



Doc. SICS_210_Integraz
Progetto messa in produzione pozzo
Agosta 1 Dir

INTEGRAZIONI ALLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Allegato 9.

Valutazione modellistica dell'impatto delle attività di cantiere sulla qualità dell'aria

Luglio 2016

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Date 20 Luglio 2016	Doc. SICS_210_Integraz Integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Valutazione modellistica dell'impatto delle attività di cantiere sulla qualità dell'aria – All. 9	
---	------------------------------------	---	--

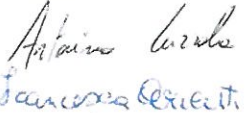
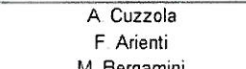
 eni s.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Date 20 Luglio 2016	Doc. SICS_210_Integraz Integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Valutazione modellistica dell'impatto delle attività di cantiere sulla qualità dell'aria – All. 9	Page 2 of 42
---	---------------------------	--	-----------------

Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 Dir

INTEGRAZIONI ALLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Allegato 9.

Valutazione modellistica dell'impatto delle attività di cantiere sulla qualità dell'aria

 amec foster wheeler	   		
	A. Cuzzola F. Arienti M. Bergamini V. Nappa	P. Pucillo S. Greco	G. Liberto
	Elaborato	Verificato	Approvato

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Date 20 Luglio 2016	Doc. SICS_210_Integraz Integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Valutazione modellistica dell'impatto delle attività di cantiere sulla qualità dell'aria – All. 9	
---	------------------------------------	---	--

 eni S.p.A. Divisione E&P	Date 15 Luglio 2016	Doc. SICS_210_Integraz Integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Valutazione modellistica dell'impatto delle attività di cantiere sulla qualità dell'aria – All. 9	Page 2 of 41
--	---------------------------	--	-----------------

1.	INTRODUZIONE	6
2.	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	7
2.1.	LOCALIZZAZIONE DEL POZZO AGOSTA 1 DIR	7
2.2.	DECRETO LEGISLATIVO N.155/2010.....	8
2.3.	QUALITÀ DELL'ARIA A LIVELLO REGIONALE	9
2.4.	QUALITÀ DELL'ARIA A LIVELLO LOCALE/PROVINCIALE	12
3.	STIMA EMISSIONI E VALUTAZIONE IMPATTO SULLA QUALITA' DELL'ARIA	17
3.1.	RICOSTRUZIONE DELL'INPUT METEOROLOGICO	17
3.2.	DISPERSIONE DEGLI INQUINANTI IN ATMOSFERA	25
3.2.1.	<i>Il modello CALPUFF</i>	25
3.2.2.	<i>Input emissivo</i>	27
3.2.2.1.	Emissioni dei mezzi di lavoro	27
3.2.2.2.	Emissioni per il trasporto del materiale di cantiere	28
3.2.2.3.	Emissioni di polveri dovute alla movimentazione della terra	31
3.2.2.4.	Emissioni di polveri dovute al transito dei mezzi pesanti su strade non asfaltate	31
3.2.2.5.	Cronoprogramma delle attività di cantiere	33
3.2.2.6.	Emissioni totali della fase di cantiere	33
3.2.3.	<i>Dominio di calcolo</i>	33
3.2.4.	<i>Impatto sulla qualità dell'aria</i>	34
4.	CONCLUSIONI	38
	BIBLIOGRAFIA	39

 eni S.p.A. Divisione E&P	Date 15 Luglio 2016	Doc. SICS_210_Integraz Integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Valutazione modellistica dell'impatto delle attività di cantiere sulla qualità dell'aria – All. 9	Page 3 of 41
--	---------------------------	--	-----------------

Elenco delle Tabelle

Tabella 1: Valori limite di qualità dell'aria (Decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155)	8
Tabella 2: Configurazione delle stazioni di misura della rete regionale nella provincia di Ferrara (fonte: Rapporto annuale sulla qualità dell'aria del 2015 – Provincia di Ferrara)	13
Tabella 3: Configurazione delle stazioni di misura della rete locale nella provincia di Ferrara (fonte: Rapporto annuale sulla qualità dell'aria del 2015 – Provincia di Ferrara)	13
Tabella 4: Concentrazioni di CO per il triennio 2013 – 2015 presso le stazioni di qualità dell'aria della provincia di Ferrara della rete ARPA	14
Tabella 5: Concentrazioni di NO ₂ orarie per il triennio 2013 – 2015 presso le stazioni di qualità dell'aria della provincia di Ferrara della rete ARPA	14
Tabella 6: Concentrazioni medie annue di NO ₂ per il triennio 2013 – 2015 presso le stazioni di qualità dell'aria della provincia di Ferrara della rete ARPA. In rosso si evidenziano i superamenti del limite normativo	14
Tabella 7: Concentrazioni di PM ₁₀ per il triennio 2013 – 2015 presso le stazioni di qualità dell'aria della provincia di Ferrara della rete ARPA. In rosso si evidenziano i superamenti del limite normativo	15
Tabella 8: Concentrazioni medie annue di PM ₁₀ per il triennio 2013 – 2015 presso le stazioni di qualità dell'aria della provincia di Ferrara della rete ARPA	15
Tabella 9: Concentrazioni di PM _{2,5} per il triennio 2013 – 2015 presso le stazioni di qualità dell'aria della provincia di Ferrara della rete ARPA	16
Tabella 10: Caratteristiche delle stazioni meteorologiche della rete ARPA	18
Tabella 11: Completezza dei parametri meteorologici rilevati nel periodo 2013 - 2015 nella stazione di Ravenna Urbana della rete ARPA Emilia Romagna	18
Tabella 12: Completezza dei parametri meteorologici rilevati nel periodo 2013 - 2015 nella stazione di Volano della rete ARPA Emilia Romagna	19
Tabella 13: Coordinate geografiche per le stazioni utilizzate della rete ARPA	19
Tabella 14: Materie prime, numero di viaggi e distanza massima percorsa dai mezzi pesanti per i lavori in area pozzo	29
Tabella 15: Materie prime, numero di viaggi e distanza massima percorsa dai mezzi pesanti per i lavori della condotta e della cameretta di misura fiscale	29
Tabella 16: Fattori emissivi per i mezzi pesanti (Heavy Duty Vehicles – Diesel > 32 t) [g/km]	30
Tabella 17: Emissioni totali dei mezzi pesanti per i lavori di adeguamento dell'area pozzo	30
Tabella 18: Emissioni totali dei mezzi pesanti per i lavori di realizzazione della condotta	30
Tabella 19: Ratei emissivi dei mezzi pesanti per i lavori di adeguamento dell'area pozzo in input al modello	30
Tabella 20: Ratei emissivi dei mezzi pesanti per i lavori di realizzazione della condotta in input al modello	30
Tabella 21: Ratei emissivi di polveri dovute all'attività di scotico in fase di adeguamento dell'area pozzo	31

 eni S.p.A. Divisione E&P	Date 15 Luglio 2016	Doc. SICS_210_Integraz Integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Valutazione modellistica dell'impatto delle attività di cantiere sulla qualità dell'aria – All. 9	Page 4 of 41
--	---------------------------	--	-----------------

Tabella 22: Ratei emissivi di polveri dovute all'attività di movimentazione delle terre in fase di realizzazione della condotta e della cameretta di misura fiscale	31
Tabella 23: Costanti k, a e b in funzione delle dimensioni del particolato	31
Tabella 24: Fattori di emissione delle polveri causate dal passaggio dei mezzi di cantiere su strade non asfaltate	32
Tabella 25: Emissioni totali e ratei emissivi di PM ₁₀ per il transito dei mezzi su strade non asfaltate in fase di adeguamento dell'area pozzo	32
Tabella 26: Emissioni totali e ratei emissivi di PM ₁₀ per il transito dei mezzi su strade non asfaltate in fase di realizzazione della condotta.....	32
Tabella 27: Emissioni totali suddivise per area di cantiere [g/h].....	33
Tabella 28: Elenco delle tavole in allegato	35
Tabella 29: Concentrazioni massime di dominio	35
Tabella 30: Concentrazioni stimate ai recettori più prossimi all'area di cantiere	36

Elenco delle Figure

Figura 1: Localizzazione del pozzo Agosta 1 dir.....	7
Figura 2: Localizzazione delle aree di progetto	8
Figura 3: Zonizzazione della Regione Emilia Romagna e localizzazione del pozzo di perforazione Agosta 1 dir (in blu)	10
Figura 4: Classificazione in termini di stima di superamenti di PM ₁₀ di fondo della soglia di 50 µg/m ³ nell'anno 2009 lontano da emissioni dirette (parchi, zone pedonali, aree rurali). In blu si evidenzia la localizzazione del pozzo Agosta 1 dir.....	11
Figura 5: Classificazione in termini di stima del numero di superamenti di ozono del massimo giornaliero della media mobile su 8 ore (soglia 120 µg/m ³) nel periodo 1 aprile – 30 settembre 2008. In blu si evidenzia la localizzazione del pozzo Agosta 1 dir.....	11
Figura 6: Localizzazione delle stazioni di monitoraggio di qualità dell'aria della provincia di Ferrara in relazione al pozzo Agosta 1 dir (in blu)	12
Figura 7: Localizzazione delle stazioni meteorologiche della rete ARPA rispetto alla posizione del pozzo Agosta 1 dir (in rosso).....	17
Figura 8: Rosa dei venti per l'anno 2013 relativa alla stazione di Ravenna Urbana (RA)	20
Figura 9: Rosa dei venti per l'anno 2014 relativa alla stazione di Ravenna Urbana (RA)	20
Figura 10: Rosa dei venti per l'anno 2015 relativa alla stazione di Ravenna Urbana (RA)	21
Figura 11: Frequenza delle classi di velocità del vento rilevate presso la stazione di Ravenna Urbana (RA)	21
Figura 12: Temperature medie mensili rilevate presso la stazione di Ravenna Urbana (RA).....	22
Figura 13: Temperature massime mensili rilevate presso la stazione di Ravenna Urbana (RA).....	23
Figura 14: Temperature minime mensili rilevate presso la stazione di Ravenna Urbana (RA).....	23

 eni S.p.A. Divisione E&P	Date 15 Luglio 2016	Doc. SICS_210_Integraz Integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Valutazione modellistica dell'impatto delle attività di cantiere sulla qualità dell'aria – All. 9	Page 5 of 41
--	---------------------------	--	-----------------

