falco di palude e il gheppio, tra i rapaci diurni, il barbagianni, la civetta e i già citati alocco e gufo comune, tra i rapaci notturni.

Le seguenti specie di Uccelli sono comprese nell'Allegato I (specie rare e minacciate di estinzione) della Direttiva 79/409/CEE "concernente la conservazione degli uccelli selvatici" – chiamata "Direttiva Uccelli" (cfr. **Allegato P** – Volume III):

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		207 / 389			ST-001		

- *Tarabusino (Ixobrychus minutus)*
- *Ardea purpurea* (Airone rosso)
- *Ardeola ralloides* (Sagarza ciuffetto)
- *Nycticorax nycticorax* (Nitticora)
- *Garzetta (Egretta garzetta)*
- Falco di palude (*Circus aeruginosus*)
- *Milvus migrans* (Nibbio bruno)
- *Circus aeruginosus* (Falco di palude)
- Martin pescatore (*Alcedo atthis*)
- Averla piccola (*Lanius collurio*)

## Mammiferi

Il numero di specie che secondo le più aggiornate indicazioni bibliografiche risulta presente nell'area di studio è pari a 25 unità. Ovviamente va considerato che le presenze delle specie desumibili dalla bibliografia specifica, stante la difficoltà oggettiva di censimento dei mammiferi, devono essere considerate in alcuni casi solo potenziali.

Si tratta di un numero piuttosto elevato, posto che l'area di studio è occupata in gran parte da coltivi e aree urbanizzate. Ovviamente tale struttura ambientale si riflette sulla composizione della teriofauna che è costituita in gran parte da entità terricole di piccole dimensioni, i cosiddetti "micromammiferi".

Appartengono dunque a questa categoria il riccio, i toporagni (tre specie), la talpa, e i piccoli Roditori. Microtidi (cinque specie) e Muridi (cinque specie).

Nel novero dei piccoli Mammiferi vanno computati anche i pipistrelli che sono risultati presenti con due specie, relativamente comuni.

I lembi di vegetazione naturale e seminaturale associati ai principali corpi idrici presenti nell'area di studio offrono rifugio ad alcune entità di dimensioni anche medie rappresentate quasi tutte da carnivori, come la volpe, il tasso, la donnola, la puzzola e la faina, il cui sostentamento è offerto in gran parte proprio dai piccoli Roditori, oltreché naturalmente anche da Vertebrati appartenenti ad altre Classi.

Un caso a parte è rappresentato dalla nutria. Si tratta di un grosso Roditore di origine sudamericana, allevato anche in Europa per il valore commerciale della folta e morbida pelliccia, il cosiddetto "castorino". A partire da esemplari fuggiti dagli allevamenti o liberati volutamente, si sono costituite anche in Italia delle popolose colonie selvatiche, localizzate soprattutto, ma non esclusivamente, nelle pianure padane e del versante tirrenico della Penisola.

Per quanto riguarda il valore conservazionistico, nessuna delle specie di Mammiferi qui elencate si caratterizza in questo senso, numerose sono anzi le entità comuni e ben diffuse. Solamente tra i Carnivori è possibile individuare delle specie, soprattutto la puzzola, che localmente non presentano uno *status* di conservazione francamente

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		208 / 389			ST-001		

favorevole. Nessuna comunque delle specie in parola è inclusa nell'Allegato II della Direttiva "Habitat".

Tra le entità di mammiferi presenti nell'area esaminata, nessuna risulta inclusa nell'Allegato B della Direttiva 92/43/CEE "relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche" (Direttiva "Habitat").

### 6.2.3 ECOSISTEMI

Nella presente sezione vengono riportate le informazioni riguardanti gli ecosistemi dell'area di studio. La scala spaziale utilizzata è la medesima adottata per l'analisi degli aspetti vegetazionali. Le diverse tipologie ecosistemiche sono state individuate "incrociando" le informazioni di carattere vegetazionale e quelle di tipo faunistico. Esse vengono di seguito elencate:

- Bosco ripariale
- Altri boschi e boscaglie di latifoglie
- Corsi d'acqua
- Stagni
- Siepi e filari
- Seminativi
- Pioppeti e frutteti
- Aree edificate

Le unità ecosistemiche individuate vengono di seguito elencate e descritte, soprattutto in riferimento al loro ruolo di habitat nei confronti della fauna. La loro distribuzione nell'area di studio viene presentata nell'ambito della allegata "Carta degli ecosistemi" in scala 1:10.000 (**Tavola 11** – Volume II).

#### Bosco ripariale

Si tratta di un habitat di grande interesse conservazionistico, che è incluso nell'Allegato I della Direttiva 92/43/CEE nella categoria di habitat 91E0 "Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*). Questo habitat è quindi tutelato a livello comunitario e in più la direttiva stessa lo considera "di interesse prioritario" e quindi ulteriormente meritevole di essere conservato.

I boschi ripariali sono connotati da svariate funzioni ecologiche. Un primo tipo di funzione è quella di mantenimento dell'equilibrio idrogeologico e di contenimento naturale delle acque, che complessivamente si esplica tramite la riduzione dell'erosione spondale, il rallentamento della corrente, l'azione di filtro sul materiale fluitato, la funzione di "cassa di espansione" negli episodi di piena.

Ad una scala diversa, i boschi ripariali evidenziano preziose funzioni naturalistiche soprattutto nel controllo del bilancio trofico e energetico del corso d'acqua, grazie alla capacità di cedere nutrienti ai corpi idrici. Il bosco ha spesso un ruolo prezioso, grazie



Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		209 / 389			ST-001		

all'ombreggiamento, nell'impedire il surriscaldamento dell'acqua; inoltre agisce di regola come filtro nell'intercettazione e nel trattenimento degli inquinanti.

I boschi ripariali sono l'habitat ideale per un ampio spettro di specie animali e vegetali, in quanto caratterizzati da nicchie ecologiche molto diversificate. Costituiscono un ambiente di ponte tra gli ecosistemi acquatici e quelli terrestri e perciò, nel suo ruolo anche ecotonale, mostra di regola valori di biodiversità rilevanti.

Le specie vegetali non sono particolarmente numerose, soprattutto a causa del generalizzato impoverimento causato dalle molteplici attività antropiche, ma annoverano elementi di notevole interesse.

Molto ricca è invece la fauna. Varie specie di anfibi trovano in quest'habitat condizioni di umidità edafica idonee alla loro permanenza e spesso anche piccole raccolte d'acqua idonee alla riproduzione. Numerose sono le specie di uccelli e di piccoli mammiferi che pongono nel bosco ripariale i loro nidi o le loro tane.

### Altri boschi e boscaglie di latifoglie

Questa categoria ecosistemica comprende i boschi di latifoglie delle scarpate di terrazzo (boschi igrofilo con prevalenza di olmo, salice bianco, platano, robinia, pioppo nero, ecc) e tutte le altre formazioni boschive incluse nella matrice dei coltivi (fasce boscate, boscaglie o macchie). Vi sono ovviamente differenze tra le due tipologie forestali, ma sotto il profilo delle funzioni ecosistemiche esse possono venire accorpate.

Rimandando alla sezione relativa alla componente floristico-vegetazionale per quanto attiene alle caratteristiche botaniche delle cenosi, va segnalato che questi boschi di latifoglie, pur frammentati e degradati, costituiscono di regola un ambiente abbastanza interessante sotto il profilo floristico e assai ospitale nei confronti della fauna.

Queste formazioni forestali rappresentano quindi, anche se in misura minore rispetto ai boschi ripariali, habitat di significativa biodiversità zoologica. La componente faunistica più abbondante è costituita dagli uccelli, rappresentati da un gran numero di specie, che nidificano tra le chiome, negli arbusti del sottobosco o direttamente sul terreno. In queste formazioni, la cui estensione è sempre modesta, molte specie di Mammiferi di taglia piccola e media possono trovare possibilità di rifugio ed alimentazione. Nel sottosuolo scavano le loro tane numerosi "micromammiferi", come i Soricidi e i Roditori terricoli, ma anche la volpe e il tasso. Le cavità dei tronchi degli alberi più grandi possono venire occupate da uccelli e dai "pipistrelli di bosco". Va inoltre segnalata l'importanza delle formazioni di caducifoglie come habitat non riproduttivi per gli anfibi, come i rospi, le rane e i tritoni, che qui rinvengono situazioni di maggiore umidità sufficienti alla loro sopravvivenza.

### Corsi d'acqua

Questa categoria ecosistemica comprende i corpi idrici veri e propri (fiumi e reticolo idrico secondario) e la loro vegetazione erbacea igrofila caratteristica, quindi la "vegetazione erbacea delle rogge e dei canali" e la "vegetazione dei greti".

L'area esaminata è caratterizzata da una rilevante ricchezza di acque superficiali, costituite soprattutto da corpi idrici di acqua corrente. Tra i maggiori, si ricorda il Fiume Serio, che

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		210 / 389			ST-001		

col suo andamento meandreggiante attraversa da nord a sud tutto il settore geografico in questione. All'estremità sud-occidentale, viene compreso un breve tratto del Fiume Adda, in coincidenza del SIC "La Zerbaglia" (IT2090008).

L'area si presenta inoltre intersecata da numerosi grossi canali e da una rete molto sviluppata di corpi idrici minori – derivante dal secolare lavoro di bonifica dell'area pianiziale - costituita dai numerosi canaletti, fossi e rogge. Queste tipologie ambientali si configurano come unità ecosistemiche di grande importanza. In particolare lungo i corsi del Serio e dell'Adda sono rintracciabili due habitat inclusi nell'Allegato I della Direttiva 92/43/CEE, segnatamente l'habitat 3260 "Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del *Ranunculus fluitantis* e *Callitriche-Batrachion*" e l'habitat 3270 "Fiumi con argini melmosi con vegetazione del *Chenopodium rubri p.p.* e *Bidention p.p.*".

I corsi d'acqua più importanti, ovvero i tratti di fiume Serio e Adda, mostrano una fisionomia di spiccato interesse naturalistico, nonostante il condizionamento dovuto agli interventi antropici. Sono infatti conservati tratti di riva in cui permangono fitocenosi igrofile sia erbacee, che arbustive e arboree, fino a veri e propri lembi di bosco ripariale, di apprezzabile significato ecologico.

Nonostante i fenomeni di inquinamento e eutrofizzazione dovuti alla presenza dei nuclei abitati e alle pratiche agricole intensive, la qualità biologica dei corsi d'acqua presenti nell'area può essere considerata buona. Essa viene di certo influenzata positivamente dalla presenza di acque di risorgiva e dalla rilevante portata dei corsi maggiori. Nel complesso, la qualità delle acque appare più che adeguata ad ospitare comunità vegetali ed animali articolate, che vanno dai macroinvertebrati bentonici ai vertebrati.

I corsi d'acqua costituiscono l'habitat dei pesci e sono quindi gli ambiti di conservazione di una cospicua porzione della biodiversità faunistica. Alcune specie di uccelli sono fortemente legate a questi ambienti acquatici; per alcune si tratta di un legame prevalentemente trofico (ad es. alimentazione con invertebrati acquatici), tuttavia per la maggior parte di esse le zone umide costituiscono anche l'habitat riproduttivo (nidificazione tra la vegetazione riparia). I mammiferi esclusivi degli ambienti acquatici sono molto pochi e, ad eccezione della nutria, appartengono quasi tutti al raggruppamento non tassonomico dei "micromammiferi". Va anche ricordato che i corsi d'acqua, ancorché degradati, possono rappresentare importanti "corridoi ecologici", in quanto elementi lineari in grado di connettere funzionalmente habitat idonei alla fauna. Soprattutto nel caso di corsi d'acqua "immersi" in vasti territori aperti, essi si configurano come veri e propri "corridoi faunistici" in grado di facilitare gli spostamenti sia periodici (= migrazioni) che occasionali della fauna.

## Stagni

Nell'area esaminata sono presenti vari corpi idrici con acqua stagnante; i maggiori coincidono con le lanche dei fiumi Serio e Adda, altri rappresentano le vestigia di maceri, ovvero piccoli invasi artificiali nei quali veniva posta a macerare la canapa, altri ancora derivano dall'attività di escavazione della ghiaia.

Nelle situazioni di maggior naturalità, gli stagni presentano caratteri assimilabili ad habitat tutelati a livello comunitario, compresi nell'Allegato I della Direttiva 92/43/CEE.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		211 / 389			ST-001		

Segnatamente si tratta dell'habitat 3130 "Acque stagnanti, da oligotrofe a mesotrofe, con vegetazione dei *Littorelletea uniflorae* e/o degli *Isoëto-Nanojuncetea*" e dell'habitat 3150 "Laghi eutrofici naturali con vegetazione del *Magnopotamion* o *Hydrocharition*".

Ospitano specie vegetali tipicamente acquatiche, idrofile e igrofile, che sono divenute rare o infrequenti nell'ambito del territorio della Pianura Padana.

Questi ambienti si configurano come ecosistemi piuttosto interessanti anche sotto il profilo faunistico. Infatti in un contesto territoriale dominato dall'agricoltura intensiva questi stagni divengono "oasi" preziose, in grado di ospitare un buon numero di specie il cui habitat viene progressivamente eroso dall'espansione delle attività produttive. Gli stagni sono infatti importanti siti riproduttivi per i pesci e per gli anfibi e ospitano varie specie di rettili e uccelli legati alle zone umide. Grazie all'abbondanza di insetti, sono preziosi punti di alimentazione per gli uccelli insettivori e i pipistrelli.

### Siepi e filari

Siepi e filari sono stati accorpati in un'unica categoria ecosistemica, in quanto simili dal punto di vista delle caratteristiche e della funzionalità ambientale; talvolta inoltre le situazioni che si presentano sul territorio non sono facilmente attribuibili all'una o all'altra delle due categorie.

Questi ambienti di tipo prevalentemente lineare o a piccoli raggruppamenti si presentano dal punto di vista ecosistemico come situazioni di transizione tra gli ecosistemi "aperti" e quelli "chiusi". Possono svolgere il ruolo di importanti corridoi ecologici, permettendo gli spostamenti della fauna in una matrice territoriale certamente poco adatta, o di rifugi e luoghi di riproduzione per le specie della fauna di minori dimensioni. Di regola questi ambienti sono strutturalmente poco complessi, ma possono presentare un rilevante interesse naturalistico in relazione alla grande biodiversità che li caratterizza, sia dal punto di vista floristico sia – soprattutto – per gli aspetti faunistici.

La fauna vertebrata include molti elementi delle aree "aperte" e altrettanti delle "aree chiuse"; nelle formazioni meglio strutturate sono anche presenti varie specie di Uccelli e Mammiferi legati allo strato arboreo propriamente detto, anche se di regola mancano gli elementi più esigenti. Sono particolarmente diffusi i piccoli vertebrati quali anfibi e rettili (questi ultimi in relazione alla loro preferenza per gli ambienti ecotonali), gli uccelli Passeriformi, che annoverano molteplici entità legate agli ambienti di macchia (in particolare i Silvidi), e i micromammiferi.

L'interesse faunistico complessivo può quindi essere considerato medio-elevato.

### Seminativi

In questa categoria ecosistemica sono stati accorpati due habitat antropogeni: i seminativi e i prati stabili (questi ultimi relativamente poco diffusi nell'area). Questo accorpamento è motivato dal fatto che si tratta di due ambienti creati dall'uomo, molto semplici dal punto di vista strutturale, che occupano biotopi molto simili. Anche se i prati stabili sono sicuramente più ricchi di biodiversità dei seminativi, la fauna risulta spesso la medesima.

La Pianura Padana costituisce uno dei territori più fertili d'Europa e non è quindi motivo di

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		212 / 389			ST-001		

stupore che una porzione percentualmente preponderante dell'area esaminata sia costituita da superfici coltivate. L'aspetto complessivo del paesaggio agricolo mostra una notevole omogeneità nel settore territoriale esaminato, con un regolare susseguirsi di appezzamenti di estensione medio-ampia. Questa trama va incontro a situazioni di irregolarità in coincidenza di elementi fisici del paesaggio quali i corsi d'acqua, in primo il Serio e l'Adda, che hanno conservato un andamento meandriforme. L'ecosistema agrario si presenta quasi ovunque abbastanza banalizzato e semplificato a causa dell'intenso sfruttamento. Le siepi e le bordure hanno una diffusione modesta. Il quadro ecosistemico appare quindi piuttosto sfavorevole.

La fauna dei coltivi è relativamente varia ma di mediocre interesse; sono infatti presenti un complesso di specie che nel corso del tempo si sono adattate a sfruttare le risorse trofiche messe involontariamente a disposizione dall'uomo. Per la maggior parte si tratta di entità piuttosto diffuse e "banali", caratterizzate dall'elevato grado di tolleranza nei confronti del disturbo generato dallo svolgimento delle attività umane. Accanto alle specie comuni e diffuse compaiono però anche entità poco comuni o infrequenti. Numerose sono, infatti, le entità faunistiche che in seguito alle pesanti modificazioni legate all'introduzione delle colture intensive, nonché all'evoluzione delle pratiche culturali, hanno mostrato preoccupanti trend negativi o hanno persino subito l'estinzione locale.

### Pioppeti e frutteti

In questa categoria ecosistemica sono stati accorpate due habitat antropogeni: i pioppeti e i frutteti (questi ultimi rappresentati in modo marginale nell'area esaminata); questo accorpamento è motivato dal fatto che si tratta di due ambienti creati dall'uomo, strutturalmente simili.

I pioppeti industriali sono ormai uno dei componenti più consueti dei paesaggi di pianura: si presentano come piantagioni ben squadrate, di dimensioni anche ridotte (dall'ettaro in su), con gli alberi piantati in reticolati di filari (larghi 4-6 metri). I filari sono formati da pioppi bianchi o neri nelle varietà *italica* e *planteriensis* o, più spesso, da varietà di pioppi ibridi tra *P. nigra* e *P. deltoides*, quest'ultimo a distribuzione naturale americana; oggi però si va diffondendo la generica dizione di *Populus canadensis*. La coltura dura mediamente una decina di anni; in questo periodo sono praticate periodiche lavorazioni del suolo (arature o sarchiature tra un filare e l'altro, soprattutto nei primi anni, per tenere fresco il terreno e liberarlo dalle erbe infestanti) e diversi trattamenti antiparassitari per tenere "pulite" le piante da insetti, batteri o funghi. Dal punto di vista floristico e vegetazionale appare evidente che i pioppeti si configurano come ambienti poverissimi. Poiché il pioppeto viene molto curato, soprattutto nei primi 3-4 anni, agli animali che scelgono di vivere questo ambiente per vivere restano poche possibilità: solo le chiome per nidificare e il terreno subito attorno al tronco, che non viene lavorato con l'erpice.

Fra i primi uccelli che colonizzano le chiome dei pioppi c'è la cornacchia grigia; la presenza di altri uccelli è invece direttamente proporzionale alla quantità di trattamenti antiparassitari a cui il pioppeto viene sottoposto. Inoltre, è sufficiente che tra un filare e l'altro rimanga anche una ridotta striscia di cespugli, anche di rovi, perché riescano a nidificare anche uccelli più esigenti. In alcuni vecchi pioppeti si possono formare delle garzaie con coppie di

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		213 / 389			ST-001		

aironi nidificanti; e quando tra un filare e l'altro viene piantato il mais, compare soprattutto in inverno anche il fagiano. Quando è presente anche il picchio rosso, è perché sotto alle cortecce si è insediata una ricca comunità di insetti e microinvertebrati; e i buchi scavati dal picchio offrono cavità utili alla nidificazione di cince e altri passeriformi.

### Aree edificate

Nell'area esaminata sono presenti vari centri abitati e un gran numero di abitazioni isolate o a piccoli gruppi. Si tratta di ambienti con caratteristiche di elevata artificialità, nei quali gli spazi per le componenti naturali potrebbero sembrare minimi. È certamente così per la componente vegetazionale, che è costituita essenzialmente da formazioni di carattere ornamentale, prive di alcun significato botanico. La fauna di questi ecosistemi è tuttavia piuttosto ricca in quanto un certo numero di specie animali si sono adattate ad utilizzare le risorse messe involontariamente a loro disposizione dall'uomo. Si tratta in genere di entità facilmente adattabili, dall'ampia valenza ecologica, non particolarmente pregevoli dal punto di vista naturalistico.

Nell'ambito dei paesi, le campagne circostanti, soprattutto se coltivate in modo non eccessivamente intensivo, possono fornire alimento in abbondanza, sotto forma di vegetali (semi, frutta, erba), sia agli uccelli che ai mammiferi. Le possibilità alimentari per la fauna sono molteplici: depositi di granaglie, avanzi di cibo, mangime per il bestiame da stalla o per il pollame. Le risorse offerte dalle aree antropiche non sono però limitate all'aspetto trofico: varie specie di uccelli nidificano infatti negli edifici (ad es. rondine, storno, passeri), nei giardini, o sugli alberi dei cortili; anche alcuni mammiferi possono utilizzare gli edifici per collocarvi la tana (ad es. pipistrelli, faina, Roditori).

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		214 / 389			ST-001		

### 6.3 Analisi di dettaglio – aree prossime alle infrastrutture della Concessione

Nella presente sezione vengono riportate le informazioni riguardanti le caratteristiche vegetazionali, floristiche e – in parte – faunistiche dei siti interessati alle attività produttive della Concessione Ripalta Stoccaggio: Aree Compressione e trattamento (attuale e futura), cluster, pozzi isolati (attuali e futuri). I dati sono stati ricavati tramite un'apposita campagna di ricerche svolta nell'autunno 2010.

Per ciascuna infrastruttura di interesse viene riportato l'inquadramento cartografico con evidenziati:

- il limite dell'area recintata (in rosso, interno)
- il limite indicativo dell'area minima considerata dallo studio di dettaglio;
- la delimitazione degli elementi vegetazionali e ambientali più rilevanti, con un asigla alfabetica ripresa nel testo;
- l'indicazione della posizione e della direzione di scatto delle fotografie scattate per documentazione, con il numero con il quale sono contrassegnate nella relazione.

#### 6.3.1 CENTRALE DI STOCCAGGIO – AREA COMPRESSIONE E NUOVA AREA TRATTAMENTO

Nel settore territoriale in cui si colloca l'Area Compressione della Centrale di Stoccaggio, internamente alla quale verrà realizzato il nuovo impianto di Trattamento (operativo dall'anno 2016) (**Figura 6.3.a**), gli elementi vegetazionali naturali o paraturali sono completamente scomparsi. Sopravvivono modestissimi ambiti di vegetazione spontanea, molto frammentata e degradata. Attorno agli impianti si estendono vasti campi di foraggiere (principalmente mais ma anche erba medica) (**Figura 6.3.b**, foto 5) e qualche prato stabile con *Setaria pumila*.

Sul lato orientale della superficie recintata, tra gli impianti e la strada statale, è presente un lungo filare alberato di evidente origine antropica (**Figura 6.3.a**, settore A; **Figura 6.3.b**, foto 2), con Pioppo nero (*Populus nigra*), Pioppo bianco (*Populus alba*), Platano (*Platanus hybrida*), Acero campestre (*Acer campestre*), Gelso (*Morus alba*) e Salice piangente (*Salix babylonica*).

Parte del lato N è invece bordata da un filare (**Figura 6.3.a**, settore B) con Pioppo cipressino (*cultivar pyramidalis* del Pioppo nero), Carpino bianco (*Carpinus betulus*) e Farnia (*Quercus robur*). Un piccolissimo nucleo di Salice bianco (*Salix alba*) occupa il vertice NE dell'area produttiva (**Figura 6.3.a**, settore C; **Figura 6.3.b**, foto 3).

Modesti elementi lineari con vegetazione arborea ed arbustiva sono presenti sul vertice SO e tra gli appezzamenti che confinano verso ovest (**Figura 6.3.a**, settore D). Si tratta di filarini di Robinia (*Robinia pseudoacacia*) e/o Pioppo nero (*Populus nigra*), a tratti con "sottobosco" di Sanguinella (*Cornus sanguinea*), *Sorghum halepense*, *Rubus sp.*, Salcerella (*Lhytrum salicaria*), *Tanacetum vulgare*.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		215 / 389			ST-001		



**Figura 6.3.a – Centrale di Stocaggio, impianto di Compressione (1) e nuovo impianto di Trattamento (2): inquadramento ambientale, A-G settori analizzati, con evidenziati i punti di ripresa fotografica**

Sono presenti inoltre due appezzamenti incolti di estensione non trascurabile. Il primo è posto lungo il lato occidentale e si compone di *Chenopodium album*, *Artemisia vulgaris*, *Sorghum halepense*, con sporadici esemplari delle esotiche Fitolacca (*Phytolacca americana*) e *Xanthium italicum* (**Figura 6.3.a**, settore E; **Figura 6.3.b**, foto 7).

Il secondo occupa il vertice SE, esternamente alla recinzione: si tratta di vegetazione erbacea insediata su un riporto di inerti, con *Sorghum halepense*, *Tanacetum vulgare*, *Artemisia vulgaris*, *Chenopodium album*, *Persicaria (Polygonum sp.)*, *Cichorium selvatica (Cichorium intybus)* e altre infestanti (**Figura 6.3.a**, settore F; **Figura 6.3.b**, foto 10).

Il fosso che borda a meridione la zona recintata, verso Ovest assume apprezzabili condizioni di portata e naturalità; vi sono state osservate le piante idrofile natanti *Potamogeton sp.*, ed *Elodea canadensis* (**Figura 6.3.a**, settore G; **Figura 6.3.b**, foto 8).

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005			
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700			
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di		Comm. N°	
		216 / 389		ST-001	



2) Filare tra la centrale d compressione e la Strada statale



5) Campi di mais



3) Nucleo di Salice bianco (*Salix alba*)



6) Topinambur (*Helianthus tuberosus*)



4) La strada sterrata che delimita verso N l'area della Centrale



7) Porzione incolta

**Figura 6.3.b – Impianto di Compressione e nuovo Impianto di Trattamento: documentazione fotografica**



Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		217 / 389			ST-001		



8) Fossato sul vertice SO della Centrale



10) Incolto



9a) Vegetazione infestante del fossato



11) Ingresso secondario della Centrale di compressione



9b) *Tanacetum vulgare*, una specie ruderale colonizzatrice



12) Centrale di compressione

**Figura 6.3.b – Impianto di Compressione e nuovo Impianto di Trattamento: documentazione fotografica**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		218 / 389			ST-001		

L'area perimetrata dell'Area Compressione della Centrale di Stoccaggio è caratterizzata da superfici di prato ornamentale e da zone prive di vegetazione. Risulta in parte occupata da depositi di tubazioni.

Ad un giudizio sintetico, il valore naturalistico della vegetazione dell'area circostante il sito è molto basso.

Nel corso dei sopralluoghi sono state inoltre osservate alcune specie di uccelli legate alle campagne e agli ambienti antropizzati, tutte di scarso valore faunistico.

Le condizioni ambientali sono complessivamente sfavorevoli alla presenza di fauna selvatica; il valore naturalistico della fauna potenziale dell'area circostante il sito è basso.

### 6.3.2 CENTRALE DI STOCCAGGIO – AREA TRATTAMENTO ATTUALE (OPERATIVA FINO ALL'ANNO 2015); CLUSTER A

La zona occupata dall'attuale impianto di trattamento e dal cluster A è "immersa" in una matrice territoriale molto degradata, nella quale gli elementi della flora spontanea sono particolarmente rari. Sono presenti numerose forme di disturbo acustico e visivo derivanti dalle attività antropiche: attività produttive dell'impianto, traffico veicolare, pratiche agricole meccanizzate, ecc. (**Figura 6.3.c**).

Le colture che circondano il sito sono in prevalenza costituite da prati falciabili con *Setaria pumila*, secondariamente da seminativi a mais e a erba medica (**Figura 6.3.d**, foto 3, 4 e 5). La vegetazione legnosa è limitata pochi elementi lineari: pochi filari di Pioppi cipressini (**Figura 6.3.c**, settore A), due Farnie (*Quercus robur*) sul lato orientale della recinzione e le piante ornamentali poste a dimora all'ingresso dell'impianto (**Figura 6.3.c**, settori B e C; **Figura 6.3.b**, foto 2): esemplari di *Ginkgo biloba*, Tiglio (*Tilia cordata*), Acero di monte (*Acer pseudoplatanus*), Betulla (*Betula sp.*), Pioppo bianco (*Populus alba*).

Il lato meridionale dell'insediamento è fiancheggiato da un fosso e da una strada asfaltata secondaria, le cui banchine sono alberate con Pioppo cipressino (**Figura 6.3.d**, foto 7). Sulle rive del fosso (**Figura 6.3.c**, settore D) è sviluppata una abbondante vegetazione con specie nitrofile e ruderali, tra cui la Forbicina comune (*Bidens tripartita*), Ortica, Rovi (*Rubus sp.*), Luppolo (*Humulus lupulus*).

Le specie erbacee più igrofile sono le Carici (*Carex sp.*) e la Salcerella (*Lythrum salicaria*). La componente legnosa è formata da pochi esemplari di Sambuco (*Sambucus nigra*), Salicone (*Salix caprea*) e Sanguinella (*Cornus sanguinea*).

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005			
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700			
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di		Comm. N°	
		219 / 389		ST-001	



**Figura 6.3.c – Centrale di Stocaggio, Impianto di Trattamento attuale e cluster A: inquadramento ambientale, A-D settori analizzati, con evidenziati i punti di ripresa fotografica**

Nell'area perimetrata dell'attuale Impianto di trattamento e del cluster A la componente vegetazionale è in pratica limitata ad aiole di prato con piante arboree ed arbustive ornamentali, prive di qualsiasi interesse botanico.

Ad un giudizio sintetico, il valore naturalistico della vegetazione dell'area circostante il sito è molto basso.

Nel corso dei sopralluoghi è stato inoltre osservato un esemplare di Biscia dal collare (*Natrix natrix*) e alcune specie di uccelli legate alle campagne e agli ambienti antropizzati: Ballerina bianca (*Motacilla alba*), Passera mattugia (*Passer montanus*), Tortora dal collare orientale (*Streptopelia decaocto*), Cinciallegra (*Parus major*) e Cornacchia (*Corvus corone*), tutte di scarso interesse ecologico.

Le condizioni ambientali sono complessivamente molto sfavorevoli alla presenza di fauna selvatica; il valore naturalistico della fauna potenziale dell'area circostante il sito è molto basso.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>		Fg. / di			Comm. N°		
		220 / 389			ST-001		



1) Ingresso dell'impianto di trattamento



4) Appezzamento ad Erba medica



2) Specie esotiche sul vertice NO dell'impianto



5) Appezzamenti a mais



3) Fossatello e filare tra i coltivi



6) Campo di mais insediato su area di ex deposito

**Figura 6.3.d – Area Trattamento attuale e cluster A: documentazione fotografica**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		221 / 389			ST-001		



7) Il fosso che bordo verso S i terreni dell'impianto di trattamento e del cluster A

**Figura 6.3.d – Area Trattamento attuale e cluster A: documentazione fotografica**

### 6.3.3 POZZI RIPALTA 5, 32, 63 E POZZO RIPALTA 64DIR (FUTURO)

L'area recintata che comprende i pozzi Ripalta 5, 32 e 63 ed il pozzo Ripalta 64dir di futura realizzazione, risulta particolarmente soggetta a disturbo: confina verso E con la strada statale e quindi con l'attuale impianto di trattamento e verso N con le superfici recintate dell'impianto di compressione (**Figura 6.3.e**).

I terreni posti immediatamente a S e a O sono occupati da un vasto prato stabile con *Setaria pumila* (**Figura 6.3.f**, foto 8), mentre a N e ad E il limite è rappresentato da un fossato. Il fossato interposto tra l'area dei pozzi e la strada statale ha un alveo in cemento che limita fortemente lo sviluppo della vegetazione spondicola, composta prevalentemente da *Sorghum halepense* e Rovi (*Rubus sp.*) (**Figura 6.3.e**, settore A; **Figura 6.3.f**, foto 3a e 3b).

Lungo il lato settentrionale il fosso – non cementificato - è accompagnato da un “cordone” di macchia di composizione caotica (**Figura 6.3.e**, settore B; **Figura 6.3.f**, foto 4, 5a e 5b): Platano (*Platanus hybrida*), Pioppo bianco (*Populus alba*), Acero campestre (*Acer campestre*), Sambuco (*Sambucus nigra*), Sanguinella (*Cornus sanguinea*) e persino un Salice piangente (*Salix babylonica*). Nello strato arbustivo ed erbaceo abbondano Rovi (*Rubus sp.*), Luppolo (*Humulus lupulus*), Parietaria (*Parietaria officinalis*), Forbicina comune (*Bidens tripartita*) e la rampicante Zucca spinosa (*Sicyos angulatus*), una cucurbitacea alloctona. Qui il fosso mostra una buona portata idrica, che rende possibile la presenza di piante idrofile natanti quali la Brasca (*Potamogeton sp.*) e l'infestante Peste d'acqua (*Elodea canadensis*) (**Figura 6.3.f**, foto 6a e 6b).

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005			
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700			
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di		Comm. N°	
		222 / 389		ST-001	



**Figura 6.3.e – Pozzi Ripalta 5, 32, 63 (esistenti) e Ripalta 64dir (futuro): inquadramento ambientale, A-B settori analizzati con evidenziati i punti di ripresa fotografica**

L'area perimetrata dei pozzi è caratterizzata da un riporto di ghiaia sul quale è in via di formazione una rada componente erbacea. Ad un giudizio sintetico, il valore naturalistico della vegetazione dell'area circostante il sito è basso.

Nel corso dei sopralluoghi sono state anche osservate le seguenti specie di uccelli: Allodola (*Alausa arvensis*), Passera d'Italia (*Passer Italiae*), Cornacchia (*Corvus corone*), Airone guardabuoi (*Bubulcus ibis*), Tordo (*Turdus philomelos*), Cinciallegra (*Parus major*), Cardellino (*Carduelis carduelis*), Verzellino (*Serinus serinus*), Pettiroso (*Erithacus rubecula*), Ballerina bianca (*Motacilla alba*) e Gallinella d'acqua (*Gallinula chloropus*). Lungo il fosso è presente la Rana verde (*Rana "esculenta"*) e la *Calopteryx virgo*, una bellissima e non comune libellula, che vive vicino ad acque a flusso rapido.

Le condizioni ambientali sono abbastanza sfavorevoli alla presenza di fauna selvatica; il valore naturalistico della fauna potenziale dell'area circostante il sito è basso.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005			
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700			
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di	Comm. N°		
		223 / 389	ST-001		



1) Ingresso all'area dei pozzi



3b) *Potamogeton sp.* nel canale di foto C



2) Lato orientale dell'area recintata



4) Il fosso lungo il lato N della recinzione



3a) Il canale che decorre lungo il lato orientale



5a) Il fosso lungo il lato N della recinzione

**Figura 6.3.f – Pozzi Ripalta 5, 32, 63 (esistenti) e Ripalta 64dir (futuro): documentazione fotografica**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		224 / 389			ST-001		



5b) La rampicante Zucca spinosa (*Sicyos angulatus*), una cucurbitacea alloctona



7) Il tratto di fossato posto a NO dei pozzi



6a) Vegetazione acquatica natante



8) Prato falciabile a *Setaria pumila*



6b) Vegetazione acquatica natante



9) Interno dell'area recintata

**Figura 6.3.f – Pozzi Ripalta 5, 32, 63 (esistenti) e Ripalta 64dir (futuro): documentazione fotografica**



Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005			
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700			
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di		Comm. N°	
		225 / 389		ST-001	

#### 6.3.4 Pozzo RIPALTA 24

In pozzo Ripalta 24 è totalmente immerso in una matrice di carattere agricolo (**Figura 6.3.g**). Vero nord e verso nord est confina con campi di mais (**Figura 6.3.h**, foto 7) e di erba medica (con accumulo di letame, **Figura 6.3.h**, foto 6), mentre verso sud e verso ovest vi sono due vasti appezzamenti recentemente coltivati a mais, ma attualmente incolti.



**Figura 6.3.g – Pozzo Ripalta 24: inquadramento ambientale, A-D settori analizzati con evidenziati i punti di ripresa fotografica**

Gli elementi di maggior significato ambientale del sito hanno carattere lineare e sono costituiti da filari e da fossi. Due filari si incontrano a “T” bordando il lato meridionale e occidentale della recinzione del pozzo. Il filare meridionale (**Figura 6.3.g**, settore A) è costituito da Pioppi (*Populus nigra*) e Platani (*Platanus hybrida*), quello occidentale (**Figura 6.3.g**, settore B) da soli Platani. Entrambi sono molto poveri per quanto riguarda la componente arbustiva, che è pressoché assente.

I filari seguono i confini degli appezzamenti e coincidono con due fossi. Quello meridionale presenza una vegetazione spondale che viene ripulita regolarmente, costituita unicamente

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		226 / 389			ST-001		

da specie erbacee (**Figura 6.3.g**, settore C). Tra le più diffuse va citata una pianta annuale tipica degli incolti umidi, la Forbicina comune (*Bidens tripartita*). Nelle situazioni di maggiore umidità sono presenti cespi di grandi Carici (*Carex sp.*) e di Tifa a foglie larghe (*Typha latifolia*); la superficie dell'acqua è parzialmente ricoperta dalla lenticchia d'acqua (*Lemna minor*) (**Figura 6.3.h**, foto 3 e 4). Nel fosso orientale (**Figura 6.3.g**, settore D) la vegetazione spondicola è assai banale ed è in pratica limitata all'Ortica (*Urtica dioica*), che segnala l'esistenza di terreni spiccatamente ammoniacali (**Figura 6.3.h**, foto 5).

L'area perimetrata del pozzo è caratterizzata da un riporto di ghiaia sul quale è in via di formazione una rada componente erbacea (**Figura 6.3.h**, foto 8).

Ad un giudizio sintetico, il valore naturalistico della vegetazione dell'area circostante il sito è basso.

Sul posto è stata rilevata la presenza di specie di uccelli legate alle campagne: Cornacchia (*Corvus corone*), Passera (*Passer italiae*), Tortora del collare orientale (*Streptopelia decaocto*); nel fosso è presente la Rana verde (*Rana "esculenta"*). Sia i filari che la vegetazione spondicola dei fossi, oltreché i fosso stessi, costituiscono elementi ambientali utilizzabili come habitat per la fauna selvatica.

Il valore naturalistico della fauna potenziale dell'area circostante il sito è basso.



1) Ingresso dell'area recintata



2) La strada sterrata che conduce al pozzo



3a) Il fosso con vegetazione laminare a Lenticchia d'acqua (*Lemna minor*)

**Figura 6.3.h – Pozzi Ripalta 24: documentazione fotografica**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		227 / 389			ST-001		



3b) Vegetazione lungo il fosso



6) Accumulo di letame nei campi



4) Fosso



7) Seminativi a mais



5) Fosso



8) Interno dell'area recintata

**Figura 6.3.h – Pozzi Ripalta 24: documentazione fotografica**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005			
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700			
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di		Comm. N°	
		228 / 389		ST-001	

### 6.3.5 POZZI RIPALTA 6 E 62 E POZZO RIPALTA 65OR (FUTURO)

I pozzi Ripalta 6 e 62 (esistenti) ed il futuro pozzo Ripalta 65Or, localizzati a poche decine di metri a Nord rispetto all'area dell'impianto di compressione e del nuovo impianto di trattamento gas, si collocano in un contesto ambientale assai degradato (**Figura 6.3.i**).

Su tre lati l'area recintata confina con estesi campi di mais (localmente iperconcimati con liquami) - **Figura 6.3.j**, foto 5, mentre verso est i campi sono stati recentemente trasformati in una nuova area insediativa recintata, con un riporto di ghiaia sul quale si sono sviluppate le tipiche cenosi delle aree ruderali, con *Artemisia vulgaris* e *Chenopodium album*.



**Figura 6.3.i – Pozzi Ripalta 6 e 62 (esistenti) e Ripalta 65Or (nuovo): inquadramento ambientale, A-C settori analizzati con evidenziati i punti di ripresa fotografica**

Sul lato orientale della recinzione, tra questa e la strada sterrata poderale, è presente un fosso piuttosto profondo e a tratti con acqua stagnante (**Figura 6.3.i**, settore A). Qui le piante idrofile e igrofile sono rappresentate, peraltro scarsamente, dalla Lenticchia d'acqua (*Lemna minor*), da qualche cespo di Tifa a foglie larghe (*Typha latifolia*) e dalla Forbicina comune (*Bidens tripartita*).

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		229 / 389			ST-001		

Sul vertice nord occidentale della recinzione il fosso si sprofonda in una depressione temporaneamente inondata (**Figura 6.3.j**, foto 3). Le sponde del fosso sono invece fittamente popolate da *Sorghum halepense* (**Figura 6.3.j**, foto 2) e qua e là sono presenti esemplari di *Xanthium italicum*, una specie nitrofila tipica dei margini delle strade e delle spiagge, caratteristica per i frutti spinosi e uncinati che si attaccano al pelo degli animali (disseminazione zoocora) (**Figura 6.3.j**, foto 4). Ancora sul vertice NO del recinto è presente una minuscola macchia arbustiva (**Figura 6.3.i**, settore B), formata da Sambuco nero (*Sambucus nigra*) e Sanguinella (*Cornus sanguinea*); sul vertice NE cresce un esemplare di Platano (*Platanus hybrida*) (**Figura 6.3.i**, settore C).

L'area perimetrata del pozzo è caratterizzata da un riporto di ghiaia sul quale è in via di formazione una rada componente erbacea.

Ad un giudizio sintetico, il valore naturalistico della vegetazione dell'area circostante il sito è molto basso.

Le condizioni ambientali sono molto sfavorevoli alla presenza di fauna selvatica; anche il disturbo generato dalle attività antropiche è intenso.

Il valore naturalistico della fauna potenziale dell'area circostante il sito è molto basso.



1) Ingresso dell'area recintata



2) Fossato con *Sorghum halepense*



3) Fossato con *Sorghum halepense*

**Figura 6.3.j – Pozzi Ripalta 6 e 62 (esistenti) e Ripalta 65Or (futuro): documentazione fotografica**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		230 / 389			ST-001		



4) *Xanthium italicum*, specie nitrofila tipica dei terreni sabbiosi



5) Campo di mais iperconcimato



6) Interno dell'area recintata



7) Interno dell'area recintata

**Figura 6.3.j – Pozzi Ripalta 6 e 62 (esistenti) e Ripalta 65Or (futuro): documentazione fotografica**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		231 / 389			ST-001		

### 6.3.6 Pozzo RIPALTA 20

L'area recintata corrispondente al pozzo Ripalta 20 è totalmente immersa in una matrice agricola composta da grandi appezzamenti coltivati a mais (settore orientale) ed a prato stabile con *Setaria pumila* (settore occidentale) (**Figura 6.3.l**, foto 2 e 3).

I prati stabili sotto il profilo della biodiversità rappresentano elementi più significativi rispetto agli arativi.



**Figura 6.3.k – Pozzo Ripalta 20: inquadramento ambientale, A-B settori analizzati con evidenziati i punti di ripresa fotografica**

La vegetazione arbustiva ed arborea è limitata in pratica a due formazioni; il filare-siepe coincidente con fosso (secco in ottobre) situato immediatamente a sud dell'area recintata (**Figura 6.3.k**, settore A; **Figura 6.3.l**, foto 4) e il "boschetto" posto a contatto con la parte N della recinzione (**Figura 6.3.k**, settore B; **Figura 6.3.l**, foto 6 e 7).

Il filare è composto da Pioppo (*Populus nigra*), Platano (*Platanus hybrida*), Robinia (*Robinia pseudoacacia*) e Sambuco (*Sambucus nigra*); sotto gli alberi, in coincidenza con le rive del fosso, crescono varie specie erbacee tipiche dei terreni "disturbati": *Sorghum*

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		232 / 389			ST-001		

*halepense* (una temibile infestante del mais e di altre colture erbacee ed arboree e degli incolti), *Eupatorium cannabinum*, *Chenopodium album*, Fitolacca (*Phytolacca americana*) (**Figura 6.3.I**, foto 5) e Topinambur (*Heliantus tuberosus*). Più diversificata è invece la macchia boscata posta a N, con prevalenti Robinia (*Robinia pseudoacacia*), Farnia (*Quercus robur*) e Pioppo (*Populus nigra*) e presenza di Platano (*Platanus hybrida*) e Gelso (*Morus alba*). Nel sottobosco crescono Fitolacca, Sambuco, Luppolo (*Humulus lupulus*), Edera (*Hedera helix*) e Rovi (*Rubus sp.*).

L'area perimetrata del pozzo è caratterizzata da un riporto di ghiaia sul quale è in via di formazione una rada componente erbacea. Su un terrapieno è presente un esemplare di Gelso (*Morus alba*) (**Figura 6.3.I**, foto 9).

Ad un giudizio sintetico, il valore naturalistico della vegetazione dell'area circostante il sito è basso.

Nel corso dei sopralluoghi sono state osservate le seguenti specie di uccelli: Cornacchia (*Corvus corone*), Garzetta (*Egretta garzetta*), Airone cenerino (*Ardea cinerea*), merlo (*Turdus merula*), Cinciallegra (*Parus major*), Fringuello (*Fringilla coelebs*) e Pettiroso (*Erithacus rubecula*).

Le condizioni ambientali sono abbastanza sfavorevoli alla presenza di fauna selvatica; il valore naturalistico della fauna potenziale dell'area circostante il sito è basso.



Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005			
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700			
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di		Comm. N°	
		233 / 389		ST-001	



1) Ingresso all'area del pozzo



4) Il fossato posto immediatamente a sud del pozzo



2) Prati falciabili a *Setaria pumila*



5) Fitolacca (*Phytolacca americana*)



3) Prati falciabili a *Setaria pumila*



6) Lembo di boscaglia confinante con la recinzione

**Figura 6.3.1 – Pozzo Ripalta 20: documentazione fotografica**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>		Fg. / di			Comm. N°		
		234 / 389			ST-001		



7) Interno del lembo di boscaglia confinante con la recinzione



8) Interno dell'area recintata



9) Gelso (*Morus alba*) sul terrapieno all'interno dell'area recintata

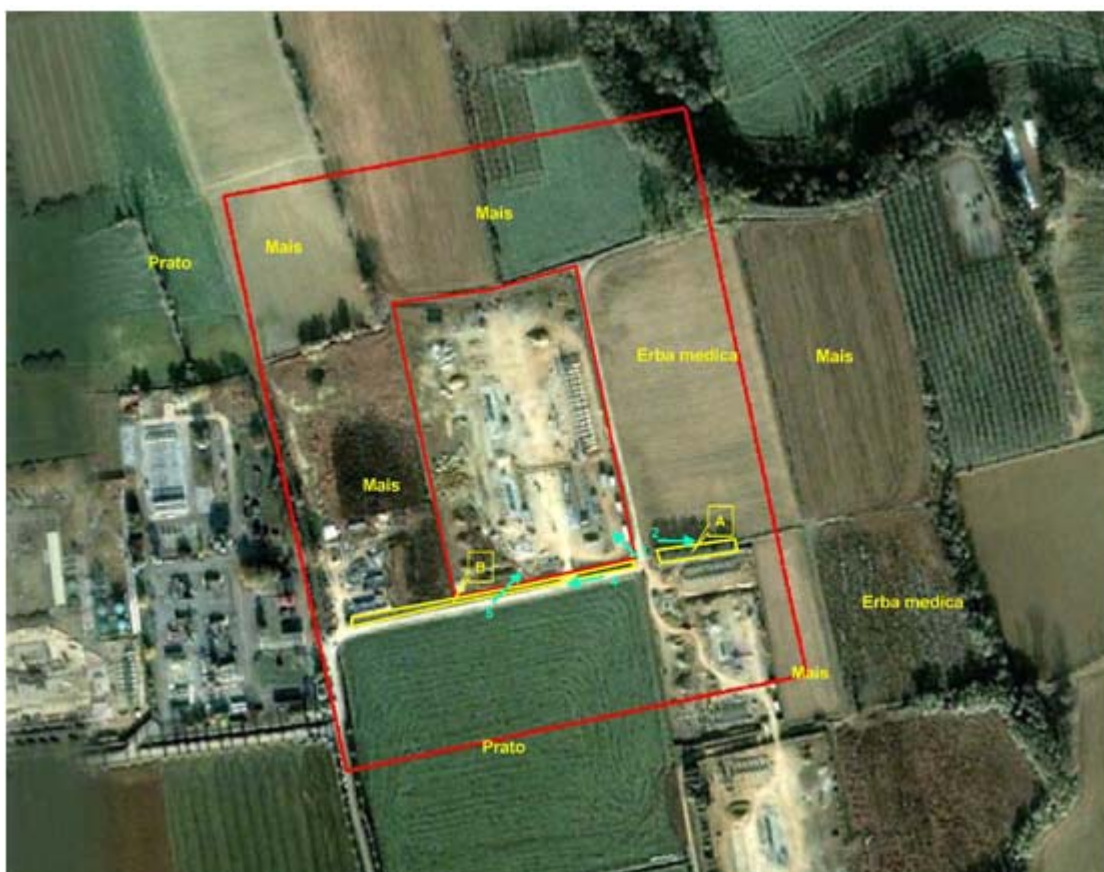
**Figura 6.3.1 – Pozzo Ripalta 20: documentazione fotografica**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		235 / 389			ST-001		

### 6.3.7 CLUSTER C

Il Cluster C è un vasto appezzamento interamente circondato da coltivi, prossimo sia all'Impianto di trattamento sia ai cluster B e D (**Figura 6.3.m**).

I coltivi sono costituiti prevalentemente da mais e secondariamente da erba medica; anche l'appezzamento interposto tra il Cluster C e l'area SRG limitrofa all'attuale impianto di trattamento, fino a tempi recenti occupato da un deposito di materiali, è oggi coltivato a mais. Il lato meridionale del cluster confina con un vasto prato falciabile a *Setaria pumila*.



**Figura 6.3.m – Cluster C: inquadramento ambientale, A-B settori analizzati con evidenziati i punti di ripresa fotografica**

Poco a nord è presente anche un piccolo pioppeto da carta. I lembi di vegetazione spontanea sono pochissimi e sono i seguenti:

- un breve filare (**Figura 6.3.m**, settore A; **Figura 6.3.n**, foto 2) composto da pochi esemplari di Robinia (*Robinia pseudoacacia*), Sambuco (*Sambucus nigra*), Noce (*Juglans regia*) e Gelso (*Morus alba*), con “sottobosco” di Parietaria (*Parietaria officinalis*), Edera (*Hedera helix*), Rovo (*Rubus sp.*) e Parietaria (*Parietaria officinalis*), si colloca sul vertice SE dell'area recintata;

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		236 / 389			ST-001		

- un fosso con borda a S il cluster (**Figura 6.3.m**, settore B; **Figura 6.3.n**, foto 4) - il fosso al momento dei sopralluoghi conteneva acqua semistagnante - sulle cui sponde crescono *Sorghum halepense*, Fitolacca (*Phytolacca americana*) e altre specie infestanti; è presente anche qualche cespo di Carice (*Carex sp.*).

La golena del Fiume Serio si trova a circa 150 m di distanza dal vertice NE del cluster, quindi esternamente all'area di rilievo.

L'area perimetrata del cluster è caratterizzata da un terreno di riporto parzialmente occupato da vegetazione erbacea periodicamente sfalciata.

Nel complesso, il valore naturalistico della vegetazione dell'area circostante il sito è molto basso.

Nel corso dei sopralluoghi è stato osservato un esemplare di Biscia dal collare (*Natrix natrix*) e poche specie di uccelli: Passera mattugia (*Passer montanus*), Cornacchia (*Corvus corone*) e Luì piccolo (*Phylloscopus collybita*). Le condizioni ambientali sono complessivamente molto sfavorevoli alla presenza di fauna selvatica; il valore naturalistico della fauna potenziale dell'area circostante il sito è molto basso.



1) Ingresso del Cluster C



2) Filare tra i cluster C e B

**Figura 6.3.n – Cluster C: documentazione fotografica**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		237 / 389			ST-001		



3) Segnaletica del Parco del Serio



4) Il fossato e la strada che delimitano verso S il Cluster C



5) Il Cluster C da est verso ovest

**Figura 6.3.n – Cluster C: documentazione fotografica**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005			
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700			
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di		Comm. N°	
		238 / 389		ST-001	

### 6.3.8 CLUSTER B E D

I cluster B e D sono confinanti, separati solo da una stradina sterrata. Si trovano ad essere interamente circondati da prati falciabili con *Setaria pumila*, e appezzamenti di mais ed erba medica (**Figura 6.3.o**).