Figura 15: Precipitazione cumulata mensile rilevata presso la stazione di Ravenna Urbana (RA).....	24
Figura 16: Umidità relativa rilevata presso la stazione di Ravenna Urbana (RA)	24
Figura 17: Pressione rilevata presso la stazione di Ravenna Urbana (RA).....	25
Figura 18: Andamento orario della radiazione solare netta presso la stazione di Ravenna Urbana (RA)	25
Figura 19: Schema di funzionamento del modello CALPUFF	26
Figura 20: Localizzazione delle aree di cantiere.....	27
Figura 21: Emissioni totali in fase di adeguamento dell'area pozzo e in fase di allestimento e produzione. (Fonte: Tabella 6-5 del documento "Stima degli impatti" della Valutazione di Impatto Ambientale presentata a giugno 2015).....	28
Figura 22: Emissioni totali in fase di realizzazione della condotta. (Fonte: Tabella 6-6 del documento "Stima degli impatti" della Valutazione di Impatto Ambientale presentata a giugno 2015).....	28
Figura 23: Dominio e griglia di simulazione centrata sull'area di cantiere	34
Figura 24: Localizzazione dei recettori	36

Elenco Tavolet

Tavola 1.	NO ₂ concentrazione media annua
Tavola 2.	NO ₂ percentile 99.8 orario
Tavola 3.	NO _x concentrazione media annua
Tavola 4.	PM ₁₀ concentrazione media annua
Tavola 5.	PM ₁₀ percentile 90.4 giornaliero
Tavola 6.	CO massima media mobile sulle 8 ore
Tavola 7.	C ₆ H ₆ concentrazione media annua

 eni S.p.A. Divisione E&P	Date 15 Luglio 2016	Doc. SICS_210_Integraz Integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Valutazione modellistica dell'impatto delle attività di cantiere sulla qualità dell'aria – All. 9	Page 6 of 41
--	---------------------------	--	-----------------

1. INTRODUZIONE

Questo documento è redatto in risposta alla prescrizione n° 16 riportata nel documento di richiesta di integrazioni prot. 0001682/CTVA del 06/05/2016 stilato dalla Commissioni Tecnica per le Valutazioni ambientali del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM), a seguito della presentazione della Studio di Impatto Ambientale relativa al progetto "Messa in produzione del pozzo Agosta 1 dir".

Il presente studio prevede la valutazione modellistica dell'impatto delle attività di cantiere sulla qualità dell'aria. Il modello di dispersione utilizzato è CALPUFF, consigliato dall'U.S. EPA (United States Environmental Protection Agency) per la stima dell'impatto di sorgenti emissive sia nel caso del trasporto a medio e a lungo raggio, sia per applicazioni di ricadute nelle immediate vicinanze delle sorgenti con condizioni meteorologiche complesse.

L'analisi si struttura secondo il seguente schema:

- Inquadramento generale dell'impianto e del territorio in esame;
- Analisi meteorologica locale e modellistica meteorologica;
- Stima delle emissioni sulla base delle richieste indicate nella prescrizione n°16 sopracitata;
- Analisi modellistica di dispersione degli inquinanti in atmosfera associati all'attività di cantiere.

 eni S.p.A. Divisione E&P	Date 15 Luglio 2016	Doc. SICS_210_Integraz Integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Valutazione modellistica dell'impatto delle attività di cantiere sulla qualità dell'aria – All. 9	Page 7 of 41
--	---------------------------	--	-----------------

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

2.1. LOCALIZZAZIONE DEL POZZO AGOSTA 1 DIR

Il pozzo Agosta 1 dir è ubicato nella porzione sud orientale della Provincia di Ferrara, più precisamente nel territorio delle valli di Comacchio, situate nel Comune di Comacchio (Figura 1). Il sito si trova a Sud Ovest del centro abitato di Comacchio, da cui dista circa 8,5 km ed a circa 1,5 km dal più vicino limite della Valle Pega.

Il margine sud orientale dell'area di intervento ricade nelle vicinanze della superficie occupata dall'esteso ambiente idrico salmastro delle Valli di Comacchio.



Figura 1: Localizzazione del pozzo Agosta 1 dir

L'area pozzo Agosta 1 dir confina a Sud con la strada di accesso, a Nord ed a Est con terreni agricoli ed a Ovest con un canale di drenaggio (Figura 2).

La messa in produzione del pozzo Agosta 1 dir richiede la realizzazione di una condotta di collegamento per l'adduzione del gas dal pozzo stesso all'area Snam Rete Gas, già esistente e ubicata nei pressi della viabilità ordinaria a circa 2,3 km dal pozzo.

 eni S.p.A. Divisione E&P	Date 15 Luglio 2016	Doc. SICS_210_Integraz Integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Valutazione modellistica dell'impatto delle attività di cantiere sulla qualità dell'aria – All. 9	Page 8 of 41
--	---------------------------	--	-----------------



Figura 2: Localizzazione delle aree di progetto

2.2. DECRETO LEGISLATIVO N.155/2010

Si richiamano, di seguito, i valori limite dei principali inquinanti definiti dalla normativa italiana, in particolare i limiti contenuti nel Decreto legislativo 13 agosto 2010, n.155, in recepimento della Direttiva 2008/50/CE. In Tabella 1 sono indicati, in funzione dell'inquinante, il periodo di mediazione ed il valore limite.

Tabella 1: Valori limite di qualità dell'aria (Decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155)

Inquinante	Livello di protezione	Periodo di mediazione	Valore limite
NO₂	Valore limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	200 µg/m ³ da non superare più di 18 volte per l'anno civile (corrisponde al 99,794 perc.)
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40 µg/m ³
NO_x	Valore limite per la protezione della vegetazione	Anno civile	30 µg/m ³
Benzene	Valore limite annuale	Anno civile	5 µg/m ³

 eni S.p.A. Divisione E&P	Date 15 Luglio 2016	Doc. SICS_210_Integraz Integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Valutazione modellistica dell'impatto delle attività di cantiere sulla qualità dell'aria – All. 9	Page 9 of 41
--	---------------------------	--	-----------------

Inquinante	Livello di protezione	Periodo di mediazione	Valore limite
	per la protezione della salute umana		
CO	Valore limite orario per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore	10 mg/m ³
PM₁₀	Valore limite giornaliero per la protezione della salute umana	24 ore	50 µg/m ³ da non superare più di 35 volte per l'anno civile (corrisponde al 90,410 perc.)
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40 µg/m ³
PM_{2,5}	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	25 µg/m ³
SO₂	Valore limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	350 µg/m ³ da non superare più di 24 volte per l'anno civile (corrisponde al 99,726 perc.)
	Valore limite per la protezione degli ecosistemi	Anno civile e Inverno (1 ottobre – 31 marzo)	20 µg/m ³
	Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	24 ore	125 µg/m ³ da non superare più di 3 volte per l'anno civile (corrisponde al 99,178 perc.)

2.3. QUALITÀ DELL'ARIA A LIVELLO REGIONALE

Nel 2011, in conformità ai criteri stabiliti dal Decreto Legislativo 155/2010, la Regione Emilia Romagna ha realizzato la classificazione di zone e agglomerati in materia di qualità dell'aria per il proprio territorio. Le zone individuate sono complessivamente 4: Appennino, Pianura Ovest, Pianura Est e Agglomerato di Bologna (si veda Figura 3). Il pozzo di perforazione Agosta 1 dir ricade nella zona Pianura Est. Ad oggi il Piano di Zonizzazione vigente è relativo all'anno 2011, di cui nel seguito si riportano alcune informazioni significative.

 eni S.p.A. Divisione E&P	Date 15 Luglio 2016	Doc. SICS_210_Integraz Integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Valutazione modellistica dell'impatto delle attività di cantiere sulla qualità dell'aria – All. 9	Page 10 of 41
--	---------------------------	--	------------------

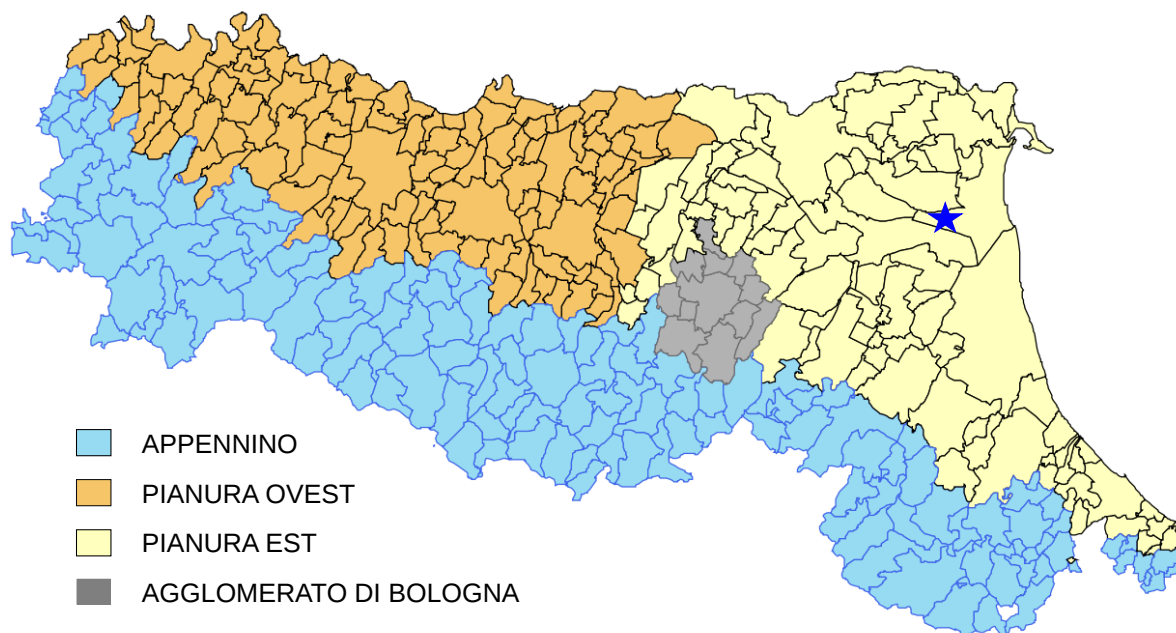


Figura 3: Zonizzazione della Regione Emilia Romagna e localizzazione dell'area di progetto Agosta 1 dir (in blu)

Il documento "Zonizzazione della regione Emilia – Romagna" del 2011 indica che monossido di carbonio (CO), biossido di zolfo (SO₂), benzene, toluene, xilene, idrocarburi policiclici aromatici (IPA), e metalli, in particolare: arsenico (As), nichel (Ni), cadmio (Cd), risultano al di sotto della Soglia di Valutazione Inferiore (SVI), ove presente un numero di dati sufficiente ad eseguire la valutazione.

Per quanto riguarda gli inquinanti secondari, si registrano concentrazioni relative al PM₁₀ e all'ozono elevate in particolar modo nella porzione occidentale delle regione. Per l'ozono si riscontrano frequenti superamenti della soglia di 120 µg/m³ nell'area appenninica, anche nel periodo invernale. Il PM_{2,5} risulta essere presente in concentrazione più elevata rispetto alla Soglia di Valutazione Superiore (SVP) nelle zone della pianura est e ovest. In termini di NO₂, i superamenti della SVP si verificano in tutta la regione, ad eccezione della zona appenninica.

Nelle seguenti figure, estratte dal documento sopracitato, si riporta la classificazione della Regione Emilia Romagna in termini di stima dei superamenti di PM₁₀ e ozono.

 eni S.p.A. Divisione E&P	Date 15 Luglio 2016	Doc. SICS_210_Integraz Integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Valutazione modellistica dell'impatto delle attività di cantiere sulla qualità dell'aria – All. 9	Page 11 of 41
--	---------------------------	--	------------------

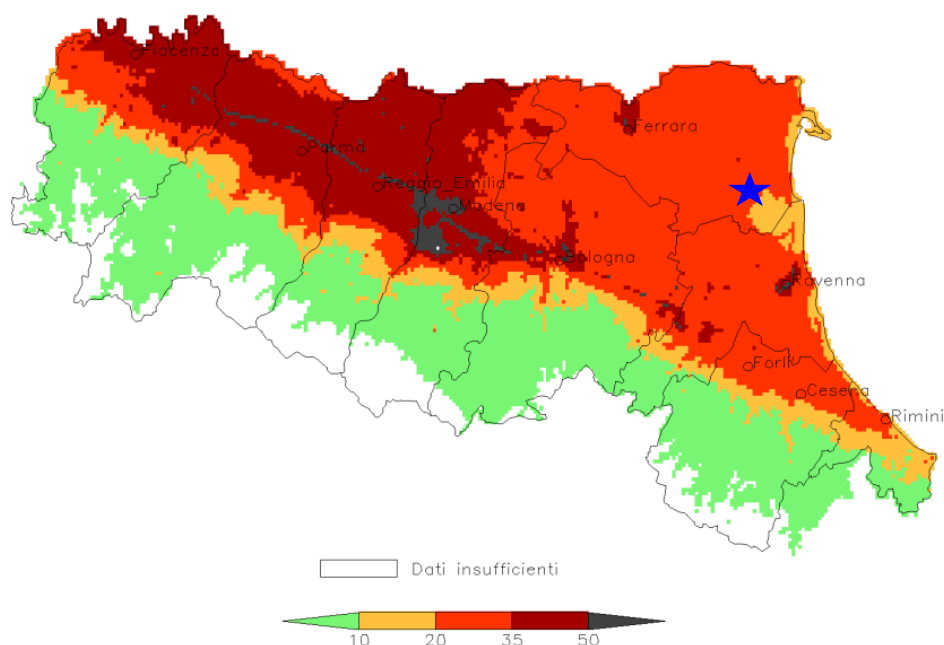


Figura 4: Classificazione in termini di stima di superamenti di PM₁₀ di fondo della soglia di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nell'anno 2009 lontano da emissioni dirette (parchi, zone pedonali, aree rurali). In blu si evidenzia la localizzazione dell'area di progetto Agosta 1 dir

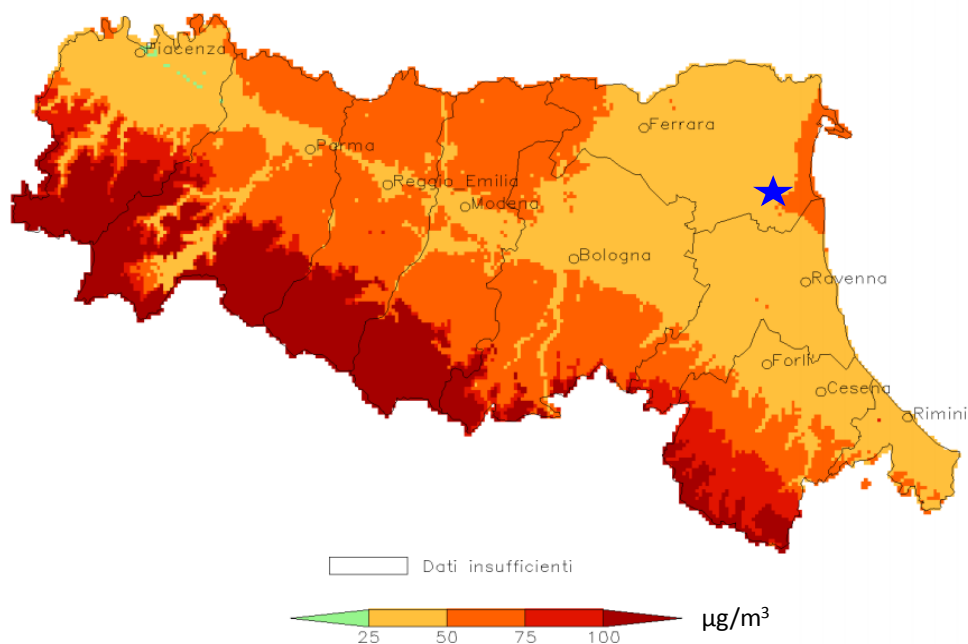


Figura 5: Classificazione in termini di stima del numero di superamenti di ozono del massimo giornaliero della media mobile su 8 ore (soglia 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

 eni S.p.A. Divisione E&P	Date 15 Luglio 2016	Doc. SICS_210_Integraz Integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Valutazione modellistica dell'impatto delle attività di cantiere sulla qualità dell'aria – All. 9	Page 12 of 41
--	---------------------------	--	------------------

nel periodo 1 aprile – 30 settembre 2008. In blu si evidenzia la localizzazione dell'area di progetto Agosta 1 dir

Il pozzo Agosta 1 dir si colloca in un'area caratterizzata da un numero di superamenti rispettivamente di PM₁₀ compresi tra i 20 e i 35 nell'anno 2009 e di ozono tra i 25 e i 50 per il periodo aprile - settembre 2008.

2.4. QUALITÀ DELL'ARIA A LIVELLO LOCALE/PROVINCIALE

La figura seguente rappresenta il contesto territoriale della provincia di Ferrara, che ricade interamente nella zona "Pianura EST", in cui sono indicate anche le stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria di ARPA Emilia Romagna e le stazioni locali. Tali informazioni sono estratte dal Rapporto annuale sulla qualità dell'aria del 2015 – Provincia di Ferrara.

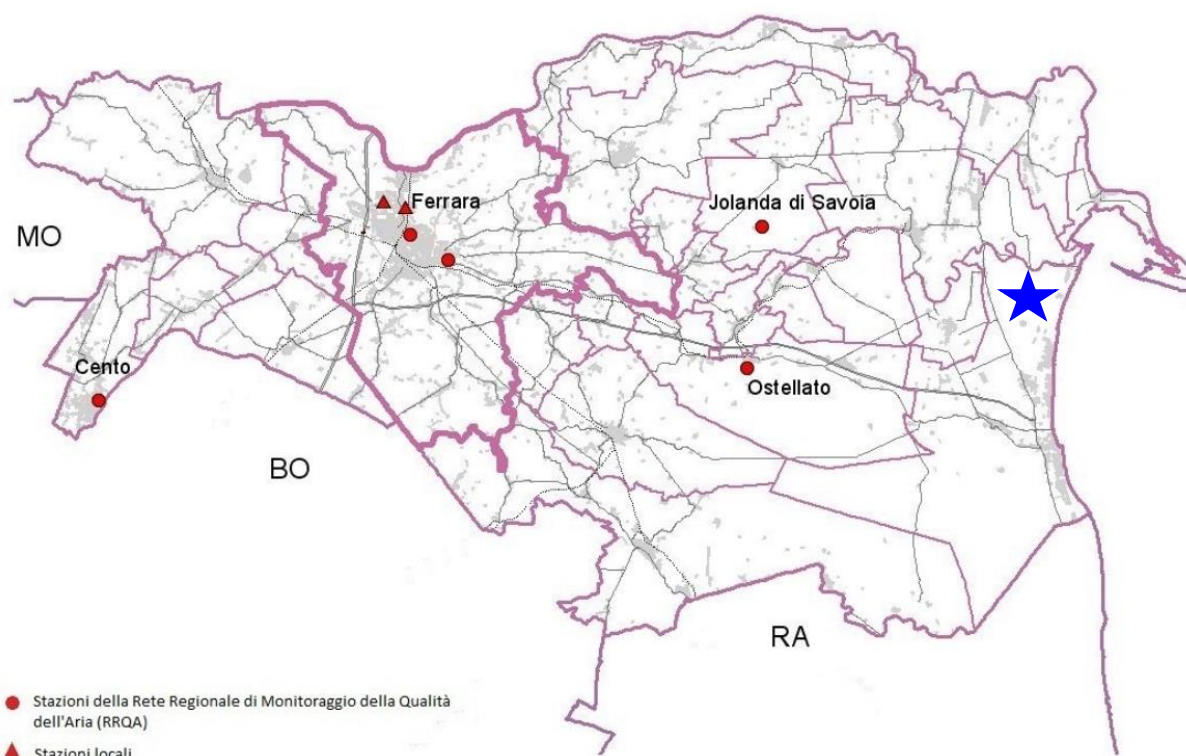


Figura 6: Localizzazione delle stazioni di monitoraggio di qualità dell'aria della provincia di Ferrara in relazione all'area di progetto Agosta 1 dir (in blu)