Il cluster B, per quanto riguarda la vegetazione, è totalmente privo di elementi spontanei, se si eccettua il breve filare esterno alla recinzione N (**Figura 6.3.o**, settore A; **Figura 6.3.p**, foto 6), composto da pochi esemplari di Robinia (*Robinia pseudoacacia*), Sambuco (*Sambucus nigra*), Noce (*Juglans regia*) e Gelso (*Morus alba*), con “sottobosco” di Parietaria (*Parietaria officinalis*), Edera (*Hedera helix*), Rovo (*Rubus sp.*) e Parietaria (*Parietaria officinalis*).



**Figura 6.3.o – Cluster B e D: inquadramento ambientale, A-D settori analizzati con evidenziati i punti di ripresa fotografica**

Il cluster D presenta lungo i lati N e E un filare di Carpino bianco (*Carpinus betulus*) (**Figura 6.3.o**, settore B; **Figura 6.3.p**, foto 9) e lungo i lati O e S un doppio filare di Farnia

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		239 / 389			ST-001		

(*Quercus robur*) - **Figura 6.3.o**, settore C; **Figura 6.3.p**, foto 10); si tratta di elementi vegetazionali del tutto artificiali, ma comunque di un certo significato ecologico.

A breve distanza dai cluster, in direzione est, c'è la scarpata del terrazzo fluviale del Fiume Serio, che forma un brusco "gradino" di una dozzina di metri di dislivello (**Figura 6.3.o**, settore D; **Figura 6.3.p**, foto 7 e 8). Qui si è insediata una ricca vegetazione arborea ed arbustiva, che dà vita ad un bosco con distribuzione lineare. La composizione di questa fitocenosi è assai caotica e risulta fortemente condizionata dalle numerose attività antropiche. Nello strato arboreo sono presenti Pioppo (*Populus nigra*), Farnia, Platano (*Platanus hybrida*), Olmo (*Ulmus minor*) e Robinia; in quello arbustivo abbondano Sambuco, Acero campestre (*Acer campestre*), Biancospino (*Crataegus monogyna*), nell'erbaceo Edera (*Hedera helix*) e Fitolacca (*Phytolacca americana*).

L'area perimetrata dei cluster è caratterizzata da un terreno di riporto parzialmente occupato da vegetazione erbacea.

Nel complesso, il valore naturalistico della vegetazione dell'area circostante il sito è basso; solo le formazioni boscate poste sulla vicina scarpata di terrazzo presentano un apprezzabile interesse ecologico.

Nel corso dei sopralluoghi sono state censite alcune specie di uccelli: Cinciallegra (*Parus major*), Cornacchia (*Corvus corone*) e Pettiroso (*Erithacus rubecula*). , tutte di scarso interesse ecologico.

Attorno ai cluster B e D esistono condizioni ambientali complessivamente più favorevoli alla fauna rispetto ad altre aree di questo contesto geografico, essenzialmente per la vicinanza del Fiume Serio e delle formazioni vegetazionali ad esso associate, che costituiscono l'habitat per numerose specie. Per questo il valore naturalistico della fauna potenziale dell'area circostante il sito va considerato medio.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005			
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700			
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di		Comm. N°	
		240 / 389		ST-001	



1) Ingresso al cluster B, da Sud



4) Ingresso al cluster D, da Nord



2) Ingresso al cluster B, da Nord



5) Ingresso al cluster D, da SO



3) Interno del cluster B



6) Filare presso il lato N del cluster B

**Figura 6.3.p – Cluster B e D: documentazione fotografica**



Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		241 / 389			ST-001		



7) La strada che dai cluster scende verso il corso del Fiume Serio



10a) Il filare di Farnia (*Quercus robur*) che borda verso il cluster D



8) La formazione boscata sullo "scalino" del terrazzo fluviale



10b) Ghiande di Farnia



9) Il filare di Carpinn bianco (*Carpinus betulus*) che borda verso E il cluster D



11) Il fossato che delimita verso S il cluster D

**Figura 6.3.p – Cluster B e D: documentazione fotografica**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005			
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700			
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di		Comm. N°	
		242 / 389		ST-001	

### 6.3.9 POZZI RIPALTA 27, 61 E POZZI RIPALTA 66OR E 67OR (FUTURI)

L'area dei pozzi Ripalta 27 e 61 (esistenti) e Ripalta 66Or e 67Or (futuri) si trova immediatamente a ridosso della scarpata fluviale del Fiume Serio, che forma una sorta di gradino alto una dozzina di metri tra il piano della campagna e la gola del corso d'acqua. Tale scarpata costituisce una sorta di piccola oasi di biodiversità vegetale in un contesto fortemente caratterizzato dalla monotonia degli agroecosistemi (**Figura 6.3.q**).



**Figura 6.3.q – Pozzi Ripalta 27 e 61 (esistenti) e Ripalta 66Or e 67Or (nuovi): inquadramento ambientale, A-B settori analizzati con evidenziati i punti di ripresa fotografica**

Verso S l'area recintata confina con vasti appezzamenti a mais; in tale ambito il solo elemento con vegetazione spontanea è il fossato (asciutto) che corre esternamente alla recinzione sul lato occidentale (**Figura 6.3.q**, settore A; **Figura 6.3.r**, foto 2). Il fossato è occupato da una vegetazione erbacea in cui dominano *Sorghum halepense*, *Setaria pumila*, Rovo (*Rubus sp.*), Forbicina comune (*Bidens tripartita*), *Eupatorium cannabinum*, Fitolacca (*Phytolacca americana*), Topinambur (*Heliantus tuberosus*); è presente un esemplare di Albero delle farfalle (*Buddleja davidii*).

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		243 / 389			ST-001		

Il “cordone” di vegetazione arborea che cresce sulla scarpata di terrazzo cinge il sito dei pozzi verso nord e verso est (**Figura 6.3.q**, settore B; **Figura 6.3.r**, foto 3). Si presenta costituito, per quanto riguarda lo strato arboreo, prevalentemente da Robinia (*Robinia pseudoacacia*), Farnia (*Quercus robur*) e Pioppo (*Populus nigra*), mentre sporadica è la presenza dell’Olmo (*Ulmus minor*). Nello strato arbustivo abbondano Sambuco (*Sambucus nigra*), Fusaria (*Euonymus europeus*), Sanguinella (*Cornus sanguinea*), Rovo (*Rubus sp.*); in quello erbaceo *Hypericum maculatum*, Fitolacca, Edera (*Hedera helix*) e Parietaria (*Parietaria officinalis*).

L’area perimetrata del pozzo è caratterizzata da un terreno di riporto parzialmente occupato da vegetazione erbacea (con Tarassaco *Taraxacum officinalis*, Piantaggine *Plantago lanceolata*, ecc.).

Nel complesso, il valore naturalistico della vegetazione dell’area circostante il sito molto basso; solo le formazioni boscate poste sulla vicina scarpata di terrazzo presentano un apprezzabile interesse ecologico.

Nel corso dei sopralluoghi sono state censite alcune specie di uccelli: Passera scopaiola (*Prunella modularis*), Cornacchia (*Corvus corone*), Cinciarella (*Parus caeruleus*), Codibugnolo (*Aegithalos caudatus*), Lui piccolo (*Phylloscopus collybita*), Pettiroso (*Erithacus rubecula*), Fagiano (*Fasianus colchicus*) e Fringuello (*Fringilla coelebs*). È stata accertata la presenza di Lepre (*Lepus europaeus*), Volpe (*Vulpes vulpes*) e Tasso (*Meles meles*).

Attorno all’area pozzi la presenza della fascia boschiva sulla scarpata di terrazzo determina condizioni ambientali complessivamente più favorevoli alla fauna rispetto ad altre aree di questo contesto geografico; per questo il valore naturalistico della fauna potenziale dell’area circostante il sito va considerato medio.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		244 / 389			ST-001		



1) Ingresso all'area dei pozzi 27 e 61



3) La formazione arborea sulla scarpata di terrazzo



2) il fossato (asciutto) che verso O separa la zona recintata dai coltivi



4) Interno dell'area dei pozzi

**Figura 6.3.r – Pozzi Ripalta 27 e 61 (esistenti) e Ripalta 66Or e 67Or (futuri): documentazione fotografica**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005			
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700			
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di		Comm. N°	
		245 / 389		ST-001	

### 6.3.10 Pozzo RIPALTA 10

Il pozzo n. 10 si trova addossato alla riva del fiume Serio; la recinzione orientale dello stesso dista pochi metri dalla scarpata fluviale (**Figura 6.3.s**).

Verso N, O e S l'area del pozzo è circondata da campi di mais; lungo la strada di accesso è presente un filare di Pioppi (*Populus nigra*) (**Figura 6.3.s**, settore A; **Figura 6.3.t**, foto 2). Gli elementi vegetazionali più rilevanti si trovano – ovviamente – in coincidenza con il corso d'acqua e le sue sponde; il Serio è infatti bordato da una fascia ripariale che – seppur sottile e assai degradata – spicca per importanza ecologica rispetto a quanto si può trovare nei dintorni (**Figura 6.3.s**, settore B; **Figura 6.3.t**, foto 3 e 4).



**Figura 6.3.s – Pozzo Ripalta 10: inquadramento ambientale, A-D settori analizzati con evidenziati i punti di ripresa fotografica**

La composizione floristica di questa formazione è ben diversa da quella potenziale; molto rari sono gli esemplari di Salice bianco (*Salix alba*) e Ontano nero (*Alnus glutinosa*); al loro posto si trovano prevalentemente Robinia (*Robinia pseudoacacia*), Platano (*Platanus hybridus*) e Pioppo (*Populus nigra*). Le spiccate condizioni di eutrofia dei terreni determinano lo sviluppo di una ricca e abbondante componente arbustiva ed erbacea, con Sambuco (*Sambucus nigra*), Fusaria (*Euonymus europaeus*), Rovi (*Rubus spp.*), Fitolacca

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		246 / 389			ST-001		

(*Phytolacca americana*) (**Figura 6.3.t**, foto 5b), Topinambur (*Helianthus tuberosus*), Luppolo (*Humulus lupulus*), Menta (*Mentha sp.*), *Solidago canadensis* e la rampicante esotica Zucca spinosa (*Sicyos angulatus*), qui particolarmente diffusa (**Figura 6.3.t**, foto 5a). Da segnalare la presenza, sempre sulla riva destra, di una vasta “radura” derivante evidentemente da un recente episodio alluvionale, oggi completamente colonizzata da Luppolo (**Figura 6.3.s**, settore C; **Figura 6.3.t**, foto 6). Sulla riva opposta del Serio la bordura ripariale – con composizione analoga a quella descritta - presenta uno sviluppo più modesto; alle sue spalle si estende un vasto pioppeto da carta.

Verso N, tra l’area del pozzo e la superficie golenale è interposta una “siepona” composta da Robinia, Platano e Ailanto (*Ailanthus altissima*) (**Figura 6.3.s**, settore D; **Figura 6.3.t**, foto 7).

L’area perimetrata del pozzo è caratterizzata da un terreno di riporto parzialmente occupato da vegetazione erbacea.

Il valore naturalistico della vegetazione dell’area circostante il sito è medio.

Note faunistiche. Nel corso dei sopralluoghi sono state censite alcune specie di uccelli: Martin pescatore (*Alcedo atthis*), Cornacchia (*Corvus corone*), Cinciarella (*Parus caeruleus*), Luì piccolo (*Phylloscopus collybita*), Pettiroso (*Erithacus rubecula*), Merlo (*Turdus merula*), Colombaccio (*Columba palumbus*), Lucarino (*Carduelis spinus*), Fagiano (*Fasianus colchicus*), Fringuello (*Fringilla coelebs*) e Poiana (*Buteo buteo*). È stata accertata la presenza di Ratto (*Rattus sp.*), Lepre (*Lepus europaeus*), Volpe (*Vulpes vulpes*) e Tasso (*Meles meles*) (Foto 8).

Attorno al pozzo Ripalta 10 la presenza della fascia ripariale determina condizioni ambientali complessivamente più favorevoli alla fauna rispetto ad altre aree di questo contesto geografico; per questo il valore naturalistico della fauna potenziale dell’area circostante il sito va considerato medio.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		247 / 389			ST-001		



1) Ingresso all'area del pozzo



4) Vegetazione ripariale lungo il Fiume Serio



2) Filare di Pioppi (*Populus nigra*) lungo la strada di accesso al pozzo



5a) La rampicante Zucca spinosa (*Sicyos angulatus*), cucurbitacea alloctona



3) Vegetazione ripariale lungo il Fiume Serio



5b) Fitolacca (*Phytolacca americana*)

**Figura 6.3.t – Pozzo Ripalta 10: documentazione fotografica**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		248 / 389			ST-001		



6) Area di esondo colonizzata da Luppolo (*Humulus lupulus*)

7) Ailanto (*Ailanthus altissima*)

8) Escrementi di Tasso (*Meles meles*)

**Figura 6.3.t – Pozzo Ripalta 10: documentazione fotografica**

### 6.3.11 POZZO RIPALTA 23

Il sito del pozzo n. 23 è totalmente immerso in una matrice agricola fortemente snaturata. Si colloca in un vastissimo appezzamento a prato falciabile a *Setaria pumila*, confinando altresì verso est con seminativi a mais (**Figura 6.3.u**).

Verso E il terreno recintato confina con un fossatello rettilineo lungo il quale è piantato un filare di Pioppi (*Populus nigra*) (ci sono pure alcune piante di Noce *Juglans regia* e di Sambuco *Sambucus nigra*) (**Figura 6.3.u**, settore A; **Figura 6.3.v**, foto 2). Il fossatello è invaso dalla Graminacea *Sorghum halepense* e, a parte qualche ciuffo di Carici, non sono presenti elementi floristici degli ambienti umidi. Immediatamente a N dell'area recintata è presente un secondo filare (**Figura 6.3.u**, settore B; **Figura 6.3.v**, foto 3), un po' più strutturato, con Pioppo cipressino, Platano (*Platanus hybrida*), Farnia (*Quercus robur*) e Olmo (*Ulmus minor*); nel "sottobosco" abbondano la Sanguinella (*Cornus sanguinea*) e in particolare l'Edera (*Hedera helix*).

Nell'area perimetrata, sul terreno di riporto, si è sviluppata una vegetazione "da prato disturbato", con Tarassaco (*Taraxacum officinalis*), Piantaggine (*Plantago lanceolata*), Trifoglio (*Trifolium pratense*) (**Figura 6.3.v**, foto 4).

Ad un giudizio sintetico, il valore naturalistico della vegetazione dell'area circostante il sito è molto basso.



Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005			
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700			
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di		Comm. N°	
		249 / 389		ST-001	



**Figura 6.3.u – Pozzo Ripalta 23: inquadramento ambientale, A-B settori analizzati con evidenziati i punti di ripresa fotografica**

Le condizioni ambientali sono molto sfavorevoli alla presenza di fauna selvatica; anche il disturbo generato dalla vicinanza con l'abitato di Ripalta Guerina costituisce un fattore negativo. Per questo il valore naturalistico della fauna potenziale dell'area circostante il sito è basso.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		250 / 389			ST-001		



1) Ingresso all'area del pozzo 23



3) Filare misto posto a breve distanza dal lato N dell'area recintata



2) Filare sul lato E dell'area recintata



4) Specie erbacee sul terreno di riporto dell'area del pozzo

**Figura 6.3.v – Pozzo Ripalta 23: documentazione fotografica**

### 6.3.12 POZZO RIPALTA 9

Il pozzo Ripalta 9 si trova in un ambito totalmente dominato dalla presenza di coltivi. Verso S e verso E si estendono vasti prati falciabili a *Setaria pumila*, verso NO un appezzamento di erba medica e verso NE un arativo a mais (**Figura 6.3.w**). Tra quest'ultimo e il prato falciabile è presente un lungo filare di Pioppi (*Populus nigra*) (**Figura 6.3.w**, settore A; **Figura 6.3.x**, foto 3),

Il margine meridionale dell'appezzamento recintato è segnato da un fossatello (asciutto al momento dei rilievi) completamente invaso da Ortica (*Urtica dioica*) e *Sorghum halepense* (**Figura 6.3.w**, settore B; **Figura 6.3.x**, foto 2). A circa 150 m di distanza verso O dal pozzo è presente un lembo di vegetazione arborea con Farnia (*Quercus robur*), Robinia (*Robinia pseudoacacia*), Pioppo (*Populus nigra*) e Ailanto (*Ailanthus altissima*).

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005			
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	<b>00-BG-E-94700</b>			
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>		Fg. / di		Comm. N°	
		251 / 389		ST-001	

Nell'area perimetrata, sul terreno di riporto si è sviluppata una rada vegetazione erbacea (**Figura 6.3.x**, foto 4).

Ad un giudizio sintetico, il valore naturalistico della vegetazione dell'area circostante il sito è molto basso.

Note faunistiche. Le condizioni ambientali sono molto sfavorevoli alla presenza di fauna selvatica; per questo il valore naturalistico della fauna potenziale dell'area circostante il sito è molto basso.



**Figura 6.3.w – Pozzo Ripalta 9: inquadramento ambientale, A-B settori analizzati con evidenziati i punti di ripresa fotografica**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		252 / 389			ST-001		



1) Ingresso all'area del pozzo 9



3) Filare di Pioppo (*Populus nigra*)



2) *Sorghum halepense* nel fossatello che corre lungo recinzione S



4) Interno dell'area del pozzo

**Figura 6.3.x – Pozzo Ripalta 9: documentazione fotografica**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005			
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	<b>00-BG-E-94700</b>			
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>		Fg. / di	Comm. N°		
		253 / 389	ST-001		

### 6.3.13 Pozzo RIPALTA 18

Il pozzo Ripalta 18 occupa una superficie molto limitata e si trova completamente immerso in un paesaggio coltivato (**Figura 6.3.y**). Su tre lati, O, S e E, si estendono appezzamenti di arativo a mais, mentre a N il pozzo confina con un prato falciabile a *Setaria pumila*. In questo contesto, gli elementi della vegetazione spontanea sono rarissimi.



**Figura 6.3.y – Pozzo Ripalta 18: inquadramento ambientale, A-B settori analizzati con evidenziati i punti di ripresa fotografica**

Si possono citare tra questi alcuni esemplari di Pioppo (*Populus nigra*) e Olmo (*Ulmus minor*) posti poco a Nord, cresciuti lungo un fossatello (**Figura 6.3.y**, settore A; **Figura 6.3.z**, foto 3). Oppure, lungo la strada sterrata che borda a S la recinzione, la fitta formazione di *Sorghum halepense* che si è sviluppata nel fossatello (privo d'acqua al momento dei rilievi) (**Figura 6.3.y**, settore B; **Figura 6.3.z**, foto 4).

Nell'area perimetrata, sul terreno di riporto, si è sviluppata una vegetazione "da prato disturbato", con Tarassaco (*Taraxacum officinalis*), Piantaggine (*Plantago lanceolata*), Trifoglio (*Trifolium pratense*) (**Figura 6.3.aa**, foto 5 e 6).

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		254 / 389			ST-001		

Note faunistiche. Nel corso dei sopralluoghi è stata accertata la presenza della Civetta (*Athene noctua*) (Foto 7). Ad una valutazione complessiva il sito e i suoi immediati dintorni si presentano totalmente privi degli elementi ambientali capaci di sostenere l'esistenza di zocenosì articolate. Per questo il valore naturalistico della fauna potenziale dell'area circostante il sito va considerato particolarmente basso.



1) Ingresso all'area del pozzo 18



3) Esempari arborei ai margini dei campi, verso N



2) Ingresso all'area del pozzo 18



4) *Sorghum halepense* nel fossatello che corre lungo la strada di accesso

**Figura 6.3.z – Pozzo Ripalta 18: documentazione fotografica**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		255 / 389			ST-001		



5) Interno dell'area del pozzo



6) Interno dell'area del pozzo, con *Plantago lanceolata*



7) Penna di Civetta (*Athene noctua*)

**Figura 6.3.aa – Pozzo Ripalta 18: documentazione fotografica**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		256 / 389			ST-001		

## 6.4 Rapporti con aree protette

### Parco Regionale del Serio

Una parte rilevante dell'area esaminata ricade nel Parco del Serio, entro il cui perimetro ricadono i cluster B, C e D, i pozzi esistenti Ripalta 9, 10, 23, 27 e 61 ed i pozzi di futura realizzazione 66 e 67 (**Figura 6.4.a**).

Il Parco del Serio è un'area protetta (Parco Regionale) istituita 1985 tramite la L. R. 70. Le motivazioni dell'istituzione sono da ricercare, oltre che nell'intento protezionistico di ciò che resta del corredo naturale tipico dell'ambiente perifluviale, nella volontà di impedire il progressivo deterioramento del territorio, intervenendo nella riqualificazione delle singole componenti e nel recupero dei valori naturali, storici e culturali

L'Ente Gestore del Parco è un Consorzio tra le Province e i Comuni interessati (Bariano, Calcinate, Casale Cremasco, Castel Gabbiano, Cavernago, Cologno al Serio, Crema, Fara Olivana con Sola, Fornovo S. Giovanni, Ghisalpa, Grassobbio, Morengo, Martinengo, Madignano, Montodine, Mozzanica, Pianengo, Ricengo, Ripalta Arpina, Ripalta Cremasca, Ripalta Guerina, Romano di Lombardia, Seriate, Sergnano, Urganano, Zanica)<sup>39</sup>

### Parco Regionale Adda Sud

Nel settore sud-occidentale una porzione dell'area in esame ricade entro il Parco Regionale Adda Sud, un parco (fluviale e agricolo) regionale istituito nel 1983 tramite la L. R. 70 (**Figura 6.4.a**).

Il Parco si estende lungo il basso corso dell'Adda, tra Rivolta d'Adda a nord e Castelnuovo Bocca d'Adda, alla foce del Po, a sud. Comprende il tratto più tipicamente pianiziale del fiume, con ampie estensioni agricole, boschi naturali e seminaturali, e coltivazioni a pioppeto. Dal punto di vista naturalistico notevoli sono le residue zone umide e le lanche, ricche di avifauna acquatica, quali la riserva "Adda Morta" e la Zerbaglia, dove è localizzata la più ampia garzaia del parco.

L'Ente Gestore del Parco è un Consorzio tra le Province di Lodi e Cremona e i Comuni di Abbazia Cerreto, Bertonico, Boffalora d'Adda, Camairago, Casaletto Ceredano, Castelnuovo Bocca d'Adda, Castiglione d'Adda, Cavacurta, Cavenago d'Adda, Cervignano d'Adda, Comazzo, Cornovecchio, Corte Palasio, Credera Rubbiano, Crotta d'Adda, Formigara, Galgagnano, Gombito, Lodi, Mairago, Maccastorna, Maleo, Meleti, Merlino, Montanaso Lombardo, Montodine, Moscazzano, Pizzighettone, Ripalta Arpina, Rivolta d'Adda, S.Martino in Strada, Spino d'Adda, Terranova dei Passerini, Turano Lodigiano, Zelo Buon Persico.

<sup>39</sup> Per maggiori dettagli in merito agli aspetti normativi del Parco, si rimanda al cap. 2.2. del Quadro Programmatico – Sezione II, Volume I



Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		257 / 389			ST-001		

### Siti della Rete Natura 2000

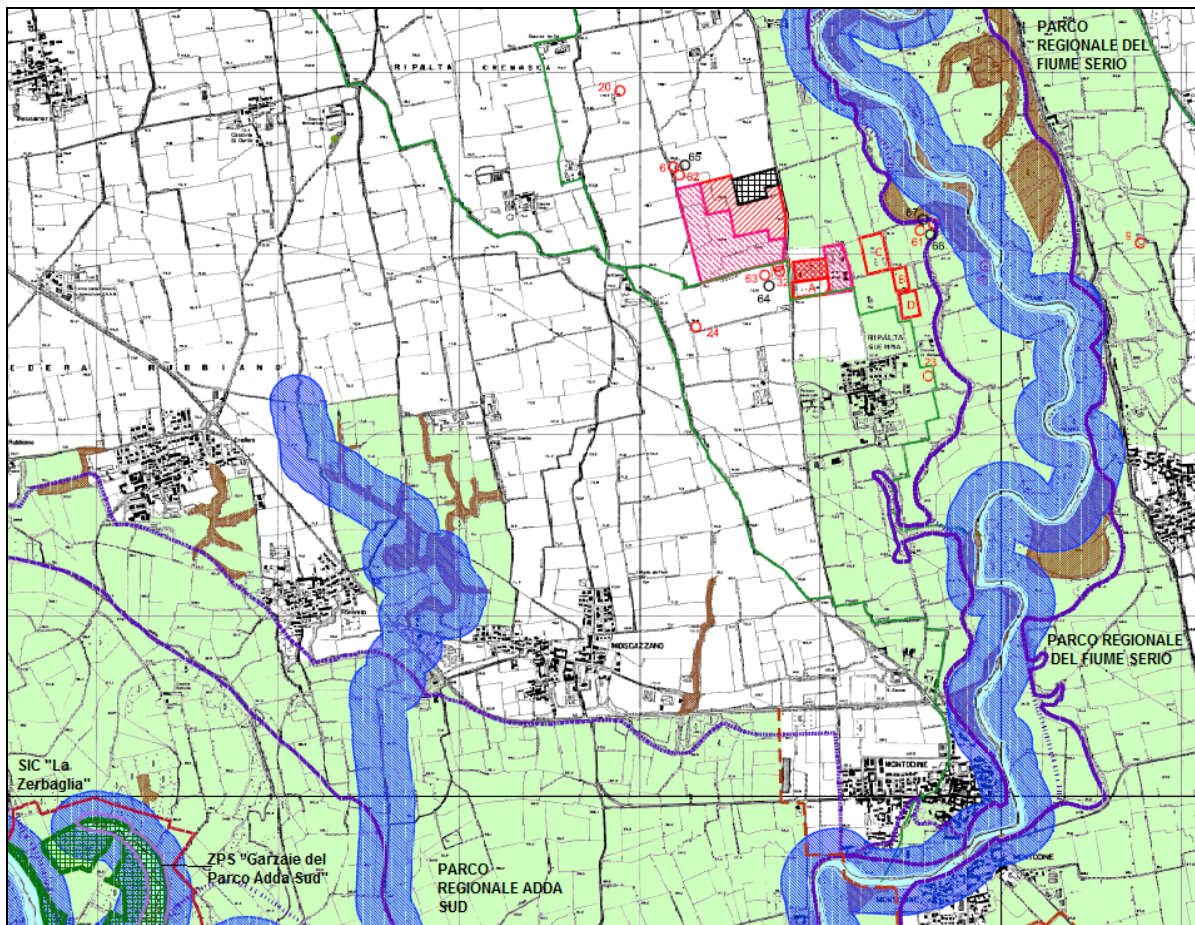
L'esame delle fonti bibliografiche disponibili indica che nell'area esaminata, al suo vertice sud-occidentale, sono presenti i seguenti due siti appartenenti alla Rete Natura 2000 (**Figura 6.4.a**):

- Sito di Importanza Comunitaria (SIC) "La Zerbaglia" (IT2090008);
- Zona di Protezione Speciale (ZPS) "Garzaie del Parco Adda Sud" (IT2090502) (Quest'ultima area protetta si trova – per quanto riguarda l'area di studio – completamente inclusa nel SIC sopra menzionato).

Le modalità di esercizio in condizione di sovrappressione delle infrastrutture della Concessione – configurazione impiantistica attuale e futura – come descritto al capitolo 3 del Quadro Progettuale (Sezione III – Volume I) e di realizzazione (cantiere) e di esercizio degli interventi funzionali all'incremento a 35 MSm<sup>3</sup>/g della capacità erogativa di punta giornaliera e complementari all'esercizio in sovrappressione – nuovo impianto di trattamento, interventi in aree cluster e nel perimetro dell' impianto di compressione, realizzazione dei nuovi pozzi Ripalta 64 dir, 65 Or, 66 Or e 67 Or e posa delle condotte di collegamento cluster A, B, C e D-nuovo Impianto di trattamento e nuovi pozzi-cluster A e D – come descritto ai capitoli 3 e 4 del Quadro Progettuale (Sezione III – Volume I), non comportano l'insorgere di interferenze apprezzabili con le specie florofaunistiche e gli ecosistemi presenti nelle aree protette.

Contestualmente allo SIA si riporta lo Studio di Incidenza ambientale (ex-art.10, comma 3 del D.Lgs. 4/2008), riferito al SIC "La Zerbaglia" ed alla ZPS "Garzaie del Parco Adda Sud" conseguente all'esercizio delle infrastrutture della Concessione Ripalta Stoccaggio in condizione di sovrappressione. Lo studio di Incidenza è stato redatto secondo quanto disposto dal DPR 120/2003 "Regolamento recante modifiche ed integrazioni al DPR 357/1997, concernente attuazione della DIR 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e fauna selvatiche" e secondo gli indirizzi dell'allegato G al DPR 357/1997, non modificato dal successivo DPR 120/2003.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005			
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700			
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di		Comm. N°	
		258 / 389		ST-001	



**Figura 6.4.a – Localizzazione del Parco Regionale del Serio, del Parco Regionale Adda Sud, del SIC “La Zerbaglia” e della ZPS “Garzaie del parco Adda Sud” rispetto alle infrastrutture della Concessione Ripalta Stocaggio**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		259 / 389			ST-001		

## 6.5 Stima degli impatti potenziali e misure di mitigazione

I contenuti della presente sezione consistono nell'individuazione e quantificazione delle tipologie di impatto potenzialmente prevedibili a carico delle componenti ambientali vegetazione, fauna ed ecosistemi in rapporto all'esercizio in sovrappressione ( $P_{max}=1,10P_i$ ) delle infrastrutture della Concessione nella configurazione impiantistica attuale e futura ed alla realizzazione (cantiere) ed all'esercizio degli interventi funzionali all'incremento a 35  $M\text{Sm}^3/\text{g}$  della capacità erogativa di punta giornaliera e complementari all'esercizio in sovrappressione – nuovo impianto di trattamento, interventi in aree cluster e nel perimetro dell'impianto di compressione, realizzazione dei nuovi pozzi Ripalta 64 dir, 65 Or, 66 Or e 67 Or e posa delle condotte di collegamento cluster A, B, C e D-nuovo Impianto di trattamento e nuovi pozzi-cluster A e D<sup>40</sup>. Infine, viene valutata l'opportunità di eventuali misure di mitigazione.

### 6.5.1 IMPATTI POTENZIALI VERSO LE COMPONENTI VEGETAZIONE, FAUNA ED ECOSISTEMI

Nell'ambito della descrizione delle tipologie di impatto potenziali è assolutamente indispensabile ricordare che le attività in progetto si configurano da un lato come la realizzazione di una nuova area impianti (Impianto di trattamento), di adeguamenti tecnologici delle aree cluster, la perforazione di quattro nuovi pozzi, la posa delle condotte di collegamento cluster-nuovo impianto di trattamento e cluster-nuovi pozzi, la realizzazione di alcune facilities nell'area impianti compressione, funzionali ad una gestione integrata delle aree trattamento (nuova) e compressione, tutte, ad eccezione delle condotte di collegamento, interne ad aree Stogit e quindi tali da non comportare acquisizione di nuove aree e/o modifica dell'attuale destinazione d'uso, e dall'altro in una nuova modalità di utilizzo (l'esercizio in sovrappressione) delle infrastrutture.

In particolare, si tratta di utilizzare in regime di sovrappressione le infrastrutture già esistenti della Concessione di stoccaggio e quelle di nuova realizzazione tramite una prassi, testata con risultati positivi durante i cicli di esercizio 2009/10 e 2010/11 in regime sperimentale, che dal punto di vista operativo è consolidata a livello internazionale e viene ritenuta una soluzione tecnica conveniente ed efficace per conseguire un'ottimizzazione della gestione operativa, attraverso il miglioramento delle prestazioni iniettive ed erogative.

Stante queste premesse, va quindi ricordato che la valutazione dei potenziali impatti deve essere circoscritta essenzialmente alle variazioni del regime di utilizzo delle infrastrutture della Concessione Ripalta Stoccaggio ed all'inserimento delle nuove infrastrutture (essenzialmente il nuovo Impianto di trattamento gas, gli adeguamenti delle aree cluster e la perforazione di quattro nuovi pozzi, interventi circoscritti entro gli ambiti attualmente occupati dall'insediamento Stogit) e, comunque in un'ottica conservativa, che tenga conto

<sup>40</sup> Si evidenzia come gli impatti, di fatto modesti e/o trascurabili, sulle componenti ambientali vegetazione, fauna ed ecosistemi conseguenti all'esercizio in sovrappressione del nuovo Impianto di trattamento e delle infrastrutture collegate (cluster e condotte di collegamento) siano analoghi a quelli conseguenti all'esercizio in condizioni ordinarie ( $P_{max}=P_i$ ) delle stesse infrastrutture.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		260 / 389			ST-001		

dei possibili effetti cumulativi delle attività in essere e di quelle in progetto in particolare sulle componenti ambientali più sensibili.

Per quanto attiene alla posa delle condotte di collegamento cluster-nuovo Impianto di trattamento e cluster-nuovi pozzi, che interessano un tracciato di lunghezza contenuta e comunque limitrofo ad ambiti attualmente già interessati da attività di stoccaggio gas, al termine delle attività di cantiere si procederà al ripristino morfo-vegetazionale delle aree interessate. Durante la fase di esercizio, gli impatti verso la componente vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi, non avendosi emissioni di rumore e di sostanze inquinanti in atmosfera, né produzione di reflui e rifiuti solidi, sono di fatto riconducibili alle sole limitazioni all'uso del suolo interessanti una fascia di terreno di 10 metri su ciascun lato del tracciato del sistema di condotte (servitù non aedificandi). Inoltre tale fascia sarà coltivabile, non sussisteranno quindi limitazioni rispetto all'uso attuale del terreno.

## TIPOLOGIE DI IMPATTO POTENZIALI

### Occupazione di superfici

L'occupazione di superfici naturali o paranaturali va considerata, dal punto di vista potenziale, una delle categorie di impatto maggiormente significative sulle componenti dell'ambiente, capace di generare ricadute negative "a cascata" su diversi elementi delle biocenosi.

Nel caso della Concessione di Ripalta, il progetto non prevede ampliamenti delle superfici destinate alle infrastrutture; non verranno quindi occupati spazi oggi destinati ad altri utilizzi, né tanto meno aree con caratteri di naturalità.

In generale, va ricordato che l'insediamento di Ripalta si colloca in un'area territoriale intensamente antropizzata, nella quale gli elementi di residua naturalità si sono conservati – in maniera spesso degradata e frammentata – solo in coincidenza degli spazi di pertinenza fluviale. L'insediamento di Ripalta, al tempo della sua realizzazione, è andato ad occupare superfici di agricoltura intensiva, generando quindi impatti relativamente modesti sulle componenti biocenotiche. La realizzazione delle attività in progetto – esercizio in sovrappressione del giacimento e nuove infrastrutture interne alle aree Stogit – non possono quindi determinare alcun tipo di effetto cumulativo rispetto alla situazione attuale.

### Frammentazione di superfici

Questa tipologia di impatto potenziale consiste nella creazione, da parte delle attività in progetto, di elementi infrastrutturali capaci di generare interruzioni nella continuità degli ambienti – siano essi naturali o del tutto artificiali – così da causare vere e proprie frammentazioni della connettività della matrice ambientale. Strade, canali, elettrodotti ed altri elementi lineari si configurano infatti come realizzazioni in grado di causare ostacoli alla libera diffusione della flora e della fauna, ma a volte anche di rallentare o bloccare gli scambi di materia e di energia.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		261 / 389			ST-001		

Nel presente caso, vista la localizzazione delle nuove infrastrutture internamente ad aree Stogit (aree pozzi, cluster ed impianto di compressione) e le considerazioni prima espone in merito alla realizzazione delle nuove condotte di collegamento, non è prospettabile alcun peggioramento della qualità ambientale dovuto alla perdita di continuità né alcun incremento della frammentazione delle superfici.

### Interferenze con l'ambiente idrico superficiale e sotterraneo

Tutti gli aspetti riguardanti le potenziali interferenze con l'ambiente idrico superficiale o sotterraneo sono stati attentamente vagliati nel corso delle fasi progettuali. L'analisi dei dati indica che l'utilizzo in sovrappressione non potrà assolutamente incrementare i rischi di interferenze con l'ambiente idrico superficiale o con quello sotterraneo, in quanto le nuove modalità di esercizio non prevedono modificazioni nei rapporti con le falde acquifere o con le acque superficiali.

In particolare, le attuali modalità di collettamento, raccolta, trattamento e smaltimento dei reflui liquidi e dei rifiuti solidi – pericolosi e non – non oggetto di modifica in condizioni di esercizio in sovrappressione, garantiscono la salvaguardia delle componenti ambientali suolo-sottosuolo ed ambiente idrico da possibili compromissioni qualitative delle stesse, come dettagliatamente riportato nel cap. 3.2.2 del Quadro Progettuale (Sezione III).

### Rumore

I risultati dei monitoraggi del clima acustico effettuati in condizione di fermo impianti e di esercizio (fasi di compressione e trattamento) negli anni 2010 e 2012 ed i valori ricostruiti con riferimento alla fase di trattamento gas nella nuova configurazione impiantistica (operativa dall'anno 2016) mediante l'ausilio del modello di calcolo previsionale SoundPlan, hanno evidenziato, con riferimento a ricettori individuati esterni alle infrastrutture della Concessione Ripalta Stoccaggio, il rispetto dei limiti di immissione secondo quanto previsto dai vigenti Piani di zonizzazione acustica dei Comuni di Ripalta Guerina e Ripalta Cremasca, ad eccezione di alcuni superamenti del differenziale in periodo notturno in fase di erogazione (cap. 7.6 - Rumore).

In merito agli impatti indotti sull'ambiente esterno dalle emissioni di rumore conseguenti all'attività dei mezzi di cantiere (cap. 7.7 - Rumore) – installazione del nuovo impianto di trattamento gas, adeguamento delle aree cluster ed interventi nel perimetro dell'impianto di compressione e posa delle condotte di collegamento cluster–nuova area trattamento e cluster–nuovi pozzi – questi si possono ritenere, nel loro complesso, di entità modesta sia per la ridotta numerosità e non contemporaneità dei mezzi impiegati (dipendendo dalla specifica fase del progetto), che per le specifiche modalità di gestione del cantiere. Inoltre tutte le attività saranno eseguite durante le ore diurne dei giorni lavorativi, escludendo quindi rumori durante il periodo notturno, e il cantiere sarà assoggettato alle prescrizioni ed agli adempimenti previsti dalla normativa nazionale e locale.

Infine, la ricostruzione, mediante l'ausilio del modello di calcolo previsionale SoundPlan, del clima acustico conseguente alla perforazione dei pozzi (con installazione di barriere antirumore temporanee e removibili) ed al contestuale esercizio in sovrappressione delle

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A P <sub>max</sub> =1,10P <sub>i</sub> E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		262 / 389			ST-001		

infrastrutture della Concessione Ripalta Stoccaggio (assetto impiantistico futuro) – cap. 7.8 - Rumore) – ha evidenziato il rispetto dei limiti di immissione e del criterio differenziale su tutti i recettori secondo quanto previsto dai vigenti Piani di zonizzazione acustica.

### Traffico e disturbo

L'area degli impianti Stogit appartenenti alla Concessione Ripalta Stoccaggio risulta attualmente interessata dal movimento di una serie di mezzi di trasporto la cui presenza è connessa alla gestione degli impianti stessi: automobili private dei dipendenti che lavorano negli uffici tecnici ed amministrativi, automezzi di servizio impegnati nelle attività gestionali, di manutenzione e di controllo.

La movimentazione di tali mezzi di trasporto è in grado di generare un disturbo diffuso in conseguenza non solo del loro spostamento del territorio, ma anche per via della produzione di emissioni acustiche.

Questo disturbo può essere considerato come una sorta di “rumore di fondo” che va a sommarsi a quello generato dal complesso di attività insediative e produttive che contraddistinguono il territorio in questione, ed incide in maniera negativa sulla qualità ambientale complessiva dei luoghi.

Analizzando questo aspetto in una prospettiva di futuro utilizzo in sovrappressione delle infrastrutture della Concessione, si evidenzia come non prevedendo un incremento del personale complessivamente residente in Centrale e conseguentemente della movimentazione dei mezzi di trasporto, non potranno verificarsi incrementi apprezzabili del traffico e del conseguente disturbo.

### Emissioni in atmosfera

Sulla base delle simulazioni effettuate (cap. 3.7 - Atmosfera), il valore ricostruito massimo medio annuo di ricaduta di NO<sub>x</sub> conseguente al funzionamento degli impianti della Concessione in condizione P<sub>max</sub>=1,10P<sub>i</sub>, con riferimento alla configurazione impiantistica attuale e futura (dall'anno 2016), risulta rispettivamente pari a 1,2 µg/m<sup>3</sup> ed a 2,35 µg/m<sup>3</sup> in prossimità del perimetro della Centrale (con un incremento di circa il 26% ed il 12% rispetto all'esercizio degli stessi impianti in condizione P<sub>max</sub>=P<sub>i</sub>), valore significativamente inferiore a 30 µg/m<sup>3</sup> fissato come limite dal D.Lgs. 155/10 per la salvaguardia degli ecosistemi e della vegetazione, ma anche ai valori per i quali si possono prospettare interferenze negative apprezzabili sui cicli bio-geo-chimici degli ecosistemi <sup>41</sup>.

In merito agli impatti indotti dalle emissioni di inquinanti in atmosfera conseguenti all'attività dei mezzi di cantiere per l'installazione del nuovo impianto di trattamento gas, l'adeguamento delle aree cluster, per interventi infrastrutturali nel perimetro dell'impianto di compressione e la posa delle condotte di collegamento (sia quelle tra aree cluster e nuovo impianto di trattamento, sia quelle tra i nuovi pozzi e le aree cluster A e D previste

<sup>41</sup> le emissioni medie di ossidi di zolfo, sulla base delle analisi dei fumi emessi dal termodistruttore e dai rigeneratori TEG riferite al periodo 2006-2010, sono di fatto trascurabili, risultando sempre inferiori al limite di rilevanza (1 mg/Nm<sup>3</sup>) – cap. 3.2.2, Sezione III.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A P <sub>max</sub> =1,10P <sub>i</sub> E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		263 / 389			ST-001		

nella successiva fase di cantiere), questi si possono ritenere, nel loro complesso, di entità modesta sia per la ridotta numerosità e non contemporaneità dei mezzi impiegati, che per le specifiche modalità di gestione dei cantieri stessi. Inoltre tutte le attività saranno eseguite durante le ore diurne dei giorni lavorativi ed il cantiere sarà assoggettato alle prescrizioni ed agli adempimenti previsti dalla normativa nazionale e locale. Infine, il valore massimo medio annuo di ricaduta di NO<sub>x</sub>, ricostruito mediante applicazione del sistema modellistico CALPUF, conseguente al funzionamento dell'impianto di perforazione dei nuovi pozzi Ripalta 64dir, 65Or, 66Or e 67Or, considerando anche il contemporaneo funzionamento in sovrappressione (P<sub>max</sub>=1,10P<sub>i</sub>) degli impianti della Concessione nella configurazione futura<sup>42</sup>, risulta in prossimità del punto di perforazione pari a 17,3 µg/m<sup>3</sup> ed a circa un chilometro inferiore ad 1 µg/m<sup>3</sup>, situazione comunque limitata ad un periodo complessivo di circa 12 mesi.

## VEGETAZIONE E FLORA

Le considerazioni sopra riportate indicano come la realizzazione (cantiere) e l'esercizio degli interventi funzionali all'incremento a 35 MSm<sup>3</sup>/g della capacità erogativa di punta giornaliera, nonché le attività di esercizio in sovrappressione delle infrastrutture della Concessione Ripalta Stoccaggio – configurazione impiantistica attuale e futura – non comportino interferenze apprezzabili sulla componente vegetazionale e sulle singole specie floristiche. In particolare, l'esercizio in sovrappressione delle infrastrutture della Concessione Ripalta Stoccaggio non determinerà alcuna modifica apprezzabile rispetto alla situazione di esercizio a P<sub>max</sub>=P<sub>i</sub>. È infatti esclusa categoricamente l'occupazione di nuove superfici per strutture e/o infrastrutture, quindi le attività in progetto non potranno costituire una minaccia per elementi rari o infrequenti della flora né per fitocenosi di interesse ecologico o conservazionistico. Dette attività verranno circoscritte entro l'ambito attualmente occupato dall'insediamento, ovvero entro spazi pressoché privi di componenti di naturalità.

Lo studio evidenzia l'assenza di potenziali interferenze indirette con le componenti ambientali del territorio circostante l'insediamento, sia in termini di influenze negative con l'ambiente aereo determinate dall'emissione di sostanze inquinanti, sia per quanto attiene all'interferenza con gli ambienti idrici superficiali e sotterranei. Per questo motivo, va esclusa la possibilità di ricadute negative indirette sull'ambiente vegetale circostante l'insediamento. Peraltro, va ancora ricordato che l'insediamento di Ripalta si colloca in un'area territoriale intensamente antropizzata, nella quale gli elementi di residua naturalità si sono conservati – e per giunta in maniera spesso degradata e frammentata – solo in coincidenza degli spazi di pertinenza fluviale.

In definitiva, tutte le informazioni concordano nel ritenere ragionevolmente da escludere ogni tipo di impatto negativo delle attività in progetto con la componente vegetazione e flora dell'ambito territoriale considerato.

<sup>42</sup> La fase di perforazione dei pozzi sarà avviata successivamente al completamento del nuovo impianto di trattamento gas e dell'adeguamento tecnologico delle infrastrutture di trattamento/compressione gas (aree cluster ed impianti).

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		264 / 389			ST-001		

## ECOSISTEMI

Le interferenze delle attività in progetto con gli ecosistemi del territorio in cui si situano le infrastrutture della Concessione Ripalta Stoccaggio possono essere considerate del tutto trascurabili.

Viene in primo luogo esclusa qualsiasi perdita ulteriore di habitat, dal momento che non verranno realizzate nuove strutture o infrastrutture esternamente agli ambiti attualmente occupati dagli insediamenti della Centrale di Stoccaggio. Inoltre viene escluso qualsiasi tipo di impatto negativo con gli habitat circostanti l'insediamento, sia in termini di influenze negative con l'ambiente aereo determinate dall'emissione di sostanze inquinanti, sia per quanto attiene all'interferenza con gli ambienti idrici superficiali e sotterranei. Non sono previsti fenomeni di dispersione significativa di sostanze; viene perciò escluso il trasporto di inquinanti lungo le catene trofiche e quindi il bioaccumulo di inquinanti nelle specie presenti. In pratica i dati progettuali concordano nel ritenere nulle o del tutto trascurabili le interferenze con i cicli bio-geo-chimici degli habitat situati anche nelle immediate vicinanze delle strutture insediative (attuali e future).

Non sono pronosticabili né la scomparsa locale di specie florofaunistiche né la riduzione dei popolamenti e neppure influenze a breve o medio termine sulla demografia dei popolamenti. Anche lo stress per la fauna e l'allontanamento di specie mobili sono di entità del tutto trascurabile. In definitiva, non è prevedibile alcuna modificazione della struttura delle comunità biotiche, né alcuna interferenza sulla biodiversità locale<sup>43</sup>.

## FAUNA

Anche per quanto riguarda la componente fauna, la valutazione dell'impatto potenziale deve tener conto che le attività in progetto, come prima richiamato, si configurano sia come la realizzazione di nuove infrastrutture, interne ad ambiti attualmente già occupati dall'insediamento Stogit, sia come una nuova modalità di utilizzo di infrastrutture già da tempo operanti. Va quindi puntata l'attenzione essenzialmente sulle modifiche connesse alle nuove modalità di gestione, per comprendere se da sole oppure in maniera cumulativa rispetto all'attuale esse possono produrre interferenze negative sulla fauna.

La sottrazione di habitat nei confronti delle specie faunistiche è avvenuta al momento della realizzazione delle infrastrutture della Concessione Ripalta Stoccaggio; non essendo necessario utilizzare per le nuove infrastrutture e per l'esercizio in sovrappressione altre superfici, l'effetto cumulativo è del tutto assente e ciò determina di fatto un impatto nullo sulla disponibilità di habitat da parte della componente fauna. Peraltro, si è più volte fatto

<sup>43</sup> Per quanto attiene alle attività di cantiere per la realizzazione delle nuove infrastrutture, queste interesseranno il solo periodo diurno su un arco temporale complessivo di 16 mesi per il nuovo Impianto di trattamento e di quattro mesi per ciascun cluster



Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A $P_{max}=1,10P_i$ E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		265 / 389			ST-001		

cenno allo scarso valore ecologico delle tipologie ambientali presenti nell'area circostante gli impianti: prevalentemente ambienti agricoli poco recettivi nei confronti della fauna selvatica. L'esame delle specie vertebrate potenzialmente presenti indica chiaramente che nelle vicinanze degli impianti non sono presenti ambienti idonei a costituire l'habitat riproduttivo di specie faunistiche di pregio (ad esempio specie delle Liste Rosse, della Direttiva Habitat o della Direttiva Uccelli). Le eccezioni a questa situazione generale sono poche e si riferiscono prevalentemente ad animali che utilizzano come habitat l'area golenale del Fiume Serio (ad es. anfibi), la quale pur trovandosi a breve distanza dagli impianti non subirà alcun tipo di interferenza.

Per quanto attiene all'entità delle ricadute al suolo di sostanze inquinanti ( $NO_x$ , CO e  $PM_{10}$ ), queste sulla base delle simulazioni modellistiche sviluppate (cap. 3.7) possono considerarsi confrontabili, a parità di configurazione impiantistica, con l'esercizio in condizione  $P_{max}=P_i$ , e tali comunque da non modificare gli equilibri bio-geo-chimici su cui si fondano le reti trofiche. Analogamente per quanto attiene alle emissioni in atmosfera conseguenti alle attività di cantiere (cap. 3.8).

Le possibili interferenze con la fauna si limitano quindi sostanzialmente alla diffusione di rumore. Le fonti di rumore possono innescare stati di stress nella fauna e riescono talvolta a determinare l'allontanamento delle specie più sensibili; questi fenomeni avvengono però quasi solamente in caso di rumori non continui (variabili o impulsivi), ad esempio quando le emissioni sonore sono caratterizzate da imprevedibili e bruschi aumenti di volume. Viceversa, i rumori costanti grazie alla loro "prevedibilità" sono ben tollerati dalla fauna, che li considera alla stregua di sorgenti sonore naturali. In breve tempo, di regola, anche specie piuttosto sensibili sono portate ad adattarsi alle nuove situazioni mostrando una notevole tolleranza. Considerato che nell'area limitrofa agli impianti non risultano presenti elementi faunistici particolarmente delicati e che le attività di progetto non comporteranno modificazioni significative del clima acustico attuale, l'impatto sulla fauna generato dalle emissioni sonore delle strutture della concessione deve essere considerato al di sotto della soglia di significatività.

### 6.5.2 MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI

Nella sezione precedente sono state prese in considerazione e descritte tutte le potenziali categorie di impatti sulle componenti ambientali prospettabili in seguito all'esercizio delle infrastrutture della Concessione Ripalta Stoccaggio in sovrappressione ( $P_{max}=1,10P_i$ ) – configurazione impiantistica attuale e futura ed alla realizzazione (cantiere) ed all'esercizio degli interventi funzionali all'incremento della capacità erogativa di punta giornaliera. In particolare, si è operato in un'ottica conservativa tenendo conto dei possibili effetti cumulativi con l'esercizio della Concessione in condizione  $P_{max}=P_i$  in quanto una sommatoria di impatti singolarmente di entità modesta può generare nel tempo interferenze significative sulle componenti ambientali più sensibili.

Tutto questo considerato, i risultati delle analisi sviluppate portano in maniera inequivocabile a definire nulli o del tutto trascurabili gli effetti delle azioni in progetto sulle componenti ambientali considerate: flora e vegetazione, fauna, ecosistemi. Questo stato di

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		266 / 389			ST-001		

cose, che esclude la prospettiva di un peggioramento della qualità ambientale dei luoghi, rende superflua l'adozione di particolari provvedimenti volti alla mitigazione degli impatti. L'adozione delle normali buone pratiche nella gestione degli impianti, come già previsto in fase di esercizio delle attuali infrastrutture della Concessione Ripalta Stoccaggio, e dei cantieri, come richiamato al capitolo 4 del Quadro Progettuale – Sezione III, sarà sufficiente a mantenere l'intensità delle interferenze molto al di sotto della soglia di attenzione ambientale.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A P <sub>max</sub> =1,10P <sub>i</sub> E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		267 / 389			ST-001		

## 7 RUMORE

### 7.1 Premessa

Lo studio della componente rumore è finalizzato alla valutazione dell'impatto acustico, in relazione alle emissioni generate durante le fasi di esercizio – compressione (stoccaggio) e trattamento (erogazione) – degli impianti della Concessione Ripalta Stoccaggio in condizione di sovrappressione ( $P_{max}=1,10P_i$ ) ed alla realizzazione ed esercizio degli interventi funzionali all'incremento a 35 MSm<sup>3</sup>/g della capacità erogativa di punta giornaliera e complementari all'esercizio in sovrappressione – nuovo impianto di trattamento ubicato internamente all'area dell'attuale impianto di compressione, interventi in aree cluster e nel perimetro dell' impianto di compressione, realizzazione dei nuovi pozzi Ripalta 64 dir, 65 Or, 66 Or e 67 Or<sup>44</sup> e posa delle condotte di collegamento cluster A, B, C e D-nuovo Impianto di trattamento e nuovi pozzi-cluster A e D.