Di seguito le caratteristiche e la configurazione delle stazioni indicate in figura.

 eni S.p.A. Divisione E&P	Date 15 Luglio 2016	Doc. SICS_210_Integraz Integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Valutazione modellistica dell'impatto delle attività di cantiere sulla qualità dell'aria – All. 9	Page 13 of 41
--	---------------------------	--	------------------

Tabella 2: Configurazione delle stazioni di misura della rete regionale nella provincia di Ferrara (fonte: Rapporto annuale sulla qualità dell'aria del 2015 – Provincia di Ferrara)

Comune	Denominazione/ Collocazione	Tipologia	Configurazione stazione	Data installazione
Ferrara	Corso Isonzo	Traffico	NO _x , CO, BTEX, PM ₁₀	1990
Ferrara	Villa Fulvia Via delle Mandriole	Fondo urbano	NO _x , O ₃ , PM ₁₀ , PM _{2,5}	2008
Jolanda di Savoia	Gherardi	Fondo rurale remoto	NO _x , O ₃ , PM ₁₀ , PM _{2,5}	1998
Ostellato	Ostellato Via Strada Mezzano	Fondo rurale	NO _x , O ₃ , PM _{2,5}	2008
Cento	Cento Via Parco del Reno	Fondo suburbano	NO _x , O ₃ , PM ₁₀	2007

Tabella 3: Configurazione delle stazioni di misura della rete locale nella provincia di Ferrara (fonte: Rapporto annuale sulla qualità dell'aria del 2015 – Provincia di Ferrara)

Comune	Collocazione	Tipologia	Configurazione stazione	Data installazione
Ferrara	Barco Nuova (*)	Stazione locale - Industriale	NO _x , CO, BTEX, O ₃ , PM ₁₀ , PM _{2,5}	2013
Ferrara	Cassana (**) Via Giacomo Franco	Stazione locale - Industriale	NO _x , CO, SO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2,5}	2010

(*) La stazione di Barco Nuova è di proprietà delle Società del Polo Chimico e dal 2013 viene gestita da ARPA con modalità del tutto analoghe a quelle della Rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria.

(**) La stazione di Cassana è di proprietà di SEF ed HERAMBIENTE e dal 2011 viene gestita da ARPA con modalità del tutto analoghe a quelle della Rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria.

Le stazioni di qualità dell'aria più prossime all'area oggetto di studio sono Ostellato e Jolanda di Savoia, stazioni a fondo rurale rappresentative del contesto territoriale.

Si considerano di seguito le analisi degli inquinanti a livello provinciale estratte dai Rapporti annuali di qualità dell'aria della provincia di Ferrara relativi al triennio 2013 – 2015.

In termini di monossido di carbonio, le centraline hanno registrato la totale assenza di superamenti del valore limite previsto dalla normativa, con una media annua molto bassa, inferiore al limite di quantificazione della misura, pari a 0,6 mg/m³.

 eni S.p.A. Divisione E&P	Date 15 Luglio 2016	Doc. SICS_210_Integraz Integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Valutazione modellistica dell'impatto delle attività di cantiere sulla qualità dell'aria – All. 9	Page 14 of 41
--	---------------------------	--	------------------

Tabella 4: Concentrazioni di CO per il triennio 2013 – 2015 presso le stazioni di qualità dell'aria della provincia di Ferrara della rete ARPA

Stazione	Valori massimi orari [mg/Nm ³]			Valore Normativa (D.Lgs 155/2010)
	2013	2014	2015	
C. Isonzo	2,8	2,0	3,0	Media massima giornaliera su 8 ore: 10 mg/m ³
Barco Nuova	2,3	3,1	2,5	
Cassana	1,8	1,2	1,5	

Il biossido di azoto è misurato in tutte le centraline della rete di monitoraggio e in nessuna centralina si sono verificati superamenti sia del valore orario che della media annua, ad eccezione della stazione di C. Isonzo nell'anno 2013 per la sola media annua.

Tabella 5: Concentrazioni di NO₂ orarie per il triennio 2013 – 2015 presso le stazioni di qualità dell'aria della provincia di Ferrara della rete ARPA

Stazione	Valori massimi orari [µg/Nm ³]			Valore Normativa (D.Lgs 155/2010)
	2013	2014	2015	
C. Isonzo	179	185	140	Valore limite orario: 200 µg/m ³ NO ₂ da non superare più di 18 volte per anno civile
Villa Fulvia	151	123	104	
Barco Nuova	138	141	126	
Cassana	116	109	109	
Cento	139	102	124	
Ostellato	80	60	74	
Gherardi	91	61	77	

Tabella 6: Concentrazioni medie annue di NO₂ per il triennio 2013 – 2015 presso le stazioni di qualità dell'aria della provincia di Ferrara della rete ARPA. In rosso si evidenziano i superamenti del limite normativo

Stazione	Valori medi orari [µg/Nm ³]			Valore Normativa (D.Lgs 155/2010)
	2013	2014	2015	
C. Isonzo	51	40	40	Valore limite annuale: 40 µg/m ³ NO ₂
Villa Fulvia	35	24	23	
Barco Nuova	28	28	28	
Cassana	25	24	26	
Cento	25	19	23	

 eni S.p.A. Divisione E&P	Date 15 Luglio 2016	Doc. SICS_210_Integraz Integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Valutazione modellistica dell'impatto delle attività di cantiere sulla qualità dell'aria – All. 9	Page 15 of 41
--	---------------------------	--	------------------

Ostellato	15	15	16	
Gherardi	12	15	15	

Per il PM₁₀ che si misura in tutte le centraline ad eccezione di Ostellato, "nel 2015 il numero dei superamenti del valore limite giornaliero di 50 µg/m³ da non superare più di 35 volte all'anno, risulta in tutte le centraline più elevato sia rispetto al 2014 (anno in cui si è registrato un significativo abbassamento) sia rispetto al 2013, continuando ad evidenziare una situazione critica, con un numero di superamenti maggiori del consentito in tutte le stazioni provinciali". Il numero dei superamenti del limite giornaliero di PM₁₀ rappresenta infatti un elemento di criticità dell'intero territorio regionale; tale limite viene rispettato nel 47% delle stazioni di monitoraggio nel 2015, a confronto con il 77% nel 2014 e il 38% nel 2013. La media annua di PM₁₀ invece è stata inferiore ai limiti di legge in tutte le 43 stazioni della rete regionale.

Tabella 7: Concentrazioni di PM₁₀ per il triennio 2013 – 2015 presso le stazioni di qualità dell'aria della provincia di Ferrara della rete ARPA. In rosso si evidenziano i superamenti del limite normativo

Stazione	Valori massimi orari [µg/m ³]			Superamenti giornalieri			Valore Normativa (D.Lgs 155/2010)
	2013	2014	2015	2013	2014	2015	
C. Isonzo	77	108	100	51	33	55	Valore limite giornaliero: 50 µg/m ³ da non superare più di 35 volte per anno civile
Villa Fulvia	64	109	104	42	32	52	
Barco Nuova	73	115	102	49	38	65	
Cassana	66	117	101	40	38	55	
Cento	48	94	109	25	26	41	
Gherardi	33	114	87	16	22	37	

Tabella 8: Concentrazioni medie annue di PM₁₀ per il triennio 2013 – 2015 presso le stazioni di qualità dell'aria della provincia di Ferrara della rete ARPA

Stazione	Valori medi orari [µg/m ³]			Valore Normativa (D.Lgs 155/2010)
	2013	2014	2015	
C. Isonzo	30	28	33	Valore limite annuale: 40 µg/m ³
Villa Fulvia	28	25	29	
Barco Nuova	30	29	33	
Cassana	29	28	32	
Cento	25	24	30	
Gherardi	17	24	28	

 eni S.p.A. Divisione E&P	Date 15 Luglio 2016	Doc. SICS_210_Integraz Integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Valutazione modellistica dell'impatto delle attività di cantiere sulla qualità dell'aria – All. 9	Page 16 of 41
--	---------------------------	--	------------------

Per quanto riguarda il PM_{2,5}, invece, il limite di 25 µg/m³ è rispettato in tutte le stazioni provinciali per l'intero triennio considerato.

Tabella 9: Concentrazioni di PM_{2,5} per il triennio 2013 – 2015 presso le stazioni di qualità dell'aria della provincia di Ferrara della rete ARPA

Stazione	Valori medi orari [µg/Nm ³]			Valore Normativa (D.Lgs 155/2010)
	2013	2014	2015	
Villa Fulvia	19	17	19	Valore limite annuale: 25 µg/m ³
Barco Nuova	22	20	24	
Cassana	21	21	22	
Ostellato	16	16	19	
Gherardi	13	18	21	

Le concentrazioni di biossido di zolfo rilevate alla centralina di Cassana risultano decisamente al di sotto dei limiti di legge e la quasi totalità dei dati orari registrati è inferiore rispetto all'attuale limite di rilevabilità strumentale per il triennio analizzato (pari a 14 µg/Nm³).

In termini di ozono, nel 2015 il numero di superamenti della "soglia d'informazione" oraria si verificano in tutte le centraline e raggiungono 16 nella stazione di Gherardi. Tale situazione è leggermente peggiore rispetto al 2014, nel quale si registrano 8 superamenti nella centralina di Ostellato e 1 nella stazione di Villa Fulvia. Nel 2013 i superamenti si riscontrano nelle centraline di Gherardi e di Villa Fulvia.

La concentrazione media annua di benzene risulta essere compresa tra 1,2 e 1,4 µg/Nm³ presso la centralina di C. Isonzo e compresa tra 0,7 e 1,0 µg/Nm³ presso la centralina di Barco Nuova nel triennio considerato, nel rispetto del limite annuo di 5 µg/m³.

Infine, il limite sulla concentrazione media annua di 1 ng/m³ di benzo(a)pirene è rispettato in tutte le centraline nei tre anni considerati.

 eni S.p.A. Divisione E&P	Date 15 Luglio 2016	Doc. SICS_210_Integraz Integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Valutazione modellistica dell'impatto delle attività di cantiere sulla qualità dell'aria – All. 9	Page 17 of 41
--	---------------------------	--	------------------

3. STIMA EMISSIONI E VALUTAZIONE IMPATTO SULLA QUALITA' DELL'ARIA

L'obiettivo di valutare l'impatto ambientale in termini di inquinamento prodotto dalle attività del progetto di messa in produzione del pozzo Agosta 1 dir è stato raggiunto con l'utilizzo del modello di dispersione CALPUFF per il calcolo delle concentrazioni di inquinanti in atmosfera.

3.1. RICOSTRUZIONE DELL'INPUT METEOROLOGICO

La regione Emilia Romagna è caratterizzata da un clima temperato freddo con inverni piuttosto rigidi ed estati calde ed afose. Nella regione si distinguono tre differenti aree climatiche: l'area pianeggiante presenta un clima padano, le zone costiere risentono della presenza mitigatrice del Mar Adriatico e le più elevate altitudini delle aree appenniniche offrono un clima più freddo.

Le stazioni meteorologiche della rete ARPA Emilia Romagna localizzate nell'area circostante il pozzo Agosta 1 dir sono riportate in Figura 7 e in Tabella 10.

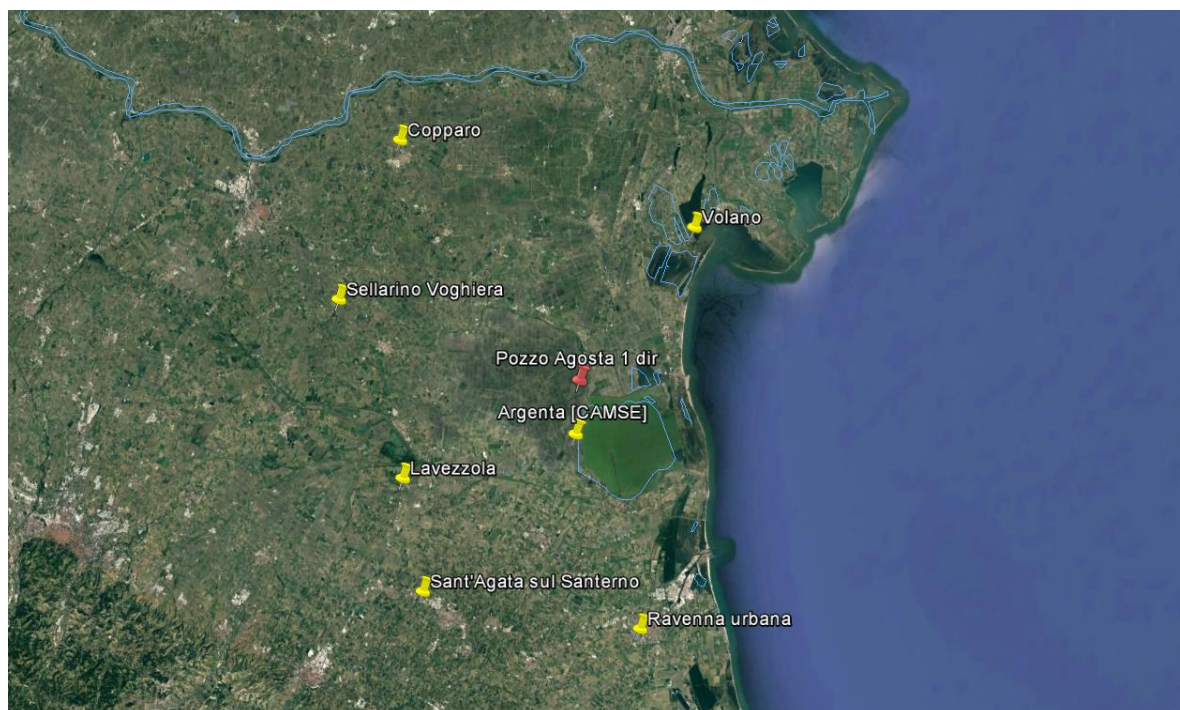


Figura 7: Localizzazione delle stazioni meteorologiche della rete ARPA rispetto alla posizione del pozzo Agosta 1 dir (in rosso)

 eni S.p.A. Divisione E&P	Date 15 Luglio 2016	Doc. SICS_210_Integraz Integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Valutazione modellistica dell'impatto delle attività di cantiere sulla qualità dell'aria – All. 9	Page 18 of 41
--	---------------------------	--	------------------

Tabella 10: Caratteristiche delle stazioni meteorologiche della rete ARPA

Stazione	Parametri misurati
Argenta [CAMSE] (FE)	Temperatura, Precipitazione, Radiazione solare, Pressione, Umidità
Copparo (FE)	Temperatura, Precipitazione, Umidità
Lavezzola (RA)	Temperatura, Precipitazione, Umidità
Ravenna Urbana (RA)	Temperatura, Precipitazione, Direzione e Velocità del vento, Radiazione solare, Pressione, Umidità
Sant'Agata sul Salterno (RA)	Temperatura, Precipitazione, Umidità
Sellarino Voghiera (FE)	Temperatura, Precipitazione, Umidità
Volano (FE)	Temperatura, Precipitazione, Direzione e Velocità del vento, Radiazione solare, Pressione, Umidità

Analizzando le stazioni più prossime all'area di studio è possibile notare che solo le stazioni di Ravenna Urbana (RA) e Volano (FE) monitorano la direzione e velocità del vento (parametri fondamentali per le analisi modellistiche di qualità dell'aria).

Per entrambe è stata quindi analizzata la completezza di tutti i dati misurati relativi al triennio 2013 – 2015 (Tabella 11 e Tabella 12).

Tabella 11: Completezza dei parametri meteorologici rilevati nel periodo 2013 - 2015 nella stazione di Ravenna Urbana della rete ARPA Emilia Romagna

	Completezza (in %)			Stazione
	2013	2014	2015	
Temperatura	100,0%	99,2%	99,8%	Ravenna Urbana (RA)
Precipitazione	100,0%	99,6%	99,6%	
Velocità del vento	98,0%	97,7%	97,6%	
Direzione del vento	98,0%	97,7%	90,8%	
Pressione	100,0%	99,1%	99,8%	
Umidità	96,8%	92,9%	85,4%	
Radiazione solare	100,0%	99,2%	24,8%	

 eni S.p.A. Divisione E&P	Date 15 Luglio 2016	Doc. SICS_210_Integraz Integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Valutazione modellistica dell'impatto delle attività di cantiere sulla qualità dell'aria – All. 9	Page 19 of 41
--	---------------------------	--	------------------

Tabella 12: Completezza dei parametri meteorologici rilevati nel periodo 2013 - 2015 nella stazione di Volano della rete ARPA Emilia Romagna

	Completezza (in %)			Stazione
	2013	2014	2015	
Temperatura	98,0%	99,9%	100,0%	Volano (RA)
Precipitazione	100,0%	94,3%	100,0%	
Velocità del vento	86,0%	3,3%	0,0%	
Direzione del vento	86,0%	3,3%	0,0%	
Pressione	99,9%	99,9%	100,0%	
Umidità	99,9%	99,9%	100,0%	

Tra le 2 centraline è stata selezionata Ravenna Urbana (RA) che presenta una completezza superiore per i parametri anemologici. La localizzazione di questa stazione è riportata nella Tabella 13.

Tabella 13: Coordinate geografiche per le stazioni utilizzate della rete ARPA

Stazione	Coordinate geografiche	
	Latitudine	Longitudine
Ravenna Urbana (RA)	44° 24'	12° 11'

Dallo studio delle rose dei venti della stazione di Ravenna Urbana, riportate nelle figure seguenti, si evince un campo anemologico piuttosto omogeneo in termini di direzione e velocità del vento nel triennio considerato. In termini di direzione, i venti provengono principalmente dai settori Nord-Ovest e Sud-Est.

 eni S.p.A. Divisione E&P	Date 15 Luglio 2016	Doc. SICS_210_Integraz Integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Valutazione modellistica dell'impatto delle attività di cantiere sulla qualità dell'aria – All. 9	Page 20 of 41
---	------------------------------------	---	--------------------------

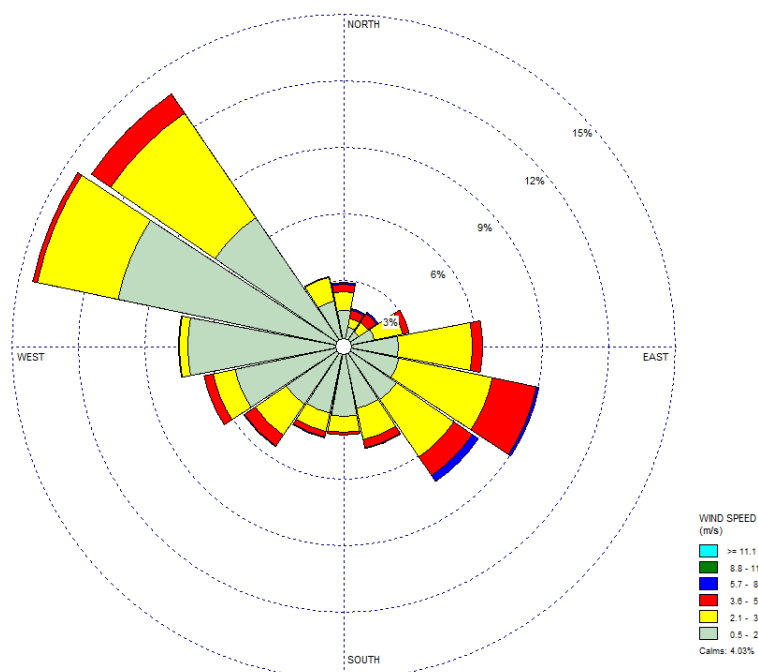


Figura 8: Rosa dei venti per l'anno 2013 relativa alla stazione di Ravenna Urbana (RA)