L'esercizio della Concessione in condizione  $P_{max}=1,10P_i$ , operato in regime di sperimentazione negli anni 2009 e 2010, comporta un maggiore stoccaggio di Working Gas.

L'attività di stoccaggio del gas naturale è divisa in due fasi: la fase di iniezione/stoccaggio in giacimento, generalmente riferita al periodo Aprile-Agosto/Settembre, e la fase di erogazione nella rete di trasporto nazionale, generalmente riferita al periodo Ottobre/Novembre-Marzo. Per ragioni tecnico-produttive tali fasi non saranno mai contemporanee.

Gli impianti della Concessione possono essere in funzione sia nel periodo diurno (06.00-22.00) che in quello notturno (22.00-06.00).

Con specifico riferimento alle variazioni del clima acustico conseguenti all'esercizio in sovrappressione rispetto alla condizione  $P_{max} = P_i$ , si evidenzia:

- fase di compressione: l'esercizio in sovrappressione, comportando solamente un aumento delle ore di funzionamento dei turbocompressori e delle apparecchiature di processo e di servizio funzionali all'attività stessa, mantenendo cioè le stesse modalità di impiego per unità di tempo degli impianti, non determina variazioni dei livelli sonori rispetto all'esercizio  $P_{max} = P_i$ ;
- fase di trattamento - configurazione attuale e futura: l'esercizio in sovrappressione delle infrastrutture dell'area trattamento, rispetto all'esercizio  $P_{max} = P_i$ , non aggiunge criticità al clima acustico dell'area in esame ad eccezione di un incremento del rumore in particolare interessante i ricettori più vicini all'area trattamento, conseguente alle valvole che regolano la riduzione di pressione. Tale incremento del rumore è limitato a pochi giorni all'inizio della fase di erogazione e di entità decrescente al ridursi della sovrappressione di esercizio.

<sup>44</sup> La perforazione dei quattro pozzi avverrà in tre aree distinte: Area pozzi Ripalta 27-61 – nuovi pozzi Ripalta 66Or e 67Or collegati al cluster D; Area pozzi Ripalta 5-32-63 – nuovo pozzo Ripalta 64dir collegato al cluster A ed Area pozzi Ripalta 6-62 – nuovo pozzo Ripalta 65Or collegato al cluster A

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A P <sub>max</sub> =1,10P <sub>i</sub> E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		268 / 389			ST-001		

Per la valutazione dell'impatto acustico generato durante la fase di compressione/stoccaggio e per la stima dell'eventuale contributo apportato al clima acustico dell'area in esame, si è fatto riferimento ai livelli sonori rilevati durante le campagne di monitoraggio acustico effettuate nel mese di Luglio 2012 (**Allegato R/2** - Volume III) confrontandoli poi con i livelli sonori registrati nella campagna di monitoraggio di Marzo 2012 (**Allegato R/5** -Volume III) in stato di fermo impianti.

Per la fase di erogazione/trattamento sono state analizzate e studiate due diverse configurazioni dell'impianto di trattamento: una denominata configurazione attuale corrispondente all'attuale posizionamento dell'impianto di Trattamento (valida fino al 2015) e la seconda denominata configurazione di progetto/futura che prevede dal 2016 lo spostamento dell' impianto di Trattamento in adiacenza all'area che attualmente ospita gli impianti per la compressione.

La valutazione dell'impatto acustico generato durante la fase di esercizio in erogazione/trattamento in condizione di sovrappressione ( $P_{max}=1,10P_i$ ) è stata effettuata seguendo due approcci diversi in funzione della configurazione impiantistica analizzata e studiata.

Per la configurazione attuale (fino al 2015) la valutazione dell'impatto acustico è stata fatta facendo riferimento ai dati rilevati durante la campagna di monitoraggio acustico effettuata nel Gennaio 2010 (**Allegato R/3** - Volume III) confrontando poi i livelli sonori con quelli registrati durante la campagna di monitoraggio di Marzo 2012 (**Allegato R/5** -Volume III) in stato di fermo impianti.

Per la configurazione di progetto/futura (configurazione impiantistica dal 2016) la stima dei livelli sonori che le nuove sorgenti di rumore associate all' impianto di Trattamento e dei Cluster A, B, C e D generano in corrispondenza dei recettori abitativi più esposti, è stata eseguita con l'ausilio di un modello di calcolo previsionale (SoundPlan). La valutazione dell'impatto acustico è stata fatta confrontando i livelli di immissione acustica stimati con i livelli sonori rilevati durante le campagne di monitoraggio acustico effettuate con il fermo impianti nel Marzo 2012 (**Allegato R/5** - Volume III).

Per la caratterizzazione del rumore di fondo (corrispondente allo stato di fermo degli impianti di compressione e di trattamento) sono stati analizzati i dati rilevati nel corso di due campagne di monitoraggio acustico effettuate nel Marzo 2010 e nel Marzo 2012 (**Allegato R/1** ed **Allegato R/5** - Volume III).

La perforazione dei quattro pozzi è prevista dopo la realizzazione del nuovo impianto di Trattamento come indicato nel Cronoprogramma riportato in **Figura 4.1.a** nel Quadro Progettuale (Sezione III). I pozzi verranno realizzati in serie e considerata la tempistica per le fasi di perforazione, tali attività potrebbero sovrapporsi all'esercizio degli impianti in fase di compressione od in fase di erogazione. Per la perforazione dei nuovi pozzi è previsto l'utilizzo di un impianto HH220 di costruzione Drillmec, impianto di tipo "idraulico" tecnologicamente avanzato ad elevata automazione e ridotti impatti ambientali in termini di emissioni acustiche ed impatto visivo, le cui principali caratteristiche tecniche sono

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A $P_{max}=1,10P_i$ E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		269 / 389			ST-001		

riportate in **Allegato H-** Volume III.

La stima dell'impatto acustico potenzialmente determinato dalle attività di perforazione sui recettori limitrofi è stata sviluppata ipotizzando la sovrapposizione di tali attività con l'esercizio degli impianti sia in fase di compressione che in fase di erogazione.

La valutazione di impatto acustico, finalizzato alla verifica che l'esercizio in sovrappressione ( $P_{max}=1,10P_i$ ) in fase di compressione ed in fase di trattamento – configurazione impiantistica attuale e futura dell'area di trattamento – e l'eventuale sinergia con le attività di perforazione dei nuovi pozzi, rispettivamente i limiti previsti dalla normativa vigente, è stata articolata nelle seguenti fasi:

- analisi dei riferimenti normativi;
- individuazione e descrizione delle principali sorgenti di rumore associate agli impianti di compressione e a agli impianti di trattamento nelle due configurazioni impiantistiche studiate, relative della concessione Ripalta Stocaggio;
- caratterizzazione acustica del territorio prossimo alle infrastrutture della Concessione;
- analisi dei risultati delle campagne di monitoraggio acustico, con esercizio delle infrastrutture della Concessione in fase di compressione (Luglio 2012) e di erogazione (Gennaio 2010);
- Studio con modello di calcolo previsionale, SoundPlan, per la stima degli impatti determinati dagli impianti di trattamento e dei cluster A, B, C e D nella configurazione di progetto futura, operativa dal 2016, in cui è previsto la realizzazione di un nuovo impianto di trattamento in un'area adiacente all'attuale impianto di compressione e l'adeguamento tecnologico degli impianti nelle aree cluster e verifica del rispetto dei limiti normativi vigenti;
- Studio con modello di calcolo previsionale, SoundPlan, per la stima degli impatti determinati dalla sinergia delle attività di perforazione nelle tre aree pozzo con l'esercizio degli impianti in fase di compressione o in fase di trattamento e verifica del rispetto dei limiti normativi vigenti.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		270 / 389			ST-001		

## 7.2 Il Quadro normativo di riferimento a livello nazionale

Attualmente il quadro normativo nazionale si basa su due fonti principali: il D.P.C.M. del 1° Marzo 1991 e la Legge Quadro n. 447 del 26 Ottobre 1995 che rappresentano gli strumenti legislativi che hanno consentito di realizzare una disciplina organica e sistematica dell'inquinamento acustico in ambienti abitativi ed esterni.

Il **DPCM 01.03.91** stabilisce i limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e negli ambienti esterni. L'importanza di tale decreto, nonostante sia superato in quasi tutti i suoi contenuti in seguito all'emanazione della Legge Quadro 447/95 ed i suoi decreti attuativi, è da ricondurre al fatto che è stato il primo a sollevare la questione dell'inquinamento acustico in ambiente esterno ed abitativo ed ha fissato i limiti massimi di esposizione al rumore nei suddetti ambienti.

Altro punto centrale di tale norma è l'introduzione dell'obbligo dei Comuni a suddividere il territorio in zone (tabella A del DPCM), secondo la tipologia degli insediamenti (residenziale, industriale, misto, ecc.). Tuttavia, in attesa che i comuni definiscano tali suddivisioni, il DPCM stabilisce un regime transitorio avente limiti differenti. Nel caso di regime transitorio valgono le definizioni ed i valori della tabella B del DPCM.

Tabella A		
Valori limite assoluti di immissione (Leq espressi in dBA) (DPCM 01.03.91)		
Classi di destinazione d'uso del territorio	Diurno*	Notturmo*
I - Aree particolarmente protette	50	40
II - Aree prevalentemente residenziali	55	45
III - Aree di tipo misto	60	50
IV - Aree di intensa attività umana	65	55
V - Aree prevalentemente industriali	70	60
VI - Aree esclusivamente industriali	70	70

**Tabella 7.2.a – Valori limite assoluti di immissione sonora**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		271 / 389			ST-001		

Tabella B		
Limiti validi in assenza di zonizzazione (Leq espressi in dBA) (DPCM 01.03.91)		
Zonizzazione	Diurno*	Notturmo*
Tutto il territorio nazionale	70	60
Agglomerato urbano di particolare pregio ambientale storico e artistico (Zona A Dec.Min. n. 1444/68)	65	55
Aree totalmente o parzialmente edificate (Zona B D.M. n. 1444/68)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

(\*) periodo diurno = dalle 06:00 all 22:00; periodo notturno = dalle 22:00 all 06:00

**Tabella 7.2.b – Valori limite di immissione sonora validi in regime transitorio (in assenza di zonizzazione acustica comunale)**

La **Legge Quadro 447/95** sull’Inquinamento Acustico si propone di dare un assetto organico alla materia uniformando la terminologia tecnica, definendo i principi fondamentali in materia di tutela dall’inquinamento acustico dell’ambiente esterno e dell’ambiente abitativo, stabilendo le competenze e introducendo nuove professionalità come la figura del “tecnico competente in acustica ambientale” e delineando un regime sanzionatorio.

In particolare all’art. 2, comma 1, riporta alcune definizioni base (inquinamento acustico, ambiente abitativo, sorgente sonora fissa, sorgente sonora mobile, valore limite di emissione e di immissione) e nuovi parametri utili per caratterizzare il fenomeno acustico, quali il livello di attenzione (il livello di rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l’ambiente) ed i valori di qualità (i livelli di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla legge). Quindi a differenza del DPCM 01.03.91 la legge non si preoccupa solo della salute umana, ma si preoccupa anche, coerentemente alle linee guida comunitarie, del conseguimento del clima acustico ottimale per il benessere dell’individuo.

In base al comma 3 dell’art. 2 l’accettabilità del rumore si basa sul rispetto di due criteri, associabili a due vincoli distinti:

- Un criterio differenziale, riferito agli ambienti confinati, per il quale si verifica che la differenza tra il livello di rumore ambientale (livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato “A”, prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo) ed il livello di rumore residuo (livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato “A” che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante) non superi i limiti della normativa. Tale criterio non si applica quando l’effetto del rumore ambientale risulta trascurabile.
- Un criterio assoluto, riferito agli ambienti esterni, per il quale si verifica che il livello di rumore ambientale corretto non superi i limiti assoluti stabiliti in funzione della destinazione d’uso del territorio e della fascia oraria.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		272 / 389			ST-001		

Altro punto importante è il comma 5 in cui vengono definiti i provvedimenti per la limitazione delle immissioni sonore che possono essere di natura amministrativa, tecnica, costruttiva e gestionale. In tal modo, ai fini di una prevenzione acustica, viene conferita una grossa importanza a strumenti di programmazione territoriale quali i piani dei trasporti urbani, i piani urbani del traffico stradale, ferroviario, aeroportuale e marittimo e la pianificazione urbanistica (delocalizzazione di attività rumorose o di recettori particolarmente sensibili).

L'attuazione della Legge Quadro ha previsto, sia a livello statale che regionale, l'emanazione di un certo numero di norme e Decreti, di cui alcuni dei quali ancora in fase di redazione. Di seguito sono riportati quelli di maggior importanza per il caso di studio.

**DPCM 14.11.97** sulla determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore. Nel decreto è riportata la suddivisione del territorio in 6 classi, come già definite nel D.P.C.M 1 marzo 1991, alle quali corrispondono i rispettivi limiti di zona.

Per tali aree sono stabiliti i valori limite di emissione, immissione e qualità riportati nelle tabelle che seguono.

Il D.P.C.M. stabilisce anche i valori limite differenziali di immissione ed i relativi criteri di applicabilità. In particolare i valori limite differenziali validi per tutte le classi di destinazione d'uso del territorio ad eccezione delle Aree esclusivamente industriali, per le quali non si applicano, risultano pari a 5 dB (diurni) ed a 3 dB (notturni).

<b>Classe I</b>	Aree particolarmente Protette	Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
-----------------	-------------------------------	---



Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		273 / 389			ST-001		

<b>Classe II</b>	Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con basse densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali
<b>Classe III</b>	Aree di tipo misto	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.
<b>Classe IV</b>	Aree di intensa attività umana	Rientrano in questa classe: le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, elevata presenza di attività commerciali e uffici e presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie.
<b>Classe V</b>	Aree prevalentemente Industriali	Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
<b>Classe VI</b>	Aree esclusivamente industriali	Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

**Tabella 7.2.c – Classificazione del territorio comunale ( DPCM 01.03.91-DPCM 14.11.97)**

**Valori limite assoluti di emissione – Leq in dBA**

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00-22:00)	Notturno (22:00-06:00)
I - Aree particolarmente protette	45	35
II - Aree prevalentemente residenziali	50	40
III - Aree di tipo misto	55	45
IV - Aree di intensa attività umana	60	50
V - Aree prevalentemente industriali	65	55
VI - Aree esclusivamente industriali	65	65

**Tabella 7.2.d – Valori limite di emissione sonora, validi in regime definitivo (DPCM 14.11.97)**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		274 / 389			ST-001		

**Valori limite assoluti di immissione – Leq in dBA**

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00-22:00)	Notturno (22:00-06:00)
I - Aree particolarmente protette	50	40
II - Aree prevalentemente residenziali	55	45
III - Aree di tipo misto	60	50
IV - Aree di intensa attività umana	65	55
V - Aree prevalentemente industriali	70	60
VI - Aree esclusivamente industriali	70	70

**Tabella 7.2.e – Valori limite assoluti di immissione sonora validi in regime definitivo (DPCM 14.11.97)**

**Valori di qualità – Leq in dBA**

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00-22:00)	Notturno (22:00-06:00)
I - Aree particolarmente protette	47	37
II - Aree prevalentemente residenziali	52	42
III - Aree di tipo misto	57	47
IV - Aree di intensa attività umana	62	52
V - Aree prevalentemente industriali	67	57
VI - Aree esclusivamente industriali	70	70

**Tabella 7.2.f – Valori di qualità validi in regime definitivo (DPCM 14.11.97)**

**DM 11.12.1996** “Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo”. Tale Decreto si applica per gli impianti a ciclo continuo, ubicati in zone diverse da quelle esclusivamente industriali (classe VI), o la cui attività dispiega i propri effetti in zone diverse da quelle esclusivamente industriali. Il Decreto stabilisce che oltre al rispetto dei limiti di immissione, gli impianti a ciclo produttivo continuo esistenti sono soggetti all'applicazione del criterio differenziale, quando non sono rispettati i valori limite di immissione.

Per gli impianti a ciclo produttivo continuo realizzati dopo il 20.03.1997, il rispetto del criterio differenziale è condizione necessaria per il rilascio della relativa concessione.

Per impianto a ciclo produttivo continuo si intende:

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		275 / 389			ST-001		

- un impianto in cui non è possibile interrompere l'attività senza provocare danni all'impianto stesso, pericoli di incidenti o alterazioni del prodotto o per necessità di continuità finalizzata a garantire l'erogazione di un servizio pubblico essenziale;
- un impianto il cui esercizio è regolato da contratti collettivi nazionali di lavoro o da norme di legge, sulle ventiquattro ore per cicli settimanali, fatte salve le esigenze di manutenzione.

La Circolare del 6 settembre 2004 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio "Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali" (G.U. n. 217 del 15 settembre 2004), precisa che le due definizioni di cui sopra sussistono anche in senso alternativo, in quanto ognuna delle suddette definizioni vale a qualificare l'impianto di riferimento come a ciclo produttivo continuo: per quanto concerne la lettera a) in considerazione di determinate situazioni tecniche, per la lettera b) sulla base di tempi di lavoro accertabili connessi alla continuità dell'esercizio. Inoltre, si precisa anche che nel caso non contemplato dall'art. 3 del citato DM, di modifica, ampliamento, adeguamento ambientale di un impianto a ciclo produttivo continuo già esistente, la norma debba essere interpretata nel senso dell'applicabilità del criterio differenziale solo ai nuovi impianti che ne costituiscono la modifica.

Per quanto riguarda le condizioni di esclusione dal campo di applicazione del criterio differenziale, sancito dal secondo comma dell'art. 4, il Ministero ha chiarito che tale esclusione opera solo se siano verificate entrambe (e non, quindi, anche una sola) le condizioni ivi previste, cioè: se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno e se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

Inoltre, la Circolare ha definitivamente chiarito che il criterio differenziale è applicabile anche nei territori dei Comuni che non hanno ancora predisposto la zonizzazione acustica, fatta eccezione per le "aree esclusivamente industriali", spazzando via tutte le contrarie interpretazioni, anche giurisprudenziali, che si sono susseguite sino ad oggi (da ultimi, Consiglio di Stato, Sezione IV - Sentenza 18 febbraio 2003, n. 880; e Tar Veneto, Sentenza 7 ottobre 2003, n. 5123).

**DM 16.03.98** "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico", emanato in ottemperanza al disposto dell'art. 3 comma 1, lettera c) della l. 447/95. Individua le specifiche che devono essere soddisfatte dal sistema di misura e le relative norme di riferimento:

- metodologie ed obblighi di calibrazione e taratura della strumentazione adottata
- i criteri e le modalità di misura dell'inquinamento acustico in ambienti abitativi, traffico ferroviario e veicolare (allegati B e C del decreto).

**D. Lgs. 194/2005** "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione ed alla gestione del rumore ambientale". Con riferimento alla direttiva del Consiglio Europeo:

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		276 / 389			ST-001		

- vengono definite le modalità di mappatura acustica e di realizzazione di piani di contenimento dell'inquinamento acustico (traffico ferroviario, stradale, aereo);
- vengono introdotti nuovi parametri descrittivi dell'inquinamento acustico in base a cui fissare i limiti ammissibili di rumore ( $L_{den}$  e  $L_{night}$  )
- vengono definiti i criteri secondo cui fornire indicazioni periodiche alla popolazione delle azioni intraprese e dei risultati ottenuti.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		277 / 389			ST-001		

### 7.3 Individuazione delle sorgenti di rumore associate all'esercizio degli impianti della Concessione Ripalta Stoccaggio

Come richiamato al capitolo 7.1, le attività di stoccaggio gas naturale avvengono attraverso due fasi ben distinte: una relativa alla compressione del gas nel giacimento di stoccaggio (esercizio dell'impianto compressione) che si svolge prevalentemente nel periodo primavera-estate, mentre l'altra relativa all'erogazione del gas precedentemente stoccato (esercizio dell'impianto di trattamento ed apparecchiature aree Cluster) che si svolge nel periodo autunno-inverno. Entrambe le fasi prevedono il funzionamento degli impianti sia nel periodo diurno che in quello notturno.

Durante la fase di compressione, il gas naturale proveniente dalla rete di trasporto nazionale, viene stoccato in giacimento mediante immissione in pozzi esistenti. Durante questa fase le sorgenti di rumore sono riferibili ai turbocompressori ed alle unità di servizio ad essi associate, localizzate nell'area dell'impianto di compressione della Concessione Ripalta Stoccaggio (**Figura 7.3.a**).

Durante la fase di erogazione, il gas naturale viene estratto ed immesso nella rete di trasporto nazionale, previo trattamento per renderlo conforme ai requisiti di umidità pressione e temperatura da questa richiesti. In questa fase le sorgenti di rumore sono riferibili agli impianti dell'Area trattamento ed alle apparecchiature delle aree Cluster (**Figura 7.3.a**).

L'effettivo impiego degli impianti, cioè le ore di funzionamento, risulta variabile di anno in anno e comunque inferiore alla durata complessiva dei periodi normalmente interessati dalle attività di compressione ed erogazione.

Per la stima degli impatti sul clima acustico, in particolare per la configurazione attuale dell'impianto di trattamento, i ricettori più impattati non coincidono per entrambe le fasi, ciò dipende dal fatto che per ogni fase entrano in funzione differenti impianti/apparecchiature che sono collocati anche in aree diverse. Si rileva inoltre come la fase di erogazione risulti potenzialmente più impattante rispetto a quella di compressione, come è evidenziato dai risultati delle campagne di monitoraggio riportate nei paragrafi successivi e dai livelli sonori stimati con il modello di calcolo previsionale per la valutazione dell'impatto acustico determinato dalla configurazione impiantistica operativa dal 2016.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005			
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700			
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di	Comm. N°		
		278 / 389	ST-001		



**Fig. 7.3.a – Concessione Ripalta Stoccaggio: localizzazione del nuovo impianto (area) di trattamento e dei nuovi pozzi Ripalta 64dir (a), Ripalta 65Or (b) e Ripalta 66Or-67Or (c) (base: Google Earth)**

#### 7.4 Caratterizzazione acustica del territorio in esame

Le sorgenti di rumore delle infrastrutture della Concessione Ripalta Stoccaggio sono localizzate in territorio dei Comuni di Ripalta Guerina e Ripalta Cremasca in Provincia di Cremona, caratterizzato da un'orografia prevalentemente pianeggiante (**Figura 7.3.a**).

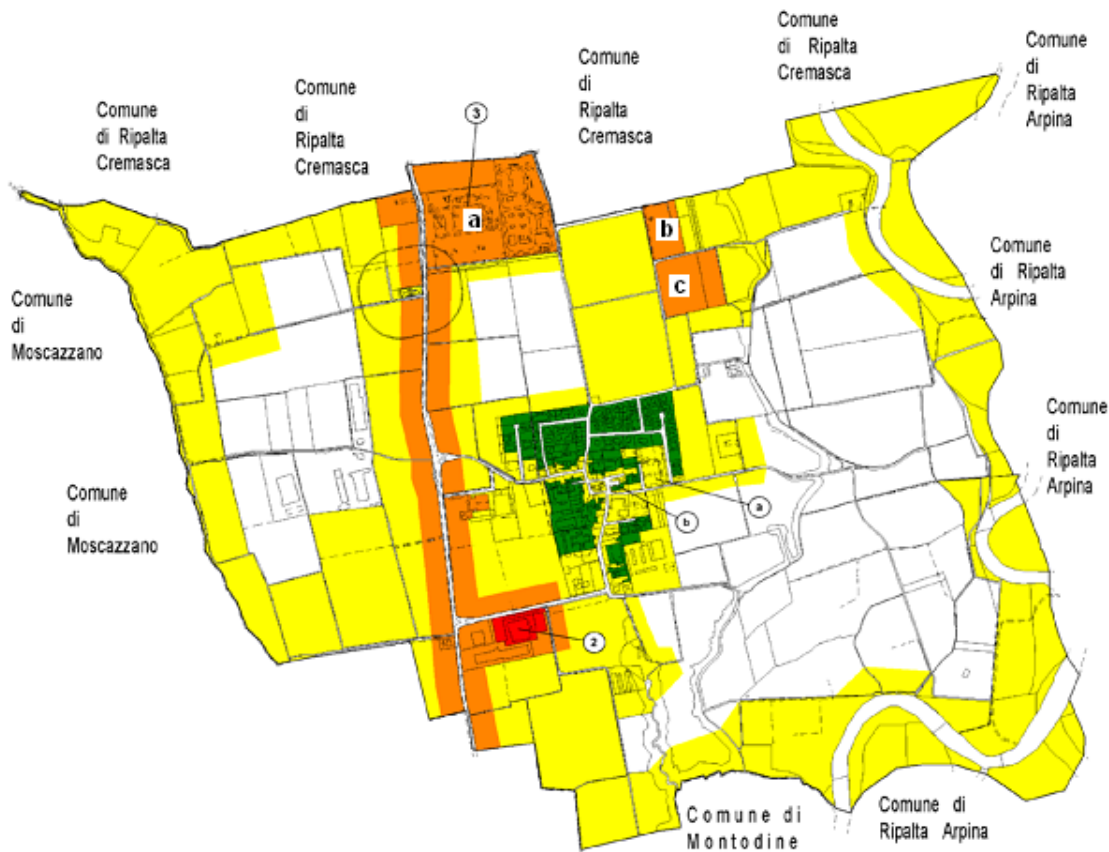
Dal punto di vista normativo entrambi i Comuni hanno approvato ed adottato un Piano di Zonizzazione Acustica, come visualizzato nelle **Figure 7.4.a** (Comune di Ripalta Guerina, Marzo 2008) e **7.4.b** (Comune di Ripalta Cremasca, Giugno 2006)

Gli impianti della Concessione Ripalta Stoccaggio risultano quindi classificati come:

- Impianto di trattamento (nella configurazione attuale- operativa fino al 2015), Cluster A, B e D (Comune di Ripalta Guerina): ricadono in Classe IV – aree di intensa attività umana, con limiti di immissione sonora pari a 65 – 55 dB(A) e limiti di emissione sonora pari a 60 – 50 dB(A), rispettivamente per il periodo diurno e notturno;

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005			
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700			
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di	Comm. N°		
		279 / 389	ST-001		

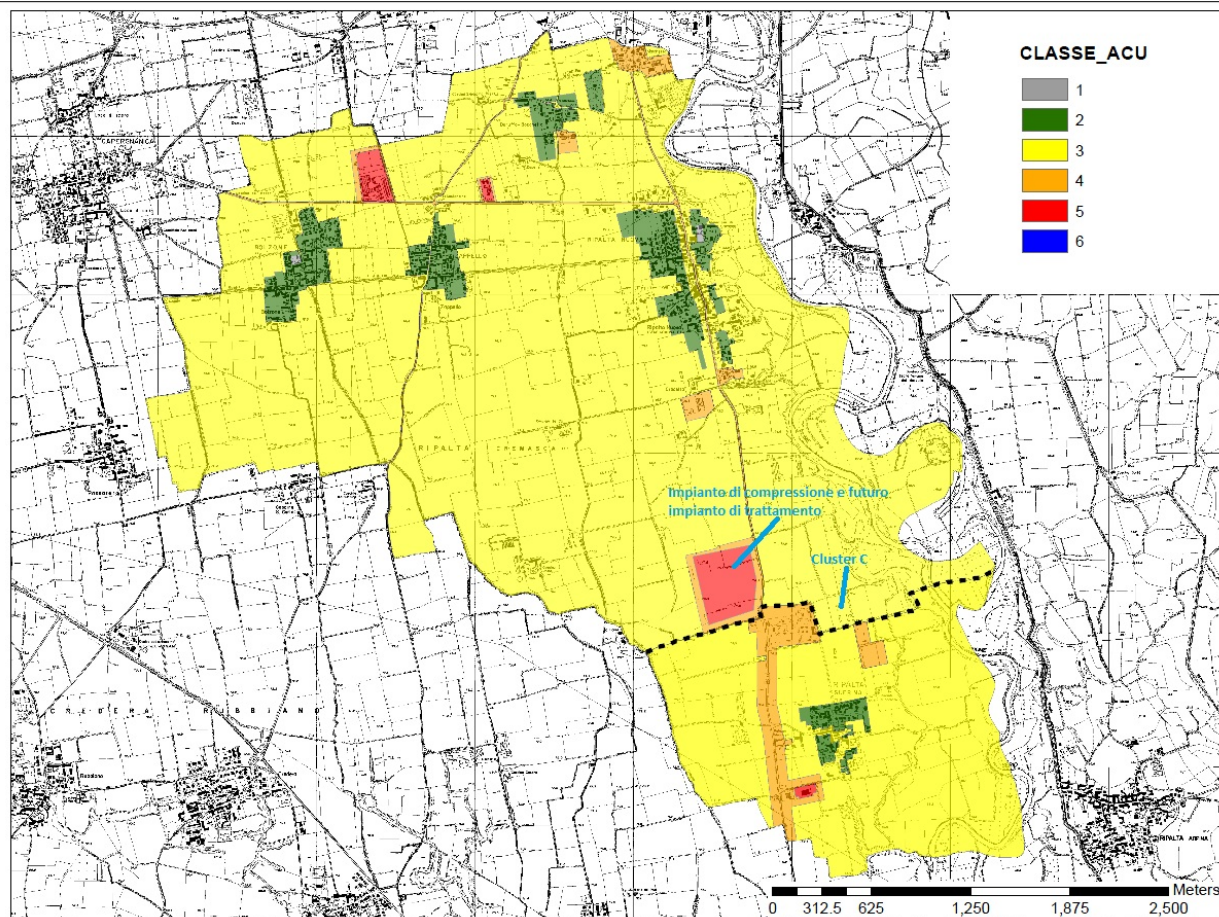
- Cluster C (Comune di Ripalta Cremasca): ricade in Classe III – aree di tipo misto, con limiti di immissione sonora pari a 60 – 50 dB(A) e limiti di emissione pari a 55 – 45 dB(A), rispettivamente per il periodo diurno e notturno;
- Impianto di compressione e nuovo Impianto di trattamento - configurazione operativa dal 2016- (Comune di Ripalta Cremasca): ricade in Classe V – aree prevalentemente industriali, con limiti di immissione pari a 70 – 60 dB(A) e limiti di emissione pari a 65 – 55 dB(A), rispettivamente in periodo diurno e notturno.



COLORI / CLASSI	LIMITI		COLORI / CLASSI	LIMITI	
	GIORNO (6.00-22.00)	NOTTURNO (22.00-6.00)		GIORNO (6.00-22.00)	NOTTURNO (22.00-6.00)
 Classe I* - Aree particolarmente protette	50 dB(A)	40 dB(A)	 Classe IV* - Aree di intensa attività umana	65 dB(A)	55 dB(A)
 Classe II* - Aree prevalentemente residenziali	55 dB(A)	45 dB(A)	 Classe V* - Aree prevalentemente industriali	70 dB(A)	60 dB(A)
 Classe III* - Aree di tipo misto	60 dB(A)	50 dB(A)	 Classe VI* - Aree esclusivamente industriali	70 dB(A)	70 dB(A)

**Fig. 7.4.a – Zonizzazione acustica del comune di Ripalta Guerina (CR), Delibera n. 3 del 27/03/2008. a – Attuale impianto di trattamento e cluster A; b – cluster B; c – cluster D**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005			
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	<b>00-BG-E-94700</b>			
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>		Fg. / di	Comm. N°		
		280 / 389	ST-001		



**Fig. 7.4.b – Zonizzazione acustica del comune di Ripalta Cremasca (CR)  
Delibera n. 12 del 06/04/2006**

## 7.5 Monitoraggio del clima acustico in fase di compressione (Luglio 2012)

Per la caratterizzazione del clima acustico dell'area limitrofa agli impianti della Concessione Ripalta Stoccaggio in fase di compressione, si è fatto riferimento alla campagna di rilievi fonometrici svolta nel mese di Luglio 2012.

I ricettori considerati – R2, R3, R1-12, R2-12, R3- 12, R4-12 e R5-12– sono ubicati nelle vicinanze dell'area che ospita i turbocompressori e le unità di servizio ad essi associate, come visualizzato in **Figura 7.5.a**.

I recettori R1-12, R2-12, R4-12 e R5-12 ricadono nel territorio del Comune di Ripalta Cremasca, e secondo la zonizzazione acustica comunale sono classificati in Classe III - "AREE DI TIPO MISTO" con limiti di immissione pari a 60- 50 dB(A) rispettivamente in periodo diurno e notturno; il recettore R3-12 anch'esso ricadente nel territorio del Comune di Ripalta Cremasca è classificato in Classe IV- "AREE DI INTENSA ATTIVITA' UMANA" con limiti di immissione pari a 65- 55 dB(A) rispettivamente in periodo diurno e notturno.



Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005			
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700			
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di		Comm. N°	
		281 / 389		ST-001	

I recettori R2 e R3 ricadono nel territorio del Comune di Ripalta Guerina. Secondo la zonizzazione acustica comunale il recettore R3 (entrata del cimitero) ricade in Classe IV – “AREE DI INTENSA ATTIVITA’ UMANA” ed inoltre ricade all’interno della Fascia A di pertinenza stradale con limiti di immissione sonora di 60 e 70 dBA diurni e notturni mentre il recettore R2 ricade in Classe III - “AREE DI TIPO MISTO” con limiti di immissione pari a 60 - 50 dB(A) rispettivamente in periodo diurno e notturno.



**Fig. 7.5.a – Fase di compressione, localizzazione dei recettori della campagna di monitoraggio del clima acustico del Luglio 2012**

In **Tabella 7.5.a** si riportano i livelli di immissione sonora ambientale rilevati durante la campagna di monitoraggio unitamente ai limiti normativi vigenti a seconda delle classi acustiche di appartenenza dei ricettori considerati. Per un maggior dettaglio di informazioni sulla campagna di monitoraggio acustico si rimanda all’**Allegato R/2** (Volume III) del presente SIA.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005				Revisioni			
Settore	CREMA (CR)				0			
Area	Concessione RIPALTA (CR)				Doc. N° 0119-00DF-LB-30005			
Impianto	ESERCIZIO A P <sub>max</sub> =1,10P <sub>i</sub> E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO				00-BG-E-94700			
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					Fg. / di		Comm. N°	
					282 / 389		ST-001	
Ricettore	Classe Acustica (limiti diurno e notturno) dB(A)		Clima acustico fase di fermo impianti dB(A)		Clima Acustico esercizio impianti in fase di compressione dB(A)			
	Classe	Immissione	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno		
R2	III	60-50	45.5	40.5	45.0	42.5		
R3 <sup>(*)</sup>	IV	65-55 70-60	67.0	64.0	67.5	63.5		
R1-12	III	60-50	54.5	39.5	52.0	38.5		
R2-12	III	60-50	61.5	52.0	58.5	55.0		
R3-12	IV	65-55	54.0	48.0	55.0	45.0		
R4-12	III	60-50	57.0	55.5	51.0	48.5		
R5-12	III	60-50	45.0	43.5	49.5	43.5		

(\*) Il ricettore R3 ricade all'interno della fascia A di pertinenza stradale con limiti di immissione notturno – diurno pari a 60 – 70 dB(A).

**Tabella 7.5.a – Livelli di immissione sonora ambientale rilevati durante la campagna di rilievo fonometrico di Luglio 2012 in fase di compressione**

Dal confronto dei livelli di immissione sonora rilevati in stato di fermo impianti (rumore residuo) e in fase di esercizio in compressione (rumore ambientale), è possibile ritenere che l'impatto acustico determinato dal funzionamento degli impianti di compressione sul clima acustico dell'area è tale da non aggiungere o creare criticità. Ciò è confermato dal fatto che in alcuni casi i livelli di immissione sonora rilevati in stato di fermo impianti sono superiori a quelli rilevati durante la campagna di monitoraggio in fase di compressione.

I livelli sonori rilevati in fase di fermo impianto, permettono di caratterizzare il clima acustico dell'area in esame che risulta influenzato da un sostenuto traffico veicolare sulla strada statale SS591 che separa l'area di compressione (e futura area di erogazione) dall'attuale area di erogazione e aree cluster. E' possibile attribuire al traffico veicolare la causa del non rispetto dei limiti normativi nel periodo notturno per i recettori R3 e R4-12.

Il confronto dei livelli sonori registrati nelle due campagne di monitoraggio acustico permettono anche di affermare il rispetto del criterio differenziale (DPCM 14/11/1997), sia per il periodo diurno che per quello notturno.

Infine, come richiamato al capitolo 7.1, si ricorda che i livelli di immissione sonora misurati durante l'esercizio in fase di compressione degli impianti della Concessione in configurazione  $P_{max}=P_i$  siano da considerarsi anche rappresentativi del clima acustico determinato dall'esercizio degli stessi nella configurazione  $P_{max}=1,10P_i$ .

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		283 / 389			ST-001		

## 7.6 Caratterizzazione acustica in fase di trattamento (erogazione)

Per la valutazione dell'impatto acustico in fase di trattamento (erogazione) sono state analizzate e studiate due diverse configurazioni dell'impianto di trattamento: una denominata configurazione attuale corrispondente all'attuale posizione degli impianti (operativa fino al 2015) e la seconda denominata configurazione di progetto/futura che prevede dal 2016 lo spostamento degli impianti di trattamento in adiacenza all'area che ospita gli impianti di compressione oltre ad un adeguamento tecnologico delle aree Cluster.

Come richiamato nel Capitolo 1 – Sezione I, a seguito dell'incidente avvenuto il 23.12.2010 con conseguente messa fuori esercizio nell'impianto di trattamento della linea di alimentazione della colonna di disidratazione D6, si è ritenuto opportuno limitare la capacità massima di esercizio dell'attuale impianto di trattamento a 24 Msm<sup>3</sup>/g (4 colonne "piccole" da 3 Msm<sup>3</sup>/g e 2 colonne "grandi" da 6 Msm<sup>3</sup>/g; 80% della potenzialità massima di progetto degli impianti) – configurazione attuale, idoneo ad operare in condizioni di sovrappressione – fino alla piena operatività del nuovo impianto di trattamento avente capacità massima pari a 35 Msm<sup>3</sup>/g, la cui messa in esercizio è prevista per l'anno 2016 – configurazione di progetto/futura.

La valutazione dell'impatto acustico generato durante la fase di esercizio in erogazione/trattamento in condizione di sovrappressione ( $P_{max}=1,10P_i$ ) è stata effettuata seguendo due approcci diversi in funzione della configurazione impiantistica analizzata e studiata.

Per la configurazione attuale (operativa fino al 2015) la valutazione dell'impatto acustico è stata fatta facendo riferimento ai dati rilevati durante la campagna di monitoraggio acustico effettuata nel Gennaio 2010 sia nella condizione di fermo impianti (rumore residuo) sia in fase di erogazione sperimentale in sovrappressione (rumore ambientale)- **Allegato R/3**-Volume III.

Per la configurazione di progetto/futura (operativa dal 2016) la stima dei livelli sonori che le nuove sorgenti di rumore associate agli impianti di trattamento e dei Cluster A, B, C e D generano in corrispondenza dei recettori abitativi più esposti, è stata fatta con l'ausilio di un modello di calcolo previsionale (SoundPlan). La valutazione dell'impatto acustico è stata fatta confrontando i livelli sonori stimati con i livelli di immissione sonora rilevati durante la campagne di monitoraggio acustico effettuata con il fermo impianti nel Marzo 2012 (**Allegato R/5**-Volume III).

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		284 / 389			ST-001		

#### 7.6.1 INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA (INSONORIZZAZIONE) – CLUSTER A, C E D

A seguito di una campagna di monitoraggio acustico del Gennaio 2006, nonostante i livelli sonori rilevati non richiedessero necessariamente l'esecuzione di interventi di mitigazione acustica, Stogit ha comunque ritenuto di valutare ugualmente ed a livello cautelativo l'opportunità e la fattibilità della realizzazione di opere di mitigazione.

Gli interventi di insonorizzazione ai Cluster A, C e D realizzati tra Marzo e Aprile 2008 in ottemperanza a quanto prescritto dall'Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) – Regione Lombardia, Decreto n. 5262 del 22/05/2007, punto E.3.3 – hanno comportato l'installazione di schermature acustiche su tre lati delle aree individuate come sorgenti di rumore.

In corrispondenza dei punti specifici di più intensa emissione sonora sono state inoltre realizzate delle incastellature per il posizionamento di silenziatori a setti fonoassorbenti nella parte di "tetto". Tale soluzione permette la corretta aerazione, salvaguardando la sicurezza in relazione alla potenziale interferenza di atmosfere esplosive, ed un'estrema facilità di rimozione/reinstallazione per via modulare, da attuare se necessario in occasione di interventi di manutenzione.

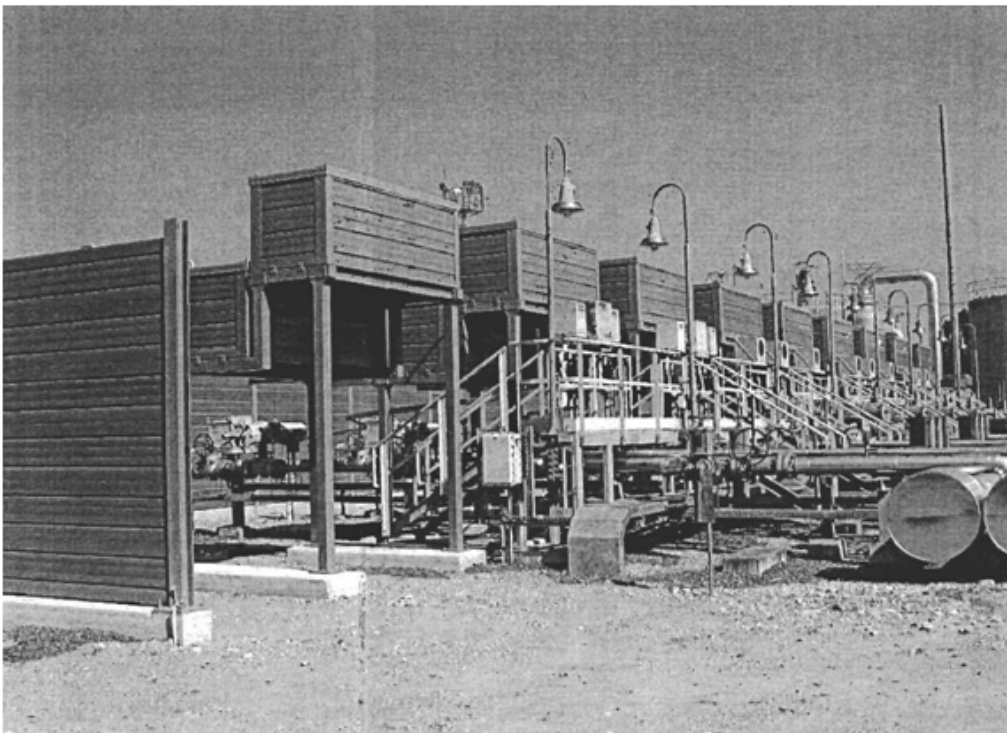
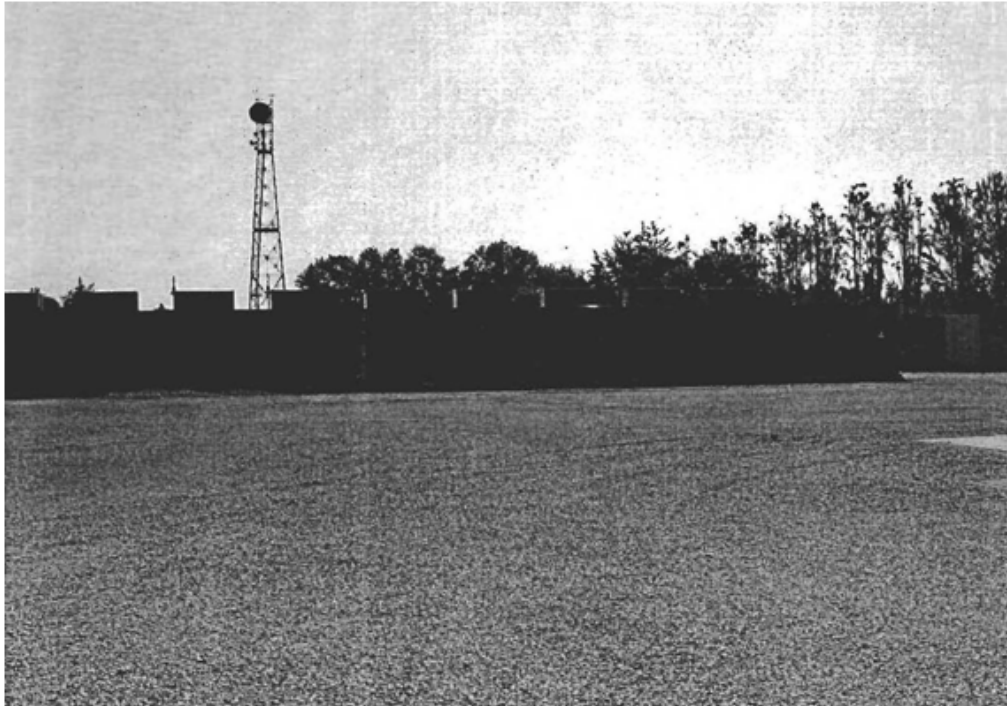
Gli interventi all'interno dei Cluster A, C e D interessano una schermatura acustica sui tre lati del Cluster connotati da opportuna sagomatura in relazione agli ingombri delle strutture presenti e dalla installazione delle strutture portanti per i silenziatori di assorbimento acustico.

Per un maggior dettaglio degli interventi di mitigazione si rimanda all'**Allegato R/4** – Volume III.

Con riferimento alla configurazione di progetto/futura, per poter procedere all'adeguamento tecnologico degli impianti nelle aree cluster, gli interventi di mitigazione acustica dovranno essere rimossi. Lo studio per la stima dei livelli sonori determinati in fase di erogazione nella configurazione di progetto/futura (cap. 7.6.3) è stato effettuato riconsiderando il posizionamento di barriere acustiche cercando di ottimizzare la distanza barriera-sorgente in modo da ottenere maggiori benefici e ridurre quindi l'impatto acustico sui ricettori in esame. I risultati dello studio modellistico hanno evidenziato la necessità di prevedere delle mitigazioni acustiche anche nel cluster B al fine di garantire il rispetto dei limiti normativi (in particolare per la verifica del criterio differenziale).

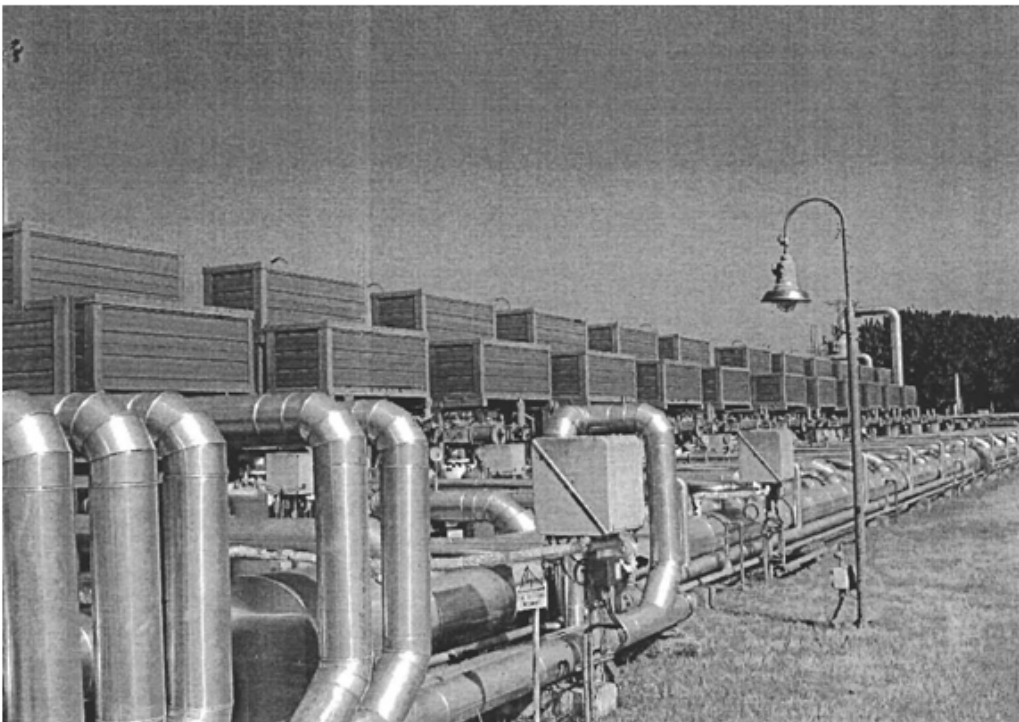
Di seguito si riporta una documentazione fotografica degli interventi di mitigazione acustica realizzati (**Figura 7.6.a-c**).