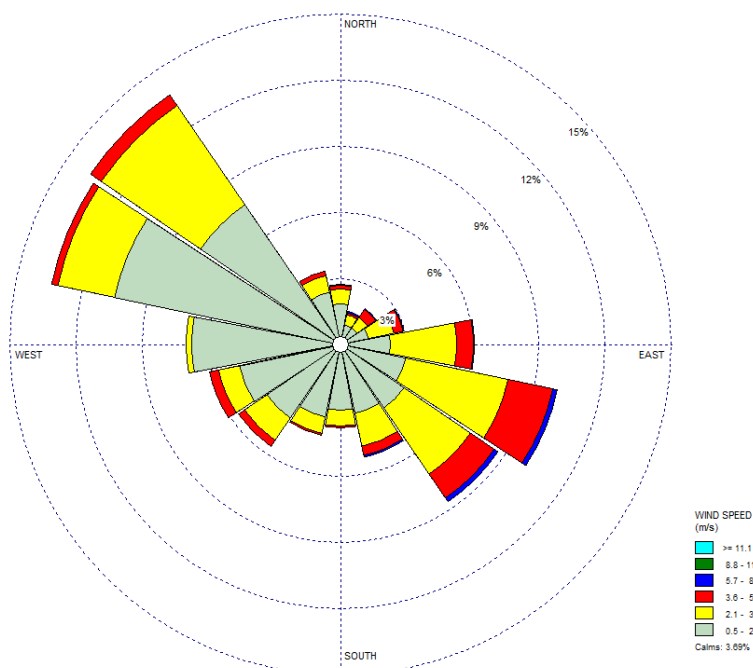


Figura 9: Rosa dei venti per l'anno 2014 relativa alla stazione di Ravenna Urbana (RA)

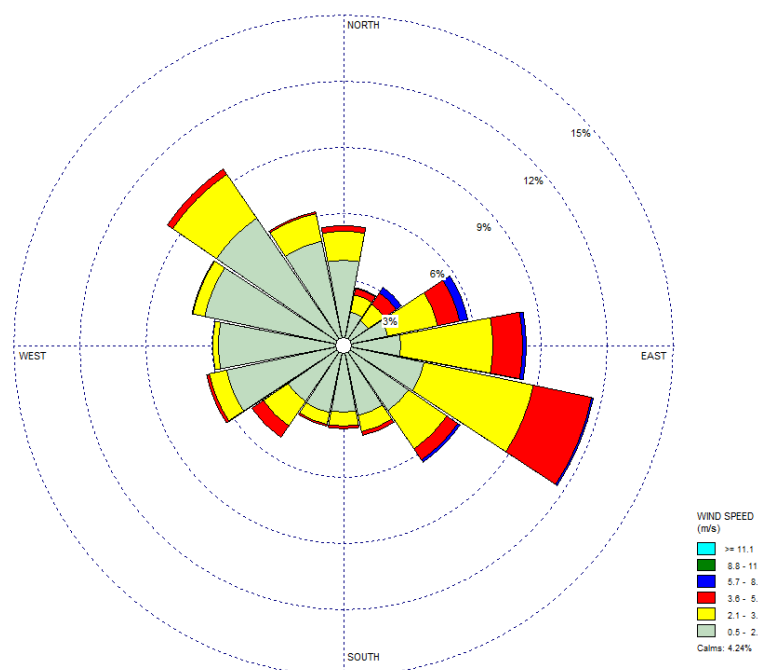


Figura 10: Rosa dei venti per l'anno 2015 relativa alla stazione di Ravenna Urbana (RA)

Nella figura successiva è riportata la frequenza delle classi di velocità del vento registrata presso la centralina di Ravenna Urbana per il triennio analizzato e come si può notare la velocità preponderante è quella relativa a brezze leggere con valori compresi tra 0,5 e 2,1 m/s.

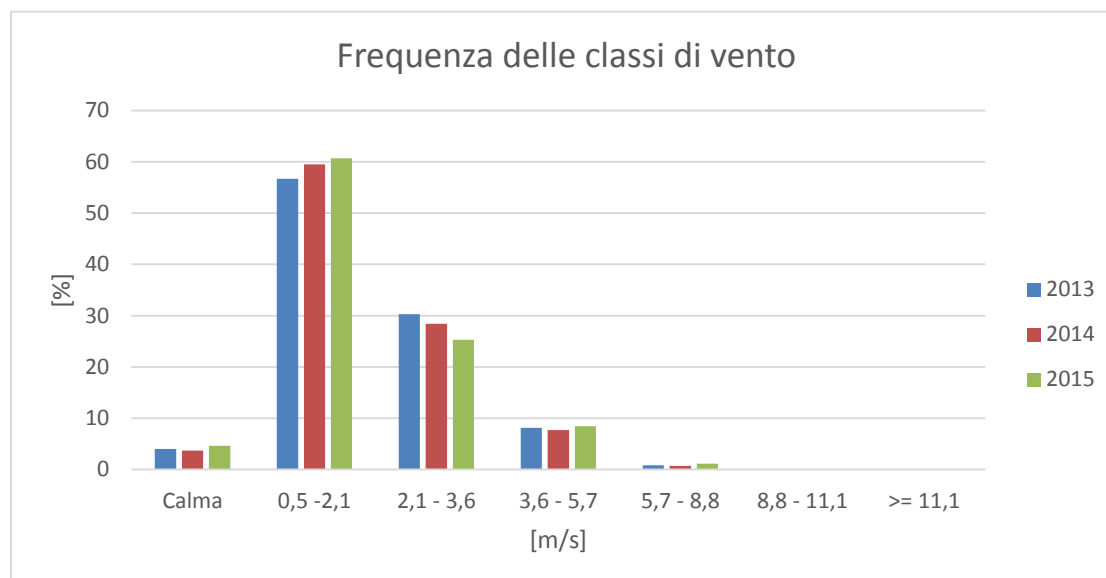


Figura 11: Frequenza delle classi di velocità del vento rilevate presso la stazione di Ravenna Urbana (RA)

 eni S.p.A. Divisione E&P	Date 15 Luglio 2016	Doc. SICS_210_Integraz Integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Valutazione modellistica dell'impatto delle attività di cantiere sulla qualità dell'aria – All. 9	Page 22 of 41
--	---------------------------	--	------------------

Di seguito si riportano gli approfondimenti relativi alle altre variabili meteorologiche. L'analisi dei dati di temperatura della stazione di Ravenna Urbana permette di osservare che, come mostrato in Figura 12, la temperatura media mensile in inverno (dicembre, gennaio e febbraio) è compresa tra 4 °C e 9 °C, mentre in estate (luglio e agosto) è compresa tra i 23°C e 28°C. Le temperature massime mensili raggiungono i 35 °C in estate e le temperature minime mensili scendono al di sotto degli 0 °C fino a un minimo assoluto di -3 °C nel mese di gennaio 2015.

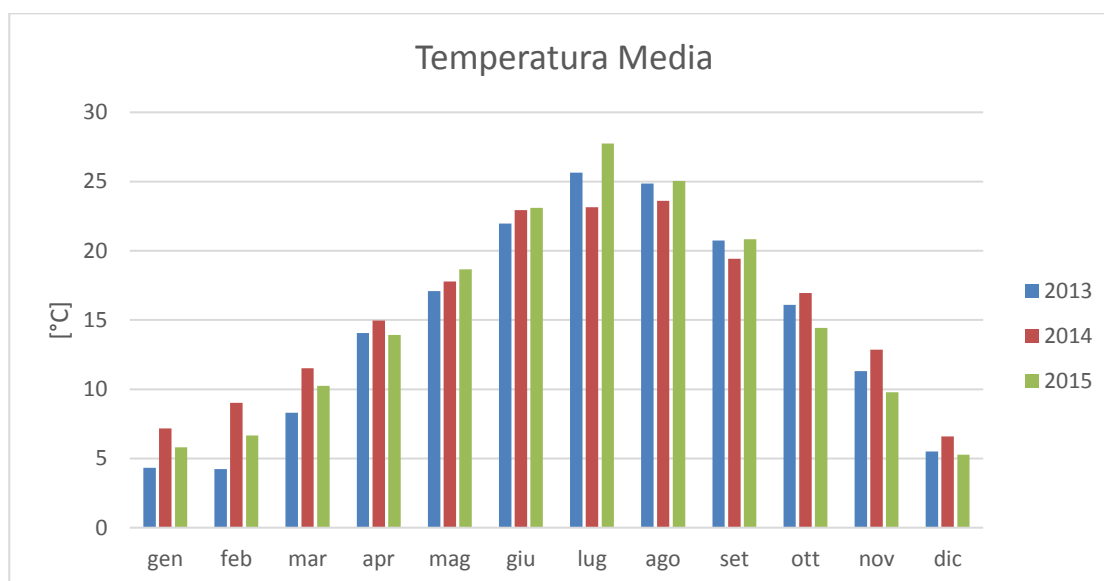


Figura 12: Temperature medie mensili rilevate presso la stazione di Ravenna Urbana (RA)

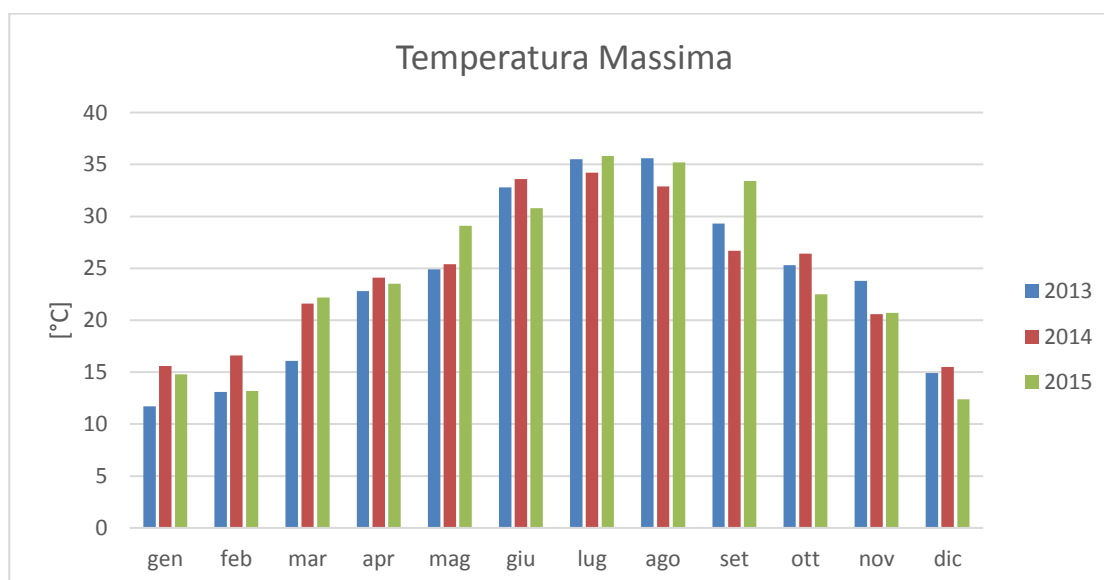


Figura 13: Temperature massime mensili rilevate presso la stazione di Ravenna Urbana (RA)