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005			
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700			
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di		Comm. N°	
		285 / 389		ST-001	



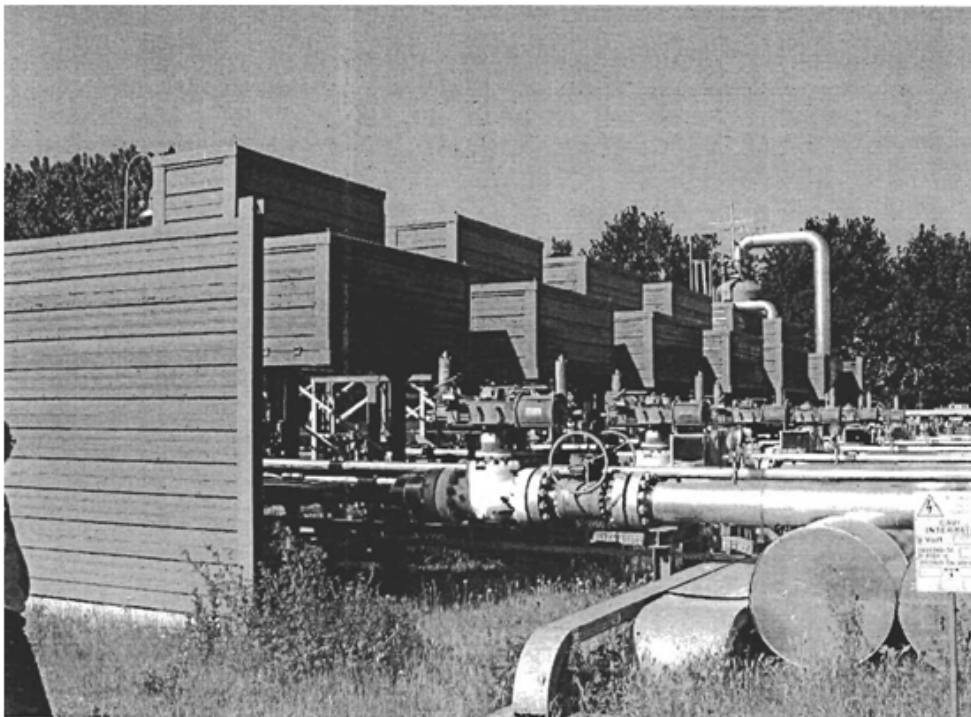
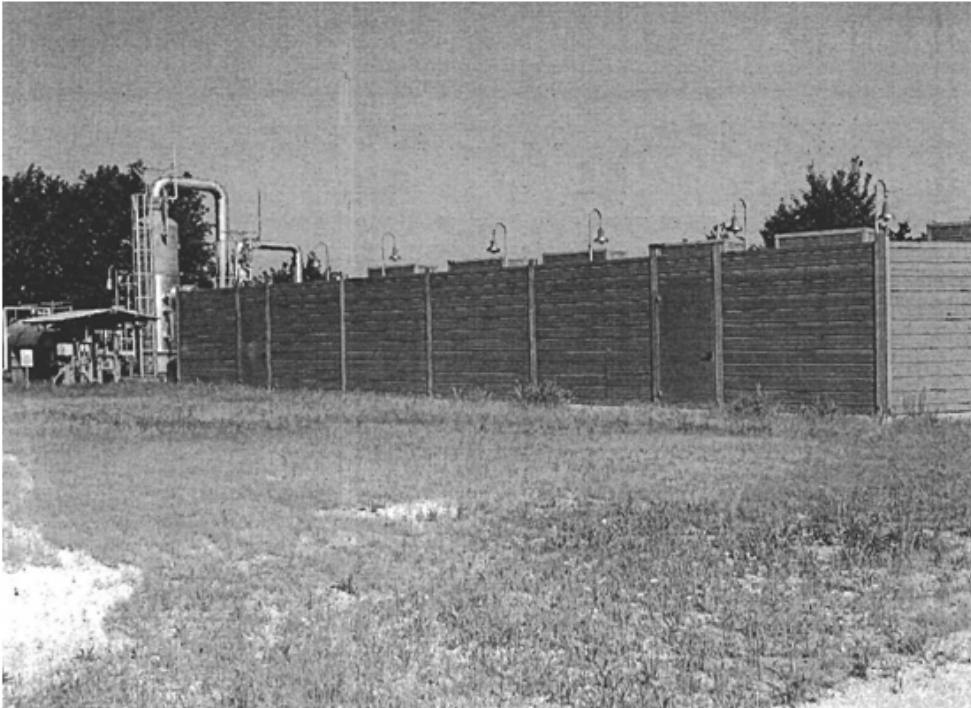
**Figura 7.6.a – Cluster A: Intervento di mitigazione acustica**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005			
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700			
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di		Comm. N°	
		286 / 389		ST-001	



**Figura 7.6.b – Cluster C: Intervento di mitigazione acustica**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005			
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	<b>00-BG-E-94700</b>			
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>		Fg. / di		Comm. N°	
		287 / 389		ST-001	

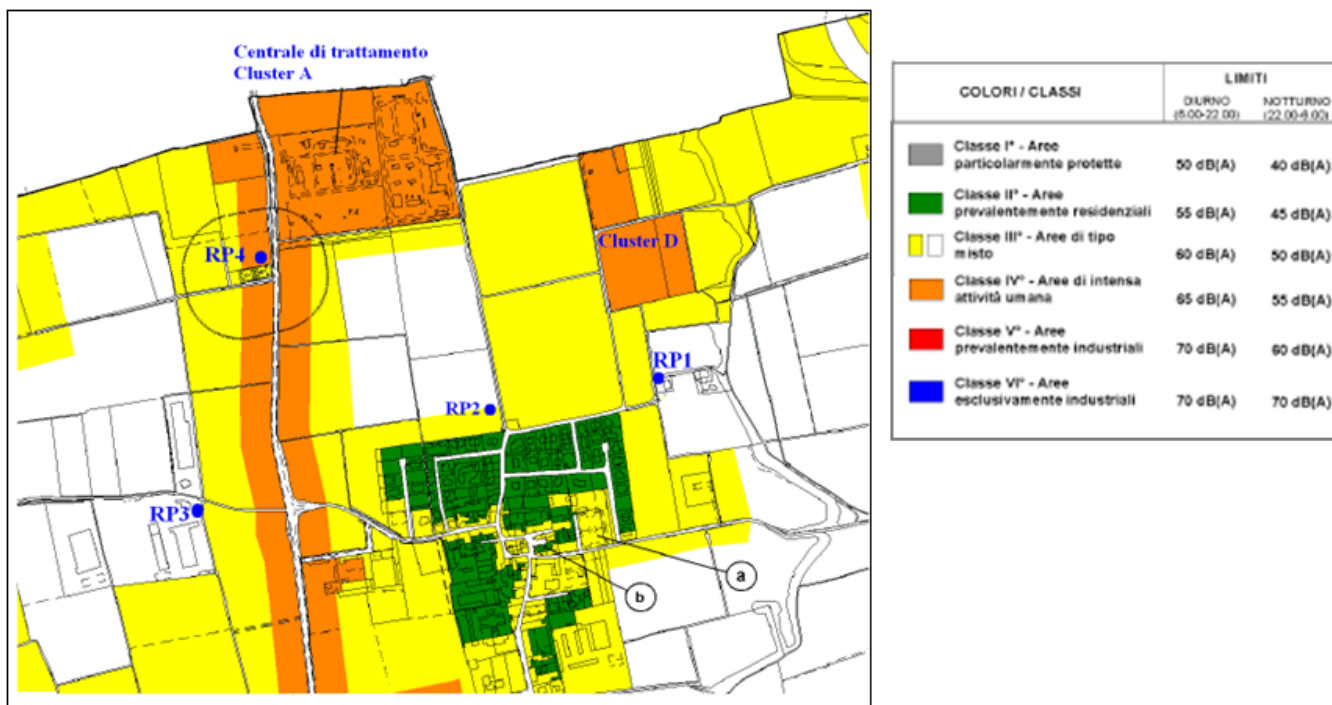


**Figura 7.6.c – Cluster D: Intervento di mitigazione acustica**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		288 / 389			ST-001		

**7.6.2 CONFIGURAZIONE ATTUALE:** VALUTAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO DETERMINATO DALL'ESERCIZIO IN FASE DI EROGAZIONE DEGLI IMPIANTI DI TRATTAMENTO NELLA CONFIGURAZIONE OPERATIVA FINO AL 2015 - MONITORAGGIO DEL CLIMA ACUSTICO GENNAIO 2010

Per la valutazione dell'impatto acustico che l'esercizio delle infrastrutture della Concessione Ripalta Stoccaggio, nella configurazione operativa fino al 2015, determina in fase di erogazione sul clima acustico dell'area in esame dopo gli interventi di mitigazione acustica richiamati nel paragrafo 7.6.1, è stata effettuata nel Gennaio 2010 una campagna di misure fonometriche in corrispondenza dei recettori – RP1, RP2, RP3 e RP4 – potenzialmente più impattati, localizzati nelle vicinanze degli impianti di trattamento e delle aree cluster della Concessione Ripalta Stoccaggio, la cui ubicazione è riportata in **Figura 7.6.d**.



**Fig. 7.6.d – Fase di erogazione, configurazione in sovrappressione, localizzazione dei recettori della campagna di monitoraggio del clima acustico del gennaio 2010; base: stralcio del Piano di zonizzazione acustica del Comune di Ripalta Guerina (CR)**

Il ricettore RP2 è posizionato nei pressi di una struttura abitativa di nuova costruzione non riportata nella planimetria del Piano di zonizzazione acustica del Comune di Ripalta Guerina.

In **Tabella 7.6.a** si riportano i livelli di immissione sonora ambientale rilevati durante la campagna di monitoraggio unitamente ai limiti normativi vigenti a seconda delle classi acustiche di appartenenza dei ricettori considerati. Per un maggior dettaglio di informazioni



Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		289 / 389			ST-001		

sulla campagna di monitoraggio acustico si rimanda all'**Allegato R/3** (Volume III) del presente SIA.

Ricettore	Classe Acustica (limiti diurno e notturno) dB(A)		Clima Acustico periodo diurno dB(A)	Clima Acustico periodo notturno dB(A)
	Classe	Immissione	Immissione	Immissione
RP1	III	60-50	44.5	49.8
RP2	III	60-50	47.4	50.4
RP3	III	60-50	46.2	43.8
RP4 (*)	Fascia A	70-60	64.8	57.1

(\*) Il ricettore RP4 ricade all'interno della fascia A di pertinenza stradale con limiti di immissione notturno – diurno pari a 60 – 70 dB(A).

**Tabella 7.6.a – Livelli di immissione sonora ambientale rilevati durante la campagna di rilievo fonometrico del Gennaio 2010 in fase di erogazione**

Dall'esame della **Tabella 7.6.a** si evidenzia come i livelli di immissione sonora ambientali misurati durante la fase di erogazione rispettino i limiti della vigente normativa sia per il periodo diurno che per quello notturno. Solo il ricettore RP2 presenta un superamento in periodo notturno di 0,4 dB(A) rispetto al limite imposto dalla Classe Acustica III, superamento da non considerare significativo in quanto rientra nel normale errore strumentale del fonometro (cfr. **Allegato R/3** – Volume III).

I valori differenziali di immissione, misurati nei ricettori (**Tabella 7.6.b**), prevedono che l'incremento al rumore residuo, apportato da una specifica sorgente di rumore, non possa superare il limite di 5 dB(A) per il periodo diurno e di 3 dB(A) per quello notturno. Il valore differenziale si ottiene dalla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale e quello residuo, rilevato a marzo 2010 in condizione di fermo impianti (**Allegato R/1**-Volume III).

Ricettore	Clima Acustico		Clima Acustico Residuo <sup>(1)</sup>		Differenziale	Differenziale	Limiti Differenziale diurno – notturno dB(A)
	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno (val. calcolato) dB(A) <sup>(2)</sup>	Notturno (val. calcolato) dB(A)	
RP1	44.5	49.8	41.5	36.3	<sup>(2)</sup>	13.5	5.0 – 3.0
RP2	47.4	50.4	42.0	39.1	<sup>(2)</sup>	11.3	5.0 – 3.0
RP3	46.2	43.8	56.3	49.8	<sup>(2)</sup>	-	5.0 – 3.0
RP4	64.8	57.1	63.0	57.0	1.8	0.1	5.0 – 3.0

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		290 / 389			ST-001		

(<sup>1</sup>) Campagna di monitoraggio marzo 2010, impianti fermi; (<sup>2</sup>) Il limite differenziale non è applicabile ai sensi di quanto riportato all'art. 4, comma 2 del DPCM 14/11/97

**Tabella 7.6.b – Valori limite differenziali, campagna di rilievo fonometrico Gennaio 2010 in fase di erogazione**

Per quanto riguarda i limiti differenziali si deve tuttavia osservare come, ai sensi di quanto riportato nell'art. 4 del DPCM 14/11/1997, comma 2, il limite differenziale non sia applicabile nel caso in cui "ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile" e tale condizione si verifica se "il rumore ambientale misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno".

Con riferimento a quanto sopra riportato, il calcolo dei differenziali risulta quindi applicabile a tutti i recettori nel periodo notturno ed unicamente al recettore RP4 anche nel periodo diurno.

Per i ricettori RP1 e RP2 si riscontra il superamento dei valori limiti differenziali durante il periodo notturno. Considerato che i cluster risultano già mitigati con pannelli fonoassorbenti, la causa del superamento è riconducibile alle valvole che regolano, con salto di pressione, l'ingresso del gas naturale alle colonne dell'impianto di trattamento gas<sup>45</sup>. Nel novembre 2010 tali valvole sono state sostituite con nuove di tipo silenziato<sup>46</sup>. Tuttavia, a causa della rottura della valvola ingresso colonna n. 6 avvenuta il giorno 23 dicembre 2010 con conseguente temporanea messa fuori esercizio dell'impianto di trattamento della Centrale Stoccaggio, la Stogit ha ritenuto opportuno limitare la capacità massima di esercizio dell'attuale impianto di trattamento a 24 Msm<sup>3</sup>/g (4 colonne "piccole" da 3 Msm<sup>3</sup>/g e 2 colonne "grandi" da 6 Msm<sup>3</sup>/g; 80% della potenzialità massima di progetto degli impianti) idoneo ad operare in condizioni di sovrappressione. Per il non rispetto del criterio differenziale nel periodo notturno sui ricettori RP1 e RP2, è in corso la definizione di idonei interventi di mitigazione acustica in corrispondenza dell'attuale posizionamento degli impianti di trattamento in particolare in corrispondenza delle sorgenti di rumore verificate essere maggiormente impattanti sul clima acustico esterno.

Si sottolinea inoltre come l'esercizio in sovrappressione in fase di erogazione sia limitato a pochi giorni ad inizio campagna di erogazione per poi tornare all'esercizio con pressione  $P_{max}=P_i$  riducendo quindi il contributo al clima acustico dell'area in esame.

Gli effetti migliorativi dei nuovi interventi di mitigazione verranno verificati con opportuna campagna di monitoraggio acustico in corrispondenza di quei ricettori dove attualmente sono state rilevate delle criticità acustiche, come riportato in **Allegato U** (Volume III).

Si sottolinea come lo spostamento degli impianti di trattamento in prossimità dell'area in cui sono posti gli impianti per la compressione, configurazione di progetto/futura operativa

<sup>45</sup> Come da comunicazione Stogit del 25.03.2010 (prot. SIAT 471/SB) a Provincia di Cremona –Servizio Ambiente, ARPA Lombardia – Dipartimento di Cremona e Comune di Ripalta Guerina

<sup>46</sup> Come da comunicazione Stogit del 05.01.2011 (prot. SIAT 44/SB) a Provincia di Cremona –Servizio Ambiente, ARPA Lombardia – Dipartimento di Cremona e Comune di Ripalta Guerina

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		291 / 389			ST-001		

dal 2016 - *cfr. capitolo 7.6.3* - consente di ridurre notevolmente l'impatto acustico degli impianti in fase di erogazione (impianto di trattamento e aree cluster) sull'area limitrofa.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		292 / 389			ST-001		

7.6.3 CONFIGURAZIONE DI PROGETTO/FUTURA: STIMA DEI LIVELLI SONORI DETERMINATI DALL'ESERCIZIO IN SOVRAPPRESSIONE DELL' IMPIANTO DI TRATTAMENTO E DELLE AREE CLUSTER NELLA CONFIGURAZIONE OPERATIVA DAL 2016

Per la configurazione di progetto/futura (configurazione impiantistica operativa dal 2016) la stima dei livelli sonori che le nuove sorgenti di rumore associate all' impianto di trattamento e dei Cluster A, B, C e D generano in corrispondenza dei recettori abitativi più esposti, è stata eseguita con l'ausilio di un modello di calcolo previsionale (SoundPlan). La valutazione dell'impatto acustico è stata fatta confrontando i livelli di immissione acustica stimati con i livelli sonori rilevati durante le campagne di monitoraggio acustico effettuate con il fermo impianti nel Marzo 2012 (**Allegato R/5**-Volume III).

MODELLO PREVISIONALE SOUNDPLAN

Come richiamato nei paragrafi precedenti, per la stima dei livelli sonori determinati dall'esercizio in sovrappressione dell' impianto di trattamento e delle aree cluster nella configurazione di progetto/futura, ci si è avvalsi del modello di calcolo previsionale SoundPlan.

Tale modello appartiene a quella classe di modelli previsionali basati sulla tecnica del Ray Tracing, che permette di simulare la propagazione del rumore in situazioni di sorgente ed orografia complesse.

Le informazioni richieste dal codice di calcolo SoundPlan per fornire le previsioni dei livelli equivalenti che permettono di verificare il rispetto dei limiti assoluti di immissione e del criterio differenziale, sono numerose e riguardano le sorgenti sonore, la propagazione delle onde e in ultimo i ricettori. E' quindi necessario fornire al codice di calcolo la topografia dell'area oggetto di studio, comprensiva non solo delle informazioni riguardanti il terreno e gli ostacoli che possono influenzare la propagazione del rumore, ma anche delle caratteristiche di linee stradali e naturalmente della disposizione e dimensioni degli edifici. Questi ultimi oltre ad essere ostacoli alla propagazione del rumore, sono spesso i bersagli dello studio.

Il codice di calcolo SoundPlan permette di calcolare i livelli sonori dovuti a diversi tipi di sorgenti industriali, ferroviarie e stradali.

Ogni modello scelto per i vari tipi di sorgenti presenta algoritmi propri per il calcolo dell'effetto del suolo, dell'assorbimento e degli altri fenomeni coinvolti.

Per quanto riguarda la stima del rumore prodotto da sorgenti puntiformi si è fatto riferimento al metodo ISO 9613-2 del 1996.

Vengono di seguito descritti i dati di input ambientali e acustici utilizzati per le stime modellistiche.

Condizioni meteorologiche

Sono state utilizzate quelle di default del modello, e più precisamente una temperatura di 15 °C ed un'umidità relativa del 70%; tali condizioni sono fissate dallo standard VDI 2714, che a sua volta riprende la norma ISO 9613.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005			
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700			
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di	Comm. N°		
		293 / 389	ST-001		

### Contesto insediativo

Sono stati inseriti nel codice di calcolo gli edifici presenti, con le loro volumetrie.

### Sorgenti sonore

Le sorgenti sonore utilizzate per la simulazione, le cui caratteristiche acustiche sono indicate nelle tabelle di seguito, sono considerate come sorgenti puntuali attive in continuo per le 24 ore.

### SORGENTI DI RUMORE DELLE AREE CLUSTER

Per le aree cluster A,B, C e D le sorgenti di rumore inserite nello schema di calcolo sono quelle riportate in **Tabella 7.6.c**. Nella stessa tabella vengono riportati il numero delle sorgenti di rumore considerate e i livelli di pressione associati alla singola sorgente che hanno poi permesso di ricostruire i livelli di potenza sonora inseriti nel modello previsionale.

SORGENTE RUMORE	Noise Level ad 1 m distanza (dB(A))			
	CLUSTER "A"	CLUSTER "B"	CLUSTER "C"	CLUSTER "D"
FV uscita gas da separatore di produzione	80	80	80	80
Numero pozzi	11	8	12	8
Pompe Iniezione Metanolo	75	75	75	75
Numero teste pompanti	4	3	4	3

**Tabella 7.6.c – Elenco sorgenti di rumore delle aree cluster e livelli di pressione sonora associati**

Le nuove valvole di riduzione della pressione gas in uscita dai separatori e le nuove pompe di iniezione metanolo avranno la stessa posizione di quelle attualmente presenti all'interno delle aree cluster.

### SORGENTI DI RUMORE DELL' IMPIANTO DI TRATTAMENTO

Per la nuova configurazione dell'impianto di trattamento, le sorgenti di rumore inserite nello schema di calcolo sono quelle riportate in **Tabella 7.6.d**. Nella stessa tabella vengono riportati il numero delle sorgenti di rumore immesse nel modello di calcolo previsionale e i livelli di pressione associati alla singola sorgente che hanno poi permesso di ricostruire i livelli di potenza sonora utilizzati per la stima dei livelli sonori.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		294 / 389			ST-001		

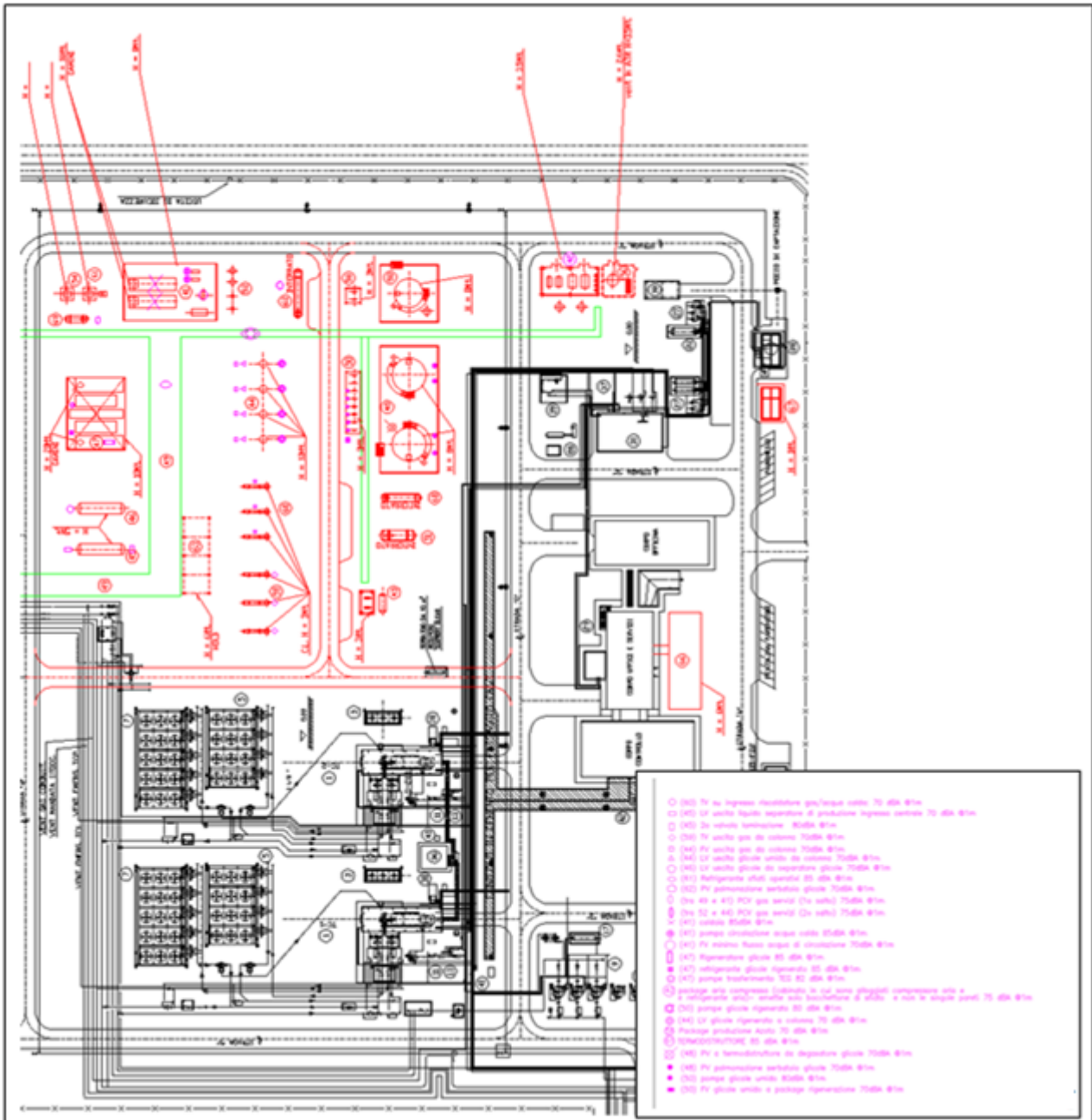
SORGENTE RUMORE	Noise Level ad 1 m distanza (dB(A))
LV uscita liquido da separatore di prod. Ingresso centrale	>70 (a scopo cautelativo il livello di pressione sonora è stato preso uguale a 70)
2° valvola laminazione in centrale	80
TV su ingresso Riscaldatore gas/acqua calda 310-0-HA-002A	70
TV su ingresso Riscaldatore gas/acqua calda 310-0-HA-002B	70
TV su ingresso Riscaldatore gas/acqua calda 310-0-HA-002C	70
TV su uscita gas da colonna	70
FV su uscita gas da colonna 310-0-VE-001	70
LV su uscita glicole umido da colonna 310-0-VE-001	70
FV su uscita gas da colonna 310-0-VE-002	70
LV su uscita glicole umido da colonna 310-0-VE-002	70
FV su uscita gas da colonna 310-0-VE-003	70
LV su uscita glicole umido da colonna 310-0-VE-003	70
FV su uscita gas da colonna 310-0-VE-004	70
LV su uscita glicole umido da colonna 310-0-VE-004	70
LV su uscita glicole da separatore glicole 310-0-VA-001	70
PV a termodistruttore da degasatore glicole	70
PV polmonazione serbatoio glicole	70 (4 sorgenti)
PCV gas servizi (1° salto)	75
PCV gas servizi (2° salto) a caldaie/termodistruttore/rigenerazione glicole/usi civili	75
Caldaia 410-0-FG-001A	85
Caldaia 410-0-FG-001B	85

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		295 / 389			ST-001		
Pompa Circolazione Acqua Calda 410-0-PA-001A	85						
Pompa Circolazione Acqua Calda 410-0-PA-001B	85						
FV minimo flusso acqua di circolazione	70						
Refrigerante Sfiati Operativi 230-0-HC-001	85						
Rigeneratore Glicole (forno)	85						
Pompe trasferimento TEG (incluso in package rigerenerazione)	82						
Refrigerante Glicole Rigenerato (incluso in package rigerenerazione)	85						
Package produzione aria compressa: compressore aria refrigerante aria	75 (al chiuso, considerato impatto esterno a causa ventilazione fabbricato)						
Pompa Glicole Rigenerato 380-0-PB-001A	80						
LV glicole rigenerato a colonna	70						
Pompa Glicole Rigenerato 380-0-PB-001B	80						
LV glicole rigenerato a colonna	70						
Pompa Glicole Rigenerato 380-0-PB-001C	80						
LV glicole rigenerato a colonna	70						
Pompa Glicole Rigenerato 380-0-PB-001D	80						
LV glicole rigenerato a colonna	70						
Pompa Glicole umido 380-0-PA-002A	80						
FV glicole umido a package rigenerazione	70						
Package produzione Azoto	70						
Termodistruttore	85						

**Tabella 7.6.d – Elenco sorgenti di rumore del nuovo impianto di trattamento e livelli di pressione sonora associati**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005			
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700			
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di	Comm. N°		
		296 / 389	ST-001		

Per il posizionamento delle sorgenti di rumore associate al nuovo impianto di trattamento nell'area adiacente all'attuale impianto di compressione, si fa riferimento alle planimetrie di progetto di cui si riporta uno stralcio in **Figura 7.6.c**.



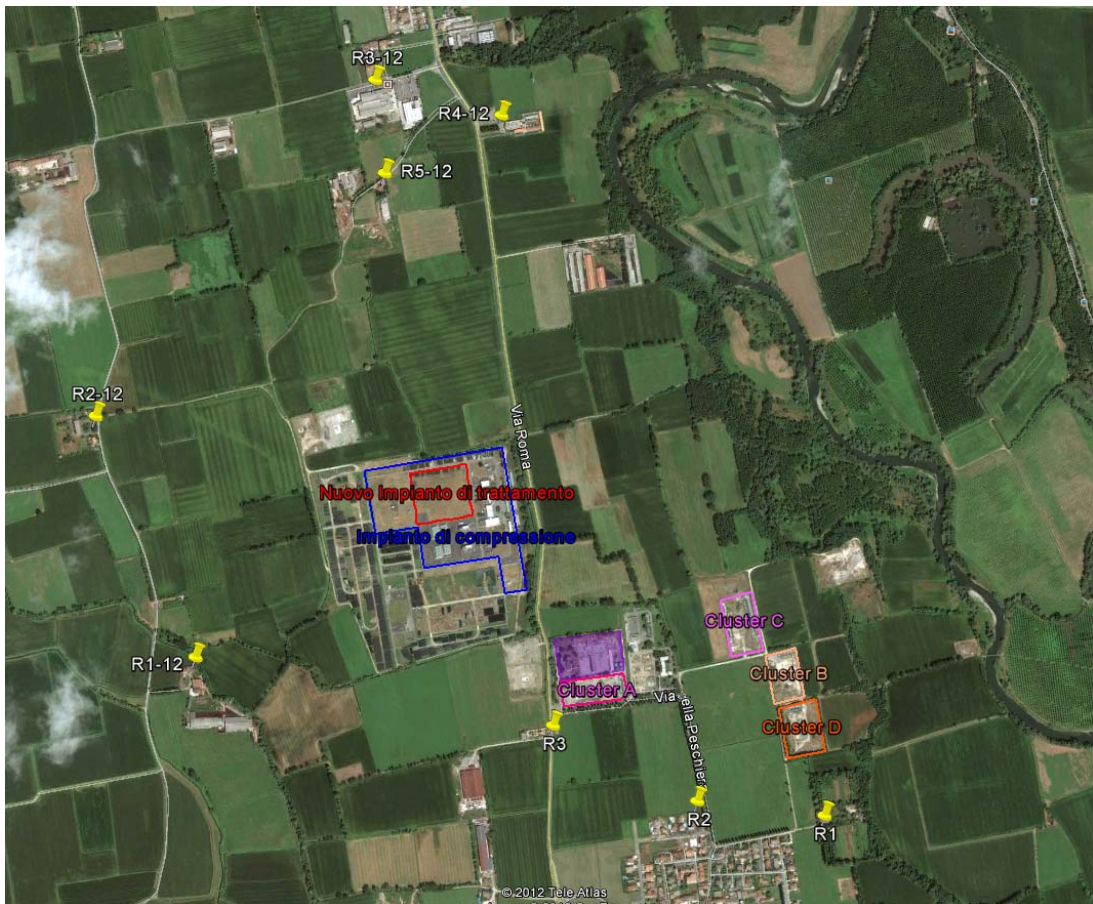
**Figura 7.6.c – Stralcio della planimetria dell'impianto di trattamento nella configurazione di progetto/futura, con indicazione di massima delle sorgenti di rumore immesse nel modello di calcolo SoundPlan.**



Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005			
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700			
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di		Comm. N°	
		297 / 389		ST-001	

**INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI IMPATTATI DALL'ESERCIZIO DELL' IMPIANTO DI TRATTAMENTO E DELLE AREE CLUSTER NELLA CONFIGURAZIONE DI PROGETTO/FUTURA.**

Per la stima dei livelli sonori determinati dall'esercizio dell'impianto di trattamento e cluster nella configurazione di progetto futura, sono stati identificati e caratterizzati ulteriori recettori potenzialmente impattati rispetto a quelli già considerati precedentemente. Per una caratterizzazione più completa del clima acustico dell'area in esame, nel mese di Marzo 2012 è stata quindi effettuata una nuova campagna di monitoraggio acustico nella fase di fermo impianto. Tali valori sono stati confrontati con i livelli sonori ricostruiti dal modello SuondPlan per valutare il rispetto della normativa vigente (limiti di immissione ambientale e criterio differenziale).



**Figura 7.6.d – Planimetria con indicazione dei recettori identificati per la stima dell'impatto acustico nella configurazione di progetto/futura**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		298 / 389			ST-001		

Ricettore	Classe Acustica (limiti diurno e notturno) dB(A)		Clima Acustico periodo diurno dB(A)	Clima Acustico periodo notturno dB(A)
	Classe	Immissione	Immissione	Immissione
R1	III	60-50	42.5	39.0
R2	III	60-50	45.5	40.5
R3 (*)	IV	65-55	67.0	64.0
R1-12	III	60-50	54.5	39.5
R2-12	III	60-50	61.5	52.0
R3-12	IV	65-55	54.0	48.0
R4-12	III	60-50	57.0	55.5
R5-12	III	60-50	45.0	43.5

(\*) Il ricettore R3 ricade all'interno della fascia A di pertinenza stradale con limiti di immissione periodo notturno – diurno pari a 60 – 70 dB(A).

**Tabella 7.6.e – Livelli di immissione sonora ambientale rilevati durante la campagna di rilievo fonometrico del Marzo 2012 in fase di fermo impianti**

Dall'esame dei valori riportati in tabella, si evidenzia come i livelli di immissione sonora ambientali misurati durante la fase di fermo impianti per la caratterizzazione del rumore residuo dell'area in esame, per alcuni ricettori – R3, R2-12 e R4-12 (solo periodo notturno)- siano superiori ai limiti normativi. Come maggiormente dettagliato in **Allegato R/5** - Volume III, il clima acustico dell'area è fortemente influenzato dal traffico stradale che caratterizza la SS 591 e dalle attività agricole che caratterizzano l'area sia nel periodo diurno che in quello notturno (in particolare in prossimità di allevamenti).

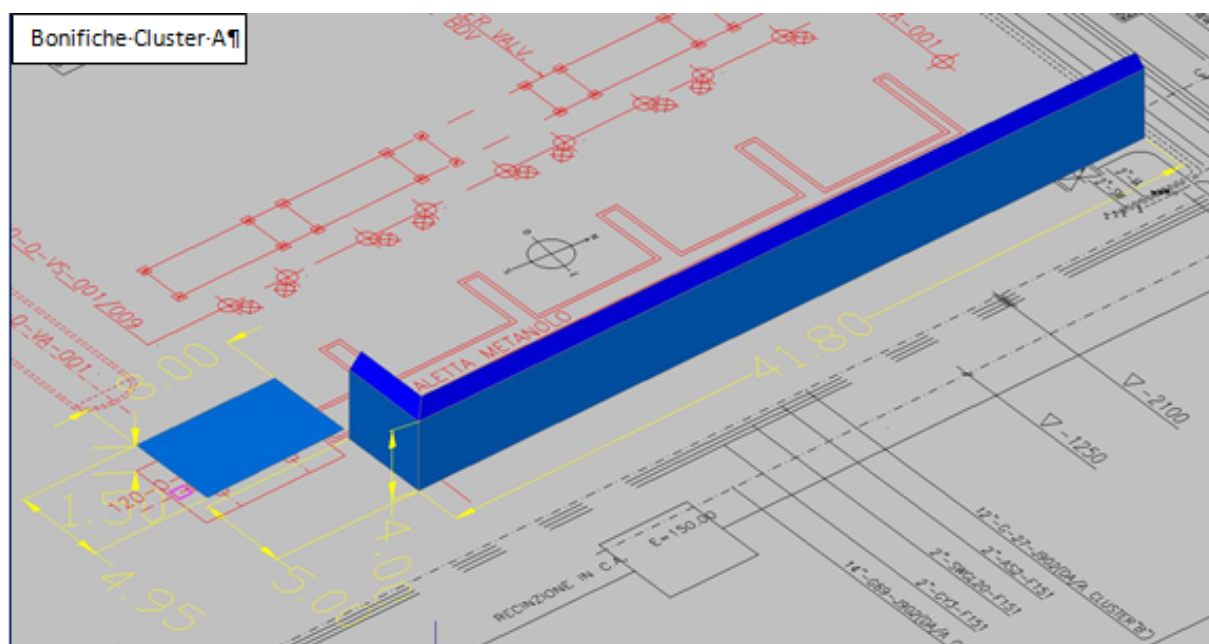
Si osserva inoltre che per i ricettori, R1, R2 e R1-12, si sono registrati dei livelli sonori bassi per il periodo notturno.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005			
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700			
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di	Comm. N°		
		299 / 389	ST-001		

Come richiamato nel paragrafo 7.6.1, nel 2008 sono state installate delle barriere acustiche all'interno dei cluster A, C e D. Per l'adeguamento tecnologico delle valvole di riduzione della pressione gas in uscita dai separatori di produzione e delle pompe di iniezione metanolo all'interno di tutti i cluster, queste barriere verranno dismesse. La stima dei livelli sonori determinati dalla nuova configurazione impiantistica delle aree trattamento e cluster è stata sviluppata prevedendo nel modello SoundPlan, con riferimento ai cluster delle barriere acustiche a schermo delle valvole di uscita gas da separatore di produzione. Per la posizione delle barriere rispetto alle sorgenti si è cercato di ottimizzare la distanza barriera-sorgente in modo da ottenere maggiori benefici e, conseguentemente, ridurre l'impatto acustico sui ricettori in esame. Dopo un primo esame dei livelli sonori stimati, si è ritenuto opportuno prevedere l'installazione di analoghe barriere acustiche anche in prossimità delle sorgenti di rumore poste all'interno del cluster B, con lo scopo di garantire il pieno rispetto dei limiti normativi (in particolare per la verifica del criterio differenziale) in corrispondenza dei recettori potenzialmente maggiormente impattati.

Da progetto risulta che l'area pompe per iniezione di metanolo siano coperte da una tettoia, nello studio è stato previsto che la copertura potesse essere realizzata con materiale fonoisolante.

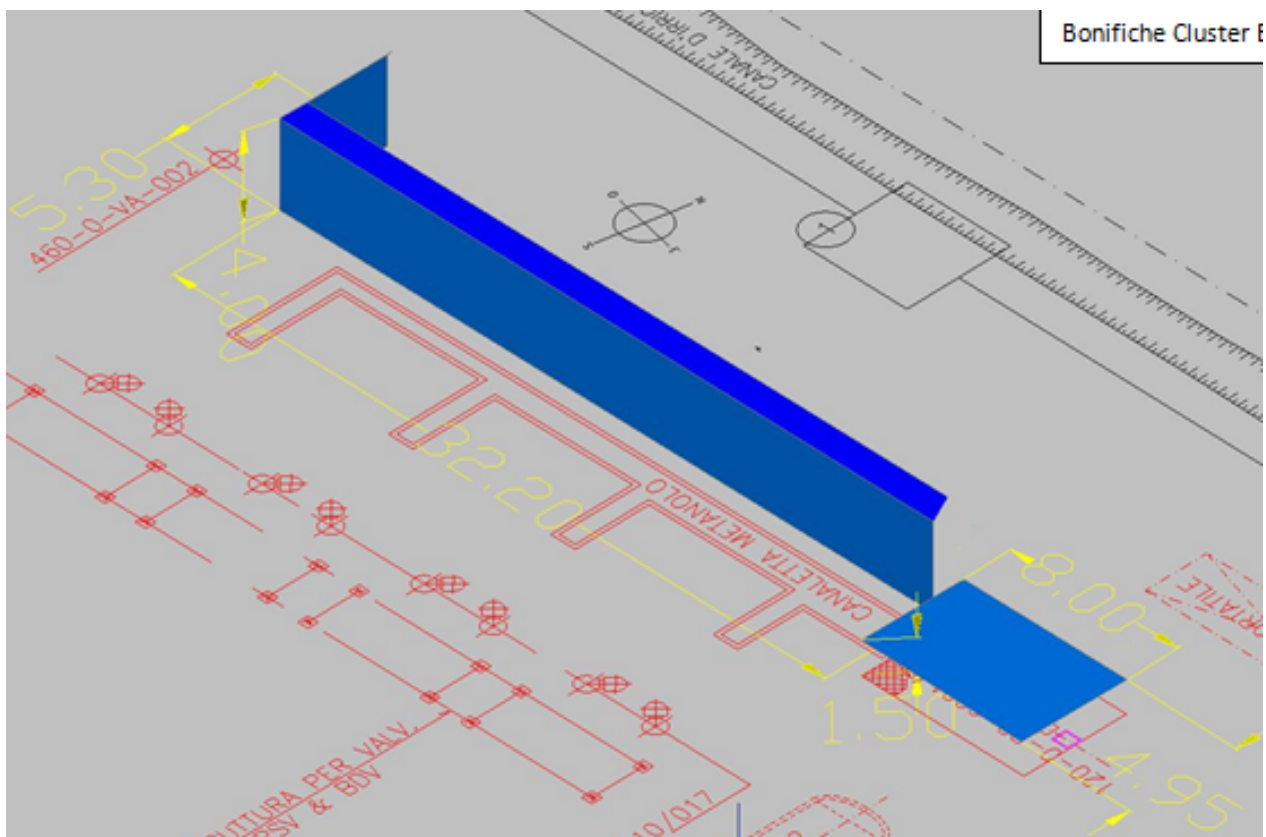
Per il cluster A la posizione delle barriere acustiche è stata schematizzata in modo semplificato come visualizzato in **Figura 7.6.e**. La barriera dovrà avere una lunghezza minima di 41,8 metri con altezza di 4 metri più elemento aggiuntivo di 1 metro con inclinazione di 45° verso le sorgenti. La tettoia prevista da progetto al di sopra dell'area che ospita le pompe di iniezione metanolo, dovrà essere realizzata con materiale fonoisolante.



**Figura 7.6.e – Stralcio dello schema di calcolo ricostruito per il Cluster A**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005			
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	<b>00-BG-E-94700</b>			
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>		Fg. / di		Comm. N°	
		300 / 389		ST-001	

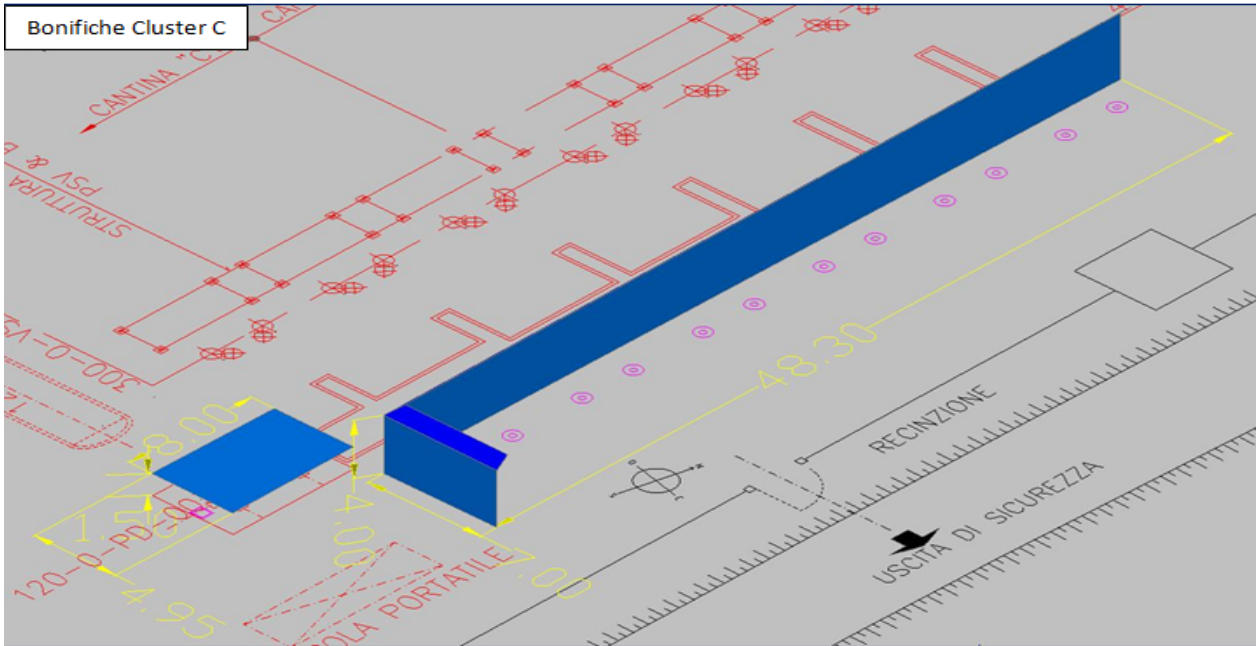
Per il cluster B la posizione delle barriere acustiche è stata schematizzata in modo semplificato come visualizzato in **Figura 7.6.f**. La barriera dovrà avere una lunghezza minima di 32.20 metri sul lato lungo con altezza di 4 metri più elemento aggiuntivo di 1 metro con inclinazione di 45° verso le sorgenti. La tettoia prevista da progetto al di sopra dell'area che ospita le pompe di iniezione metanolo, dovrà essere realizzata con materiale fonoisolante.



**Figura 7.6.f – Stralcio dello schema di calcolo ricostruito per il Cluster B**

Per il cluster C la posizione delle barriere acustiche è stata schematizzata in modo semplificato come visualizzato in **Figura 7.6.g**. La barriera dovrà avere una lunghezza minima di 48.3 metri sul lato lungo con altezza di 4 metri più elemento aggiuntivo di 1 metro con inclinazione di 45° verso le sorgenti. La tettoia prevista da progetto al di sopra dell'area che ospita le pompe di iniezione metanolo, dovrà essere realizzata con materiale fonoisolante.

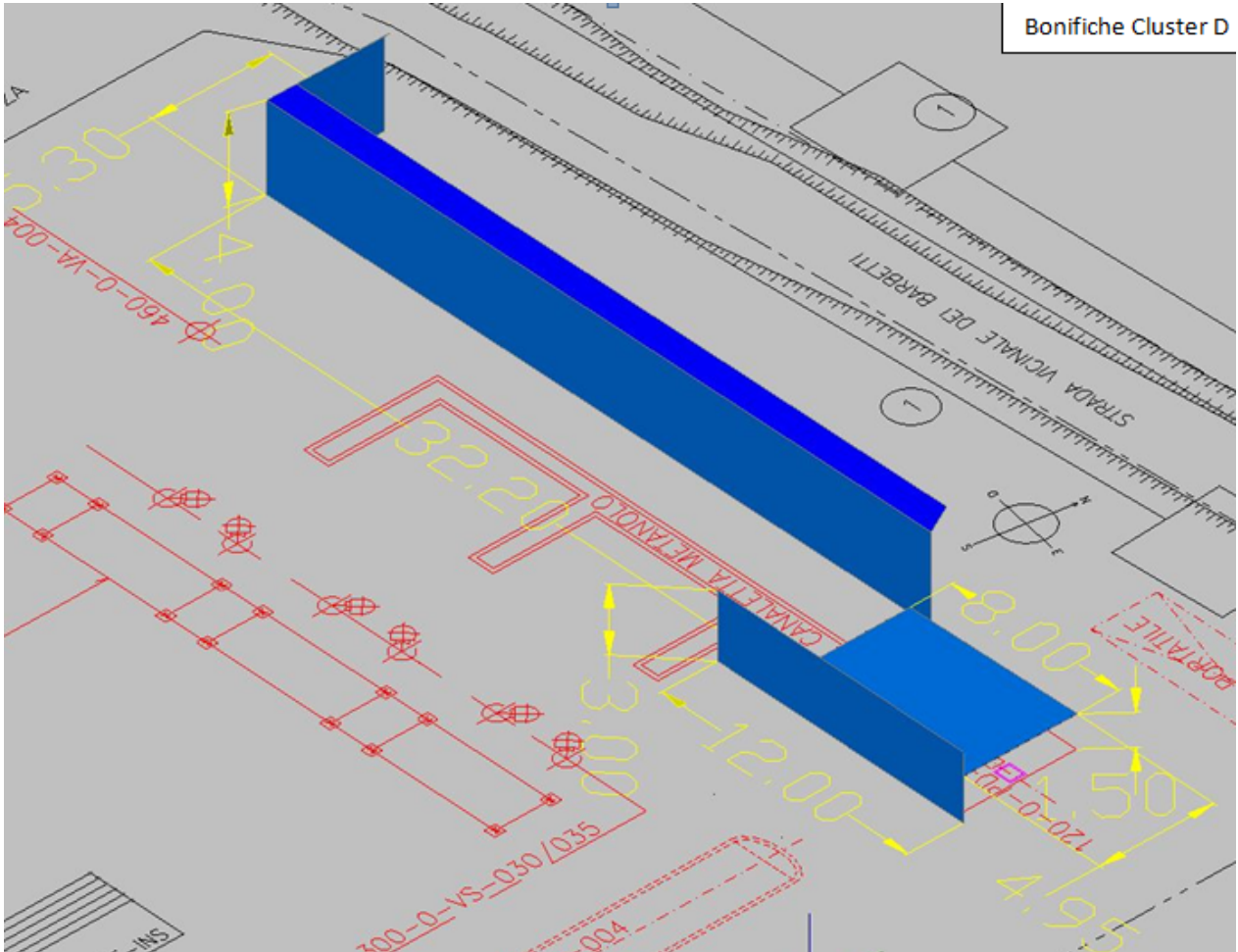
Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005			
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700			
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di		Comm. N°	
		301 / 389		ST-001	



**Figura 7.6.g – Stralcio dello schema di calcolo ricostruito per il Cluster C**

Per il cluster D la posizione delle barriere acustiche è stata schematizzata in modo semplificato come visualizzato in **Figura 7.6.h** La barriera dovrà avere una lunghezza minima di 32.2 metri sul lato lungo con altezza di 4 metri più elemento aggiuntivo di 1 metro con inclinazione di 45° verso le sorgenti. In questo caso si dovrà prevedere anche una barriera di circa 12 metri di lunghezza e alta 3 metri da porre in prossimità dell'area che ospita le pompe di iniezione metanolo, come riportato in figura, la tettoia prevista da progetto al di sopra di tale area, dovrà essere realizzata con materiale fonoisolante.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005			
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700			
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di	Comm. N°		
		302 / 389	ST-001		



**Figura 7.6.h – Stralcio dello schema di calcolo ricostruito per il Cluster D**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		303 / 389			ST-001		

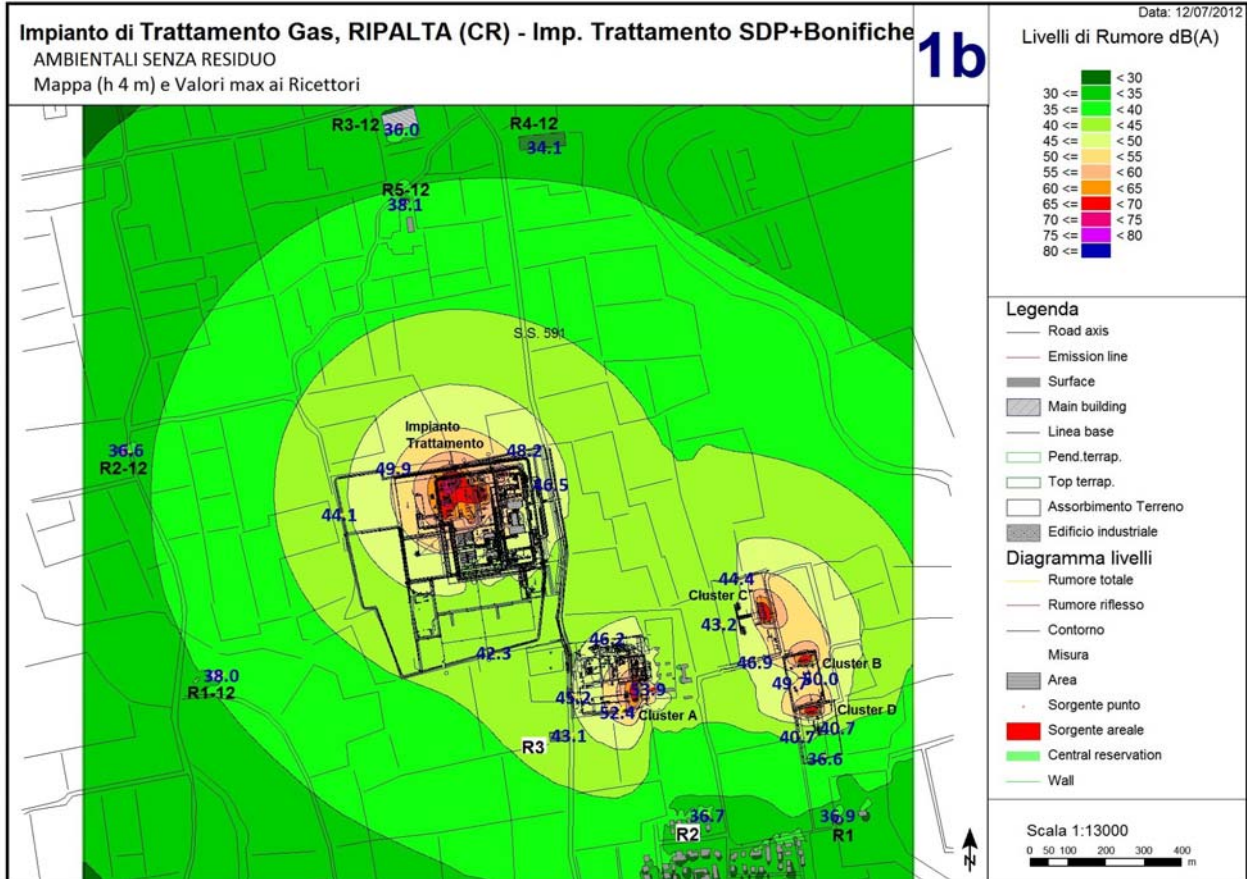
Di seguito di riportano in forma puntuale (**Tabella 7.6.f**) ed areale (curve isofoniche visualizzate in **Figura 7.6.i**) i livelli sonori stimati per determinare l'impatto acustico generato dalla configurazione impiantistica operativa dal 2016 con le barriere acustiche nelle aree Cluster A,C e D (dove sono già presenti) e prevedendo delle barriere acustiche anche nel cluster B (si ricorda che la configurazione attuale non prevede interventi di mitigazione sul cluster B).

Ricettore	Livelli sonori stimati con modello SoundPlan Leq dBA	Ambientale con bonifiche acustiche Leq,D DIURNO <sup>(*)</sup>	Ambientale con bonifiche acustiche Leq,N NOTTURNO <sup>(*)</sup>
R1	36,9	43,5	41,0
R2	36,7	46,0	42,0
R3	43,1	67,0	64,0
R1-12	38,0	54,5	42,0
R2-12	36,6	61,5	52,0
R3-12	36,0	54,0	48,5
R4-12	34,1	57,0	55,5
R5-12	38,1	46,0	44,5

(\*) Valori arrotondati a 0.5 dBA come da art.3 comma 1 del D.M. 16/03/1998)

**Tabella 7.6.f – Livelli sonori stimati con modello di calcolo e ricostruzione dei livelli sonori ambientali diurni e notturni.**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005			
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700			
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di	Comm. N°		
		304 / 389	ST-001		



**Figura 7.6.i – Mappa acustica orizzontale (h= 4m), curve isofoniche ricostruite per la configurazione di progetto/futura**

In **Tabella 7.6.g** vengono confrontati i livelli sonori ambientali (residuo misurato + valori stimati) con i limiti di immissione sonora previsti dalla normativa vigente, viene inoltre valutato il rispetto del criterio differenziale.



Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		305 / 389			ST-001		

Ricettore	Rumore residuo diurno	Rumore residuo notturno	Livelli Ambientali DIURNO	Livelli Ambientali NOTTURNO
R1 III (60-50)	42.5	39.0	43,5	41,0
R2 III (60-50)	45.5	40.5	46,0	42,0
R3 IV (65-55)	67.0	64.0	67,0	64,0
R1-12 III (60-50)	54.5	39.5	54,5	42,0
R2-12 III (60-50)	61.5	52.0	61,5	52,0
R3-12 IV (65-55)	54.0	48.0	54,0	48,5
R4-12 III (60-50)	57.0	55.5	57,0	55,5
R5-12 III (60-50)	45.0	43.5	46,0	44,5

**Tabella 7.6.f – Livelli sonori stimati con modello di calcolo e ricostruzione dei livelli sonori ambientali diurni e notturni.**

Dall'analisi dei valori di immissione sonora ambientale riportati in **Tabella 7.6.f**, si evidenzia come l'esercizio in fase di erogazione in sovrappressione degli impianti dell'area trattamento e delle aree cluster nella configurazione di progetto/futuro non determini superamenti dei limiti previsti dalla normativa. I superamenti che si riscontrano in corrispondenza dei ricettori R3, R2-12 e, per il solo periodo notturno, del ricettore R4-14, non sono imputabili all'esercizio degli impianti in oggetto come evidenziato sia dai livelli sonori registrati durante il fermo impianti che dalla verifica del criterio differenziale secondo cui il contributo degli impianti in fase di trattamento (erogazione) è nullo.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		306 / 389			ST-001		

In riferimento al criterio differenziale, il limite da rispettare previsto dal D.P.C.M. 14/11/97 è pari a 5 dBA nel periodo diurno e 3 dBA nel periodo notturno.

Il medesimo decreto stabilisce all'art.4 che il criterio risulta non applicabile, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile, nei seguenti casi:

- se il rumore ambientale misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e a 40 dB(A) nel periodo notturno;
- se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e a 25 dB(A) nel periodo notturno.

Considerando che non è possibile verificare il rispetto del criterio differenziale effettuando misure all'interno dell'edificio abitativo e dato che la situazione a finestre chiuse (lettera b) del comma 2) risulta essere meno restrittiva della precedente (poiché un infisso medio abbatte più di 15 dBA), è fondamentale poter stimare, una volta noto il livello di rumore ambientale in facciata dell'edificio, il corrispondente livello interno a finestre aperte, ovvero l'attenuazione sonora. Con riferimento a quanto riportato nell'Appendice Z della Norma ISO/R 1996/1971, si considereranno cautelativamente circa 3 dBA quale differenza fra livelli esterni/interni con finestre aperte.

In **Tabella 7.6.g** viene verificata l'applicabilità del criterio differenziale per i recettori oggetto dello studio. In rosso vengono evidenziati i recettori per i quali è necessario verificarne il rispetto secondo quanto previsto dalla normativa.

Ricettore	Livelli Ambientali DIURNO	Livelli Ambientali NOTTURNO	Livelli ambientali stimati interno abitazione finestre aperte DIURNO dBA	Livelli ambientali stimati interno abitazione finestre aperte NOTTURNO dBA	Limite non applicabilità	
					diurno	notturno
R1	43,5	41,0	40,5	38,0	50.0	40.0
R2	46,0	42,0	43,0	39,0	50.0	40.0
R3 cimitero	67,0	64,0	67	64	50.0	40.0
R1-12	54,5	42,0	51,5	39,0	50.0	40.0

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005				Revisioni		
Settore	CREMA (CR)				0		
Area	Concessione RIPALTA (CR)				Doc. N° 0119-00DF-LB-30005		
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO				00-BG-E-94700		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					Fg. / di		Comm. N°
					307 / 389		ST-001

R2-12	61,5	52,0	58,5	49,0	50.0	40.0
R3-12	54,0	48,5	51,0	45,5	50.0	40.0
R4-12 cimitero	57,0	55,5	57,0	55,5	50.0	40.0
R5-12	46,0	44,5	43,0	41.5	50.0	40.0

**Tabella 7.6.g – Verifica dell'applicabilità del criterio differenziale – art. 4, comma 2 del D.P.C.M. 14/11/97**

Ricettore	Rumore residuo diurno	Rumore residuo notturno	Livelli Ambientali DIURNO	Livelli Ambientali NOTTURNO	Criterio Differenziale DIURNO <5 dBA	Criterio Differenziale e NOTTURNO <3 dBA
R3 IV (65-55)	67.0	64.0	67,0	64,0	0	0
R1-12 III (60-50)	54.5	39.5	54,5	42,0	0	2,5
R2-12 III (60-50)	61.5	52.0	61,5	52,0	0	0
R3-12 IV (65-55)	54.0	48.0	54,0	48,5	0	0,5
R4-12 III (60-50)	57.0	55.5	57,0	55,5	0	0
R5-12 III (60-50)	45.0	43.5	46,0	44,5	1,0	1,0

**Tabella 7.6.h – Verifica del rispetto del criterio differenziale**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A $P_{max}=1,10P_i$ E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		308 / 389			ST-001		

Come evidenziato dai differenziali riportati in **Tabella 7.6.h**, il criterio differenziale risulta rispettato per tutti i recettori analizzati sia nel periodo diurno che per quello notturno.

Ciò permette di osservare come l'esercizio in sovrappressione degli impianti dell' area trattamento e cluster nella configurazione operativa dal 2016, non aggiunga criticità al clima acustico dell'area in esame.

Per una stima esatta del contributo che l'esercizio degli impianti in oggetto determinerà sul clima acustico, sarà comunque opportuno effettuare una campagna di monitoraggio ad hoc successivamente alla realizzazione degli interventi di progetto, come riportato nella proposta di Piano di Monitoraggio (**Allegato U** – Volume II).

Anche per la configurazione di progetto/futura in esercizio in fase di erogazione è possibile affermare, come per la fase di compressione e la fase di erogazione nella configurazione attuale, che l'esercizio in sovrappressione rispetto al  $P_{max}=P_i$  non aggiunge criticità al clima acustico dell'area in esame.

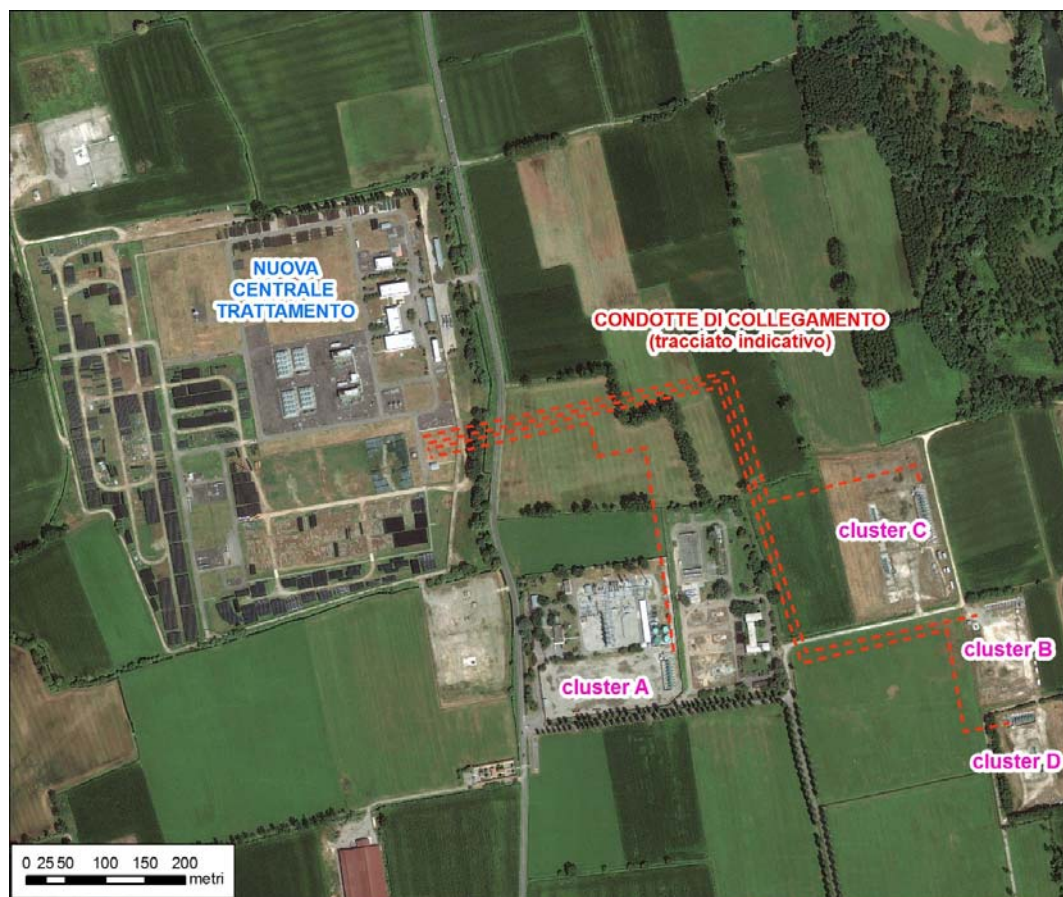
Confrontando i livelli di immissione ambientale misurati nella configurazione attuale con quelli stimati per la configurazione di progetto/futura, si nota come lo spostamento degli impianti di trattamento abbatta notevolmente l'impatto acustico che attualmente si rileva sui recettori analizzati, potendo così garantire il rispetto dei limiti previsti dalla normativa vigente.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005			
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700			
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di		Comm. N°	
		309 / 389		ST-001	

## 7.7 Attività di cantiere

Per la caratterizzazione delle sorgenti di rumore durante la fase di cantiere sono state considerate le seguenti attività (**Figura 7.7.a**):

- realizzazione nell'area dell'attuale Impianto di compressione di un nuovo Impianto di trattamento gas in sostituzione dell'attuale;
- adeguamento tecnologico degli impianti nelle aree cluster A, B, C e D;
- posa delle condotte di collegamento tra le aree cluster ed il nuovo Impianto di trattamento.



**Figura 7.7.a – Concessione Ripalta Stocaggio – Aree interessate dalle attività di cantiere.**

Sulla base del cronoprogramma delle attività (**Figura 4.a**, Sezione III), le attività di cantiere avranno una durata complessiva di 20 mesi.

Per la realizzazione del nuovo Impianto di trattamento gas e per l'adeguamento delle aree cluster verranno impiegati i mezzi elencati nelle **Tabelle 7.7.a-b**, mezzi con caratteristiche tecniche conformi alle più recenti norme europee. Nelle stesse tabelle, oltre a riportare il

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		310 / 389			ST-001		

numero dei mezzi impiegati, vengono riportati i livelli di potenza sonora associati alle singole macchine per le due macro fasi di cantiere.

Realizzazione nuovo Impianto di trattamento ed adeguamento aree cluster OPERE CIVILI E FONDAZIONI		
Mezzi	N°Totale	LW [dB(A)]
Escavatori Cingolati	4	105.5
Escavatori gommati	2	105.5
Pale Cingolate	1	96.6
Autocarri	6	99.4
Rullo compressore	1	101.1
Vibratore a piastra	2	88.3
Pompa per calcestruzzo	1	105.9
Autobetoniere	4	103.5
Compressore	2	102.2
Martello Demolitore	1	94.8

**Tabella 7.7.a – Realizzazione del nuovo Impianto di trattamento ed adeguamento aree cluster; sorgenti di rumore per la fase di cantiere: opere civili e fondazioni**

Realizzazione nuovo Impianto di trattamento ed adeguamento aree cluster FASE DI MONTAGGIO		
Mezzi	N°Totale	LW [dB(A)]
Autocarri	4	99.4
Motosaldatrici	8	90.8
Autogru	2	101.9

**Tabella 7.7.b – Realizzazione del nuovo Impianto di trattamento ed adeguamento aree cluster; sorgenti di rumore per la fase di cantiere: montaggio**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		311 / 389			ST-001		

Per quanto attiene alla posa delle condotte di collegamento cluster A, B, C e D – nuovo Impianto di trattamento, questa avverrà secondo una sequenza di fasi sviluppate su un fronte in progressivo avanzamento, così da contenere le operazioni su tratti limitati della linea in progetto.

L'attività di posa in opera delle condotte, risulta articolata nelle seguenti fasi tra loro successive:

- Apertura della pista di lavoro
- Sfilamento dei tubi lungo la fascia di lavoro
- Saldatura di linea
- Controlli non distruttivi delle saldature
- Scavo della trincea Realizzazione degli attraversamenti
- Rivestimento dei giunti
- Posa e rinterro delle condotte di collegamento
- Collaudo idraulico
- Ripristino morfo-vegetazionale delle aree

Per la realizzazione delle diverse attività di cantiere verranno impiegati i mezzi elencati nella **Tabella 7.7.c**, mezzi in accordo alla vigente normativa in materia di emissioni acustiche.

Fase di costruzione		
Mezzi impiegati in cantiere	N° Totale	LW [dB(A)]
Escavatori Cingolati	1	105.5
Escavatori gommati	1	105.5
Pale Cingolate	1	96.6
Autocarri	1	99.4
Side-boom	1	93.0
Pay-welder	1	93.0

**Tabella 7.7.c - Mezzi impiegati in fase di posa condotte di collegamento cluster – nuovo Impianto di trattamento**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		312 / 389			ST-001		

Ai fini della valutazione delle emissioni di rumore durante la fase di cantiere, sono state ritenute trascurabili:

- le emissioni sonore delle attrezzature manuali;
- il traffico indotto dal personale impiegato (circa 120 unità), che raggiungerà il luogo di lavoro utilizzando gli automezzi delle imprese; pertanto, sulle infrastrutture viarie adiacenti all'impianto si stima un traffico complessivo non superiore a 18/20 transiti/giorno.

Relativamente alle emissioni di rumore, la fase di cantiere è un'attività classificabile come temporanea; per esse la legislazione vigente in campo acustico, stabilisce che:

- non è applicabile il criterio differenziale;
- non sono applicabili le penalizzazioni al rumore per presenza di eventuali componenti impulsive o tonali.

Le attività per l'adeguamento tecnologico delle aree cluster (comprehensive della posa delle condotte cluster-Impianto di trattamento), come evidenziato nel cronoprogramma riportato in **Figura 4.a**, Sezione III, non sono contemporanee tra loro, ma solamente con le attività di realizzazione del nuovo Impianto di trattamento, all'interno dell'area che attualmente già ospita gli impianti di compressione e, per ogni area cluster, avranno una durata di 4 mesi. Inoltre, le attività di posa delle condotte si sposteranno giornalmente su un fronte di lavoro che segue il tracciato della condotta stessa e le singole fasi non avverranno contemporaneamente, limitando in tal modo gli impatti acustici.

Una stima corretta, che abbia cioè un livello di affidabilità accettabile, della pressione sonora indotta risulta comunque difficoltosa in relazione in particolare ai seguenti elementi:

- mobilità delle sorgenti: i mezzi di cantiere attuano la loro azione in modo discontinuo su tutte le aree in cui saranno svolte le attività di cantiere (ridotta frequenza oraria e basse velocità di percorrenza);
- incertezza dei percorsi: l'assimilazione, normalmente effettuata per sorgenti mobili, ad una geometria lineare (sorgente lineare di rumore, ad esempio una strada percorsa) non è applicabile, in relazione all'assenza di una viabilità interna al cantiere univocamente definita;
- incertezza sulla previsione di contemporaneità di funzionamento dei diversi mezzi: le attività di cantiere contemplano una consequenzialità di massima di utilizzo dei mezzi sopra richiamati e a seconda delle fasi – movimento terra, realizzazione opere civili, montaggi meccanici ed elettrostrumentali – potranno essere contemporaneamente funzionanti solo alcuni dei mezzi prima elencati, rendendo quindi una stima complessiva del conseguente impatto sonoro di fatto poco significativa.

In ogni caso la dislocazione mobile delle sorgenti sulle aree poste a distanza non ravvicinata l'una dall'altra, la non contemporaneità delle attività nelle varie aree cluster con relativa posa delle condotte cluster-nuovo Impianto di trattamento, la naturale



Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		313 / 389			ST-001		

attenuazione dovuta all'assorbimento dell'aria e del terreno, unitamente alla transitorietà dell'attività di cantiere, fanno ritenere che gli impatti indotti sull'ambiente esterno dalle emissioni sonore conseguenti alle attività di cantiere siano di modesta entità. Inoltre tutte le attività di svolgeranno nel periodo diurno dei giorni lavorativi ed il cantiere sarà assoggettato alle prescrizioni ed agli adempimenti previsti dalla normativa nazionale e locale.

Si evidenzia, infine, che le attività in oggetto rientrano fra quelle per le quali è prevista l'autorizzazione in deroga al sindaco, quale autorità sanitaria, come previsto dall'art. 6 della Legge n.447 del 1995.

Allo scopo di garantire ulteriormente il contenimento delle emissioni sonore durante la costruzione dell'Impianto di trattamento e le attività di adeguamento delle aree cluster e di posa delle condotte di collegamento, si forniscono le seguenti prescrizioni di natura tecnica e comportamentale:

- le macchine in uso opereranno in conformità alle direttive CE in materia di emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto, in particolare la Direttiva 2000/14/CE dell'8 maggio 2000;
- gli automezzi dovranno essere tenuti con i motori spenti durante tutte quelle attività in cui non è necessario utilizzare il motore;
- il numero di giri dei motori endotermici sarà limitato al minimo indispensabile compatibilmente alle attività operative;
- i macchinari delle postazioni di lavoro fisse saranno ubicati il più lontano possibile dalle civili abitazioni;
- i macchinari dovranno essere sottoposti ad un programma di manutenzione secondo le norme di buona tecnica, in modo tale da mantenere gli stessi in stato di perfetta efficienza che, solitamente, coincide con lo stato più basso di emissione sonora;
- gli accorgimenti tecnici elencati devono essere portati a conoscenza al personale lavorativo e alle maestranze da parte dei responsabili del cantiere;
- sarà cura dei Responsabili del cantiere organizzare le operazioni lavorative in modo tale da evitare per quanto possibile la sovrapposizione di quelle attività che comportano il contemporaneo utilizzo delle attrezzature e dei macchinari più rumorosi;
- gli Addetti ai lavori saranno istruiti in modo da ridurre al minimo i comportamenti rumorosi;
- l'esecuzione delle lavorazioni disturbanti e l'impiego di macchinari rumorosi saranno svolti, di norma, negli orari compresi tra le ore 8 e le ore 12 e tra le ore 15 e le ore 17.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005			
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700			
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di		Comm. N°	
		314 / 389		ST-001	

## 7.8 Perforazione nuovi pozzi

Come già riportato nei capitoli precedenti, la realizzazione dei nuovi pozzi Ripalta 64dir, 65Or, 66Or e 67Or è strettamente funzionale al miglioramento e potenziamento delle prestazioni di iniezione ed erogazione del Campo di Stoccaggio. La perforazione avverrà in tre aree distinte: Area pozzi Ripalta 27-61 – nuovi pozzi Ripalta 66Or e 67Or collegati al cluster D; Area pozzi Ripalta 5-32-63 – nuovo pozzo Ripalta 64dir collegato al cluster A ed Area pozzi Ripalta 6-62 – nuovo pozzo Ripalta 65Or collegato al cluster A.

La perforazione dei pozzi sarà effettuata a seguito dei lavori per la realizzazione del nuovo impianto di trattamento nell'area attigua all'attuale impianto di compressione ed agli interventi di ammodernamento tecnologico delle aree cluster A, B, C e D.

La tipologia di impianti che si intende utilizzare è di tipo "idraulico", come ad esempio i rig mod HH di costruzione Drillmec. Considerate le aree a disposizione riportate in **Figura 7.8.a**, e visti i foot print di questa tipologia di impianti, non vi è la necessità di eseguire lavori di ampliamento delle postazioni esistenti, né quindi di occupare ulteriori superfici sul territorio circostante.



**Figura 7.8.a – Concessione Ripalta Stoccaggio- Planimetria generale con indicazione delle aree cluster in cui verranno perforati i 4 pozzi.**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		315 / 389			ST-001		

Le attività di perforazione hanno carattere temporaneo, si sono stimati 65 gg per il pozzo di tipo direzionato e 80 gg per quello di tipo orizzontale (al netto della fase di moving dell'impianto). Considerando quindi che si dovranno realizzare 3 pozzi orizzontali e uno direzionato e che le perforazioni saranno realizzate consecutivamente sempre con lo stesso impianto, la stima del tempo totale di operatività è stimabile in 12 mesi.

Per la riduzione degli impatti sul territorio e sull'ambiente, le attività di perforazione sono state ubicate all'interno delle aree esistenti già adeguatamente collegate alla viabilità ordinaria.

Per la stima degli impatti sul clima acustico determinato dalle attività di perforazione, è stato preso come riferimento il rig HH220 di costruzione Drillmec, già utilizzato nel recente passato da Stogit. Tale impianto è progettato con elevati standard di insonorizzazione.



**Figura 7.8.b– Impianto HH220 “Archimede”, utilizzato per la per la perforazione del pozzo Ripalta 62 Or**

L'allestimento dell'impianto HH220 segue uno schema tipico di lay-out degli impianti di perforazione, quindi è possibile considerare lo sviluppo del cantiere attorno ad un nucleo centrale, costituito dalla testa pozzo e dall'impianto di perforazione, nelle cui immediate vicinanze sono situate:

- Una zona motori con generatori per la produzione di energia elettrica, trasformata in energia idraulica mediante un'apposita centralina;

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		316 / 389			ST-001		

- Una zona destinata alle attrezzature per il confezionamento, lo stoccaggio, il trattamento e il pompaggio del fango;
- Una zona periferica rispetto all'impianto, con le infrastrutture necessarie alla conduzione delle operazioni ed alla manutenzione dei macchinari.

Per maggiori dettagli sul funzionamento dell'impianto di perforazione a cui si fa riferimento in questo studio, si rimanda all'**Allegato H**.

La fase di perforazione del singolo pozzo avverrà in continuo, sia in periodo diurno che notturno.

Per la stima dei livelli sonori dovuti dalle operazioni di perforazione del pozzo è necessario conoscere il contributo sonoro ( $L_w$ , potenza sonora emessa) relativo ad ognuno dei macchinari costituenti l'impianto di perforazione HH220 ed operativi durante le diverse fasi della perforazione.

Prima delle operazioni di perforazione del pozzo occorre effettuare una serie di attività propedeutiche finalizzate ad approntare l'area su cui sarà poi montato l'impianto di perforazione stesso. Complessivamente, la fase di montaggio dell'impianto di perforazione richiede l'impiego di due autogrù a cui si può associare un livello di potenza sonora di 98,3 dB, inoltre i vari macchinari impiegati avranno un funzionamento prevalentemente intermittente su un arco temporale di circa 8-12 ore/giorno lavorativo. E' quindi possibile ritenere che durante le fasi di allestimento postazione, montaggio/smontaggio dell'impianto di perforazione e ripristino territoriale a fine cantiere, non si creino particolari criticità acustiche.

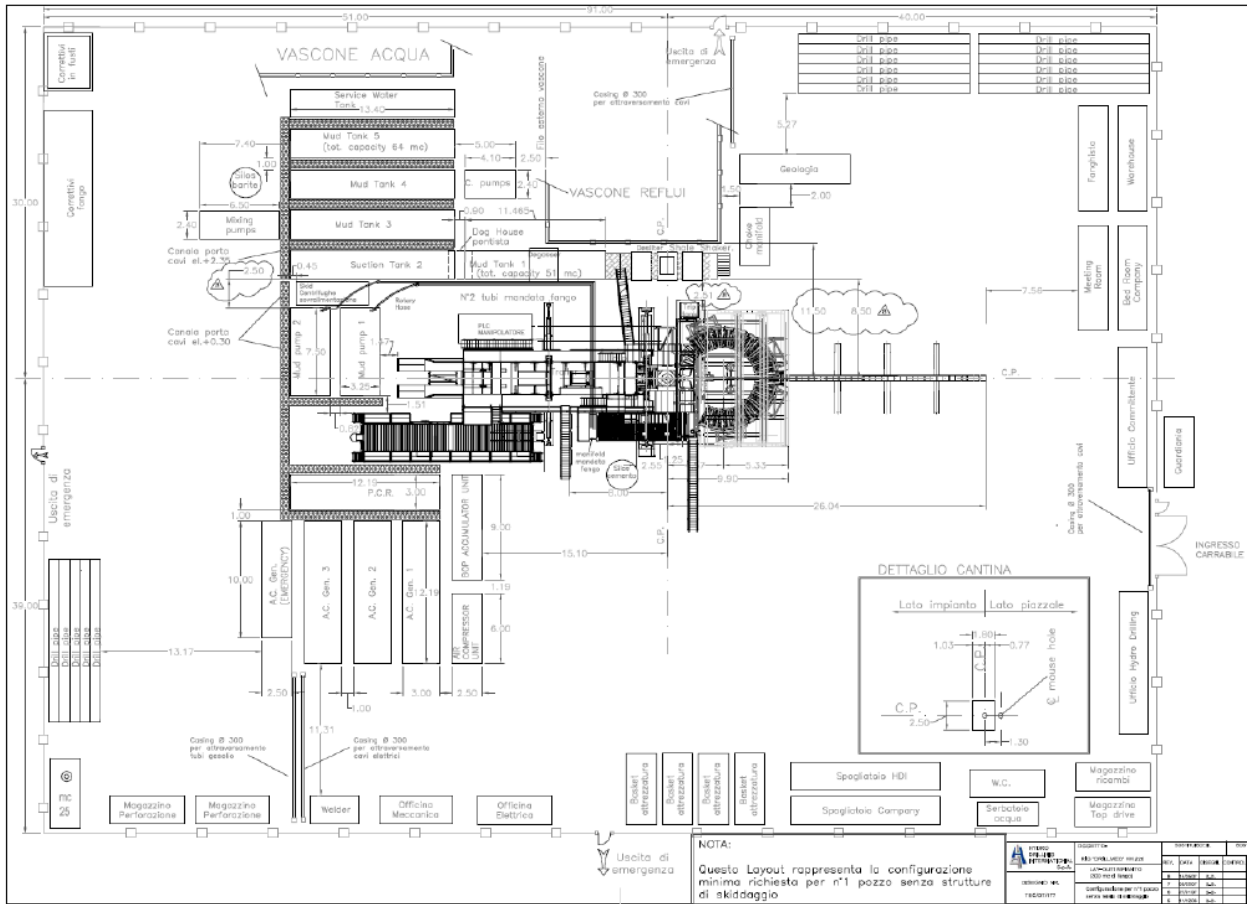
Il cantiere sarà assoggettato alle prescrizioni ed agli adempimenti previsti dalla vigente normativa nazionale e locale.

Il complesso del cantiere all'interno del quale viene localizzata la postazione di perforazione del pozzo è un ambiente acusticamente complesso, costituito da diverse aree, ognuna delle quali deputata ad una specifica attività (**Figura 7.8.c**).

I pozzi verranno realizzati in serie e considerata la tempistica per le fasi di perforazione, tali attività potrebbero sovrapporsi all'esercizio degli impianti in fase di compressione o in fase di erogazione.

La stima dell'impatto acustico potenzialmente determinato dalle attività di perforazione sui recettori limitrofi è stata fatta ipotizzando la sovrapposizione di tali attività con l'esercizio degli impianti sia in fase di compressione sia in fase di esercizio. La stima delle emissioni sonore è stata fatta per le tre aree in cui saranno realizzati i pozzi in progetto (considerando di uguale entità le emissioni sonore determinate dalla perforazione dei due pozzi all'interno della stessa area cluster 27-61)

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005			
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700			
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di	Comm. N°		
		317 / 389	ST-001		



**Figura 7.8.c – Lay-out tipo dell’impianto di perforazione HH220**

La stima dei livelli potenzialmente determinati dalla sinergia delle attività di perforazione dei pozzi con l’esercizio degli impianti di compressione è stata fatta sommando i livelli di emissione sonora stimati con SoundPlan delle sole attività di perforazione con i livelli sonori registrati durante la campagna di monitoraggio acustico effettuata in fase di compressione nel Luglio 2012 (**Allegato R/5**).

La stima dei livelli sonori determinati dalla sinergia delle attività di perforazione con l’esercizio in erogazione in sovrappressione (configurazione impiantistica futura operativa dal 2016) è stata fatta inserendo all’interno del modello di calcolo previsionale le sorgenti di rumore relative all’impianto di perforazione (considerando le emissioni di un impianto HH220) oltre a quelle analizzate e studiate nel *paragrafo 7.6.3*, associate al nuovo impianto di trattamento (attiguo all’attuale impianto di compressione) ed alle aree Cluster.

In **Tabella 7.8.a** vengono riportati gli spettri di potenza associati alle singole sorgenti di rumore, che sostituiscono l’impianto di perforazione, utilizzate per la stima dei livelli di emissione sonora con il modello previsionale SoundPlan.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		318 / 389			ST-001		

Macchina	Potenza per unità	31.5	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Top Drive	92.5	27.9	53.4	74.3	85.8	87.7	86.6	82.7	80.2	77.0	63.1
Motore argano	91.0	31.9	41.2	59.1	70.2	81.0	83.9	87.6	84.4	75.8	60.7
Vibrovagli	93.0	46.4	64.3	83.2	80.6	85.4	87.7	86.3	84.8	73.7	57.2
Miscelatori	93.0	55.8	68.7	41.4	54.6	68.3	80.6	82.9	89.4	87.3	84.4
Diesel Generator	111.4	60.8	76.8	82.6	93.2	100.7	107.7	106.1	103.0	95.4	81.7
Air compressor	71.0	42.4	54.3	55.7	58.5	63.2	62.9	66.6	63.3	56.3	43.6
Pompa fango	96.4	40.4	71.4	78.1	80.3	85.4	92.6	91.2	86.5	82.1	77.8
Autogru	96.1	61.0	70.4	75.6	81.4	87.2	93.0	89.8	84.7	79.6	68.9
Parco tubi	84.0	38.3	55.3	63.9	72.2	76.0	84.4	77.0	70.7	63.1	54.0

**Tabella 7.8.a – Spettri di potenza sonora attribuiti alle singole sorgenti di rumore**

La sorgente di rumore associata all'autogru è una sorgente mobile che si sposterà all'interno dell'area e pur se simulata come sorgente continua (caso più impattante) nella realtà sarà utilizzata all'esigenza ed il motore sarà spento nei momenti di non utilizzo.

La stima dei livelli di immissione sonora, con modello di calcolo previsionale, è stata fatta analizzando lo scenario più critico per la fase di perforazione del singolo pozzo, considerando cioè tutte le sorgenti di rumore in funzione.

Al momento della redazione del presente studio, non è ancora certa l'esatta posizione in cui verranno perforati i quattro pozzi in oggetto. Per l'orientamento dell'impianto di perforazione studiato (HH220) si è tenuto conto della vicinanza dei recettori, analizzando lo scenario ritenuto il meno impattante ossia quello che prevede la maggior distanza recettore-sorgenti più rumorose.

#### 7.8.1 STIMA E VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI DETERMINATI DALLE ATTIVITA' DI PERFORAZIONE IN SOVRAPPOSIZIONE ALL'ESERCIZIO DEGLI IMPIANTI IN FASE DI COMPRESSIONE

La stima dei livelli di emissione determinati dalle attività di perforazione è stata fatta con l'ausilio del modello di calcolo previsionale SoundPlan (la descrizione del modello matematico è riportata nel par.7.6.3), in corrispondenza dei recettori oggetto della

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni				
Settore	CREMA (CR)	0				
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005				
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700				
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di		Comm. N°		
		319 / 389		ST-001		

campagna di monitoraggio acustico diurno e notturno effettuato nel luglio 2012 durante l'esercizio degli impianti in fase di compressione (**Allegato R/2**).

Nelle Tabelle che seguono si riportano per ogni recettore:

- la classe acustica;
- i valori di  $L_{eq}$  rilevati in fase di compressione diurni e notturni (valori rilevati durante la campagna di monitoraggio descritta nei paragrafi precedenti);
- i valori di  $L_{eq}$  dovuti alle sole operazioni di perforazione del singolo pozzo;
- i livelli sonori ambientali dati dalla somma logaritmica dei due  $L_{eq}$  per la verifica del rispetto dei limiti previsti dalla normativa di riferimento.

In **Tabella 7.8.b** sono riportati le stime dei livelli sonori determinati dalla perforazione del singolo pozzo Ripalta 66Or o Ripalta 67Or in area Ripalta 27-61. La stima dei livelli sonori è stata fatta una sola volta potendo considerare di uguale entità gli impatti determinati dalla perforazione dei due pozzi (uguale distanza sorgenti-recettori).

Ricettore	Rumore in fase di compressione		Livelli Ambientali (*)		Criterio differenziale	
	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
R1 III (60-50)	42.5	39.0	47.5	47.0	5.0	8.0
R2 III (60-50)	45.0	42.5	47.5	46.0	2.5	3.5
R3 IV (65-55)	67.5	63.5	67.5	63.5	0.0	0.0
R1-12 III (60-50)	52.0	38.5	52.0	39.0	0.0	0.5
R2-12 III (60-50)	58.5	55.0	58.5	55.0	0.0	0.0
R3-12 IV (65-55)	55.0	45.0	55.0	45.0	0.0	0.0
R4-12 III (60-50)	51.0	48.5	51.0	48.5	0.0	0.0
R5-12 III (60-50)	49.5	43.5	49.5	44.0	0.0	0.5

(\*) Valori arrotondati a 0.5 dBA come da art.3 comma 1 del D.M. 16/03/1998)

**Tabella 7.8.b – Area pozzi Ripalta 27-61- Stima livelli sonori perforazione pozzi Ripalta 66Or e 67Or in sovrapposizione all'esercizio degli impianti in fase di compressione (Cfr. Campagna monitoraggio acustico Luglio 2012)**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	<b>00-BG-E-94700</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>		Fg. / di			Comm. N°		
		320 / 389			ST-001		

Dall'analisi dei livelli sonori riportati in tabella, si evince come i limiti di immissione acustica previsti dalla normativa vigente siano rispettati per i recettori R1, R2, R1-12, R2-12 diurno, R3-12, R4-12 e R5-15. Il non rispetto dei limiti normativi per i recettori R3 e R2-12 notturno non sono attribuibili né all'esercizio degli impianti in fase di compressione né alle attività di perforazione dei pozzi in oggetto, in quanto i superamenti sono stati rilevati anche il fase di fermo impianti (ante operam rilevato durante la campagna di monitoraggio acustico di Marzo 2012- **Allegato R/5**) come evidenziato dal criterio differenziale che per entrambi i recettori è pari a zero.

Sui recettori R1 e R2, le attività di perforazione, pur non determinando criticità sul clima acustico, non garantiscono il rispetto del criterio differenziale come previsto dal D.P.C.M. 14/11/97.

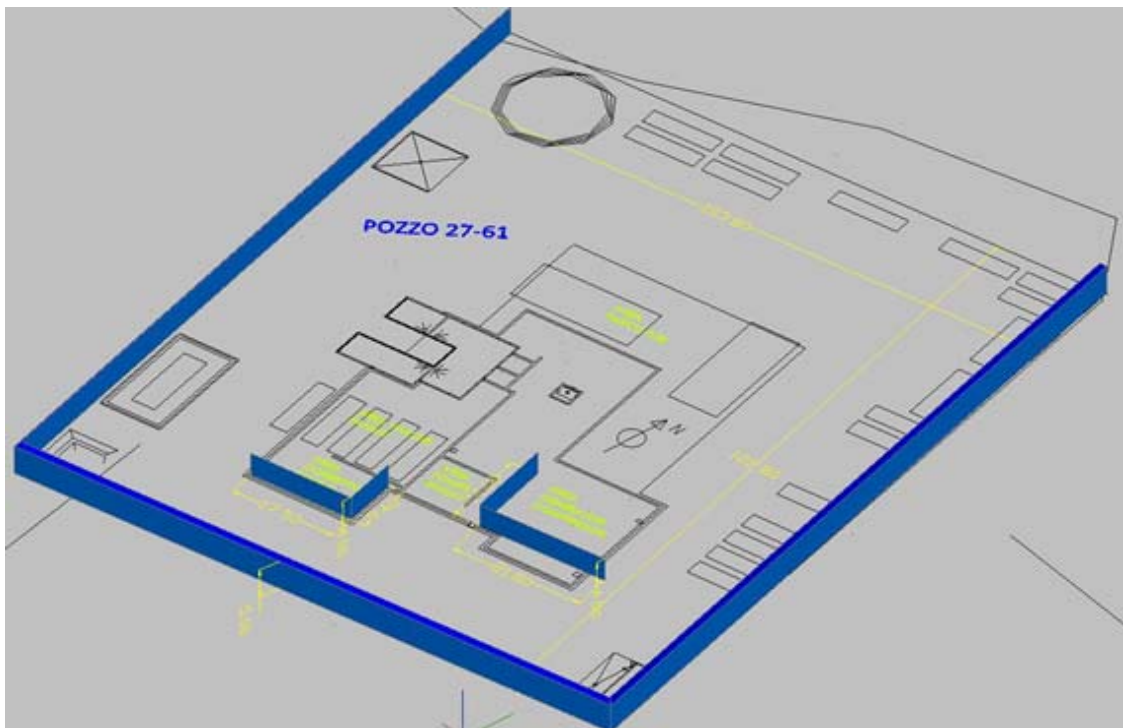
Per verificare il criterio differenziale e quindi limitare l'impatto delle attività di perforazione sui recettori più vicini all'area pozzo Ripalta 27-61, è stata verificata l'efficacia di barriere acustiche mobili poste sul perimetro dell'area in oggetto e a schermare le sorgenti di rumore ritenute più impattanti (Diesel Generator, Air Compressor e pompe fango).

Al momento della redazione del presente studio, non è ancora certa l'esatta posizione in cui verranno perforati i due pozzi in oggetto. Per l'orientamento dell'impianto di perforazione studiato (HH220) e la posizione delle barriere si è tenuto conto della vicinanza dei recettori, analizzando uno scenario ritenuto il meno impattante. La posizione delle barriere dovrà e potrà essere rivalutata in fase di effettiva perforazione dei pozzi.

In **Figura 7.8.d** si riporta lo scenario studiato nel presente studio, rappresentativo sia della perforazione del pozzo Ripalta 66Or che del pozzo Ripalta 67Or.



Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005			
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700			
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di		Comm. N°	
		321 / 389		ST-001	



**Figura 7.8.d – Scenario ricostruito per la perforazione dei pozzi Ripalta 66Or e Ripalta 67Or all'interno dell'area pozzi Ripalta 27-61**

Le barriere acustiche sono state previste sui tre lati dell'area pozzo, con lunghezza complessiva di circa 350 metri, ed alte 5 metri. Altre barriere sono state previste in prossimità dei miscelatori (lunghezza totale circa 27 m ed alte 4 metri) e in prossimità dei diesel generator e air compressor (lunghezza totale di circa 36.5 metri e alte 4 metri).

In **Tabella 7.8.c** si riportano i livelli sonori stimati per la fase di perforazione in sovrapposizione con l'esercizio degli impianti in fase di compressione, avendo previsto l'installazione di barriere acustiche temporanee removibili a fine perforazione.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		322 / 389			ST-001		

Ricettore	Rumore in fase di compressione		Livelli Ambientali (*)		Criterio differenziale	
	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno
R1 III (60-50)	42.5	39.0	43.0	40.0	0.5	1.0
R2 III (60-50)	45.0	42.5	45.5	43.0	0.5	0.5
R3 IV (65-55)	67.5	63.5	67.5	63.5	0.0	0.0
R1-12 III (60-50)	52.0	38.5	52.0	39.0	0.0	0.5
R2-12 III (60-50)	58.5	55.0	58.5	55.0	0.0	0.0
R3-12 IV (65-55)	55.0	45.0	55.0	45.0	0.0	0.0
R4-12 III (60-50)	51.0	48.5	51.0	48.5	0.0	0.0
R5-12 III (60-50)	49.5	43.5	49.5	44.0	0.0	0.5

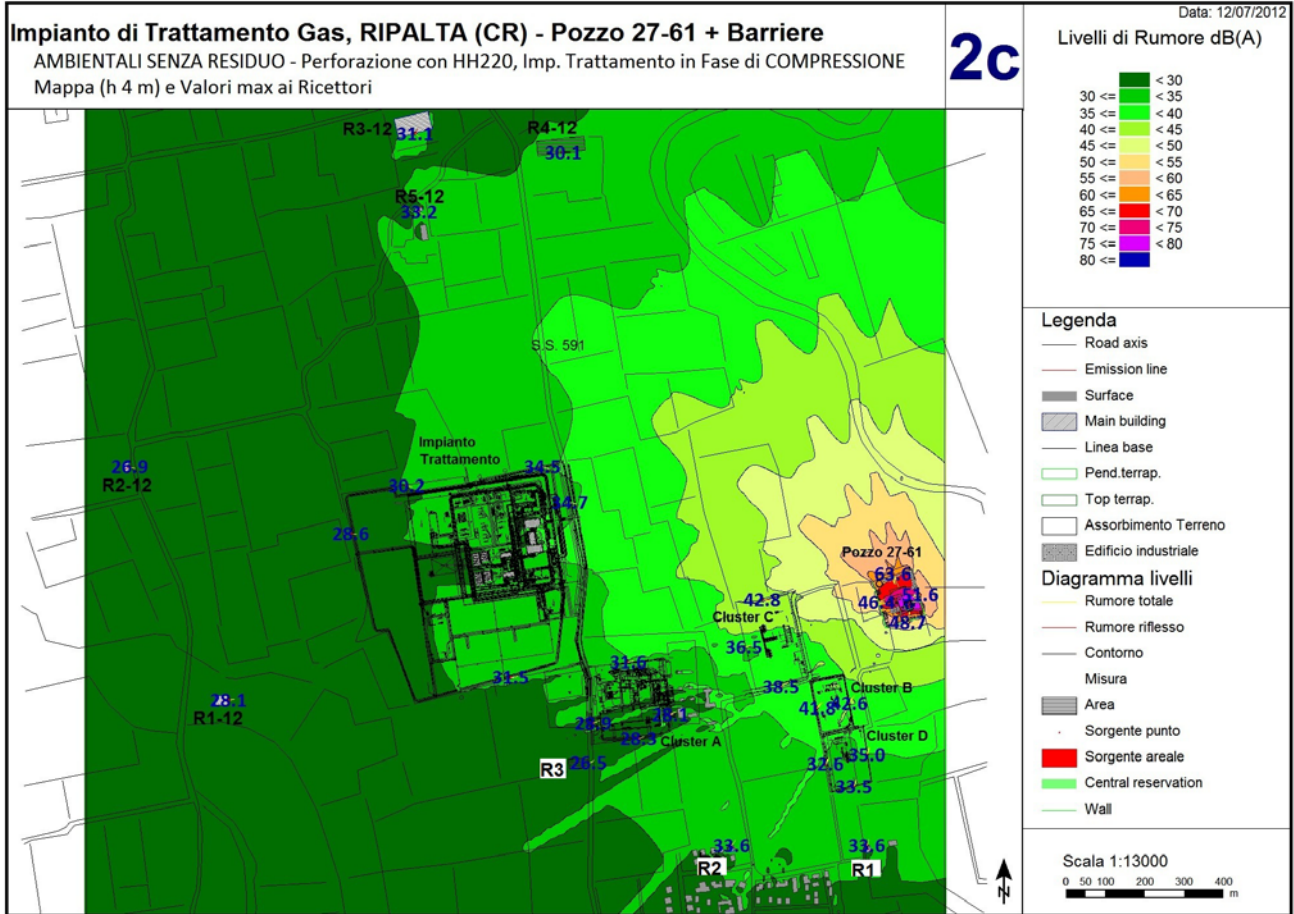
(\*) Valori arrotondati a 0.5 dBA come da art.3 comma 1 del D.M. 16/03/1998)

**Tabella 7.8.c – Area pozzi Ripalta 27-61- Stima livelli sonori perforazione pozzi Ripalta 66Or e 67Or in sovrapposizione all'esercizio degli impianti in fase di compressione (Cfr. Campagna monitoraggio acustico Luglio 2012) con BARRIERE ACUSTICHE TEMPORANEE E REMOVIBILI**

Come si evince dai valori riportati in tabella, l'installazione delle barriere acustiche permette di verificare il rispetto del criterio differenziale su tutti i recettori.

In **Figura 7.8.e** si riporta la mappa acustica orizzontale rappresentativa della sola fase di perforazione del pozzo con l'impianto HH220 preso in riferimento nel presente studio.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni				
Settore	CREMA (CR)	0				
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005				
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700				
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°	
		323 / 389			ST-001	



**Figura 7.8.e – Mappa acustica orizzontale (h= 4m), curve isofoniche ricostruite per le attività di perforazione dei pozzi Ripalta 66Or e 67Or nell’area pozzi Ripalta 27-61**

In **Tabella 7.8.d** sono riportati le stime dei livelli sonori determinati dalla perforazione del singolo pozzo Ripalta 64dir in area Ripalta 5-32-63 in sovrapposizione all’esercizio degli impianti in fase di compressione.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		324 / 389			ST-001		

Ricettore	Rumore in fase di compressione		Livelli Ambientali (*)		Criterio differenziale	
	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
R1 III (60-50)	42.5	39.0	44.0	42.0	1.5	3.0
R2 III (60-50)	45.0	42.5	47.5	46.0	2.5	3.5
R3 IV (65-55)	67.5	63.5	67.5	63.5	0.0	0.0
R1-12 III (60-50)	52.0	38.5	52.5	44.0	0.5	5.5
R2-12 III (60-50)	58.5	55.0	58.5	55.0	0.0	0.0
R3-12 IV (65-55)	55.0	45.0	55.0	45.5	0.0	0.5
R4-12 III (60-50)	51.0	48.5	51.0	48.5	0.0	0.0
R5-12 III (60-50)	49.5	43.5	49.5	44.0	0.0	0.5

(\*) Valori arrotondati a 0.5 dBA come da art.3 comma 1 del D.M. 16/03/1998)

**Tabella 7.8.d – Area pozzi Ripalta 5-32-63- Stima livelli sonori perforazione pozzo Ripalta 64Dir in sovrapposizione all’esercizio degli impianti in fase di compressione (Cfr. Campagna monitoraggio acustico Luglio 2012)**

Dall’analisi dei livelli sonori riportati in tabella, si evince come i limiti di immissione acustica previsti dalla normativa vigente siano rispettati per i recettori R1, R2, R1-12, R2-12 diurno, R3-12, R4-12 e R5-15. Il non rispetto dei limiti normativi per i recettori R3 e R2-12 notturno non sono attribuibili né all’esercizio degli impianti in fase di compressione né alle attività di perforazione del pozzo in oggetto, in quanto i superamenti sono stati rilevati anche il fase di fermo impianti (ante operam rilevato durante la campagna di monitoraggio acustico di Marzo 2012- **Allegato R/5**) come evidenziato dal criterio differenziale che per entrambi i recettori è pari a zero.

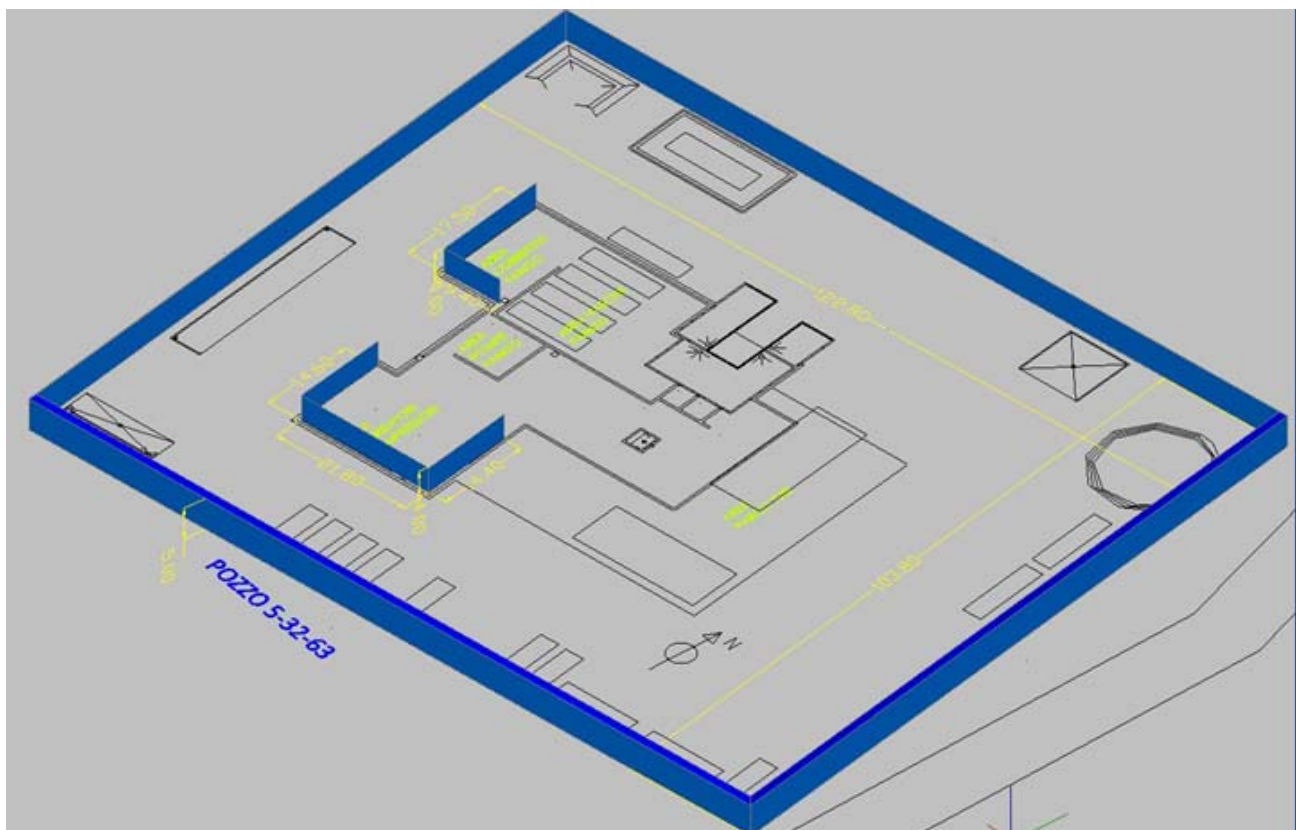
Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005			
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700			
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di	Comm. N°		
		325 / 389	ST-001		

Sui recettori R1,R2 e R1-12, nel periodo notturno, le attività di perforazione, pur non determinando criticità sul clima acustico, non garantiscono il rispetto del criterio differenziale come previsto dal D.P.C.M. 14/11/97.

Per verificare il criterio differenziale e quindi limitare l'impatto delle attività di perforazione sui recettori più vicini all'area pozzo Ripalta 5-32-63, è stata verificata l'efficacia di barriere acustiche mobili poste sul perimetro dell'area in oggetto e a schermare le sorgenti di rumore ritenute più impattanti (Diesel Generator, Air Compressor e pompe fango).

Al momento della redazione del presente studio, non è ancora certa l'esatta posizione in cui sarà perforato il pozzo in oggetto. Per l'orientamento dell'impianto di perforazione studiato (HH220) e la posizione delle barriere si è tenuto conto della vicinanza dei recettori, analizzando uno scenario ritenuto il meno impattante. La posizione delle barriere dovrà e potrà essere rivalutata in fase di effettiva perforazione dei pozzi.

In **Figura 7.8.f** si riporta lo scenario studiato nel presente studio, rappresentativo della perforazione del pozzo Ripalta 64dir.



**Figura 7.8.f – Scenario ricostruito per la perforazione del pozzo Ripalta 64dir all'interno dell'area pozzi Ripalta 5-32-63**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni				
Settore	CREMA (CR)	0				
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005				
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700				
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di		Comm. N°		
		326 / 389		ST-001		

Le barriere acustiche sono state previste su tutti e 4 i lati dell'area pozzo, con lunghezza complessiva di circa 453 metri, ed alte 5 metri. Altre barriere sono state previste in prossimità dei miscelatori (lunghezza totale circa 27 m ed alte 4 metri) e in prossimità dei diesel generator e air compressor (lunghezza totale di circa 51 metri e alte 4 metri). Naturalmente dovrà essere previsto il varco di entrata mezzi all'interno dell'area pozzi.

In **Tabella 7.8.e** si riportano i livelli sonori stimati per la fase di perforazione in sovrapposizione con l'esercizio degli impianti in fase di compressione, avendo previsto l'installazione di barriere acustiche temporanee removibili a fine perforazione.