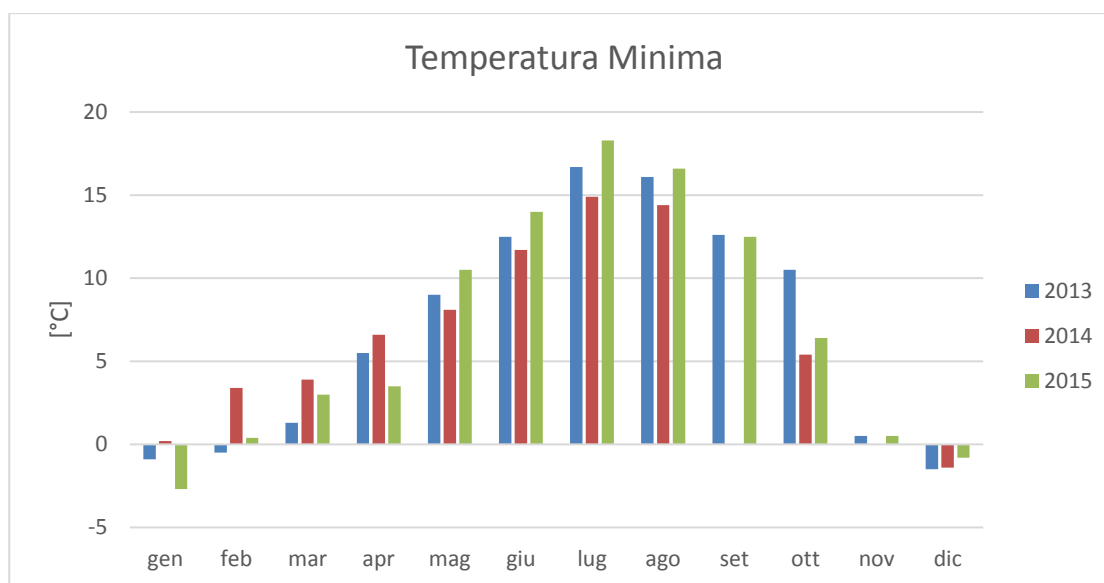
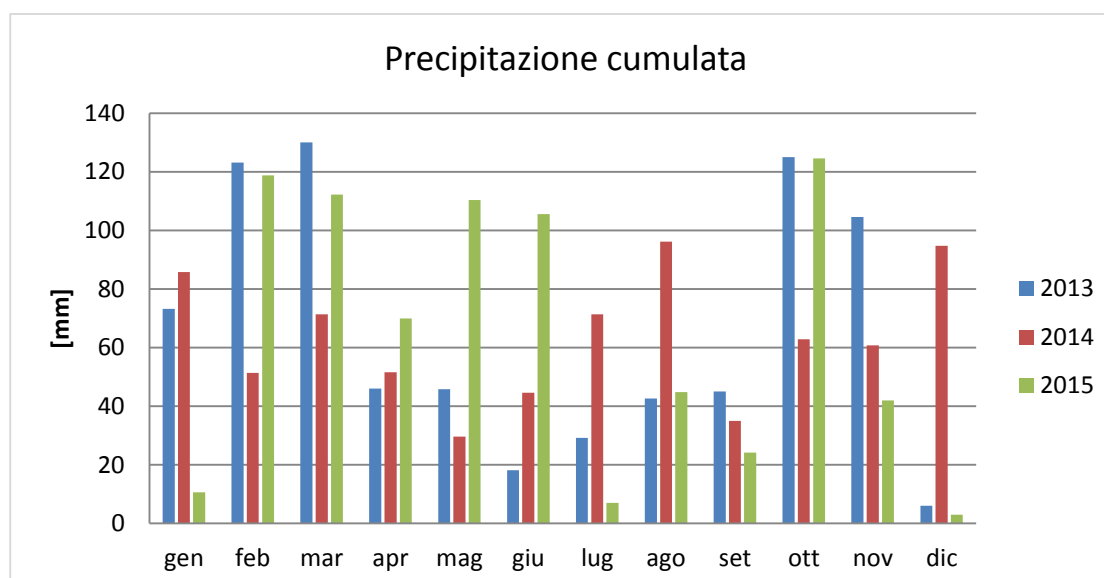


Figura 14: Temperature minime mensili rilevate presso la stazione di Ravenna Urbana (RA)

Per quanto concerne la precipitazione cumulata, i dati relativi alla stazione di Ravenna Urbana mostrano che l'area è caratterizzata da precipitazioni variabili nel corso del triennio considerato, raggiungendo i massimi nei mesi di febbraio, marzo e ottobre (Figura 15). Il minimo assoluto nel triennio è stato registrato nel mese di dicembre 2015, mentre il massimo assoluto è stato raggiunto nel marzo 2013.



 eni S.p.A. Divisione E&P	Date 15 Luglio 2016	Doc. SICS_210_Integraz Integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Valutazione modellistica dell'impatto delle attività di cantiere sulla qualità dell'aria – All. 9	Page 24 of 41
--	---------------------------	--	------------------

Figura 15: Precipitazione cumulata mensile rilevata presso la stazione di Ravenna Urbana (RA)

In Figura 16 si riporta l'evoluzione dell'umidità relativa nel corso degli anni 2013 - 2015 registrata presso la centralina di Ravenna Urbana e, come si può osservare, durante l'intero triennio considerato, si registrano valori compresi tra il 50% e il 100%.

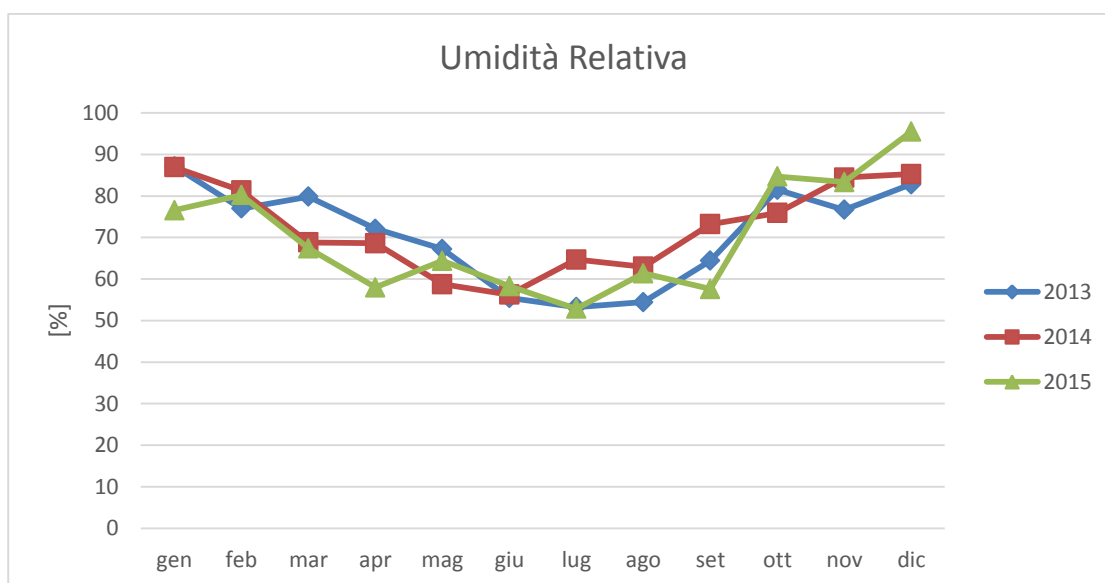
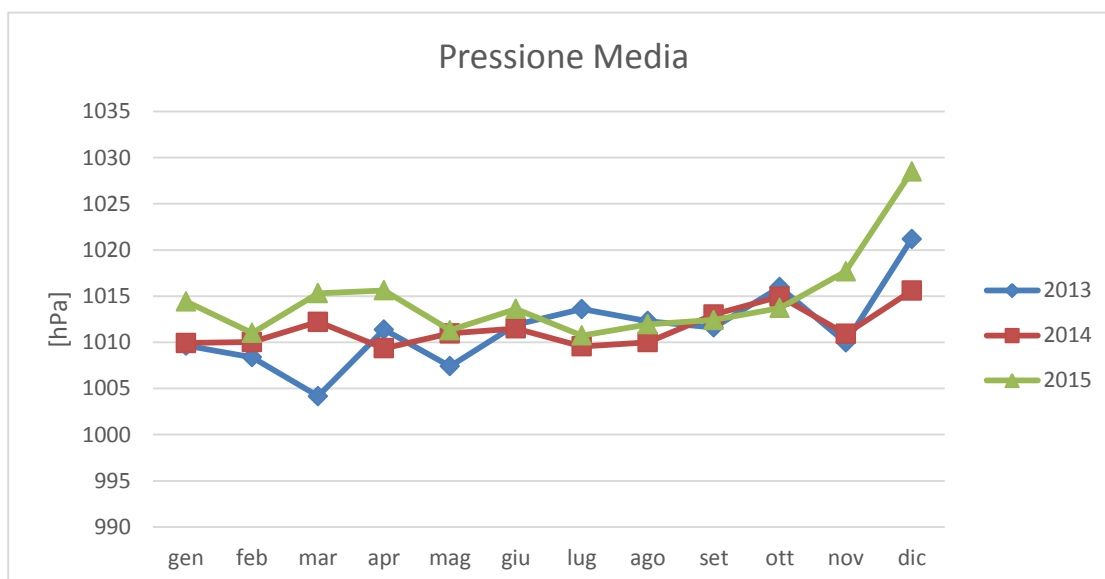


Figura 16: Umidità relativa rilevata presso la stazione di Ravenna Urbana (RA)

In termini di pressione, l'andamento medio mensile per gli anni considerati per la centralina di Ravenna Urbana è rappresentato in Figura 17. La pressione assume valori medi mensili compresi tra 1000 hPa e 1030 hPa, raggiungendo il massimo assoluto nel mese di dicembre 2015.



 eni S.p.A. Divisione E&P	Date 15 Luglio 2016	Doc. SICS_210_Integraz Integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Valutazione modellistica dell'impatto delle attività di cantiere sulla qualità dell'aria – All. 9	Page 25 of 41
--	---------------------------	--	------------------

Figura 17: Pressione rilevata presso la stazione di Ravenna Urbana (RA)

Per quanto riguarda la radiazione solare netta nella stazione Ravenna Urbana, in Figura 18, si può notare come il giorno medio annuale per il triennio considerato presenti un andamento a campana con picco nelle ore centrali della giornata.