Ricettore	Rumore in fase di compressione		Livelli Ambientali (*)		Criterio differenziale	
	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
R1 III (60-50)	42.5	39.0	43.0	40.0	0.5	1.0
R2 III (60-50)	45.0	42.5	45.5	43.5	0.5	1.0
R3 IV (65-55)	67.5	63.5	67.5	63.5	0.0	0.0
R1-12 III (60-50)	52.0	38.5	52.0	39.5	0.0	1.0
R2-12 III (60-50)	58.5	55.0	58.5	55.0	0.0	0.0
R3-12 IV (65-55)	55.0	45.0	55.0	45.0	0.0	0.0
R4-12 III (60-50)	51.0	48.5	51.0	48.5	0.0	0.0
R5-12 III (60-50)	49.5	43.5	49.5	44.0	0.0	0.5

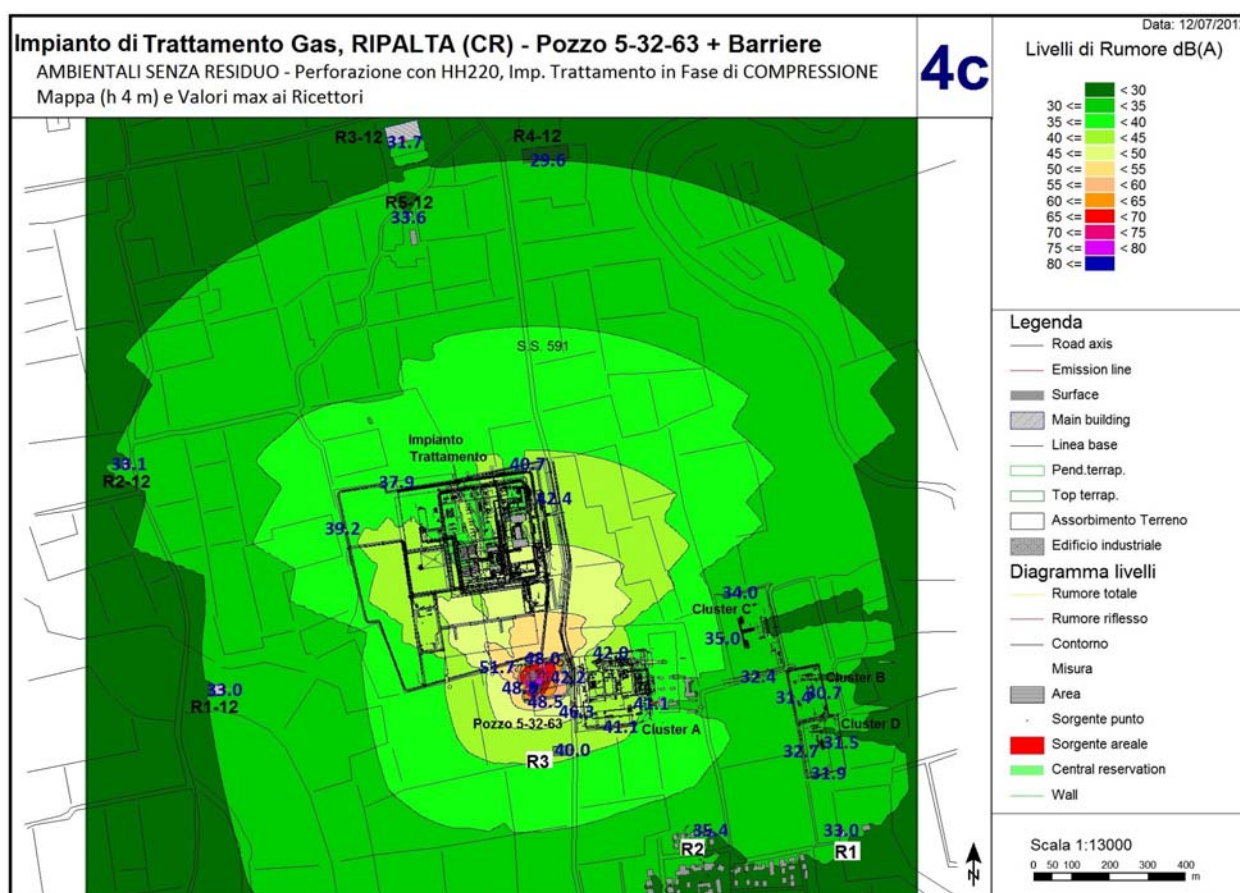
(\*) Valori arrotondati a 0.5 dBA come da art.3 comma 1 del D.M. 16/03/1998)

**Tabella 7.8.e – Area pozzi Ripalta 5-32-63- Stima livelli sonori perforazione pozzo Ripalta 64 dir in sovrapposizione all'esercizio degli impianti in fase di compressione (Cfr. Campagna monitoraggio acustico Luglio 2012) con BARRIERE ACUSTICHE TEMPORANEE E REMOVIBILI**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di		Comm. N°			
		327 / 389		ST-001			

Come si evince dai valori riportati in tabella, l'installazione delle barriere acustiche permette di verificare il rispetto del criterio differenziale su tutti i recettori.

In **Figura 7.8.g** si riporta la mappa acustica orizzontale rappresentativa della sola fase di perforazione del pozzo con l'impianto HH220 preso in riferimento nel presente studio.



**Figura 7.8.g – Mappa acustica orizzontale (h= 4m), curve isofoniche ricostruite per le attività di perforazione del pozzo Ripalta 64dir nell'area pozzi Ripalta 5-32-63**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni				
Settore	CREMA (CR)	0				
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005				
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700				
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di		Comm. N°		
		328 / 389		ST-001		

In **Tabella 7.8.f** sono riportati le stime dei livelli sonori determinati dalla perforazione del singolo pozzo Ripalta 65Or in area Ripalta 6-62 in sovrapposizione all'esercizio degli impianti in fase di compressione.

Ricettore	Rumore in fase di compressione		Livelli Ambientali (*)		Criterio differenziale	
	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
R1 III (60-50)	42.5	39.0	43.0	39.5	0.5	0.5
R2 III (60-50)	45.0	42.5	45.5	43.0	0.5	0.5
R3 IV (65-55)	67.5	63.5	67.5	63.5	0.0	0.0
R1-12 III (60-50)	52.0	38.5	53.0	46.0	1.0	7.5
R2-12 III (60-50)	58.5	55.0	59.0	55.5	0.5	0.5
R3-12 IV (65-55)	55.0	45.0	55.0	47.0	0.0	2.0
R4-12 III (60-50)	51.0	48.5	51.0	49.0	0.0	0.5
R5-12 III (60-50)	49.5	43.5	51.0	47.5	1.5	4.0

(\*) Valori arrotondati a 0.5 dBA come da art.3 comma 1 del D.M. 16/03/1998)

**Tabella 7.8.f – Area pozzi Ripalta 6- 62- Stima livelli sonori perforazione pozzo Ripalta 65Or in sovrapposizione all'esercizio degli impianti in fase di compressione (Cfr. Campagna monitoraggio acustico Luglio 2012)**

Dall'analisi dei livelli sonori riportati in tabella, si evince come i limiti di immissione acustica previsti dalla normativa vigente siano rispettati per i recettori R1, R2, R1-12, R2-12 diurno, R3-12, R4-12 e R5-15. Il non rispetto dei limiti normativi per i recettori R3 e R2-12 notturno non sono attribuibili né all'esercizio degli impianti in fase di compressione né alle attività di perforazione del pozzo in oggetto, in quanto i superamenti sono stati rilevati anche il fase di fermo impianti (ante operam rilevato durante la campagna di monitoraggio acustico di Marzo 2012- **Allegato R/5**).



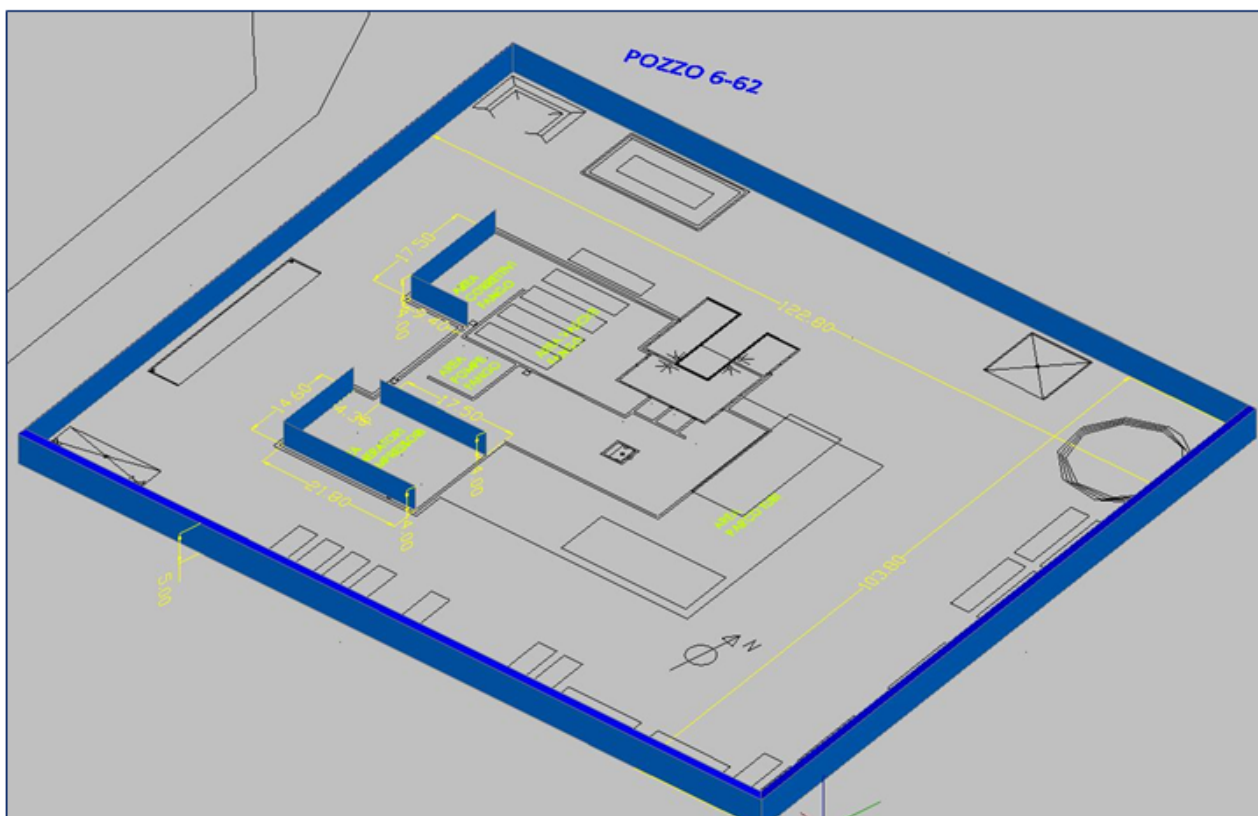
Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005			
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700			
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di	Comm. N°		
		329 / 389	ST-001		

Sui recettori R1-12 e R5-12, nel periodo notturno, le attività di perforazione, pur non determinando criticità sul clima acustico, non garantiscono il rispetto del criterio differenziale come previsto dal D.P.C.M. 14/11/97.

Per verificare il criterio differenziale e quindi limitare l'impatto delle attività di perforazione sui recettori più vicini all'area pozzo Ripalta 6-62, è stata verificata l'efficacia di barriere acustiche mobili poste sul perimetro dell'area in oggetto e a schermare le sorgenti di rumore ritenute più impattanti (Diesel Generator, Air Compressor e pompe fango).

Al momento della redazione del presente studio, non è ancora certa l'esatta posizione in cui sarà perforato il pozzo in oggetto. Per l'orientamento dell'impianto di perforazione studiato (HH220) e la posizione delle barriere si è tenuto conto della vicinanza dei recettori, analizzando uno scenario ritenuto il meno impattante. La posizione delle barriere dovrà e potrà essere rivalutata in fase di effettiva perforazione dei pozzi.

In **Figura 7.8.h** si riporta lo scenario studiato nel presente studio, rappresentativo della perforazione del pozzo Ripalta 65Or.



**Figura 7.8.h – Scenario ricostruito per la perforazione del pozzo Ripalta 65Or all'interno dell'area pozzi Ripalta 6-62**

Le barriere acustiche sono state previste su tutti e 4 i lati dell'area pozzo, con lunghezza complessiva di circa 453 metri, ed alte 5 metri. Altre barriere sono state previste in

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni				
Settore	CREMA (CR)	0				
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005				
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700				
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di		Comm. N°		
		330 / 389		ST-001		

prossimità dei miscelatori (lunghezza totale circa 27 m ed alte 4 metri) e in prossimità dei diesel generator e air compressor (lunghezza totale di circa 54 metri e alte 4 metri). Naturalmente dovrà essere previsto il varco di entrata mezzi all'interno dell'area pozzi.

In **Tabella 7.8.g** si riportano i livelli sonori stimati per la fase di perforazione in sovrapposizione con l'esercizio degli impianti in fase di compressione, avendo previsto l'installazione di barriere acustiche temporanee removibili a fine perforazione.

Ricettore	Rumore in fase di compressione		Livelli Ambientali (*)		Criterio differenziale	
	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
R1 III (60-50)	42.5	39.0	42.5	39.0	0.0	0.0
R2 III (60-50)	45.0	42.5	45.0	42.5	0.0	0.0
R3 IV (65-55)	67.5	63.5	67.5	63.5	0.0	0.0
R1-12 III (60-50)	52.0	38.5	52.0	40.0	0.0	1.5
R2-12 III (60-50)	58.5	55.0	58.5	55.0	0.0	0.0
R3-12 IV (65-55)	55.0	45.0	55.0	46.0	0.0	1.0
R4-12 III (60-50)	51.0	48.5	51.0	48.5	0.0	0.0
R5-12 III (60-50)	49.5	43.5	50.0	46.0	0.5	2.5

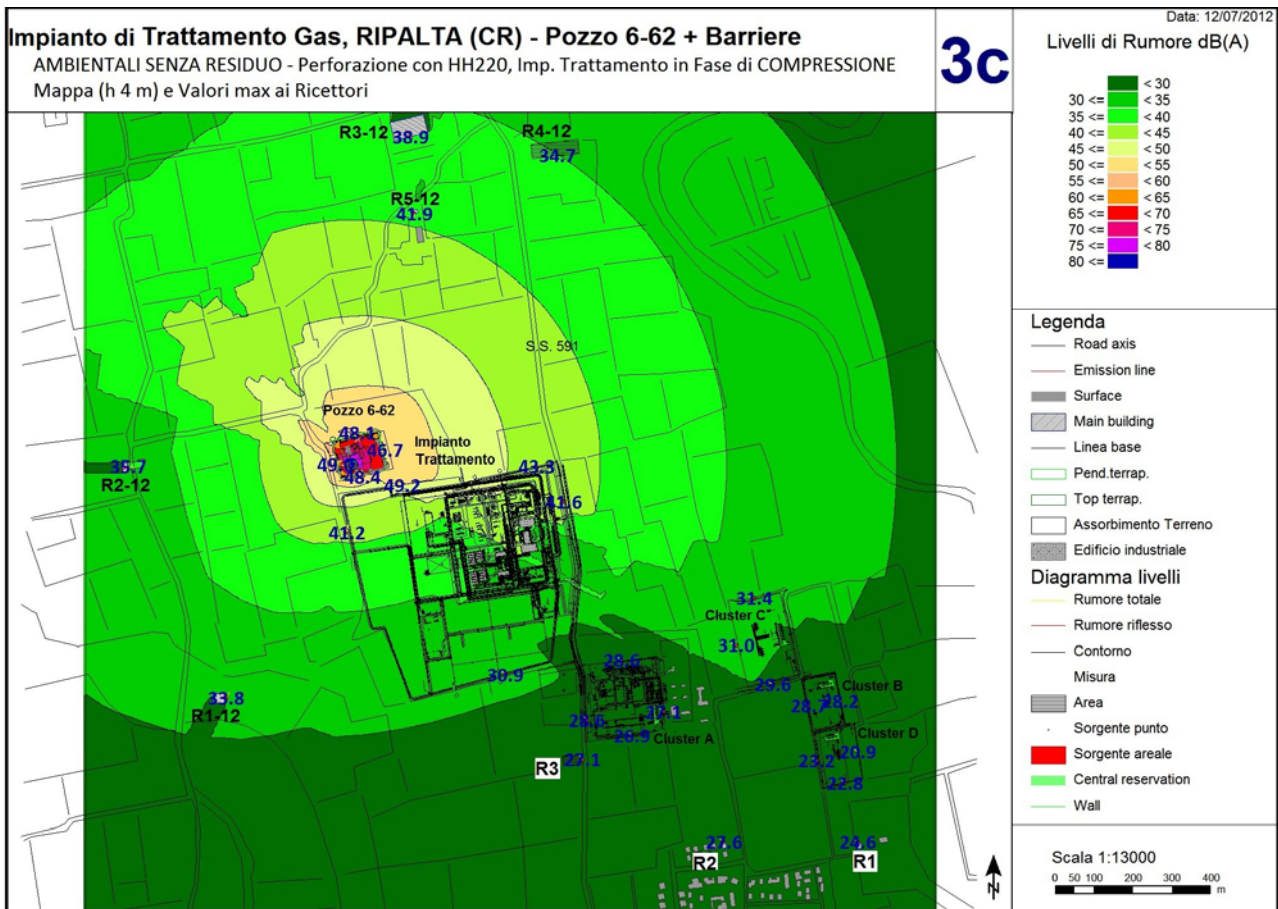
(\*) Valori arrotondati a 0.5 dBA come da art.3 comma 1 del D.M. 16/03/1998)

**Tabella 7.8.g – Area pozzi Ripalta 6-62- Stima livelli sonori perforazione pozzo Ripalta 65 Or in sovrapposizione all'esercizio degli impianti in fase di compressione (Cfr. Campagna monitoraggio acustico Luglio 2012) con BARRIERE ACUSTICHE TEMPORANEE E REMOVIBILI**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005			
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700			
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di	Comm. N°		
		331 / 389	ST-001		

Come si evince dai valori riportati in tabella, l'installazione delle barriere acustiche permette di verificare il rispetto del criterio differenziale su tutti i recettori.

In **Figura 7.8.i** si riporta la mappa acustica orizzontale rappresentativa della sola fase di perforazione del pozzo con l'impianto HH220 preso in riferimento nel presente studio.



**Figura 7.8.i – Mappa acustica orizzontale (h= 4m), curve isofoniche ricostruite per le attività di perforazione del pozzo Ripalta 65Or nell'area pozzi Ripalta 6-62**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		332 / 389			ST-001		

### 7.8.2 STIMA E VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI DETERMINATI DALLE ATTIVITÀ DI PERFORAZIONE IN SOVRAPPOSIZIONE ALL'ESERCIZIO DEGLI IMPIANTI IN FASE DI EROGAZIONE

La stima dei livelli di emissione determinati dalle attività di perforazione è stata fatta con l'ausilio del modello di calcolo previsionale SoundPlan (la descrizione del modello matematico è riportata nel *par.7.6.3*), in corrispondenza dei recettori oggetto della campagna di monitoraggio acustico diurno e notturno effettuato nel Marzo 2012 durante lo stato di fermo impianti (**Allegato R/5**). Nello schema di calcolo ricostruito, oltre alle sorgenti di rumore associate all'impianto di perforazione esaminato (HH220) sono state inserite tutte le sorgenti di rumore associate all'impianto di trattamento e ai cluster, nello scenario operativo dal 2016. Per una maggiore e più dettagliata descrizione delle sorgenti associate alla fase di erogazione si rimanda a quanto riportato nel paragrafo 7.6.

Nelle Tabelle che seguono si riportano per ogni recettore:

- la classe acustica;
- i valori di  $L_{eq}$  rilevati in fase di fermo impianti, diurni e notturni (valori rilevati durante la campagna di monitoraggio Marzo 2012 descritta nei paragrafi precedenti);
- i valori di  $L_{eq}$  stimati determinati dalla sovrapposizione delle operazioni di perforazione del singolo pozzo con l'esercizio degli impianti in fase di erogazione;
- i livelli sonori ambientali dati dalla somma logaritmica dei due  $L_{eq}$  per la verifica del rispetto dei limiti previsti dalla normativa di riferimento.

Alla luce delle analisi svolte nel paragrafo precedente, la valutazione della stima dei livelli determinati dalla sinergia delle attività di perforazione con quelle in fase di erogazione è stata fatta considerando la necessità dell'installazione di barriere acustiche temporanee e removibili per le sole attività di perforazione.

Per quanto riguarda le barriere acustiche previste a valle dell'analisi dell'impatto acustico determinato dall'esercizio in fase di erogazione nella configurazione futura operativa dal 2016, resta valido quanto riportato nei paragrafi precedenti.

In **Tabella 7.8.h** si riportano i livelli sonori stimati per la fase di perforazione dei pozzi Ripalta 66Or e 67Or all'interno dell'area Ripalta 27-61, in sovrapposizione con l'esercizio degli impianti in fase di erogazione, avendo previsto l'installazione di barriere acustiche temporanee removibili a fine perforazione.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni				
Settore	CREMA (CR)	0				
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005				
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700				
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di		Comm. N°		
		333 / 389		ST-001		

Ricettore	Rumore in fase di fermo impianti (Marzo 2012)		Livelli Ambientali (*)		Criterio differenziale	
	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
R1 III (60-50)	42.5	39.0	43.5	41.0	1.0	2.0
R2 III (60-50)	45.5	40.5	46.0	42.0	0.5	1.5
R3 IV (65-55)	67.0	64.0	67.0	64.0	0.0	0.0
R1-12 III (60-50)	54.5	39.5	54.5	42.0	0.0	2.5
R2-12 III (60-50)	61.5	52.0	61.5	52.0	0.0	0.0
R3-12 IV (65-55)	54.0	48.0	54.0	48.5	0.0	0.5
R4-12 III (60-50)	57.0	55.5	57.0	55.5	0.0	0.0
R5-12 III (60-50)	45.0	43.5	46.0	45.0	1.0	1.5

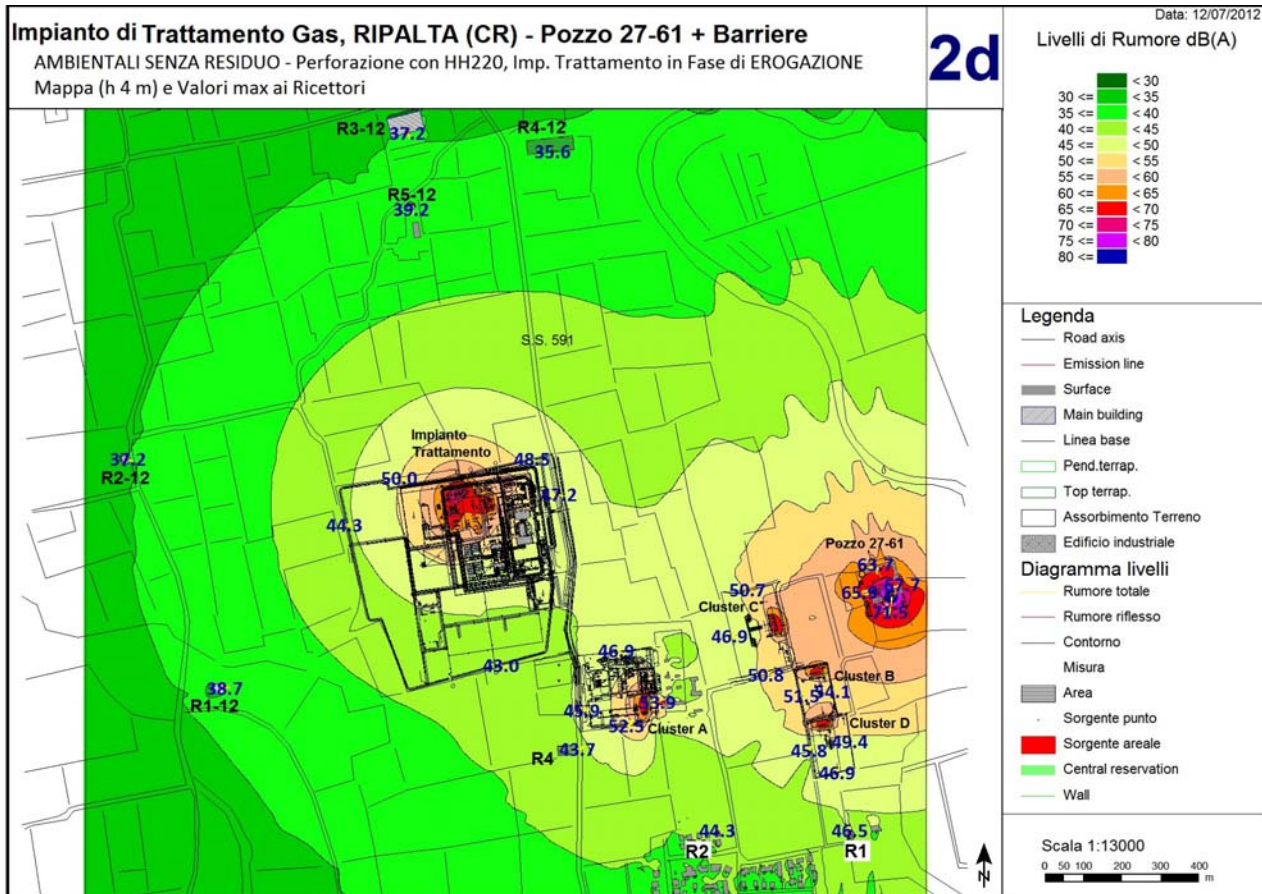
(\*) Valori arrotondati a 0.5 dBA come da art.3 comma 1 del D.M. 16/03/1998)

**Tabella 7.8.h – Area pozzi Ripalta 27-61- Stima livelli sonori perforazione pozzi Ripalta 66Or e 67Or in sovrapposizione all’esercizio degli impianti in fase di erogazione con BARRIERE ACUSTICHE TEMPORANEE E REMOVIBILI**

Come si evince dai valori riportati in tabella, l’installazione delle barriere acustiche permette di verificare il rispetto del criterio differenziale su tutti i recettori.

In **Figura 7.8.I** si riporta la mappa acustica orizzontale rappresentativa dei livelli sonori ricostruiti per la sovrapposizione delle attività perforazione del pozzo con l’impianto HH220 preso in riferimento nel presente studio con l’esercizio degli impianti in fase di erogazione nella configurazione impiantistica operativa dal 2016.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005			
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700			
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di	Comm. N°		
		334 / 389	ST-001		



**Figura 7.8.i – Mappa acustica orizzontale (h= 4m), curve isofoniche ricostruite per le attività di perforazione dei pozzi Ripalta 66Or e 67Or nell’area pozzi Ripalta 27-61 in sovrapposizione all’esercizio degli impianti in fase di erogazione (configurazione futura).**

In **Tabella 7.8.i** si riportano i livelli sonori stimati per la fase di perforazione del pozzo Ripalta 64Dir all’interno dell’area Ripalta 5-32-63, in sovrapposizione con l’esercizio degli impianti in fase di erogazione, avendo previsto l’installazione di barriere acustiche temporanee removibili a fine perforazione.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni				
Settore	CREMA (CR)	0				
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005				
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700				
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di		Comm. N°		
		335 / 389		ST-001		

Ricettore	Rumore in fase di fermo impianti (Marzo 2012)		Livelli Ambientali (*)		Criterio differenziale	
	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
R1 III (60-50)	42.5	39.0	44.0	41.5	1.5	2.5
R2 III (60-50)	45.5	40.5	46.5	43.0	1.0	2.5
R3 IV (65-55)	67.0	64.0	67.0	64.0	0.0	0.0
R1-12 III (60-50)	54.5	39.5	54.5	42.0	0.0	2.5
R2-12 III (60-50)	61.5	52.0	61.5	52.0	0.0	0.0
R3-12 IV (65-55)	54.0	48.0	54.0	48.5	0.0	0.5
R4-12 III (60-50)	57.0	55.5	57.0	55.5	0.0	0.0
R5-12 III (60-50)	45.0	43.5	46.0	45.0	1.0	1.5

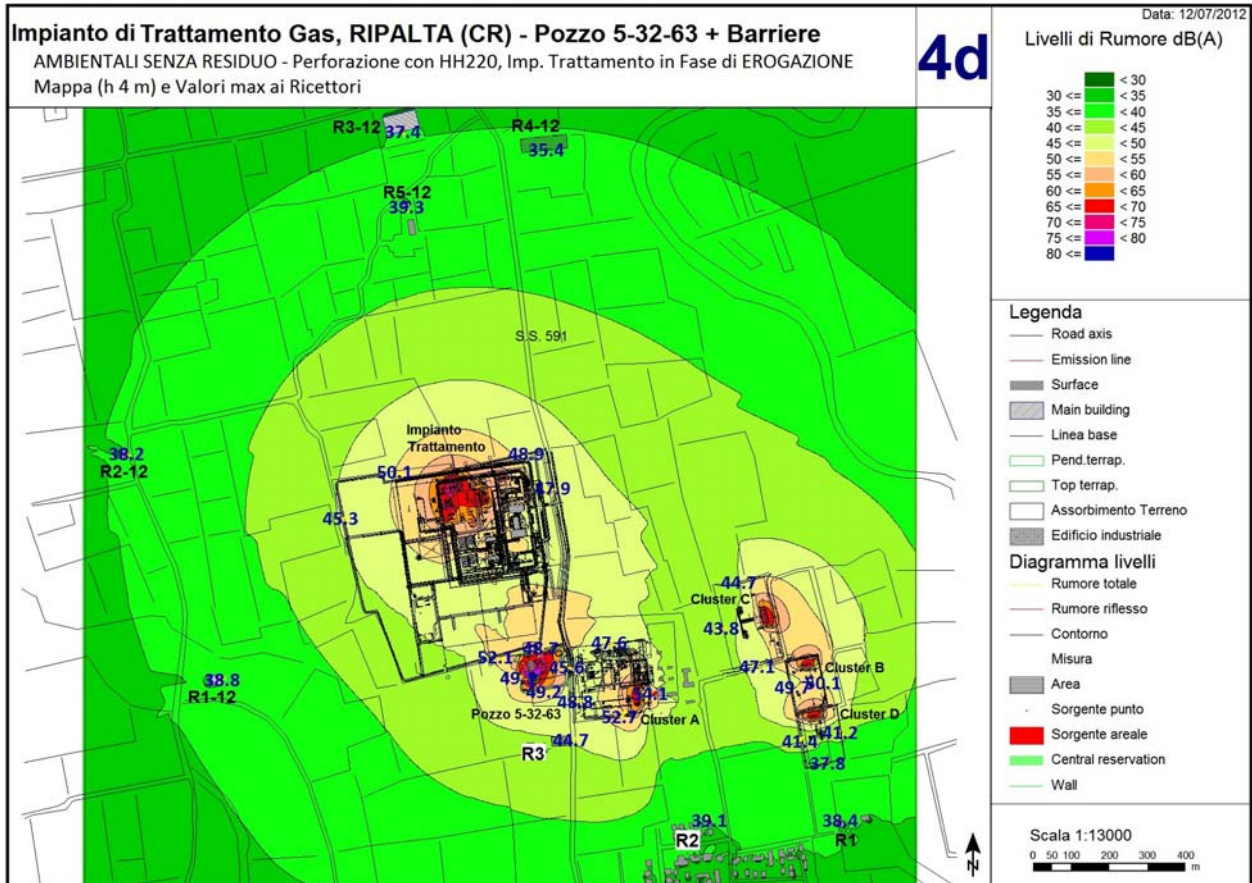
(\*) Valori arrotondati a 0.5 dBA come da art.3 comma 1 del D.M. 16/03/1998)

**Tabella 7.8.i – Area pozzi Ripalta 5-32-63 Stima livelli sonori perforazione pozzo Ripalta 64Dir in sovrapposizione all'esercizio degli impianti in fase di erogazione con BARRIERE ACUSTICHE TEMPORANEE E REMOVIBILI**

Come si evince dai valori riportati in tabella, l'installazione delle barriere acustiche permette di verificare il rispetto del criterio differenziale su tutti i recettori.

In **Figura 7.8.m** si riporta la mappa acustica orizzontale rappresentativa dei livelli sonori ricostruiti per la sovrapposizione delle attività perforazione del pozzo con l'impianto HH220 preso in riferimento nel presente studio con l'esercizio degli impianti in fase di erogazione nella configurazione impiantistica operativa dal 2016.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005			
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700			
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di	Comm. N°		
		336 / 389	ST-001		



**Figura 7.8.m– Mappa acustica orizzontale (h= 4m), curve isofoniche ricostruite per le attività di perforazione del pozzo Ripalta 64Dir nell’area pozzi Ripalta 5-32-63 in sovrapposizione all’esercizio degli impianti in fase di erogazione (configurazione futura).**

In **Tabella 7.8.1** si riportano i livelli sonori stimati per la fase di perforazione del pozzo Ripalta 65Or all’interno dell’area Ripalta 6-62, in sovrapposizione con l’esercizio degli impianti in fase di erogazione, avendo previsto l’installazione di barriere acustiche temporanee removibili a fine perforazione.



Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		337 / 389			ST-001		

Ricettore	Rumore in fase di fermo impianti (Marzo 2012)		Livelli Ambientali (*)		Criterio differenziale	
	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
R1 III (60-50)	42.5	39.0	43.5	41.0	1.0	2.0
R2 III (60-50)	45.5	40.5	46.0	42.0	0.5	1.5
R3 IV (65-55)	67.0	64.0	67.0	64.0	0.0	0.0
R1-12 III (60-50)	54.5	39.5	54.5	42.0	0.0	2.5
R2-12 III (60-50)	61.5	52.0	61.5	52.0	0.0	0.0
R3-12 IV (65-55)	54.0	48.0	54.0	48.5	0.0	0.5
R4-12 III (60-50)	57.0	55.5	57.0	55.5	0.0	0.0
R5-12 III (60-50)	45.0	43.5	46.0	45.0	1.0	1.5

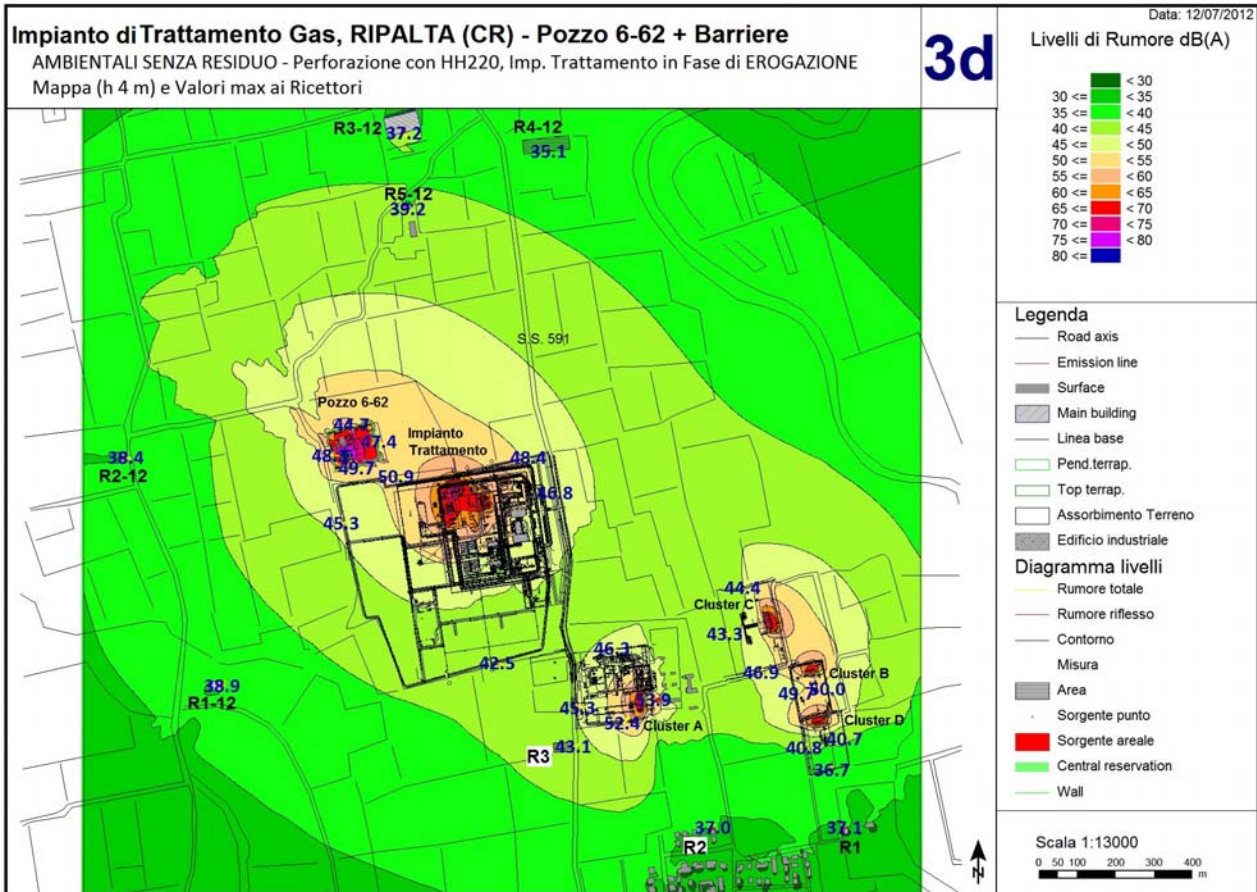
(\*) Valori arrotondati a 0.5 dBA come da art.3 comma 1 del D.M. 16/03/1998)

**Tabella 7.8.I – Area pozzi Ripalta 6-62 Stima livelli sonori perforazione pozzo Ripalta 65Or in sovrapposizione all’esercizio degli impianti in fase di erogazione con BARRIERE ACUSTICHE TEMPORANEE E REMOVIBILI**

Come si evince dai valori riportati in tabella, l’installazione delle barriere acustiche permette di verificare il rispetto del criterio differenziale su tutti i recettori.

In **Figura 7.8.n** si riporta la mappa acustica orizzontale rappresentativa dei livelli sonori ricostruiti per la sovrapposizione delle attività perforazione del pozzo con l’impianto HH220 preso in riferimento nel presente studio con l’esercizio degli impianti in fase di erogazione nella configurazione impiantistica operativa dal 2016.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005			
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700			
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di	Comm. N°		
		338 / 389	ST-001		



**Figura 7.8.n– Mappa acustica orizzontale (h= 4m), curve isofoniche ricostruite per le attività di perforazione del pozzo Ripalta 65Or nell’area pozzi Ripalta 6-62 in sovrapposizione all’esercizio degli impianti in fase di erogazione (configurazione futura).**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		339 / 389			ST-001		

### 7.8.3 CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE BONIFICHE ACUSTICHE FISSE (EROGAZIONE-AREE CLUSTER) E TEMPORANEE (ATTIVITÀ DI PERFORAZIONE POZZI)

Le bonifiche acustiche previste nel presente studio hanno le seguenti caratteristiche:

- **Struttura portante:** Incastellatura formata da tubolare in acciaio al carbonio commerciale, verniciato o zincato, a sezione quadrata 60x60 mm o 100x100 mm e con uno spessore di 3 mm; con elementi verticali posti a distanza variabile ed elementi orizzontale di base fissati con tasselli (circa ogni 400 mm) su cordolo di fondazione in cls. Elementi orizzontali sommitali posti ad un'altezza di 400 mm.
- **Pareti fonoassorbenti:** costituite da pannelli di tamponamento della suddetta struttura, formati da scatolari in lamiera (spessore 8/10 mm), opportunamente trattati (riempimento manufatto semirigido in lana minerale con una densità di circa 70/80 Kg/m<sup>2</sup>) completamente ignifugo), di spessore di 50 mm, protetti contro la sfaldatura con velo di vetro. Il lato interno dei pannelli è costituito da lamiera zincata forata e microstirata (spessore di 6/10mm), il lato esterno è formato dallo scatolato in lamiera d'acciaio pre-verniciato (spessore 8/10mm), formante la battuta sui lati di appoggio per il fissaggio al tubolare a mezzo di viti autoforanti in almeno 4 punti della struttura portante. Tra il materiale di riempimento in lana minerale e la lamiera del lato esterno è interposto uno strato impedente (spessore 10/12 mm, resistenza al fuoco Classe 0-A1) fissato elasticamente.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A P <sub>max</sub> =1,10P <sub>i</sub> E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		340 / 389			ST-001		

## 8 PAESAGGIO

### 8.1 Premessa e caratteristiche dell'area di studio (ambito territoriale di riferimento)

L'analisi del paesaggio è finalizzata alla valutazione della compatibilità in relazione alle caratteristiche paesaggistiche dell'ambito territoriale prossimo agli impianti della Concessione (**Figura 8.1.c**) degli interventi funzionali all'incremento a 35 MSm<sup>3</sup>/g della capacità erogativa di punta giornaliera e complementari all'esercizio in sovrappressione ( $P_{max}=1,10P_i$ ), in particolare del nuovo impianto di trattamento – che verrà realizzato internamente al perimetro dell'impianto di compressione – ed agli interventi in aree cluster (cap. 3, Quadro Progettuale - Sezione III).

Per quanto attiene agli altri interventi funzionali all'incremento della capacità erogativa di punta – realizzazione dei nuovi pozzi Ripalta 64 dir, 65 Or, 66 Or e 67 Or e posa delle condotte di collegamento cluster A, B, C e D-nuovo Impianto di trattamento e nuovi pozzi-cluster A e D, questi, una volta realizzati, non comportano alterazioni percepibili del paesaggio degli ambiti ad essi attigui, in quanto:

- i nuovi pozzi, realizzati internamente ad aree Stogit<sup>47</sup> e quindi tali da non comportare acquisizione di nuove aree e/o modifica dell'attuale destinazione d'uso, non comporteranno la presenza di strutture in elevazione, come visualizzato in **Figura 8.1.a** con riferimento all'area pozzi Ripalta 27-61 dove verranno perforati i pozzi Ripalta 66Or e 67Or.



**Figura 8.1.a – Pozzi Ripalta 27 e 61: vista presso l'ingresso dell'impianto**

<sup>47</sup> Area pozzi Ripalta 27-61 – nuovi pozzi Ripalta 66Or e 67Or; Area pozzi Ripalta 5-32-63 – nuovo pozzo Ripalta 64dir; ed Area pozzi Ripalta 6-62 – nuovo pozzo Ripalta 65Or, come visualizzato in **Figura 8.1.c**.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		341 / 389			ST-001		

Inoltre la perforazione, della durata complessiva di circa tre mesi per pozzo, verrà realizzata utilizzando l'impianto di perforazione HH220, o similare (**Allegato H** e cap. 4, Quadro Progettuale – Sezione III), impianto già utilizzato da Stogit, tecnologicamente avanzato rispetto agli impianti tradizionali con caratteristiche di elevata automazione e ridotti impatti ambientali in termini di emissioni acustiche ed impatto visivo (**Figura 8.1.b**).



**Figura 8.1.b – Impianto HH220 “Archimede” - perforazione del pozzo Ripalta 62 Or**

- Per quanto attiene alla posa delle condotte di collegamento cluster-nuovo Impianto di trattamento e cluster-nuovi pozzi, che interessano un tracciato di lunghezza contenuta e comunque limitrofo ad ambiti attualmente già interessati da attività di stoccaggio gas (**Figure 3.1.h-i**, Quadro Progettuale – Sezione III), al termine delle attività di cantiere si procederà al ripristino morfo-vegetazionale delle aree interessate. Durante la fase di esercizio, gli alle sole limitazioni all'uso del suolo interessanti una fascia di terreno di 10 metri su ciascun lato del tracciato del sistema di condotte (servitù non aedificandi). Inoltre tale fascia sarà coltivabile, non sussisteranno quindi limitazioni rispetto all'uso attuale del terreno.

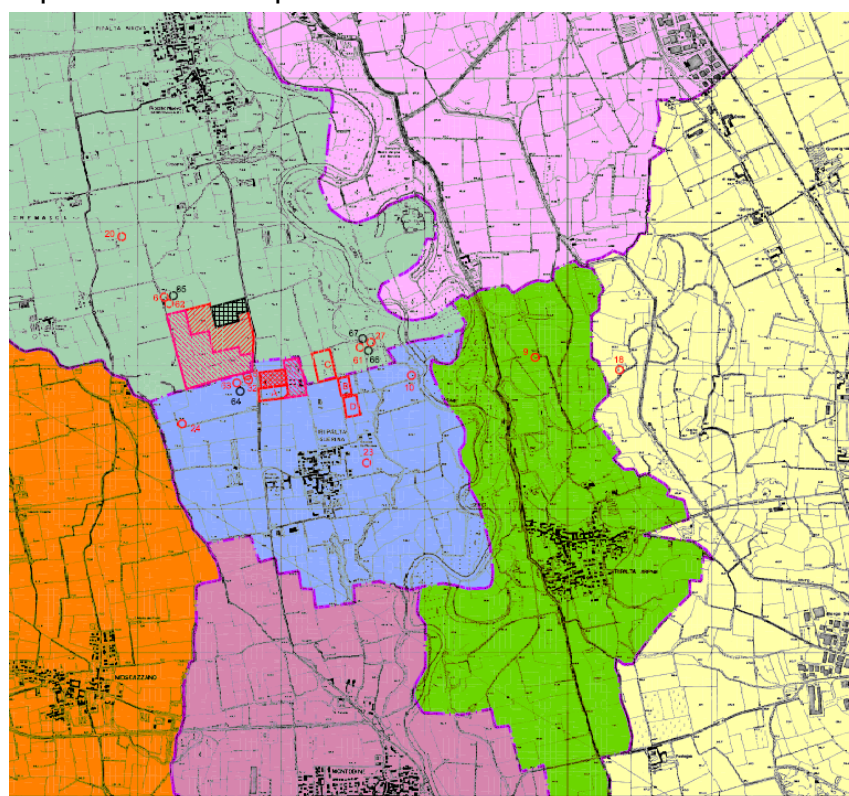
In merito all'esercizio in sovrappressione delle infrastrutture della Concessione, come dettagliatamente riportato nella Sezione III – Quadro Progettuale, si evidenzia come non comporterà alcuna modificazione della condizione infrastrutturale esistente e/o operativa dall'anno 2016, non saranno cioè realizzate nuove edificazioni di tipo impiantistico o civile e superfici pavimentate, né cambi di destinazione d'uso dei suoli specificatamente finalizzate all'esercizio in sovrappressione. Gli impianti attuali e futuri della Concessione Ripalta Stoccaggio sono funzionali alle attività di compressione e di trattamento del gas; l'esercizio in sovrappressione comporterà semplicemente maggiori quantità di gas movimentato ed un incremento delle ore di funzionamento degli impianti di processo e di

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005			
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700			
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di		Comm. N°	
		342 / 389		ST-001	

servizio per cui non si avranno variazioni dal punto di vista della percezione visiva dai contesti limitrofi.

Le infrastrutture della Concessione – impianto di trattamento (attuale e futuro) e di compressione, cluster A, B, C e D, pozzi isolati attuali e di futura realizzazione – la cui ubicazione è visualizzata in **Figura 8.1.c** ricadono rispettivamente in territorio di:

- **Ripalta Guerina:** Impianto di trattamento attuale; cluster A (6 pozzi: Ripalta 31, 33, 35, 36, 37, 38); cluster B (4 pozzi: Ripalta 7, 39, 40, 41) e cluster D (6 pozzi: Ripalta 55, 56, 57, 58, 59, 60); pozzi isolati: 6 attuali (Ripalta 5, 10, 23, 24, 32 e 63) ed uno futuro (Ripalta 64);
- **Ripalta Cremasca:** Impianto di compressione e futuro impianto di trattamento; cluster C1 e C2 (12 pozzi: Ripalta 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54); pozzi isolati: 5 attuali (Ripalta 6, 20, 27, 61 e 62) e 3 futuri (Ripalta 65, 66 e 67);
- **Ripalta Arpina:** pozzo isolato: Ripalta 9;
- **Castelleone:** pozzo isolato: Ripalta 18



**Figura 8.1.c – Localizzazione delle infrastrutture attuali e future della Concessione Ripalta Stocaggio (base CTR R. Lombardia, scala 1:10000)**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		343 / 389			ST-001		

Il paesaggio corrisponde all'esperienza percepibile della storia del territorio in cui si sono sovrapposte ed integrate nel tempo le diverse vicende naturali ed antropiche.

In un sistema stratificato e dinamico l'introduzione di nuovi elementi, potrebbe apportare variazioni più o meno consistenti, in funzione delle dimensioni, delle funzioni e soprattutto della capacità del paesaggio di assorbire le variazioni prodotte dal nuovo intervento.

E' dunque necessario analizzare le caratteristiche del progetto ed individuare i caratteri del paesaggio, riconoscere le relazioni, gli equilibri e la qualità dello stesso, al fine di cogliere le interazioni con gli scenari di studio.

L'analisi paesaggistica ha quindi preso inizialmente in esame l'ambito territoriale di riferimento (cap. 8.2) nel quale si collocano gli impianti della Concessione Ripalta Stoccaggio. L'individuazione all'interno dell'area di studio delle Unità di Paesaggio<sup>48</sup> ha consentito di suddividere il territorio in aree omogenee dal punto di vista fisico-biologico (morfologia e vegetazione) ed antropico (uso del suolo) e permesso di identificare puntualmente le peculiarità del paesaggio nel quale si inseriscono gli impianti.

L'ambito territoriale in cui si colloca l'intervento è quello tipico della pianura lombarda periurbana, fortemente antropizzato e con presenze significative di insediamenti industriali, sia del tipo manifatturiero che agricolo e per l'allevamento bovino (**Figura 8.1.d**). Il paesaggio è quello della pianura agricola percettivamente caratterizzato dalle visuali orizzontali e lineari della pianura padana, interrotte dai nuclei principali, dalle cascate tradizionali a corte, dai filari, dalle ripartizioni fondiarie, dalla rete dei canali irrigui e dalla viabilità campestre.



**Figura 8.1.d – Ripalta Cremasca, insediamento produttivo in aperta campagna**

<sup>48</sup> Sulla base del Piano Territoriale Paesistico (PTPR) della Regione Lombardia (Figura A1.2, **Allegato A/1** – Volume III)

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		344 / 389			ST-001		

Elementi dissonanti sono costituiti dai nuovi insediamenti di natura industriale e commerciale e i recenti edifici per l'allevamento dei bovini in prossimità delle Cascine.

Il paesaggio agrario è caratterizzato da una fitta maglia agricola produttiva, storicamente consolidata, ricca di terreni fertili coltivati a cereali e foraggere con numerosi nuclei rurali e cascine di antica origine, omogeneamente distribuiti sul territorio. Significativa la presenza di filari di alberi che delimitano geometricamente i campi coltivati e come prima richiamato (**Figura 8.1.e**), l'andamento dei corsi d'acqua, determinando così l'organizzazione spaziale e funzionale del paesaggio.



**Figura 8.1.e – Piano di campagna con filari alberati a delimitare i campi**

Numerose sono le cascine (**Figura 8.1.f**) che testimoniano un passato in cui l'attività agricola rappresentava la risorsa principale e che sono individuate quali elementi tutelati dal punto di vista storico e ambientale.



Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	<b>00-BG-E-94700</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>		Fg. / di			Comm. N°		
		345 / 389			ST-001		



**Figura 8.1.f – Visuale del piano di campagna in cui si intravedono insediamenti produttivi**

Lo schema di lavoro, supportato da riscontri in campo mediante sopralluoghi, si è quindi proposto di definire la caratterizzazione ambientale e paesaggistica, articolandosi nei seguenti argomenti principali:

1. Inquadramento dell'area di studio, analizzando i seguenti aspetti (cap. 8.2):
  - *Caratteri naturali;*
  - *Caratteri antropici;*
  - *Caratteri storici;*
2. Individuazione ed analisi delle Unità di Paesaggio (cap. 8.3);
3. Caratterizzazione del contesto paesaggistico prossimo agli impianti della Concessione Ripalta Stoccaggio (cap. 8.4);
4. Analisi degli aspetti percettivi dovuti alla presenza degli impianti della Concessione nel contesto paesaggistico ed individuazione degli impatti potenziali – rilievo fotografico (cap. 8.5 – **Allegato S**, Volume III);
5. Interventi di mitigazione relativamente alla nuova configurazione dell'impiantistica – nuovo impianto di trattamento ed aree cluster (cap. 8.6 – **Allegato T**, Volume III).

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		346 / 389			ST-001		

## 8.2 Caratteri naturali, antropici e storici del paesaggio

### 8.2.1. I CARATTERI NATURALI DEL PAESAGGIO

L'area di studio riflette i caratteri costitutivi della bassa pianura padana formata da un piano denominato livello fondamentale della pianura o piano generale terrazzato, quest'ultimo presenta una debole inclinazione da NO a SE, ed è attraversato da morfologie depresse (valli fluviali del Serio e dell'Adda).

Nel processo di costruzione del territorio e del paesaggio ha assunto una notevole importanza l'azione dell'acqua che ha contribuito allo sviluppo delle comunità biotiche ed al miglioramento della fertilità dei suoli, favorendo anche l'insediamento dell'uomo.

Molteplici sono le forme e le strutture fluviali e perfluviali presenti nell'area che assumono un'importanza ecologica e paesaggistica; fra questi vi sono i meandri abbandonati "lanche", gli argini naturali, le scarpate morfologiche ed i terrazzi alluvionali del fiume Serio e del fiume Adda.

I fiumi sono anche elementi costitutivi dei rispettivi parchi fluviali: "Parco del Serio" e "Parco dell'Adda Sud" che si sviluppano seguendo idealmente i percorsi fluviali.

Nell'area vasta di studio il fiume Serio scorre centralmente in direzione Nord-Sud, per poi riversarsi, più a Sud, direttamente nel fiume Adda.

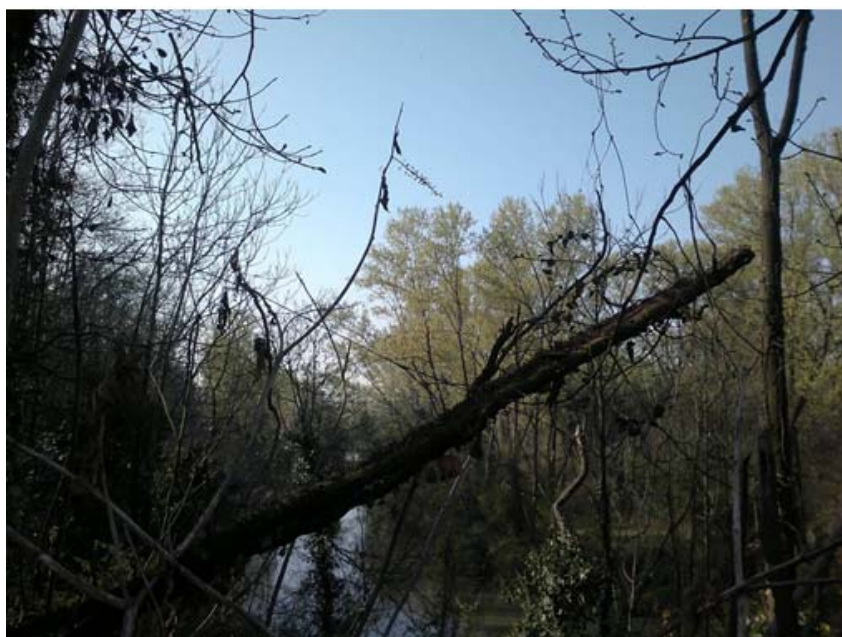
Il fiume Serio (**Figura 8.2.a**) forma un unico alveo ad andamento meandriforme con un solco stretto ed inciso tipico della "valle a cassetta", mentre il fiume Adda e il rispettivo Parco Adda Sud occupano marginalmente il settore SO dell'area di studio; il corso dell'Adda è caratterizzato inoltre da aree boscate e ambienti umidi.



**Figura 8.2.a – Fiume Serio, particolare dell'alveo e delle zone ripariali**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		347 / 389			ST-001		

Le aree boscate lungo i fiumi (**Figura 8.2.b**) sono generalmente ecosistemi che hanno subito poche trasformazioni e rappresentano pertanto un biotopo ideale per molte specie vegetali, mentre le aree umide, che coincidono con le lanche, conservano ancora oggi un buono stato di naturalità.



**Figura 8.2.b – Fiume Serio, particolare della vegetazione ripariale**

Nell'area di studio, sebbene poste in una posizione marginale a SO, si ritrovano esempi tipici di interesse, quali:

- il SIC IT2090008 "La Zerbaglia"; habitat di tipo idro-igrofilo con significativo comparto faunistico, soprattutto per quanto riguarda avifauna ed ittiofauna, ricadente entro il Comune di Credera Rubbiano (CR) e nei Comuni di Cavenago d'Adda e Turano Lodigiano (LO);
- la ZPS IT2090502 "Garzaie del Parco Adda Sud"; si tratta di un'asta fluviale abbandonata attualmente in stato di interrimento che ricade internamente al SIC "La Zerbaglia". L'ambiente è dominato dal canneto a *Phragmites australis* in ogni sua parte di elevata naturalità oltre che dai numerosi *Salix cinerea*. Gli ambienti palustri offrono siti di nidificazione a molti uccelli legati agli ambienti acquatici, ospitano difatti ben cinque specie di aironi, costituendo anche un'area di sosta ottimale per un gran numero di uccelli migratori. L'area ZPS, si colloca in parte nel Comune di Credere-Rubbiano (CR) e in parte nel Comune di Turano Lodigiano (LO).

Nelle aree contigue ai corsi d'acqua, caratterizzate da ambienti ripariali, sono presenti formazioni vegetazionali idrofile come saliceti, pioppi neri, bianchi e gelso, quest'ultimo quale residuo della sericoltura ottocentesca; in misura minore si individuano anche gli

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		348 / 389			ST-001		

ontani ed i frassini oltre alla robinia che ha trovato ampio spazio di diffusione ed invasività. Nelle zone non direttamente connesse all'azione idrica dei fiumi, ma dove comunque sono presenti ristagni d'acqua, al saliceto segue lo sviluppo degli ontaneti, uno dei tipici elementi del paesaggio lombardo.

Queste formazioni caratterizzano non solo le zone paludose, ma anche quelle zone del territorio dove vi è la necessità di regimare le acque (rogge).

Queste particolari formazioni arboree ed arbustive, oggi confinate in limitate aree limitrofe ai corsi d'acqua, un tempo, prima dell'intensa opera di colonizzazione e bonifica a fini produttivi ed insediativi da parte dell'uomo, erano l'elemento costitutivo della "foresta planiziale".

### **8.2.2. I CARATTERI ANTROPICI DEL PAESAGGIO**

L'area di studio è caratterizzata principalmente dall'antropizzazione agraria, peculiarità che contraddistingue il paesaggio della Pianura Padana.

Il paesaggio agrario nell'area di studio, addomesticato alle forme industriali di conduzione dell'agricoltura, prevale su tutto il territorio, eccetto alcune parti marginali, quali le porzioni prossime ai fiumi o rogge, nelle quali sono ancora presenti formazioni vegetazionali analoghe all'originario paesaggio della foresta planiziale: pioppi neri, bianchi, olmo campestre, acero campestre, frassino maggiore, ecc.

Le strade campestri e gli elementi di parcellizzazione dei campi presentano sporadicamente presenze arboree isolate e, presso gli ambiti fluviali come quello del Serio, si rilevano piantumazioni ad elevato tasso di accrescimento quali i pioppi ibridi, di scarso valore paesistico e naturalistico.

Nell' area, nonostante la grande disponibilità della risorsa acqua, la presenza di fontanili e bodri risulta sporadica, probabilmente alcuni sono stati interrati per mancanza di manutenzione. I fontanili sono strutture artificiali derivate da risorgive naturali la cui funzione primaria era la bonifica dei terreni acquitrinosi a causa dell'affioramento dell'acqua delle falde sotterranee. Attualmente vengono rivalutati soprattutto per l'elevato valore naturalistico, in quanto spesso sono accompagnati da aree residuali delle componenti forestali planiziali, con dominanza di alberi igrofilo (salici e ontani) ai quali si accompagnano, lungo le aste, le farnie, gli aceri, i frassini e i pioppi.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		349 / 389			ST-001		



**Figura 8.2.c – Impianto di arboricoltura da legno con pioppi ibridi, Ripalta Guerina**

L'edilizia rurale presente nell'area si può classificare in tre tipi differenti di cascine:

- *cascina/abitazione*, legata alle piccole unità poderali a base familiare, costituita da corpi di fabbrica giustapposti con la presenza di un porticato antistante;
- *cascina/isolata*, associata invece a poderi più vasti in cui la struttura a corte chiusa spesso era volta a garantirne la difesa (cascine fortificate), questa tipologia, si coniuga con la necessità di ospitare i braccianti agricoli;
- *cascina/frammista*, ossia un misto delle due precedenti, in funzione delle dimensioni poderali e della modalità di conduzione dell'azienda agricola.

Le coltivazioni agricole riflettono sia le esigenze di mercato, che le condizioni morfologiche e pedologiche locali, soprattutto dove queste assumono caratteri particolari. Ad esempio, nelle aree golenali, dove è forte il rischio di esondazioni e danni alle normali coltivazioni della provincia, ampie porzioni di territorio sono interessate da pioppeti la cui verticalità spezza la monotonia della pianura coltivata, tanto da essere considerati dal PTPR (Piano Territoriale Paesistico Regionale – cap. 4.3, Quadro Programmatico - Sezione II) elementi tipici del paesaggio golenale.

Tutto il territorio di studio costituisce un'area a vocazione zootecnica, soprattutto per la produzione di latte; i suoli ghiaiosi, la presenza delle acque di falda risorgenti ed un regolare reticolo idrografico artificiale costituito dalle rogge, permettono il continuo approvvigionamento idrico e hanno indirizzato la produzione di foraggi mediante i prati stabili e le marcite e, di conseguenza, lo sviluppo della zootecnia.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		350 / 389			ST-001		



**Figura 8.2.d – Coltivi intensivi presso Ripalta Cremasca, sullo sfondo formazioni arboree lungo le rogge**

Negli ultimi anni queste condizioni sono in parte mutate con la comparsa di colture a resa più elevata come la cerealicoltura che vede il mais come seminativo principale e in modo minoritario il grano e l'orzo; si riscontrano anche aree diffuse con coltivi di soia, barbabietola e prati di erba medica.

Dal punto di vista urbano quasi tutti i Comuni ricadenti nell'area di studio, presentano centri abitati medio/piccoli, caratterizzati da una ridotta popolazione residenziale: Ripalta Cremasca, Ripalta Guerina, Ripalta Arpina, Credera Rubbiano, Castellone, ecc..

La recente crescita insediativa si è spesso innestata sulle aree lungo le principali infrastrutture stradali, generando così la caratteristica urbanizzazione lineare. Questo tipo di urbanizzazione interessa le fasce tra un centro urbano e l'altro e spesso ricorrono tipologie di edifici mono e bi-familiari più o meno integrati con fabbricati per le piccole e medie imprese a carattere agricolo o commerciale.

Alla varietà delle attività e delle funzioni ospitate, corrisponde una pluralità di processi edificatori che spesso hanno pochi legami con gli elementi storici del luogo.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		351 / 389			ST-001		

### **8.2.3. I CARATTERI STORICI DEL PAESAGGIO**

Nell'area di studio, in epoca preromana, in seguito all'opera dei Galli e degli Etruschi si erano già diffusi campi a maggese e vigneti. Qui si attuava una coltivazione della vite che prevedeva l'utilizzo di tralci alti, un sostegno vivo che consente una cultura promiscua nella quale oltre alla vite alta è possibile consociare la coltura dei cereali più in basso.

Con l'avvento della colonizzazione Romana dal I secolo A.C. si attuarono sul territorio le trasformazioni maggiori. I terreni venivano divisi in lotti seguendo linee geometriche perpendicolari: le più importanti erano il Decumano e il Cardo massimi, la prima tracciata in direzione Est - Ovest e la seconda in direzione Nord - Sud. Queste linee delimitavano la partizione primaria, chiamata centuria con un lato di 710 m e una superficie pari a circa 50 ha. Questa suddivisione del territorio è stata alla base dello sviluppo della viabilità e alla definizione dei limiti dei campi e delle fasce di siepi e delle rogge ai margini dei campi. In questa situazione si diffuse la villa rustica all'interno della quale si faceva un largo impiego di schiavi utilizzati per i vasti latifondi cerealicoli.

Le presenze boschive erano tuttavia ancora importanti e all'interno di queste zone si cominciò a favorire essenze quali il Castagno e il Noce utilizzato come materiale da costruzione.

A partire dal tardo medioevo si osserva invece, nella cartografia, una riduzione dell'estensione dei terreni coltivati dove venivano coltivate anche erbacee come il miglio, il panico, la meliga, la canapa e il guado.

La variazione strutturale dei consorzi forestali, in seguito alla riduzione della loro estensione, ha portato a una riduzione dell'estensione di questo habitat con una conseguente diminuzione della biodiversità complessiva ed una selezione delle specie più adattabili. In pratica, oltre alla diminuzione dell'estensione dell'habitat, si è originata una variazione delle condizioni ecologiche forestali.

La vita agricola si mantenne simile per lunghi periodi fino alla peste del 1629 e 1630 che diminuì drasticamente la popolazione. Fondamentale, all'interno di questo tipo di economia era l'apporto della forza lavoro ottenuto dai figli. Le costruzioni e le tipologie abitative si adattavano alla presenza di queste famiglie allargate i cui membri potevano darsi mutuo soccorso in caso di malattie o infortuni. Bisogna tenere presente che un uomo era in grado di lavorare al massimo 1 o 2 ettari di terra.

Dalla fine del Seicento cominciarono a diffondersi due colture che avrebbero segnato in maniera sostanziale l'assetto del paesaggio: il granoturco e il gelso. Il primo introdotto già un secolo prima cominciava a diffondersi sempre più, mentre il secondo era legato all'inizio dalla produzione della seta ad opera dei bachi nutriti dalle foglie di gelso tritate. Il mais era sì in grado aumentare la produzioni in termini di calorie fornite ma risultava, da solo, insufficiente a garantire la qualità dell'alimentazione a causa della carenza di proteine e vitamine a cui era soggetta la popolazione.

In questo periodo i tre ambienti cardine di una proprietà erano costituiti dai terreni a seminativo, dai prati da sfalcio e dalla quota di bosco. Va evidenziato che gli allevatori

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		352 / 389			ST-001		

utilizzavano i terreni di pianura solo durante l'inverno, quando portavano a svernare il bestiame dai pascoli estivi delle montagne.

L'aspetto della campagna era quello di vaste aree agricole interrotte dai villaggi. La coltivazione del mais intanto richiedette la sostituzione dell'aratro con la vanga tramite la quale era possibile rivoltare più in profondità le zolle ed accedere agli strati di humus più profondo. Questa lavorazione richiedeva però più braccia e ciò creò le condizioni per la scorporazione di alcuni campi e l'affidamento di parti di essi a salariati avventizi.

La caduta della Repubblica di Venezia, nel 1797, a sua volta costituì una spinta alla gelsicoltura grazie alla diminuzione del sistema di tributi gravante su questa attività: si giunse così alle prime filande vere e proprie e si incentivò la piantumazione di gelsi a scapito delle altre essenze.

Dalla metà dell'Ottocento cominciarono i lavori per la costruzione delle linee ferroviarie per cui venivano utilizzate in particolare traversine in rovere, con un notevole impatto sulle formazioni boschive ancora ben presenti sul territorio.

Tra la fine dell'Ottocento e l'inizio del Novecento si verificarono le trasformazioni più marcate con l'introduzione dell'agricoltura meccanizzata e l'utilizzo dei concimi di origine chimica. Tuttavia, la diminuzione del costo dei prodotti agricoli dovuta ai trasporti, in particolare di quelli nord-americani causò una crisi economica in Europa e, di conseguenza, una significativa migrazione verso le Americhe.

A partire dagli anni cinquanta del Ventesimo secolo la cosiddetta rivoluzione verde portò all'ultima rapida espansione dell'utilizzo di mezzi agricoli meccanizzati, con il conseguente svuotamento delle campagne e della forza lavoro impegnata nel settore primario. In una prima fase molti uomini impiegati delle industrie mantenevano campi che coltivavano dopo l'orario di lavoro e nei giorni festivi.

Oggi la campagna sta subendo una trasformazione in senso prettamente industriale in seguito alla nascita di poche grandi aziende che gestiscono centinaia di ettari di territorio. Ciò con tutti i problemi ambientali connessi a una visione solo produttivistica del paesaggio agricolo e alla perdita delle sue valenze storiche, architettoniche e culturali.

Dal punto di vista storico – architettonico nell'area di studio si distinguono diversi edifici, che testimoniano l'evoluzione economica e sociale del territorio analizzato, fra questi i principali sono:

- il *Santuario Madonna del Marzale*. Il santuario sorge nel mezzo di una incantevole e suggestiva zona paesaggistica. Vi si arriva percorrendo la strada che da Ripalta Vecchia conduce a Ripalta Arpina (**Figura 8.2.e**); la chiesetta confina ad est con la valle del Serio Morto, ad Ovest con l'attuale corso del Serio. Epoca di costruzione: 1041-1046. Recentemente sono stati ritrovati reperti archeologici d'epoca romana, I-IV sec. d.C., che contribuiscono a confermare la continuità della presenza umana nella zona e la derivazione latina del toponimo Marzale "locus mercatalis". La torre della chiesa fu fatta costruire intorno al 1407 da Giorgio Benzoni, Signore di Crema. Insieme ad una serie di analoghe opere di fortificazione, dislocate in punti strategici del territorio (Ripalta Arpina, Montodine, Palazzo Pignano, Scannabue), costituiva



Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		353 / 389			ST-001		

un importante punto di vedetta. La strada attuale per giungere al santuario corre parallela alla fiancata absidale dell'edificio che, sembra così, volgere le spalle. Infatti, la primitiva arteria fiancheggiava la facciata principale, oggi a strapiombo sul ciglio del piccolo dirupo. Tale cedimento, secondo le fonti, avvenne nel XVI sec. a causa delle insignificativa erosione del sagrato antistante. La parziale demolizione e l'accorciamento della vecchia chiesa è ancora visibile all'interno, dove gli affreschi si interrompono a ridosso della controfacciata;



**Figura 8.2.e – Santuario Madonna del Marzale**

- la Chiesa S. Antonio Abate del secolo XVII, in Comune di Ripalta Cremasca, presenta un sagrato frontale sufficientemente ampio da permettere di cogliere la chiesa nella sua interezza. La facciata, semplice e apparentemente dimessa, procede per linee verticali con le quattro lesene che racchiudono dieci riquadri ciechi; il timpano è sormontato da tre pinnacoli e reca al centro l'immagine di Sant'Antonio con il maiale ed il fuoco, nonché una bifora con vetrata che raffigura ancora Sant'Antonio insieme a San Gaetano: il monaco del III secolo e il sacerdote veneto del XV. Sulla sinistra si erge il campanile, con la cella campanaria sormontata da una balaustra a colonne con quattro vasi ornamentali agli angoli e una cuspide conica di mattoni a vista. Due corpi aggettanti si trovano in corrispondenza delle cappelle interne;
- la Villa Toscanini (**Figura 8.2.f**), ubicata nel Comune di Ripalta Guerina. La famiglia dei Toscanini possedeva una proprietà a Credera che comprendeva gli attuali due edifici affacciati su via Frecavalli. Nel 1577 venne diviso tra i figli di Monteslino Giovanni Antonio e Ercole. A Ercole toccò la parte verso via Dell'Oca e Credera, a Giovanni Antonio la parte di via Barbelli e Ripalta Guerina. Vi abitarono in

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		354 / 389			ST-001		

successione Giovanni Antonio e il fratello Sisto Antonio. Tre generazioni dopo vediamo Carlo Antonio Monticelli, il quale vendette la casa e acquistò, nel 1775, il palazzo dei nobili Benvenuti di via Cavour. Il successivo possessore della villa fu Carlo Antonio e alla sua morte la proprietà passò ai figli Giovanni Antonio e Vincenzo Luigi. Quest'ultimo vendette il palazzo di via Cavour a Fortunato Albergoni e, sposando Maria Obizzi, si ritrovò in possesso di villa Obizza, di Bottaiano. Alla sua morte fu Carlo Ponticelli a prendere l'eredità, che comprendeva la villa di Ripalta Guerina, quella a Bottaiano e quella di Credera, ricevuta dall'altro ramo della famiglia. Nel 1899, le sue ville passarono al figlio Luigi, che fu costretto a vendere villa Obizza e le proprietà di Credera, mentre dovette abbandonare fondi e immobili della villa di Ripalta Guerina. Nel 1936 quest'ultima fu venduta ad Arturo Toscanini. La villa Monticelli è databile verso la prima metà del settecento. Il frazionamento della proprietà avvenne al tempo dei Toscanini. La villa ha subito un radicale restauro dopo l'acquisto da parte dei Lacchinelli nel 1993. Oggi, dunque, presenta un aspetto diverso rispetto ai tempi dei Toscanini. Il vialetto d'ingresso, ombreggiato da pioppi cipressini, conduce al portone delle carrozze. La villa è composta da due piani, con un tetto a quattro falde spioventi.



**Figura 8.2.f – Ripalta Guerina: Villa Toscanini (a sinistra) e Palazzo Ponticelli (a destra)**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		355 / 389			ST-001		

### 8.3 Unità del paesaggio

Le Unità di Paesaggio costituiscono sistemi territoriali individuati alla scala sub regionale che presentano connotazioni paesistiche omogenee, sono caratterizzati da particolari relazioni tra le componenti fisico-ambientali, storico-insediative e culturali che ne connotano l'identità di lunga durata.

L'ambito è individuato attraverso una visione sistemica e relazionale in cui prevale la rappresentazione della dominanza dei caratteri che volta a volta ne connota l'identità paesaggistica. La perimetrazione delle unità deriva quindi dall'analisi e dalla sovrapposizione dei caratteri storico-geografici, idrogeomorfologici, ecologici, insediativi e paesaggistici del territorio individuando la dominanza di fattori che caratterizzano fortemente l'identità territoriale e paesaggistica.

Le Unità di Paesaggio e gli elementi di interesse percettivo individuati nell'area di studio si relazionano anche agli approfondimenti derivanti dal Piano Territoriale Paesistico (PTPR) della Regione Lombardia (Figura A1.2, **Allegato A/1** – Volume III).

All'interno dell'area di studio si sono quindi individuate due unità del paesaggio, come visualizzato nella allegata Carta delle Unità del paesaggio e degli elementi di interesse percettivo (**Tavola 12** – Volume II):

- *Paesaggio delle Fasce fluviali;*
- *Paesaggio della pianura cerealicola e foraggiera.*

#### Fasce fluviali

Fanno parte di questa unità la valle fluviale del Serio (**Figura 8.3.a**), la valle del Serio morto, la valle fluviale dell'Adda.

La valle del Serio e la valle dell'Adda rappresentano secondo il PTCP di Cremona, delle componenti di interesse paesaggistico primario e sono inserite all'interno degli omonimi rispettivi parchi regionali (*Parco Regionale del Serio e Parco Regionale dell'Adda Sud*). Il Serio morto invece è individuato come areale di pregio da tutelare attraverso l'istituzione di aree a parco, difatti l'ambito è ad oggi in parte protetto attraverso l'istituzione del PLIS (Parco Locale di Interesse Sovracomunale).

L'unità di paesaggio delle fasce fluviali si differenzia nettamente dal contesto della pianura limitrofa: la presenza marcata delle scarpate morfologiche originate dai fiumi creano un segno sul territorio ben distinguibile e individuano le principali strutture morfologiche depresse.

La grande disponibilità dell'acqua, le zone di acqua ferma, nate dai salti compiuti dai fiumi (Serio e Adda) nei meandri, hanno determinato zone palustri, costituite da "lanche" e "morte" che si sono formate cambiando percorso nel tempo, ed hanno permesso di generare biotopi ed ecosistemi di grande pregio ambientale.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		356 / 389			ST-001		

Queste aree di pregio hanno subito poche trasformazioni e rappresentano pertanto un biotopo ideale per molte specie vegetali, nelle aree contigue ai corsi d'acqua, caratterizzate da ambienti ripariali, sono presenti i saliceti; alle varie specie arboree ed arbustive di salice, si affiancano principalmente i Pioppi neri, bianchi, il Gelso bianco, le Farnie, gli Ontani e la onnipresente Robinia.



**Figura 8.3.a – Aree coltivate lungo la fascia fluviale del fiume Serio**

Questa particolare presenza di biotopi ha dato vita all'area protetta "La Zerbaglia", istituita come SIC IT2090008, posizionata nella parte marginale SO dell'area di studio, all'interno del Parco Adda Sud, presso i Comuni di Cavenago d'Adda e Turano Lodigiano<sup>49</sup>.

Il SIC "La Zerbaglia" rappresenta una zona umida di interesse nazionale, in cui è presente una buona varietà di habitat di tipo idro-igrofilo.

La fascia fluviale del Serio, che si sviluppa in prossimità degli impianti della Concessione di Ripalta, presenta una struttura morfologica molto ben riconoscibile nel paesaggio locale.

Le scarpate morfologiche che la delimitano appaiono ben scolpite nei depositi alluvionali del piano generale della pianura e mostrano un caratteristico sviluppo a festoni che rappresenta una traccia delle erosioni attuate, sia in antichità che nella recente storia, delle anse fluviali del fiume Serio. Anche la valle del Serio Morto, nonostante dal punto di vista ambientale risulti essere meno preservata, presenta analoghe caratteristiche della valle fluviale del Serio (**Figura 8.3.b**), dotata quindi di una morfostruttura ad andamento meridiano, incisa nel livello fondamentale della pianura.

<sup>49</sup> Internamente al SIC ricadono i due nuclei più meridionali della Zona di Protezione Speciale (ZPS) "Garzaie del Parco Adda Sud" (IT2090502)

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		357 / 389			ST-001		



**Figura 8.3.b – Valle fluviale del fiume Serio, Ripalta Guerina**

Dal punto di vista dei centri urbani, in questa unità di paesaggio si può notare come sulle sponde dei fiumi sorgono alcuni centri abitati la cui posizione geografica era originariamente connessa con il corso fluviale, sia per ordine strategico o difensivo sia di ordine politico ed economico.

### Pianura cerealicola/foraggiera

Questa unità del paesaggio (**Figura 8.3.c**) è diffusa in tutta l'area di studio, ad eccezione delle fasce relative alla valli fluviali del Serio e dell'Adda.

Il paesaggio si differenzia nettamente rispetto a quello fluviale, le caratteristiche sono quelle tipiche della bassa pianura lombarda, contraddistinta da una forte antropizzazione che ha portato ad un abbandono del tradizionale paesaggio agrario a favore di un paesaggio "modernizzato": costruito su coltivazioni intensive da monoculture ad alta resa come il mais, il grano, l'orzo e prati di erba medica, prati stabili per foraggi etc., tutti coltivati destinati all'attività aziendali agricole e zootecniche.

La rete idrografica superficiale costituita dalle rogge è asservita esclusivamente alla irrigazione dei campi.

Si nota anche una scomparsa della biodiversità nel paesaggio padano in favore di una sostanziale uniformità e monotonia dovuta alle attività agricole-intensive. Gli elementi di maggior pregio naturale che risaltano dal punto di vista percettivo, sono le residuali alberature (Farnie, Pioppi neri e Gelso ) che un tempo ripartivano i campi; oggi, sebbene fortemente compresse dai coltivi, sono ancora visibili in aree isolate. Altri elementi

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		358 / 389			ST-001		

percettivi di interesse che contrastano con gli estesi coltivi monoculturali, sono rappresentati dai fontanili.

I fontanili sebbene presenti in modo sporadico nell'area di studio, grazie alle attuali forme di tutela rappresentano habitat di interesse naturalistico. In questi ambiti si sviluppano associazioni vegetazionali igrofile che conservano tracce dell'originaria foresta planiziale: salici e ontani ai quali si accompagnano, lungo le aste, le farnie, gli aceri, i frassini e i pioppi.

I nuclei urbani si sviluppano lungo le infrastrutture viarie principali come la SS 591, essi tendono ad allungarsi in modo incoerente dai centri storici urbani. Gli originari edifici rurali, come le cascine, assumo connotati formali e dimensionali tipiche delle medie e grandi aziende agricole, attraverso grandi ampliamenti volumetrici necessari all'attività zootecnica ed alla meccanizzazione agraria.

In sintesi, i principali connotati percettivi di questa unità di paesaggio sono quelli riferiti ad una struttura paesistica ed ambientale uniforme, povera di elementi naturalistici di pregio e governata dalla presenza dei coltivi intensivi monoculturali.



**Figura 8.3.c – Paesaggio agricolo antropizzato, Ripalta Cremasca**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		359 / 389			ST-001		

#### 8.4 Caratterizzazione del contesto paesaggistico prossimo agli impianti della Concessione Ripalta Stoccaggio – individuazione degli impatti potenziali

L'obiettivo primario della valutazione degli aspetti percettivi e dei relativi impatti sul contesto paesaggistico di un'opera è quello di accertare gli effetti sul paesaggio indotti dalla sua presenza; cioè valutare la sua "incidenza paesistica", al fine di dimostrarne la compatibilità con il contesto paesistico-ambientale interessato.

Per permettere una valutazione dell'impatto potenziale indotto sul paesaggio dalla presenza delle infrastrutture della Concessione Ripalta Stoccaggio – impianto di compressione, impianto di trattamento (attuale e futuro), cluster A-B-C-D – sono stati individuati trentadue "Punti di visuale sensibili", la cui ubicazione è visualizzata in **Figura 8.4.a**, intesi come principali e potenziali percettori visivi delle infrastrutture della Concessione, in grado cioè di cogliere appieno eventuali condizioni di impatto nel contesto paesaggistico circostante. Le riprese fotografiche effettuate dai Punti di visuale sensibili durante il mese di marzo 2012 sono riportate nell'**Allegato S** – Volume III.

*Tutte le infrastrutture della Concessione Ripalta Stoccaggio si inseriscono in un contesto paesaggistico fortemente antropizzato, in taluni casi la componente principale di antropizzazione risulta essere il paesaggio agrario, connotato da una forte meccanizzazione, in altri casi invece la principale componente antropica è definita dalle edificazioni urbane.*

Per quanto concerne l'individuazione degli impatti sulla componente paesaggio, questi possono essere individuati in due fasi temporali ben distinte; la prima è quella della realizzazione delle opere in progetto o meglio detta *fase di cantiere*, in cui gli impatti sono connessi ai lavori di costruzione, la seconda è quella legata alla *fase d'esercizio* connessa alla presenza della struttura stessa ed alla sua attività.

##### Fase di cantiere

Nella fase di cantiere, l'impatto sulla componente paesaggistica dipende essenzialmente dalla realizzazione delle infrastrutture in progetto (nuovo Impianto trattamento gas, adeguamento tecnologico aree cluste, perforazione pozzi Ripalta 64dir, 65Or, 66Or e 67Or, posa delle condotte di collegamento cluster A-B-C-D - nuovo impianto di trattamento e nuovi pozzi – cluster A e-D) e dall'aumento del traffico dovuto al transito dei mezzi di cantiere e per il trasporto di materiali e persone.

Considerando il carattere temporaneo di questa fase ed il fatto che le nuove infrastrutture visivamente percepibili verranno realizzate internamente alle esistenti aree Stogit (cap. 3 e 4, Quadro Progettuale - Sezione III), si può ragionevolmente affermare che l'impatto paesaggistico generato nella fase di cantierizzazione sarà contenuto anche perché in buona parte delle aree che ospiteranno i nuovi impianti sono già presenti filari arborei di grosse dimensioni che riducono ulteriormente la percezione delle attività in oggetto

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005			
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700			
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di		Comm. N°	
		360 / 389		ST-001	

esternamente all'area di cantiere stessa. Non sono pertanto previsti particolari interventi di mitigazione paesaggistica in fase di cantiere.



-  Punto di ripresa fotografico
-  Impianto di trattamento (futuro)
-  Impianto di compressione
-  Impianto di trattamento (attuale)
-  Impianti SRG
-  Cluster
-  Pozzo isolato esistente (ubicazione indicativa)



**Figura 8.4.a – Concessione Ripalta Stocaggio: localizzazione dei punti di visuale sensibili**



Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		361 / 389			ST-001		

### Fase di esercizio

Di seguito sono quantificate le interazioni con la componente paesaggio conseguenti all'esercizio delle nuove infrastrutture (impianto di trattamento ed aree cluster) operative dall'anno 2016.

Come prima richiamato, l'obiettivo primario della valutazione dell'impatto paesaggistico di un'opera è quello di accertare gli effetti sull'ambiente indotti dall'intervento stesso al fine di dimostrarne la sua compatibilità o meno con il contesto paesistico-ambientale circostante.

Nella fase di esercizio, lo stato attuale del paesaggio e le modificazioni apportate dalle attività considerate, possono essere messe in evidenza dagli indicatori scelti per tale componente ambientale, quali:

- la qualità paesaggistica;
- l'intervisibilità nel bacino di visuale (fotosimulazioni).

La definizione della qualità del paesaggio si basa sullo studio di una serie di parametri ambientali, che qualificano un determinato paesaggio. Essi contemplano la morfologia del territorio, la vegetazione, l'ambiente idrico, il colore del paesaggio, gli ambienti adiacenti e le attività antropiche presenti.

La qualità del paesaggio è stata ampiamente illustrata nel capitolo 8.2 "Caratteri naturali, antropici e storici del paesaggio", dove tra l'altro sono state considerate le aree ed i luoghi di maggiore fruizione antropica, quali le strade, i centri abitati ed i siti particolarmente importanti da un punto di vista storico-culturale-economico ed ambientale, da cui possono essere visibili le nuove strutture della Centrale di stoccaggio.

L'intervisibilità rappresenta invece un indicatore ambientale che ha lo scopo di mettere in evidenza in che misura il progetto in esame possa disturbare la visione ed il complesso panoramico del paesaggio.

Per quanto concerne l'intervisibilità, poiché l'estensione, la varietà e la quantità delle vedute sono valori da salvaguardare, si tratta di verificare le differenze fra l'intervisibilità esistente e quella che potrebbe risultare dopo la realizzazione delle opere in progetto, considerando queste ultime come "intrusioni visive".

Per analizzare e documentare l'intervisibilità del nuovo impianto di trattamento gas e dei cluster, sono stati inizialmente individuati gli elementi sensibili presenti nel territorio circostante oggetto di successive indagini e verifiche sul campo, attraverso.

- la definizione dell'area di studio;
- l'analisi della cartografia tecnica regionale e provinciale;
- l'analisi dei PGT dei Comuni ricadenti nell'area di studio;
- l'analisi del Piano Territoriale di Coordinamento del Parco Regionale del Serio.

Considerata l'altezza e l'ingombro visivo delle infrastrutture del nuovo impianto di trattamento gas e degli interventi di adeguamento tecnologico dei cluster, l'orografia del territorio, i sistemi territoriali individuati alla scala sub regionale – la pianura cerealicola e foraggiera e le fasce fluviali (aree golenali) del Fiume Serio – la presenza di una

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		362 / 389			ST-001		

vegetazione costituita da filari di alberi igrofilo (principalmente pioppi) lungo i canali e fossi irrigui della pianura e da pioppeti nelle aree golenali, si è ritenuto congruo per l'analisi percettiva dell'intervento riferirsi ad un territorio grossomodo quadrangolare di circa 4 chilometri di lato con al centro le aree degli interventi.

L'analisi della cartografia tecnica prima richiamata (cfr. anche cap. 4, Sezione II e **Tavola n. 2**, Volume II) ha consentito di individuare la presenza di infrastrutture viarie e di aree sensibili di tipo insediativo, principalmente centri abitati e cascine, nonché in particolare:

- i centri abitati: Ripalta Nuova; Ripalta Guerina; Ripalta Arpina; Montodine; Moscazzano.
- le cascine: Crocette; La Ca; Cascina Dosso; La Dama; Cascina Caselle.
- le infrastrutture viarie: SS 591; SP 5; SP52; Via Marconi.

Mentre dalla specifica analisi del Piano territoriale di Coordinamento del Parco Regionale del Serio, sono state individuate le seguenti emergenze di natura storico-ambientale e paesaggistica:

- il Cimitero antico di Ripalta Nuova;
- il Santuario Beata vergine del Marzale;
- il Molino del grano di Ripalta nuova;
- il Molino del grano e pila da riso di Ripalta Arpina;
- il Cimitero antico di Montodine;
- il Cimitero di Ripalta Guerina.

Tutti questi elementi sono stati assunti come "elementi sensibili" ed hanno costituito la rete dei punti dove effettuare la verifica dei cono di visibilità in direzione delle nuove infrastrutture operative dall'anno 2016; inoltre l'idagine di campo ha permesso l'individuazione di ulteriori elementi di qualità del contesto territoriale da inserire tra i punti su cui effettuare la verifica di intervisibilità, quali:

- l'ambiente naturale dei meandri abbandonati dal Serio;
- il pioppeto dell'area golenale;
- l'area ricreativa di Ripalta Arpina.

Di seguito sono illustrati i punti "sensibili" da cui sono state realizzate le riprese fotografiche.

#### **Punto 1, ripresa fotografica A1 (Allegato S – Volume III)**

Il punto di ripresa fotografica "A1" è stato individuato nei pressi della "Cascina Dosso", che si trova ad Ovest rispetto all'area dell'Impianto di compressione e del futuro Impianto di Trattamento, ad una distanza in linea d'aria di 1 km. Dall'analisi della visibilità dal punto in oggetto, rispetto all'area dove verrà realizzato il nuovo impianto di Trattamento risulta esservi una schermatura totale, tale cioè da rendere non necessari specifici interventi di mitigazione.

Visibilità: Nulla; Interventi di mitigazione: Non necessari.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		363 / 389			ST-001		

**Punto 2, ripresa fotografica A2 (Allegato S – Volume III)**

Il punto di ripresa fotografica “A2” è stato individuato nei pressi della “Cascina la Ca” (**Figura 8.4.b**), che si trova a NO rispetto all’area dell’Impianto di compressione e del futuro impianto di Trattamento, ad una distanza in linea d’aria di 1,1 km. Dall’analisi della visibilità dal punto in oggetto, rispetto all’area dove verrà realizzato il futuro Impianto di Trattamento, risulta esservi una schermatura totale, tale cioè da rendere non necessari specifici interventi di mitigazione.

Visibilità: Nulla; Interventi di mitigazione: Non necessari.



**Figura 8.4.b – Ripalta Cremasca: Cascina La Ca**

**Punto 3, ripresa fotografica A3 (Allegato S– Volume III)**

Il punto di ripresa fotografico “A3” è stato individuato dall’esterno del “Cimitero Antico” del Comune di Ripalta Cremasca, che si trova a Nord rispetto all’area dell’Impianto di compressione e del futuro Impianto di Trattamento, ad una distanza in linea d’aria di 0,8 km. Dall’analisi della visibilità dal punto in oggetto, rispetto all’area dove verrà realizzato il futuro Impianto di Trattamento, risulta esservi una schermatura totale, tale cioè da rendere non necessari specifici interventi di mitigazione.

Visibilità: Nulla; Interventi di mitigazione: Non necessari

**Punto 4, ripresa fotografica A4 (Allegato S – Volume III)**

Il punto di ripresa fotografica “A4” è stato individuato nei pressi del “Santuario della Vergine del Marzale” (**Figura 8.4.c**), che si trova a Nord-Est rispetto all’area dell’Impianto di compressione e del futuro Impianto di Trattamento, ad una distanza in linea d’aria di 1,6 km. Dall’analisi della visibilità dal punto in oggetto, rispetto all’area dove verrà realizzato il futuro Impianto di Trattamento, risulta esservi una schermatura totale, tale cioè da rendere non necessari specifici interventi di mitigazione.

Visibilità: Nulla; Interventi di mitigazione: Non necessari

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		364 / 389			ST-001		



**Figura 8.4.c – Santuario della Vergine del Marzale**

**Punto 5, ripresa fotografica A5 (Allegato S – Volume III)**

Il punto di ripresa fotografica “A5” è stato individuato lungo la SP52 che collega Ripalta Vecchia a Ripalta Arpina, all’altezza delle aree golenali del fiume Serio, a Nord-Est rispetto all’area dell’Impianto di compressione e del futuro Impianto di Trattamento, ad una distanza in linea d’aria di 1,5 km. Dall’analisi della visibilità dal punto in oggetto, rispetto all’area dove verrà realizzato il futuro Impianto di Trattamento, risulta esservi una schermatura totale, tale cioè da rendere non necessari specifici interventi di mitigazione.

Visibilità: Nulla; Interventi di mitigazione: Non necessari

**Punto 6, ripresa fotografica A6 (Allegato S – Volume III)**

Il punto di ripresa fotografica “A6” è stato individuato lungo la SP52 all’altezza della Cascina Frati (**Figura 8.4.d**), a Est rispetto rispetto all’area dell’Impianto di compressione e del futuro Impianto di Trattamento, ad una distanza in linea d’aria di 1,1 km.

Dall’analisi della visibilità dal punto in oggetto, rispetto all’area dove verrà realizzato il futuro Impianto di Trattamento, risulta esservi una schermatura totale, tale cioè da rendere non necessari specifici interventi di mitigazione.

Visibilità: Nulla; Interventi di mitigazione: Non necessari

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		365 / 389			ST-001		



**Figura 8.4.d – Cascina Frati**

**Punto 7, ripresa fotografica A7 (Allegato S – Volume III)**

Il punto di ripresa fotografica “A7” è stato individuato in prossimità della cava lungo la SP52, ad E rispetto all’area dell’Impianto di compressione e del futuro Impianto di Trattamento, ad una distanza in linea d’aria di 1,2 km. Dall’analisi della visibilità dal punto in oggetto, rispetto all’area dove verrà realizzato il futuro Impianto di Trattamento, risulta esservi una schermatura totale, tale cioè da rendere non necessari specifici interventi di mitigazione.

Visibilità: Nulla; Interventi di mitigazione: Non necessari

**Punto 8, ripresa fotografica A8 (Allegato S – Volume III)**

Il punto di ripresa fotografica “A8” è stato individuato presso l’*Antico Molino di grano* (**Figura 8.4.e**) ubicato nella periferia del centro abitato di Ripalta Arpina, a SE rispetto all’area dell’Impianto di compressione e del futuro Impianto di Trattamento, ad una distanza in linea d’aria di 1,7 km. Dall’analisi della visibilità dal punto in oggetto, rispetto all’area dove verrà realizzato il futuro Impianto di Trattamento, risulta esservi una schermatura totale, tale cioè da rendere non necessari specifici interventi di mitigazione.

Visibilità: Nulla; Interventi di mitigazione: Non necessari

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		366 / 389			ST-001		



**Figura 8.4.e – Comune di Ripalta Arpina: antico Molino di grano**

**Punto 9, ripresa fotografica A9 (Allegato S – Volume III)**

Il punto di ripresa fotografica “A9” è stato individuato all’entrata Nord del Comune di Ripalta Arpina, che si trova a SE rispetto all’area dell’Impianto di compressione e del futuro Impianto di Trattamento, ad una distanza in linea d’aria di 1,6 km. Dall’analisi della visibilità dal punto in oggetto, rispetto all’area dove verrà realizzato il futuro Impianto di Trattamento, risulta esservi una schermatura totale, tale cioè da rendere non necessari specifici interventi di mitigazione.

Visibilità: Nulla; Interventi di mitigazione: Non necessari

**Punto 10, ripresa fotografica A10 (Allegato S – Volume III):**

Il punto di ripresa fotografica “A10” è stato individuato nei pressi di alcuni scavi archeologici a Sud del Comune di Ripalta Arpina, localizzati a SE rispetto all’area dell’Impianto di compressione e del futuro Impianto di Trattamento, ad una distanza in linea d’aria di 2,2 km. Dall’analisi della visibilità dal punto in oggetto, rispetto all’area dove verrà realizzato il futuro Impianto di Trattamento, risulta esservi una schermatura totale, tale cioè da rendere non necessari specifici interventi di mitigazione.

Visibilità: Nulla; Interventi di mitigazione: Non necessari

**Punto 11, ripresa fotografica A11 (Allegato S – Volume III)**

Il punto di ripresa fotografica “A1” è stato individuato nei pressi dell’“Antico Cimitero di Moscazzano”, che si trova a S rispetto all’area dell’Impianto di compressione e del futuro Impianto di Trattamento, ad una distanza in linea d’aria di 2,1 km. Dall’analisi della visibilità dal punto in oggetto, rispetto all’area dove verrà realizzato il futuro Impianto di Trattamento, risulta esservi una schermatura totale, tale cioè da rendere non necessari specifici interventi di mitigazione.

Visibilità: Nulla; Interventi di mitigazione: Non necessari

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		367 / 389			ST-001		

**Punto 12, ripresa fotografica A12 (Allegato S – Volume III)**

Il punto di ripresa fotografica “A12” è stato individuato all’entrata del Comune di Moscazzano, che si trova a SO rispetto all’area dell’Impianto di compressione e del futuro Impianto di Trattamento, ad una distanza in linea d’aria di 2,2 km.

Dall’analisi della visibilità dal punto in oggetto rispetto ai lati sud-ovest del perimetro dell’area dove verranno installati i nuovi impianti di trattamento gas, risulta esservi una schermatura totalmente insufficiente, risulta quindi opportuno prevedere interventi mitigativi completi.

Visibilità: Elevata; Interventi di mitigazione: Necessari

**Punto 13, ripresa fotografica A13 (Allegato S – Volume III)**

Il punto di ripresa fotografica “A13” è stato individuato nei pressi della “Cascina la Dama”, ad O rispetto all’area dell’Impianto di compressione e del futuro Impianto di Trattamento, ad una distanza in linea d’aria di 0,5 km. Dall’analisi della visibilità dal punto in oggetto rispetto ai lati del perimetro a SO dell’area dove verrà installato il nuovo impianto di trattamento gas, risulta esservi una schermatura totalmente insufficiente, risulta quindi opportuno prevedere interventi mitigativi completi.

Visibilità: Elevata; Interventi di mitigazione: Necessari

**Punto 14, ripresa fotografica A14 (Allegato S – Volume III)**

Il punto di ripresa fotografica “A14” è stato individuato all’angolo SE dell’area dell’Impianto di compressione e del futuro Impianto di Trattamento. Dall’analisi della visibilità dal punto in oggetto rispetto ai lati del perimetro a SO dell’area dove verrà installato il nuovo impianto di trattamento gas, risulta esservi una schermatura totalmente insufficiente ma vista la posizione interna della porzione di perimetro rispetto ai punti sensibili non sono stati previsti interventi di mitigazione.

Visibilità: Elevata; Interventi di mitigazione: Non Necessari

**Punto 15, ripresa fotografica A15 (Allegato S – Volume III)**

Il punto di ripresa fotografica “A15” è stato individuato sul lato Sud dell’area dell’Impianto di compressione e del futuro Impianto di Trattamento.

Dall’analisi della visibilità dal punto in oggetto rispetto ai lati del perimetro a SO dell’area dove verrà installato il nuovo impianto di trattamento gas, risulta esservi una schermatura totalmente insufficiente, ma vista la posizione interna della porzione di perimetro rispetto ai punti sensibili non sono stati previsti interventi di mitigazione.

Visibilità: Elevata; Interventi di mitigazione: Non Necessari

**Punto 16, ripresa fotografica A16 (Allegato S – Volume III)**

Il punto di ripresa fotografica “A16” è stato individuato sul lato O dell’area dell’Impianto di compressione e del futuro Impianto di Trattamento.

Dall’analisi della visibilità dal punto in oggetto rispetto ai lati del perimetro a SO dell’area dove verrà installato il nuovo impianto di trattamento gas, risulta esservi una schermatura

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		368 / 389			ST-001		

totalmente insufficiente, ma vista la posizione interna della porzione di perimetro rispetto ai punti sensibili non sono stati previsti interventi di mitigazione.

Visibilità: Elevata; Interventi di mitigazione: Non Necessari

*Punto 17, ripresa fotografica A17 (Allegato S – Volume III)*

Il punto di ripresa fotografica “A17” è stato individuato ad una distanza di 0,1 km rispetto all’area dell’Impianto di compressione e del futuro Impianto di Trattamento e si focalizza sulla parte destra, rispetto al punto di osservazione, del lato N del perimetro della stessa. Dall’analisi della visibilità dal punto in oggetto rispetto all’area dove verrà installato il nuovo impianto di trattamento, risulta esservi una schermatura totalmente insufficiente, tale cioè da dover prevedere interventi mitigativi completi.

Visibilità: Elevata; Interventi di mitigazione: Necessari

*Punto 18: , ripresa fotografica A18 (Allegato S – Volume III)*

Il punto di ripresa fotografica “A18” è stato individuato ad una distanza di 0,1 km rispetto all’area dell’Impianto di compressione e del futuro Impianto di Trattamento e si focalizza sulla parte sinistra, rispetto al punto di osservazione, del lato N del perimetro della stessa. Dall’analisi della visibilità dal punto in oggetto rispetto all’area dove verrà installato il nuovo impianto, risulta esservi una schermatura parziale tale da dover prevedere degli interventi mitigativi di integrazione.

Visibilità: Elevata; Interventi di mitigazione: Integrativi

*Punto 19, ripresa fotografica A19 (Allegato S – Volume III)*

Il punto di ripresa fotografica “A19” è stato individuato lungo la SS591 che costeggia il lato Ovest dell’area dell’Impianto di compressione e del futuro Impianto di Trattamento. Dall’analisi della visibilità dal punto in oggetto rispetto all’area dove verrà installato il nuovo impianto, risulta esservi una schermatura parziale tale quindi da dover prevedere solo degli interventi mitigativi di integrazione.

Visibilità: Parziale; Interventi di mitigazione: Integrativi

*Punto 20, ripresa fotografica A20 (Allegato S – Volume III)*

Il punto di ripresa fotografica “A20” è stato individuato lungo la SS591 ed ha la visuale rivolta verso il lato N del complesso costituito dall’attuale Impianto di trattamento gas e dal Cluster A. Dall’analisi della visibilità dal punto in oggetto rispetto all’area del Cluster A, risulta esservi una schermatura parziale, tale cioè da dover prevedere degli interventi mitigativi di integrazione.

Visibilità: Parziale; Interventi di mitigazione: Integrativi

*Punto 21, ripresa fotografica A21 (Allegato S – Volume III)*

Il punto di ripresa fotografica “A21” è stato individuato lungo la SS591, che costeggia il lato O del nucleo costituito dal Cluster A e dall’attuale Impianto di trattamento.

Dall’analisi della visibilità dal punto in oggetto rispetto all’area del Cluster A, risulta esservi una schermatura parziale, tale cioè da dover prevedere degli interventi mitigativi di integrazione.



Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		369 / 389			ST-001		

Visibilità: Parziale; Interventi di mitigazione: Integrativi

*Punto 22, ripresa fotografica A22 (Allegato S – Volume III)*

Il punto di ripresa fotografica “A22” è stato individuato lungo Via della Peschiera, che costeggia il lato S del nucleo composto dal Cluster A e dall’attuale Impianto di trattamento. Dall’analisi della visibilità dal punto in oggetto rispetto all’area del Cluster A, risulta esservi una schermatura parziale, tale cioè da dover prevedere degli interventi mitigativi di integrazione.

Visibilità: Parziale; Interventi di mitigazione: Integrativi

*Punto 23, ripresa fotografica A23 (Allegato S – Volume III)*

Il punto di ripresa fotografica “A23” è stato individuato all’angolo Nord-Est di via della Peschiera, con visuale rivolta verso il lato S ed O del Cluster C.

Dall’analisi della visibilità dal punto in oggetto rispetto all’area Cluster C , risulta esservi una schermatura insufficiente, tale cioè da dover prevedere interventi mitigativi completi.

Visibilità: Elevata; Interventi di mitigazione: Necessari

*Punto 24, ripresa fotografica A24 (Allegato S – Volume III)*

Il punto di ripresa fotografica “A24” è stato individuato a N del Cluster C, con visuale rivolta verso lo stesso. Dall’analisi della visibilità dal punto in oggetto rispetto all’area del Cluster C, risulta esservi una schermatura totalmente insufficiente, tale cioè da dover prevedere interventi mitigativi completi.

Visibilità: Elevata; Interventi di mitigazione: Necessari

*Punto 25, ripresa fotografica A25 (Allegato S – Volume III)*

Il punto di ripresa fotografica “A25” è rivolto verso il lato E del Cluster C.

Dall’analisi della visibilità dal punto in oggetto rispetto all’area del Cluster C, risulta esservi una schermatura totalmente insufficiente tale cioè da dover prevedere interventi mitigativi completi.

Visibilità: Elevata; Interventi di mitigazione: Necessari

*Punto 26, ripresa fotografica A26 (Allegato S – Volume III)*

Il punto di ripresa fotografica “A26” è rivolto verso il lato N del Cluster B.

Dall’analisi della visibilità dal punto in oggetto rispetto all’area del Cluster B, risulta esservi una schermatura parziale tale da dover prevedere degli interventi mitigativi di integrazione.

Visibilità: Parziale; Interventi di mitigazione: Integrativi

*Punto 27, ripresa fotografica A27 (Allegato S – Volume III)*

Il punto di ripresa fotografica “A27” è stato individuato lungo Via della Peschiera, ed ha la visuale rivolta verso il lato O del Cluster B.

Dall’analisi della visibilità dal punto in oggetto rispetto all’area del Cluster B, risulta esservi una schermatura totalmente insufficiente tale da dover prevedere interventi mitigativi completi.

Visibilità: Elevata; Interventi di mitigazione: Necessari

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		370 / 389			ST-001		

**Punto 28, ripresa fotografica A28 (Allegato S – Volume III)**

Il punto di ripresa fotografica “A28” è stato individuato lungo Via della Peschiera, ed ha la visuale rivolta verso il lato O del Cluster D.

Dall’analisi della visibilità dal punto in oggetto rispetto all’area del Cluster D, risulta esservi una schermatura totale tale da non rendere quindi necessario nessun intervento di mitigazione.

Visibilità: Nulla; Interventi di mitigazione: Non necessari

**Punto 29, ripresa fotografica A29 (Allegato S – Volume III)**

Il punto di ripresa fotografica “A29” ha una visuale rivolta al lato S del Cluster D.

Dall’analisi della visibilità dal punto in oggetto, rispetto all’area del Cluster D, risulta esservi una schermatura totale tale da non rendere necessario, nessun intervento di mitigazione.

Visibilità: Nulla; Interventi di mitigazione: Non necessari

**Punto 30, ripresa fotografica A30 (Allegato S – Volume III)**

Il punto di ripresa fotografica “A30” ha la visuale rivolta verso il lato E del Cluster D.

Dall’analisi della visibilità dal punto in oggetto rispetto all’area del Cluster D, risulta esservi una schermatura tale da non dover prevedere degli interventi di mitigazione.

Visibilità: Nulla; Interventi di mitigazione: Non necessari

**Punto 31, ripresa fotografica A31 (Allegato S – Volume III)**

Il punto di ripresa fotografica “A31” ha la visuale rivolta verso il lato E del Cluster B. Dall’analisi della visibilità dal punto in oggetto rispetto all’area del Cluster B, risulta esservi una schermatura totalmente insufficiente, tale cioè da dover prevedere interventi mitigativi completi.

Visibilità: Elevata; Interventi di mitigazione: Necessari

**Punto 32, ripresa fotografica A32 (Allegato S – Volume III)**

Il punto di ripresa fotografica “A32” è stato individuato nei pressi della “Cascina La Fornace”, che si trova a S rispetto al Cluster D ad una distanza in linea d’aria di 0,2 km.

Dall’analisi della visibilità dal punto in oggetto, rispetto all’area del Cluster D, risulta esservi una schermatura totale, tale cioè da non rendere necessario, rispetto a questo punto di osservazione, alcun intervento di mitigazione.

Visibilità: Nulla; Interventi di mitigazione: Non Necessari

## 8.5 Interventi di mitigazione

L’impatto più significativo sulla componente paesaggio riguarda l’*intervisibilità*, quell’indicatore ambientale che ha lo scopo di mettere in evidenza in che misura il progetto in esame possa disturbare la visione e il complesso delle vedute paesaggistiche.

La caratterizzazione dell’area prossima alle infrastrutture della Concessione Ripalta Stocaggio – nuovo impianto di trattamento ed aree cluster A-B-C-D – sviluppata nel capitolo precedente e visualizzata nell’**Allegato S**, ha evidenziato come la qualità

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		371 / 389			ST-001		

paesaggistica della stessa sia di ottimo grado, vista anche la presenza di vari ambiti tutelati ed aree protette (Parco del fiume Serio, centri urbani e cascate storiche, ecc.).

Dall'analisi dei "punti di vista sensibili" risulta come gli impatti percettivi conseguenti all'installazione delle nuove infrastrutture della Concessione Ripalta Stoccaggio, qualificati dal "Bacino di visuale", si possano considerare da un lato praticamente nulli con riferimento a punti di vista localizzati a medio-lunghe distanze, mentre risultino di intensità media, alcune volte anche elevata, solamente da distanze ravvicinate, avendo alcune aree impianti e cluster una schermatura spesso insufficiente e/o inesistente.

La visibilità dell'opera in progetto, percepita quindi solo da alcuni dei punti sensibili individuati nelle simulazioni fotografiche (capitolo 8.4 ed **Allegato S**), si può limitare infoltendo ed integrando la vegetazione arborea ed arbustiva delle cortine già presenti al perimetro delle aree impianti di compressione e trattamento gas e dei cluster, al fine di ricondurre gli impatti a livelli trascurabili, compatibili cioè con il contesto paesistico-ambientale dell'area analizzata.

Le soluzioni ottimali al fine di ottenere una migliore mitigazione, sono quelle di mantenere, quanto più possibile, le specie arboree ed arbustive autoctone, già presenti in loco, per garantire una continuità col paesaggio circostante.

La visibilità all'altezza del piano di campagna potrà essere ulteriormente ridotta mediante la consociazione di specie arboree ed arbustive.

L'adozione di alberi a rapido accrescimento e con forma della chioma ampia, allevati in fitocella o in zolla in vivai locali, con dimensioni all'impianto di minimo due metri, può garantire un ottimo mascheramento nei confronti dei ricettori che godono di una visuale panoramica in quota.

Nel caso dell'impiego di specie a medio-lento accrescimento, l'anticipazione alla fase di cantiere della piantumazione delle essenze previste consentirebbe una più immediata efficacia degli interventi di mascheramento in fase di costruzione.

Visto l'esito positivo, in termini di schermatura delle opere e di valorizzazione paesaggistica, che hanno avuto gli impianti di alberatura stradale realizzati nelle vicinanze delle infrastrutture della Concessione (**Figura 8.5.a**),

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		372 / 389			ST-001		



**Figura 8.5.a – Ripalta Cremasca, viali alberati in prossimità degli Impianti Stogit**

si prevede la piantagione di specie arboree ed arbustive di tipo campestre come di seguito riportato e visualizzato in **Allegato T**:

- sul lato N del complesso dell’Impianto di compressione e del nuovo Impianto di trattamento gas, nel settore a sinistra, rispetto ad un punto di osservazione all’interno del complesso stesso, si prevedono interventi mitigativi completi mediante messa a dimora di esemplari di *Populus nigra* ‘Italica’ a distanza ravvicinata (4-6 m); sulla parte destra si prevedono invece interventi mitigativi di integrazione alle alberature già presenti mediante la messa a dimora di esemplari di *Populus nigra* ‘Italica’ nei vuoti lungo il lato del perimetro .
- sul lato E del complesso costituito dall’Impianto di compressione e del nuovo Impianto di trattamento gas, si prevedono interventi mitigativi di integrazione alle alberature già presenti mediante la messa a dimora di *Salix alba* nei vuoti (maggiori di 6-8 m) lungo il lato del perimetro;
- su tutto il perimetro del complesso costituito dall’esistente Impianto di trattamento gas e dal Cluster A, si prevedono interventi mitigativi di integrazione alle alberature presenti mediante la messa a dimora di *Ulmus minor* nei vuoti (maggiori di 6-8 m) lungo tutto il perimetro dell’area;
- sull’intero perimetro del Cluster C, si prevedono interventi mitigativi completi su due filari (distanza minima tra i filari 6-8 m) di cui uno interno realizzato mediante messa a dimora di *Populus nigra* (6-8 m) ed uno esterno mediante messa a dimora di *Carpinus betulus* ‘Pyramidalis’ (4-6 m);

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		373 / 389			ST-001		

- sul lato N del Cluster B , si prevedono interventi mitigativi di integrazione alle alberature presenti mediante la messa a dimora di *Populus nigra* nei vuoti (maggiori di 6-8 m);
- sui lati E, O e S del Cluster B, si prevedono interventi mitigativi completi su due filari (distanza minima tra i filari 6-8 m) di cui uno interno realizzato mediante messa a dimora di *Populus nigra* (6-8 m) ed uno esterno mediante messa a dimora di *Carpinus betulus* 'Pyramidalis' (4-6 m).

Per quanto attiene al Cluster D, non si prevedono interventi mitigativi di integrazione alle alberature già presenti lungo i confini dello stesso, analogamente per il limite SO dell'area impianti di compressione e trattamento gas (punti di ripresa fotografica A14, A15 e A16, **Allegato S** – Volume III), essendo tale perimetro confinante con la proprietà Snam Rete Gas (classificata come area metanifera; cap. 4.4, Sezione II ed **Allegato A/1**, Volume III).

La base delle attività di recupero e mitigazione degli impatti a fine lavori sarà rappresentata dagli inerbimenti (a spaglio o con idrosemina di un miscuglio di sementi di specie autoctone) al duplice scopo di ripristino paesaggistico e di favorire la ricolonizzazione da parte delle specie caratteristiche delle cenosi originarie nel più breve tempo possibile.

Il contesto paesaggistico che caratterizza tutta l'area di studio, eccetto per alcuni ambiti fluviali del Serio, rispecchia le caratteristiche della bassa pianura lombarda, contraddistinta da una forte antropizzazione che ha portato ad un abbandono del tradizionale paesaggio agrario a favore di un paesaggio modellato sulla meccanizzazione agricola, cioè sulle coltivazioni intensive ad alta resa.

Oltre l'antropizzazione agraria sono anche presenti diffusi nuclei urbani che si sviluppano lungo le infrastrutture viarie principali come la SS 591. Gli edifici rurali tradizionali, come le cascine, spesso assumono connotati formali e dimensionali tipici delle medie e grandi aziende agricole, attraverso significativi ampliamenti volumetrici funzionali all'attività zootecnica ed alla meccanizzazione agraria.

Le infrastrutture attuali e future della Concessione Ripalta si inseriscono in un contesto compatibile con le attività svolte e, realizzati gli interventi mitigativi prima richiamati, la loro presenza non comporterà l'insorgere di condizioni perturbative della qualità visiva del paesaggio naturale, agrario, antropico, né di interferenze significative rispetto ai valori simbolici e culturali tradizionali della zona indagata.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A P <sub>max</sub> =1,10P <sub>i</sub> E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		374 / 389			ST-001		

## 9 SALUTE PUBBLICA

### 9.1 Premessa

Lo studio della componente Salute Pubblica ha lo scopo di verificare la compatibilità dell'esercizio delle infrastrutture della Concessione Ripalta Stoccaggio in condizione di sovrappressione ( $P_{max}=1,10P_i$ ) – configurazione impiantistica attuale e futura (nuova area trattamento - operativa dall'anno 2016) – e della realizzazione di infrastrutture funzionali all'incremento della capacità erogativa di punta (nuovo impianto di trattamento, adeguamento tecnologico aree cluster, nuovi pozzi), con gli standard ed i criteri per la prevenzione dei rischi riguardanti la salute umana a breve, medio e lungo periodo, secondo quanto definito nel DPCM 27 dicembre 1988.

### 9.2 Stima del rischio di impatto e misure di mitigazione

Sulla base della tipologia delle attività correlate dell'esercizio delle infrastrutture della Concessione Ripalta Stoccaggio in condizione di sovrappressione ( $P_{max}=1,10P_i$ ) e della realizzazione di infrastrutture funzionali all'incremento della capacità erogativa di punta (nuovo impianto di trattamento, adeguamento tecnologico aree cluster, nuovi pozzi), i principali potenziali impatti sulla componente in esame derivano essenzialmente dalle emissioni di inquinanti atmosferici e di rumore.

#### EMISSIONI IN ATMOSFERA

La stima degli impatti conseguenti all'esercizio in condizioni  $P_{max}=1,10P_i$  delle infrastrutture delle aree compressione (turbocompressori TC-1 e TC-2) ed erogazione (configurazione impiantistica attuale: n. 1 termodistruttore e n.4 rigeneratori glicol trietilenico – TEG; configurazione impiantistica futura: n. 1 termodistruttore, n.1 rigeneratore glicol trietilenico – TEG e n. 2 caldaie riscaldamento gas) della Centrale Stogit, effettuata mediante simulazione della dispersione di inquinanti in atmosfera –  $NO_x$ , CO e PTS<sup>50</sup> – utilizzando il modello matematico CALPUFF e sviluppata con riferimento alle seguenti ipotesi cautelative (capitoli 3.4 e 3.5):

- gli impianti della Concessione sono stati considerati in operatività con riferimento agli intervalli temporali massimi teorici disponibili;
- quali valori delle emissioni in atmosfera sono stati considerati i valori delle concentrazioni massime autorizzate e/o normate, anche significativamente superiori – CO e PTS – rispetto a quelle misurate;
- la concentrazione degli  $NO_x$  emessi è stata considerata pari a quella degli  $NO_2$ ;
- la concentrazione delle PTS emesse è stata considerata pari a quella delle  $PM_{10}$

<sup>50</sup> le emissioni medie di ossidi di zolfo, sulla base delle analisi dei fumi emessi dal termodistruttore (E11) e dai rigeneratori TEG (E12, E13, E14, E15) riferite al periodo 2006-2010, sono di fatto trascurabili, risultando sempre inferiori al limite di rilevanza ( $1 \text{ mg/Nm}^3$ ) – cap. 3.5.1.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		375 / 389			ST-001		

ha evidenziato l'assenza di situazioni di criticità, essendo i valori calcolati per ogni indicatore di legge significativamente inferiori al limite previsto (D.Lgs.155/10), come riportato al capitolo 3.7 (Atmosfera) ed in **Allegato K/1** – Volume III (mappe delle concentrazioni al suolo massime orarie e medie annuali, NO<sub>x</sub>, CO e PM<sub>10</sub>) e sinteticamente in **Tabella 9.2.a** (configurazione impiantistica attuale) e **Tabella 9.2.b** (configurazione impiantistica futura – nuovo Impianto di Trattamento operativo dall'anno 2016).

	NO <sub>x</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) <sup>(1)</sup>		CO (µg/m <sup>3</sup> )		PTS (µg/m <sup>3</sup> ) <sup>(2)</sup>	
	Calcolato	Limite <sup>(3)</sup>	Calcolato	Limite <sup>(3)</sup>	Calcolato	Limite <sup>(3)</sup>
<b>Fase di compressione: concentrazioni massime orarie al suolo</b>						
<b>1 ora</b>	49,1	200 <sup>(4)</sup>	40,9	10000 <sup>(5)</sup>	-	-
<b>Fase di erogazione: concentrazioni massime orarie al suolo</b>						
<b>1 ora</b>	48,2	200 <sup>(4)</sup>	16,9	10000 <sup>(5)</sup>	13,9	50 <sup>(6)</sup>
<b>Esercizio impianti: concentrazioni massime annuali al suolo</b>						
<b>99,8 Percentile (1h)</b>	37,1	200	-	-	-	-
<b>Media annua (massimo)</b>	1,2	40	-	-	0,083	40
<b>Media mobile (8h)</b>	-	-	21,4	10000	-	-
<b>90,4 Percentile (24h)</b>	-	-	-	-	0,37	50

<sup>(1)</sup> intesi come NO<sub>2</sub>; <sup>(2)</sup> intese come PM<sub>10</sub>; <sup>(3)</sup> D.Lgs 155/10; <sup>(4)</sup> da non superare più di 18 volte per anno civile <sup>(5)</sup> limite relativo alla media mobile su 8 ore; <sup>(6)</sup> da non superare più di 35 volte per anno civile

**Tabella 9.2.a – Esercizio impianti Concessione Ripalta Stoccaggio, configurazione impiantistica attuale (operativa fino all'anno 2015): concentrazioni massime al suolo ricostruite con il modello CALPUFF per gli inquinanti NO<sub>x</sub>, CO e PTS (condizioni di esercizio Pmax=1,10Pi)**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005				Revisioni		
Settore	CREMA (CR)				0		
Area	Concessione RIPALTA (CR)				Doc. N° 0119-00DF-LB-30005		
Impianto	ESERCIZIO A P <sub>max</sub> =1,10P <sub>i</sub> E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO				00-BG-E-94700		
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE					Fg. / di		Comm. N°
					376 / 389		ST-001
	NO <sub>x</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) <sup>(1)</sup>		CO (µg/m <sup>3</sup> )		PTS (µg/m <sup>3</sup> ) <sup>(2)</sup>		
	Calcolato	Limite <sup>(3)</sup>	Calcolato	Limite <sup>(3)</sup>	Calcolato	Limite <sup>(3)</sup>	
<b>Fase di compressione: concentrazioni massime orarie al suolo</b>							
1 ora	49,1	200 <sup>(4)</sup>	40,9	10000 <sup>(5)</sup>	-	-	
<b>Fase di erogazione: concentrazioni massime orarie al suolo</b>							
1 ora	129,7	200 <sup>(4)</sup>	64,2	10000 <sup>(5)</sup>	12,1	50 <sup>(6)</sup>	
<b>Esercizio impianti: concentrazioni massime annuali al suolo</b>							
99,8 Percentile (1h)	53,6	200	-	-	-	-	
Media annua (massimo)	2,35	40	-	-	0,12	40	
Media mobile (8h)	-	-	21,4	10000	-	-	
90,4 Percentile (24h)	-	-	-	-	0,52	50	

<sup>(1)</sup> intesi come NO<sub>2</sub>; <sup>(2)</sup> intese come PM<sub>10</sub>; <sup>(3)</sup> D.Lgs 155/10; <sup>(4)</sup> da non superare più di 18 volte per anno civile <sup>(5)</sup> limite relativo alla media mobile su 8 ore; <sup>(6)</sup> da non superare più di 35 volte per anno civile

**Tabella 9.2.b – Esercizio impianti Concessione Ripalta Stoccaggio, configurazione impiantistica futura (operativa dall'anno 2016): concentrazioni massime al suolo ricostruite con il modello CALPUFF per gli inquinanti NO<sub>x</sub>, CO e PTS (condizioni di esercizio P<sub>max</sub>=1,10P<sub>i</sub>)**

Infine, si evidenzia come l'esercizio in condizione P<sub>max</sub>=1,10P<sub>i</sub> degli impianti della Centrale Stogit – configurazione impiantistica attuale e futura – sia compatibile con la classificazione dei Comuni di Ripalta Cremasca e Ripalta Guerina in zona di mantenimento (D.G.R. n. 5290/2007) in quanto:

- la sovrapposizione fra i valori ricostruiti delle ricadute al suolo di NO<sub>x</sub> e CO conseguenti all'esercizio degli impianti della Concessione in condizioni P<sub>max</sub>=1,10P<sub>i</sub> (configurazione impiantistica futura) e quelli registrati nel mese di maggio 2005 in corrispondenza della centralina di monitoraggio della qualità dell'aria ambiente in corrispondenza del cluster B e della Cascina Frati (cap. 3.4), indicativamente assunti come rappresentativi del valore del fondo, ha evidenziato l'assenza di condizioni di criticità;
- l'entità delle concentrazioni delle massime ricadute al suolo ricostruite delle Polveri Sottili – il valore massimo del 90,4 percentile della media giornaliera ed il valore massimo della media annua risultano pari rispettivamente allo 0,7% ed al 2% (configurazione impiantistica attuale) ed allo 1,04% ed al 3% (configurazione impiantistica futura) dei valori limite di legge – evidenzia un contributo di fatto irrilevante alla qualità dell'aria ambiente circostante gli impianti della Centrale Stogit.



Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		377 / 389			ST-001		

Sulla base delle considerazioni soprariportate, non si è ritenuto necessario predisporre misure di mitigazione aggiuntive rispetto a quanto già previsto in fase di esercizio – capitolo 3.2, Sezione III, Volume I.

Ad integrazione di quanto riportato sono stati valutati anche gli impatti indotti dalle emissioni in atmosfera connesse a due distinte fasi di cantiere, che prevedono rispettivamente:

- la costruzione del nuovo impianto di trattamento, interventi nelle aree cluster, posa delle condotte di collegamento cluster-nuovo impianto di trattamento;
- la perforazione di quattro nuovi pozzi (Ripalta 64dir, 65Or, 66Or e 67Or) e la posa delle relative condotte di collegamento con i cluster A e D.

In merito agli impatti indotti sull'ambiente esterno dalle emissioni di inquinanti in atmosfera conseguenti all'attività dei mezzi di cantiere per l'installazione del nuovo impianto di trattamento gas, l'adeguamento delle aree cluster e la posa delle condotte di collegamento (sia quelle tra aree cluster e nuova centrale sia quelle tra i pozzi e le aree cluster previste nella successiva fase di cantiere), questi si possono ritenere, nel loro complesso, di entità modesta sia per la ridotta numerosità e non contemporaneità dei mezzi impiegati, che per le specifiche modalità di gestione dei cantieri stessi (cap. 3.1.4, Quadro Progettuale – Sezione III). Inoltre tutte le attività saranno eseguite durante le ore diurne dei giorni lavorativi ed il cantiere sarà assoggettato alle prescrizioni ed agli adempimenti previsti dalla normativa nazionale e locale.

Per quanto riguarda l'attività di perforazione dei nuovi pozzi, l'andamento medio annuo delle concentrazioni al suolo di NO<sub>x</sub>, CO e PTS è stato ricostruito mediante applicazione del modello CALPUFF considerando anche il contemporaneo funzionamento degli impianti della Concessione Ripalta Stoccaggio nella configurazione impiantistica futura<sup>51</sup> e in esercizio in sovrappressione (paragrafo 3.8.2).

I risultati delle simulazioni come riportato al capitolo 3.8 (Atmosfera) ed in **Allegato K/2** – Volume III (mappe delle concentrazioni al suolo massime orarie e medie annuali, NO<sub>x</sub>, CO e PM<sub>10</sub>) sviluppate non evidenziano particolari situazioni di criticità in quanto:

- i valori di concentrazione ricostruiti sono sempre inferiori ai limiti normati (D.Lgs. 155/10) per tutti gli inquinanti considerati;
- i valori di concentrazione si riducono sensibilmente già a breve distanza (200-300 metri) dalle principali sorgenti di emissione (i generatori dell'impianto di perforazione);
- l'attività di perforazione dei pozzi è limitata a un periodo complessivo di 12 mesi, quindi gli eventuali impatti indotti sulla qualità dell'aria ambiente sono comunque temporanei e reversibili.

<sup>51</sup> La fase di perforazione dei pozzi sarà avviata successivamente al completamento dell'adeguamento tecnologico delle infrastrutture di trattamento/compressione gas.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		378 / 389			ST-001		

## EMISSIONI RUMORE

Per la valutazione dell'impatto acustico generato durante la fase di compressione/stoccaggio e per la stima dell'eventuale contributo apportato al clima acustico dell'area in esame, si è fatto riferimento ai livelli sonori rilevati durante le campagne di monitoraggio acustico effettuate nel mese di Luglio 2012 (**Allegato R/2** - Volume III) confrontandoli poi con i livelli sonori registrati nella campagna di monitoraggio di Marzo 2012 (**Allegato R/5** -Volume III) in stato di fermo impianti.

Per la fase di erogazione/trattamento sono state analizzate e studiate due diverse configurazioni dell'impianto di trattamento: una denominata configurazione attuale corrispondente all'attuale posizionamento dell'impianto di Trattamento (valida fino al 2015) e la seconda denominata configurazione di progetto/futura che prevede dal 2016 lo spostamento dell' impianto di Trattamento in adiacenza all'area che attualmente ospita gli impianti per la compressione.

Per la configurazione attuale (fino al 2015) la valutazione dell'impatto acustico è stata fatta facendo riferimento ai dati rilevati durante la campagna di monitoraggio acustico effettuata nel Gennaio 2010 (**Allegato R/3** - Volume III) confrontando poi i livelli sonori con quelli registrati durante la campagna di monitoraggio di Marzo 2012 (**Allegato Q/5** -Volume III) in stato di fermo impianti.

Per la configurazione di progetto/futura (configurazione impiantistica dal 2016) la stima dei livelli sonori che le nuove sorgenti di rumore associate all' impianto di Trattamento e dei Cluster A, B, C e D generano in corrispondenza dei recettori abitativi più esposti, è stata eseguita con l'ausilio di un modello di calcolo previsionale (SoundPlan). La valutazione dell'impatto acustico è stata fatta confrontando i livelli di immissione acustica stimati con i livelli sonori rilevati durante le campagne di monitoraggio acustico effettuate con il fermo impianti nel Marzo 2012 (**Allegato R/5** - Volume III).

Per la caratterizzazione del rumore di fondo (corrispondente allo stato di fermo degli impianti di compressione e di trattamento) sono stati analizzati i dati rilevati nel corso di due campagne di monitoraggio acustico effettuate nel Marzo 2010 e nel Marzo 2012 (**Allegato R/1** ed **Allegato R/5** - Volume III).

La perforazione dei quattro pozzi è prevista dopo la realizzazione del nuovo impianto di Trattamento. I pozzi verranno realizzati in serie e considerata la tempistica per le fasi di perforazione, tali attività potrebbero sovrapporsi all'esercizio degli impianti in fase di compressione o in fase di erogazione. Per la perforazione dei nuovi pozzi è previsto l'utilizzo di un rig HH di costruzione Drillmec, .

La stima dell'impatto acustico potenzialmente determinato dalle attività di perforazione sui recettori limitrofi è stata fatta ipotizzando la sovrapposizione di tali attività con l'esercizio degli impianti sia in fase di compressione che in fase di erogazione.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005			
Impianto	ESERCIZIO A $P_{max}=1,10P_i$ E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700			
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di	Comm. N°		
		379 / 389	ST-001		

### Fase di compressione

Nel mese di Luglio 2012 è stata effettuata una campagna di monitoraggio acustico rilevando i valori di immissione sonora ambientali, sia per il periodo diurno che per quello notturno, per la caratterizzazione del clima acustico dell'area limitrofa agli impianti della Concessione Ripalta Stocaggio in fase di compressione.

L'esercizio in sovrappressione, comportando solamente un aumento delle ore di funzionamento dei turbocompressori e delle apparecchiature di processo e di servizio funzionali all'attività stessa, mantenendo cioè le stesse modalità di impiego per unità di tempo degli impianti, non determina variazioni dei livelli sonori rispetto all'esercizio  $P_{max} = P_i$ . I livelli di immissione sonora misurati durante l'esercizio dell'impianto ( $P_{max}=P_i$ ) in fase di compressione possono quindi considerarsi anche rappresentativi del clima acustico determinato dall'esercizio dell'impianto in sovrappressione (configurazione  $P_{max}=1,10 P_i$ ).

In **Figura 9.2.a** si riporta l'ubicazione dei recettori oggetto dell'analisi acustica in fase di compressione.



**Figura 9.2.a – Esercizio impianti Concessione Ripalta Stocaggio, fase di compressione: localizzazione dei recettori- campagna di monitoraggio del clima acustico del mese di Luglio 2012**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		380 / 389			ST-001		

In **Tabella 9.2.c.** si riportano i livelli di immissione sonora ambientale rilevati durante la campagne di monitoraggio in fase di fermo impianti (Marzo 2012) e durante la fase di compressione (Luglio 2012) unitamente ai limiti normativi vigenti a seconda delle classi acustiche di appartenenza dei ricettori considerati.

Ricettore	Classe Acustica (limiti diurno e notturno) dB(A)		Clima acustico fase di fermo impianti dB(A)		Clima Acustico esercizio impianti in fase di compressione dB(A)	
	Classe	Immissione	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno
R2	III	60-50	45.5	40.5	45.0	42.5
R3 <sup>(*)</sup>	IV	65-55 70-60	67.0	64.0	67.5	63.5
R1-12	III	60-50	54.5	39.5	52.0	38.5
R2-12	III	60-50	61.5	52.0	58.5	55.0
R3-12	IV	65-55	54.0	48.0	55.0	45.0
R4-12	III	60-50	57.0	55.5	51.0	48.5
R5-12	III	60-50	45.0	43.5	49.5	43.5

(\*) Il ricettore R3 ricade all'interno della fascia A di pertinenza stradale con limiti di immissione notturno – diurno pari a 60 – 70 dB(A).

**Tabella 9.2.c – Livelli di immissione sonora ambientale rilevati durante la campagna di rilievo fonometrico di Luglio 2012 in fase di compressione**

Dal confronto dei livelli di immissione sonora rilevati in stato di fermo impianti (rumore residuo) e in fase di esercizio in compressione (rumore ambientale), è possibile ritenere che l'impatto acustico determinato dal funzionamento degli impianti di compressione sul clima acustico dell'area è tale da non aggiungere o creare criticità

I livelli sonori rilevati in fase di fermo impianto, permettono di caratterizzare il clima acustico dell'area in esame che risulta influenzato da un sostenuto traffico veicolare sulla strada statale SS591 che separa l'area di compressione (e futura area di erogazione) dall'attuale area di erogazione e aree cluster. E' possibile attribuire al traffico veicolare la causa del non rispetto dei limiti normativi nel periodo notturno per i ricettori R3 e R4-12.

Il confronto dei livelli sonori registrati nelle due campagne di monitoraggio acustico permettono anche di affermare il rispetto del criterio differenziale (DPCM 14/11/1997), sia per il periodo diurno che per quello notturno.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A $P_{max}=1,10P_i$ E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		381 / 389			ST-001		

### **Fase di trattamento (erogazione)**

Per la valutazione dell'impatto acustico in fase di trattamento (erogazione) sono state analizzate e studiate due diverse configurazioni impiantistiche: una denominata configurazione attuale corrispondente all'attuale posizione degli impianti di trattamento (operativa fino al 2015) e la seconda denominata configurazione di progetto/futura, operativa dal 2016, che prevede lo spostamento degli impianti di trattamento in adiacenza di quelli di compressione oltre ad un adeguamento tecnologico delle aree Cluster, come dettagliatamente descritto nel capitolo 3.1.2.

La valutazione dell'impatto acustico generato durante la fase di trattamento in condizione di sovrappressione ( $P_{max}=1,10P_i$ ) è stata effettuata seguendo due approcci diversi in funzione della configurazione impiantistica considerata.

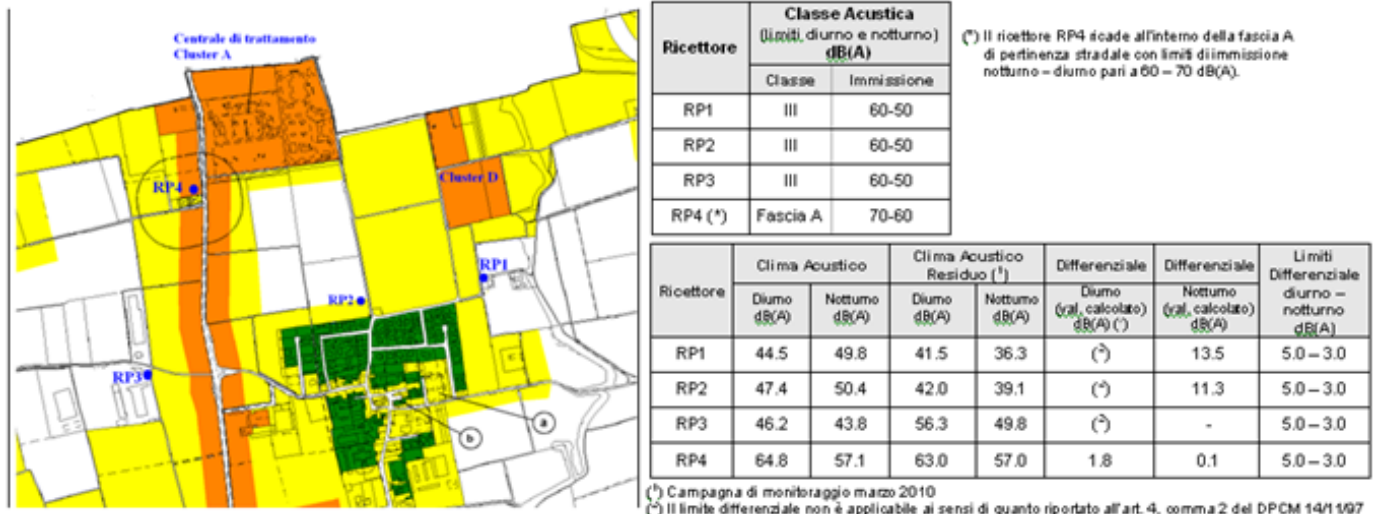
Per la configurazione impiantistica attuale (operativa fino al 2015), la valutazione dell'impatto acustico è stata sviluppata con riferimento ai dati rilevati durante la campagna di monitoraggio acustico effettuata nel Gennaio 2010, sia nella condizione di fermo impianti (rumore residuo), che in fase di trattamento (rumore ambientale).

Per la configurazione di progetto/futura (operativa dal 2016), la stima dei livelli sonori determinati dalle nuove sorgenti di rumore associate all'attività degli impianti presenti nelle aree trattamento e Cluster A, B, C e D, è stata effettuata confrontando i livelli sonori ricostruiti con il modello di calcolo previsionale (SoundPlan) con i livelli di immissione sonora rilevati durante la campagna di monitoraggio acustico in condizione di fermo impianti del Marzo 2012.

### **Configurazione impiantistica attuale**

Per la valutazione dell'impatto acustico che l'esercizio delle infrastrutture della Concessione Ripalta Stoccaggio determina in fase di trattamento (erogazione) sul clima acustico dell'area in esame dopo gli interventi di insonorizzazione realizzati ai Cluster A, C e D tra Marzo e Aprile 2008 in ottemperanza a quanto prescritto dall'Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) – Regione Lombardia, Decreto n. 5262 del 22/05/2007, punto E.3.3, è stata effettuata nel Gennaio 2010 una campagna di misure fonometriche in corrispondenza dei recettori – RP1, RP2, RP3 e RP4 – potenzialmente più impattati, localizzati nelle vicinanze degli impianti dell'area trattamento della Centrale di stoccaggio e delle aree cluster e la cui ubicazione è riportata in **Figura 9.2.b**.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		382 / 389			ST-001		



**Figura 9.2.b – Esercizio impianti Concessione Ripalta Stocaggio, fase di erogazione: localizzazione dei recettori e livelli di immissione sonora ambientale rilevati durante la campagna di monitoraggio del clima acustico del mese di gennaio 2010**

In **Figura 9.2.b** si riportano i livelli di immissione sonora ambientale rilevati durante la campagna di monitoraggio unitamente ai valori differenziali di immissione<sup>52</sup> ed ai limiti normativi vigenti a seconda delle classi acustiche di appartenenza dei ricettori considerati.

I livelli di immissione sonora ambientali misurati durante la fase di erogazione rispettano i limiti della vigente normativa sia per il periodo diurno che per quello notturno. Solo il ricettore RP2 presenta un superamento in periodo notturno di 0,4 dB(A) rispetto al limite imposto dalla Classe Acustica III, superamento da non considerare significativo in quanto rientra nel normale errore strumentale del fonometro.

Per i ricettori RP1 e RP2 si riscontra il superamento dei valori limiti differenziali durante il periodo notturno. Considerato che i cluster risultano già mitigati con pannelli fonoassorbenti, la causa del superamento è riconducibile alle valvole che regolano, con salto di pressione, l'ingresso del gas naturale alle colonne dell'impianto di trattamento gas<sup>53</sup>. Nel novembre 2010 tali valvole sono state sostituite con nuove di tipo silenziato<sup>54</sup>. Tuttavia, a causa della rottura della valvola ingresso colonna n. 6 avvenuta il giorno 23 dicembre 2010 con conseguente temporanea messa fuori esercizio dell'impianto di trattamento della Centrale Stocaggio, Stogit ha ritenuto opportuno limitare la capacità massima di esercizio dell'attuale impianto di trattamento - idoneo ad operare in condizioni di sovrappressione - a 24 Msm<sup>3</sup>/g (4 colonne "piccole" da 3 Msm<sup>3</sup>/g e 2 colonne "grandi"

<sup>52</sup> Il valore differenziale è stato valutato come differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale misurato a gennaio 2010 e quello residuo, rilevato a marzo 2010 in condizione di fermo impianti

<sup>53</sup> Come da comunicazione Stogit del 25.03.2010 (prot. SIAT 471/SB) a Provincia di Cremona - Servizio Ambiente, ARPA Lombardia - Dipartimento di Cremona e Comune di Ripalta Guerina

<sup>54</sup> Come da comunicazione Stogit del 05.01.2011 (prot. SIAT 44/SB) a Provincia di Cremona - Servizio Ambiente, ARPA Lombardia - Dipartimento di Cremona e Comune di Ripalta Guerina

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A P <sub>max</sub> =1,10P <sub>i</sub> E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		383 / 389			ST-001		

da 6 Msm<sup>3</sup>/g; 80% della potenzialità massima di progetto degli impianti). Per il non rispetto del criterio differenziale nel periodo notturno sui ricettori R1 e R2, è in corso la definizione di idonei interventi di mitigazione acustica nell'area impianti di Trattamento, in particolare in corrispondenza delle sorgenti di rumore verificate essere maggiormente impattanti sul clima acustico esterno.

Si sottolinea inoltre come l'esercizio in sovrappressione in fase di erogazione sia limitato a pochi giorni ad inizio campagna di erogazione per poi tornare all'esercizio con pressione  $P_{max}=P_i$  riducendo quindi il contributo al clima acustico dell'area in esame.

Gli effetti migliorativi dei nuovi interventi di mitigazione verranno verificati con opportuna campagna di monitoraggio acustico in corrispondenza di quei ricettori dove attualmente sono state rilevate delle criticità acustiche.

#### Configurazione di progetto futura

Come richiamato nei paragrafi precedenti, per la stima dei livelli sonori determinati dall'esercizio in sovrappressione degli impianti delle aree Trattamento e cluster nella configurazione di progetto futura, è stato utilizzato il modello di calcolo previsionale SoundPlan, come dettagliatamente riportato nel capitolo 7.6.3.

#### *Sorgenti di rumore delle aree cluster e trattamento*

Per le aree cluster A, B, C e D sono state considerate complessivamente 53 sorgenti di rumore (39 valvole di riduzione pressione gas, una per ogni pozzo, e 14 pompe di iniezione metanolo, rispettivamente tre in corrispondenza dei cluster B e D e quattro in corrispondenza dei cluster A e C), alle quali sono stati associati livelli di potenza sonora ad 1 m di distanza pari a 80 dB(A) per le valvole e a 75 dB(A) per le pompe di iniezione metanolo. Con riferimento all'area impianto trattamento, sono state invece considerate 44 sorgenti di rumore a cui sono stati associati livelli di potenza sonora ad 1 m di distanza compresi tra 70 dB(A) e 85 dB(A).

#### *Individuazione dei ricettori impattati dall'esercizio degli impianti della centrale di trattamento e delle aree cluster*

Per la stima dei livelli sonori determinati dall'esercizio degli impianti delle aree Trattamento e cluster nella configurazione di progetto futura, sono stati identificati e caratterizzati ulteriori recettori potenzialmente impattati rispetto a quelli già considerati precedentemente, la cui localizzazione è visualizzata in **Figura 7.6.d** ed in **Figura 9.2.c**. Per una caratterizzazione più completa del clima acustico dell'area in esame, nel mese di Marzo 2012 è stata quindi effettuata una nuova campagna di monitoraggio acustico nella fase di fermo impianti. Tali valori, riportati in **Tabella 9.2.c**, sono stati confrontati con i livelli sonori ricostruiti dal modello SuondPlan per valutare il rispetto della normativa vigente (limiti di immissione ambientale).

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		384 / 389			ST-001		

Ricettore	Classe Acustica (limiti diurno e notturno) dB(A)		Clima Acustico periodo diurno dB(A)	Clima Acustico periodo notturno dB(A)
	Classe	Immissione	Immissione	Immissione
R1	III	60-50	42.5	39.0
R2	III	60-50	45.5	40.5
R3 (*)	IV	65-55	67.0	64.0
R1-12	III	60-50	54.5	39.5
R2-12	III	60-50	61.5	52.0
R3-12	IV	65-55	54.0	48.0
R4-12	III	60-50	57.0	55.5
R5-12	III	60-50	45.0	43.5

(\*) Il ricettore R3 ricade all'interno della fascia A di pertinenza stradale con limiti di immissione notturno – diurno pari a 60 – 70 dB(A). (\*\*) Valori arrotondati a 0.5 dBA come da art.3 comma 1 del D.M. 16/03/1998)

**Tabella 9.2.c – Livelli di immissione sonora ambientale rilevati durante la campagna di rilievo fonometrico del Marzo 2012 (fermo impianti), stimati con modello di calcolo e ricostruzione dei livelli sonori ambientali diurni e notturni**

Dall'esame dei valori riportati in **Tabella 9.2.c**, si evidenzia come i livelli di immissione sonora ambientali misurati durante la fase di fermo impianti per la caratterizzazione del rumore residuo dell'area in esame, per alcuni ricettori – R3, R2-12 e R4-12 (solo periodo notturno)- siano superiori ai limiti normativi. Il clima acustico dell'area è fortemente influenzato dal traffico stradale che caratterizza la SS 591 e dalle attività agricole che caratterizzano l'area sia nel periodo diurno che in quello notturno (in particolare in prossimità di allevamenti).

La stima dei livelli sonori determinati dalla nuova configurazione impiantistica delle aree trattamento e cluster è stata sviluppata prevedendo nel modello SoundPlan, con riferimento ai cluster, delle barriere acustiche a schermo delle valvole di uscita gas da separatore di produzione. Dopo un primo esame dei livelli sonori stimati, si è ritenuto opportuno prevedere l'installazione di analoghe barriere acustiche anche in prossimità delle sorgenti di rumore poste all'interno del cluster B, con lo scopo di garantire il pieno rispetto dei limiti normativi (in particolare per la verifica del criterio differenziale) in corrispondenza dei ricettori potenzialmente maggiormente impattati.



Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		385 / 389			ST-001		

Da progetto risulta che l'area pompe per iniezione di metanolo siano coperte da una tettoia, nello studio è stato previsto che la copertura potesse essere realizzata con materiale fonoisolante.

Di seguito di riportano in forma puntuale (**Tabella 9.2.d**) ed areale (curve isofoniche visualizzate in **Figura 9.2.c**) i livelli sonori stimati per determinare l'impatto acustico generato dalla configurazione impiantistica operativa dal 2016

Ricettore	Rumore residuo diurno	Rumore residuo notturno	Livelli Ambientali DIURNO	Livelli Ambientali NOTTURNO
R1 III (60-50)	42.5	39.0	43,5	41,0
R2 III (60-50)	45.5	40.5	46,0	42,0
R3 IV (65-55)	67.0	64.0	67,0	64,0
R1-12 III (60-50)	54.5	39.5	54,5	42,0
R2-12 III (60-50)	61.5	52.0	61,5	52,0
R3-12 IV (65-55)	54.0	48.0	54,0	48,5
R4-12 III (60-50)	57.0	55.5	57,0	55,5
R5-12 III (60-50)	45.0	43.5	46,0	44,5

**Tabella 9.2.d – Ricostruzione dei livelli sonori ambientali diurni e notturni e confronto con i livelli sonori misurati nella campagna Marzo 2012**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		386 / 389			ST-001		

Dall'analisi dei valori di immissione sonora ambientale riportati in **Tabella 9.2.d** si evidenzia come l'esercizio in fase di erogazione in sovrappressione degli impianti dell'area trattamento e delle aree cluster nella configurazione di progetto/futuro non determini superamenti dei limiti previsti dalla normativa. I superamenti che si riscontrano in corrispondenza dei ricettori R3, R2-12 e, per il solo periodo notturno, del ricettore R4-14, non sono imputabili all'esercizio degli impianti in oggetto come evidenziato sia dai livelli sonori registrati durante il fermo impianti che dalla verifica del criterio differenziale secondo cui il contributo degli impianti in fase di trattamento (erogazione) è nullo.

In **Tabella 9.2.e** si riportano i livelli differenziali per i recettori oggetto di verifica del criterio differenziale, secondo quanto previsto dal D.P.C.M 14/11/97 e secondo quanto riportato nell'Appendice Z della Norma ISO/R 1996/1971.

Ricettore	Rumore residuo diurno	Rumore residuo notturno	Livelli Ambientali DIURNO	Livelli Ambientali NOTTURNO	Criterio Differenziale DIURNO <5 dBA	Criterio Differenziale e NOTTURNO <3 dBA
R3 IV (65-55)	67.0	64.0	67,0	64,0	0	0
R1-12 III (60-50)	54.5	39.5	54,5	42,0	0	2,5
R2-12 III (60-50)	61.5	52.0	61,5	52,0	0	0
R3-12 IV (65-55)	54.0	48.0	54,0	48,5	0	0,5
R4-12 III (60-50)	57.0	55.5	57,0	55,5	0	0
R5-12 III (60-50)	45.0	43.5	46,0	44,5	1,0	1,0

**Tabella 9.2.e – Verifica del rispetto del criterio differenziale**

Come evidenziato dai differenziali riportati in **Tabella 9.2.e** il criterio differenziale risulta rispettato per tutti i recettori analizzati sia nel periodo diurno che per quello notturno.

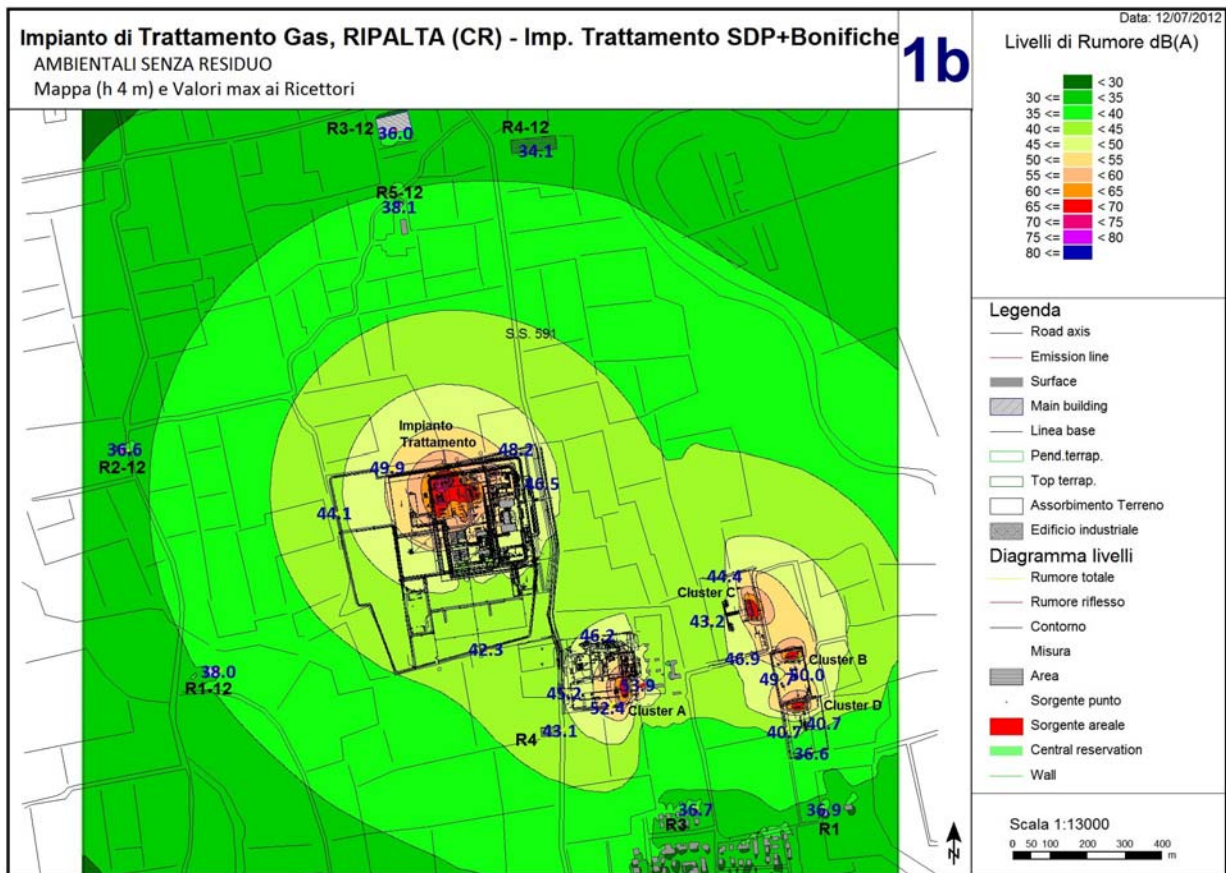
Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005			
Impianto	ESERCIZIO A $P_{max}=1,10P_i$ E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	<b>00-BG-E-94700</b>			
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>		Fg. / di	Comm. N°		
		387 / 389	ST-001		

Ciò permette di osservare come l'esercizio in sovrappressione degli impianti dell'area trattamento e cluster nella configurazione operativa dal 2016, non aggiunga criticità al clima acustico dell'area in esame.

Anche per la configurazione di progetto/futura in esercizio in fase di erogazione è possibile affermare, come per la fase di compressione e la fase di erogazione nella configurazione attuale, che l'esercizio in sovrappressione rispetto al  $P_{max}=P_i$  non aggiunge criticità al clima acustico dell'area in esame.

Confrontando i livelli di immissione ambientale misurati nella configurazione attuale con quelli stimati per la configurazione di progetto/futura, si nota come lo spostamento degli impianti di trattamento abbatta notevolmente l'impatto acustico che attualmente si rileva sui recettori analizzati, potendo così garantire il rispetto dei limiti previsti dalla normativa vigente.

Sulla base delle considerazioni sopra riportate, non si è ritenuto necessario predisporre misure di mitigazione aggiuntive rispetto a quanto già previsto in sede di progetto – capitolo 7, Sezione III, Volume I.



**Figura 9.2.c – Mappa acustica orizzontale (h=4m) – curve isofoniche ricostruite per la configurazione di progetto/futura**

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		388 / 389			ST-001		

### **Attività di cantiere**

Relativamente alle emissioni di rumore, la fase di cantiere è un'attività classificabile come temporanea; per esse la legislazione vigente in campo acustico, stabilisce che:

- non è applicabile il criterio differenziale;
- non sono applicabili le penalizzazioni al rumore per presenza di eventuali componenti impulsive o tonali.

Le attività per l'adeguamento tecnologico delle aree cluster (comprehensive della posa delle condotte cluster-Impianto di trattamento), come evidenziato nel cronoprogramma delle attività, non sono contemporanee tra loro, ma solamente con le attività di realizzazione del nuovo Impianto di trattamento, all'interno dell'area che attualmente già ospita gli impianti di compressione e, per ogni area cluster, avranno una durata di 4 mesi. Inoltre, le attività di posa delle condotte si sposteranno giornalmente su un fronte di lavoro che segue il tracciato della condotta stessa e le singole fasi non avverranno contemporaneamente, limitando in tal modo gli impatti acustici.

La dislocazione mobile delle sorgenti sulle aree poste a distanza non ravvicinata l'una dall'altra, la non contemporaneità delle attività nelle varie aree cluster con relativa posa delle condotte cluster-nuovo Impianto di trattamento, la naturale attenuazione dovuta all'assorbimento dell'aria e del terreno, unitamente alla transitorietà dell'attività di cantiere, fanno ritenere che gli impatti indotti sull'ambiente esterno dalle emissioni sonore conseguenti alle attività di cantiere siano di modesta entità. Inoltre tutte le attività di svolgeranno nel periodo diurno dei giorni lavorativi ed il cantiere sarà assoggettato alle prescrizioni ed agli adempimenti previsti dalla normativa nazionale e locale.

Si evidenzia, infine, che le attività in oggetto rientrano fra quelle per le quali è prevista l'autorizzazione in deroga al sindaco, quale autorità sanitaria, come previsto dall'art. 6 della Legge n.447 del 1995.

### **Perforazione nuovi pozzi Ripalta 64dir, 65Or, 66Or e 67Or**

Per la stima degli impatti sul clima acustico determinato dalle attività di perforazione, è stato preso come riferimento il rig HH220 di costruzione Drillmec, già utilizzato nel recente passato da Stogit

Prima delle operazioni di perforazione del pozzo occorre effettuare una serie di attività propedeutiche finalizzate ad approntare l'area su cui sarà poi montato l'impianto di perforazione stesso. Complessivamente, la fase di montaggio dell'impianto di perforazione richiede l'impiego di due autogrù a cui si può associare un livello di potenza sonora di 98,3 dB, inoltre i vari macchinari impiegati avranno un funzionamento prevalentemente intermittente su un arco temporale di circa 8-12 ore/giorno lavorativo. E' quindi possibile ritenere che durante le fasi di allestimento postazione, montaggio/smontaggio dell'impianto di perforazione e ripristino territoriale a fine cantiere, non si creino particolari criticità acustiche.

Doc. N°	0119-00DF-LB-30005	Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione RIPALTA (CR)	Doc. N° 0119-00DF-LB-30005					
Impianto	ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi E NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		389 / 389			ST-001		

La stima dell'impatto acustico potenzialmente determinato dalle attività di perforazione sui recettori limitrofi è stata fatta ipotizzando la sovrapposizione di tali attività con l'esercizio degli impianti sia in fase di compressione sia in fase di esercizio. La stima delle emissioni sonore è stata fatta per le tre aree in cui saranno realizzati i pozzi in progetto (considerando di uguale entità le emissioni sonore determinate dalla perforazione dei due pozzi all'interno della stessa area cluster 27-61)

Da una prima analisi è risultato che le attività di perforazione dei tre pozzi analizzati in sovrapposizione all'esercizio degli impianti della Concessione Ripalta in fase di compressione, pur non determinando criticità sul clima acustico, non garantiscono il rispetto del criterio differenziale per alcuni dei recettori analizzati. E' stata quindi verificata l'efficacia di barriere acustiche mobili poste sul perimetro dell'area in oggetto e a schermare le sorgenti di rumore ritenute più impattanti (Diesel Generator, Air Compressor e pompe fango).

Come riportato più dettagliatamente nel capitolo 7, le attività di perforazione nelle tre aree pozzo, in sinergia sia con l'esercizio degli impianti in fase di compressione o in fase di erogazione, con l'installazione delle barriere antirumore temporanee e removibili, non creano criticità al clima acustico dell'area oggetto di analisi acustica rispettando i limiti previsti dalla normativa vigente.