L'anno 2015 si esclude dall'analisi a causa della disponibilità ridotta di dati (pari al 25%).

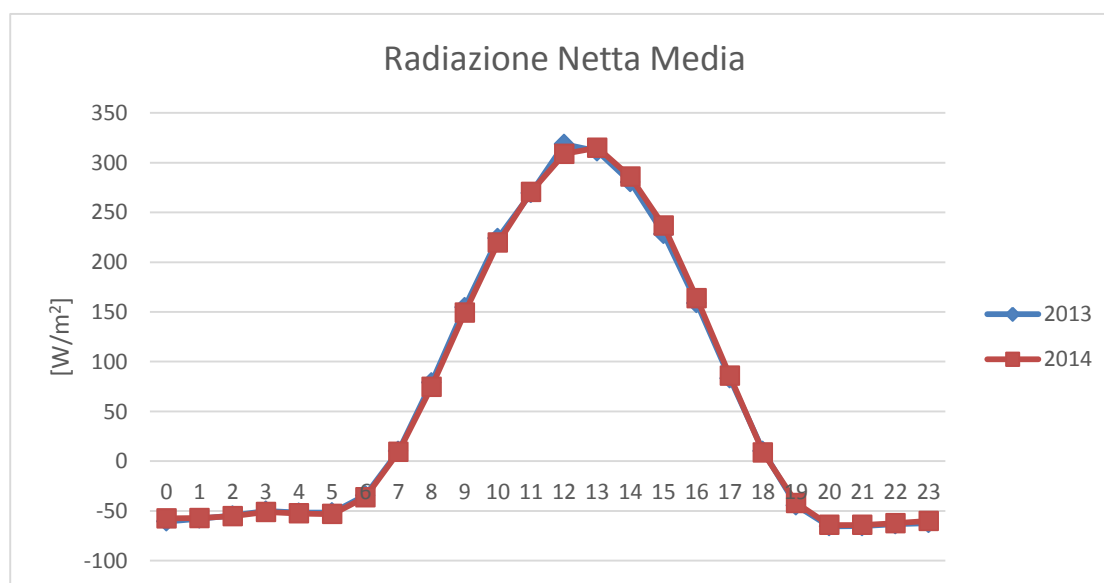


Figura 18: Andamento orario della radiazione solare netta presso la stazione di Ravenna Urbana (RA)

Date le precedenti analisi e considerato che per l'ultimo anno meteorologico disponibile (il 2015) la completezza dei dati di radiazione solare è insufficiente, in questo studio è stato utilizzato l'anno 2014 come anno meteo per le simulazioni modellistiche; tale anno infatti è risultato rappresentativo delle condizioni climatiche dell'area oggetto di analisi.

3.2. DISPERSIONE DEGLI INQUINANTI IN ATMOSFERA

La simulazione di dispersione degli inquinanti in atmosfera è stata effettuata mediante il modello CALPUFF. Nei capitoli successivi sono presentati il modello di simulazione, le caratteristiche emissive del progetto, il dominio di simulazione considerato e i risultati ottenuti grazie alle simulazioni modellistiche.

3.2.1. Il modello CALPUFF

CALPUFF è un modello lagrangiano, non stazionario a puff gaussiano, multistrato e multi-inquinante. È consigliato dall'U.S. EPA (Environmental Protection Agency) per la stima dell'impatto di sorgenti emissive sia nel caso del trasporto a medio e a lungo raggio, sia per applicazioni di ricadute nelle immediate vicinanze delle sorgenti con condizioni meteorologiche complesse (Figura 19).

 eni S.p.A. Divisione E&P	Date 15 Luglio 2016	Doc. SICS_210_Integraz Integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Valutazione modellistica dell'impatto delle attività di cantiere sulla qualità dell'aria – All. 9	Page 26 of 41
--	---------------------------	--	------------------

CALPUFF PUFF-SPLITTING

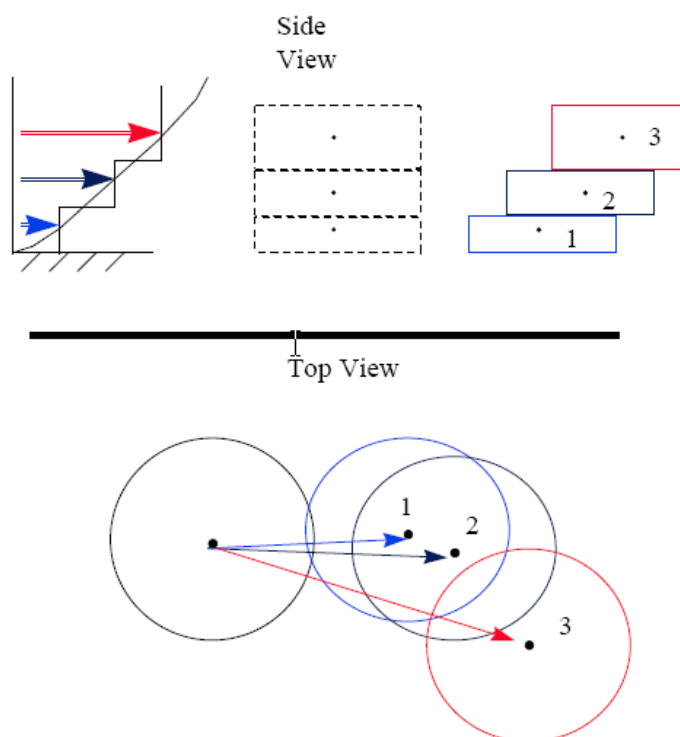


Figura 19: Schema di funzionamento del modello CALPUFF

Le caratteristiche di maggior interesse del modello sono:

- la trattazione modellistica delle condizioni di calma di vento;
- la capacità di simulare condizioni di flussi non omogenei (orografia complessa, inversione termica, fumigazione, brezza,...);
- la possibilità di utilizzare un campo tridimensionale di vento e temperatura ed un campo bidimensionale di parametri di turbolenza (altezza dello strato di rimescolamento, caratteristiche di stabilità atmosferica ...);
- l'utilizzo di coefficienti di dispersione dalle curve di Pasquill e McElroy o calcolati applicando la teoria della similarità;
- il calcolo dell'effetto scia (down wash) generato dagli edifici prossimi alle sorgenti.

La trattazione matematica del modello è piuttosto complessa e si rinvia al manuale tecnico di CALPUFF per ulteriori approfondimenti.

 eni S.p.A. Divisione E&P	Date 15 Luglio 2016	Doc. SICS_210_Integraz Integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Valutazione modellistica dell'impatto delle attività di cantiere sulla qualità dell'aria – All. 9	Page 27 of 41
--	---------------------------	--	------------------

3.2.2. Input emissivo

In questo studio vengono analizzate le emissioni relative alle attività di cantiere del progetto di messa in produzione del pozzo Agosta 1 dir. Le principali fonti di emissive considerate sono, come richiesto dalla prescrizione n°16 del documento di richiesta di integrazioni prot. 0001682/CTVA del 06/05/2016 stilato dalla Commissioni Tecnica per le Valutazioni ambientali del MATTM:

- Emissioni dei mezzi di cantiere, dei motogeneratori e dei motocompressori;
- Emissioni generate dai mezzi pesanti per il trasporto del materiale di cantiere, di cava e dei rifiuti prodotti;
- Emissioni di polveri dovute alla movimentazione ed al risollevarimento delle terre da scavo;
- Emissioni di polveri dovute al passaggio dei mezzi di cantiere su strade sterrate.

Le aree interessate da tali emissioni sono presentate in Figura 20.



Figura 20: Localizzazione delle aree di cantiere

3.2.2.1. Emissioni dei mezzi di lavoro

Le emissioni legate alle apparecchiature meccaniche a combustione sono state estratte dal documento "Stima degli impatti" presentato nella procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (documento SICS_210_Capitolo 6 Stima degli impatti). Tale stima è stata effettuata avvalendosi delle specifiche tipologie di macchinari, la potenza e le tempistiche di utilizzo delle stesse.

In Figura 21 e Figura 22 sono riportate le emissioni finali stimate. Per il calcolo effettuato si rimanda al paragrafo 6.1.8.1 del documento sopracitato.

 eni S.p.A. Divisione E&P	Date 15 Luglio 2016	Doc. SICS_210_Integraz Integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Valutazione modellistica dell'impatto delle attività di cantiere sulla qualità dell'aria – All. 9	Page 28 of 41
--	---------------------------	--	------------------

Macchinario	NO _x	N ₂ O	CH ₄	CO	NM VOC	PM	PM _{2,5}	NH ₃
Autocarro con gruetta di servizio	1464.72	35.7	5.1	383.52	170.34	125.46	118.32	0.204
Escavatore	940.58	22.925	3.275	331.43	149.34	98.905	93.01	0.131
Autogrù	1550.88	37.8	5.4	406.08	180.36	132.84	125.28	0.216
Elettrosaldatrici/ Motosaldatrici	183.808	4.48	0.64	107.264	48.896	28.416	26.752	0.0256
Betoniera	1263.68	30.8	4.4	330.88	146.96	108.24	102.08	0.176
Motogeneratore elettrico	689.28	16.8	2.4	242.88	109.44	72.48	68.16	0.096
Motocompressore	3130.48	76.3	10.9	654	283.4	239.8	224.54	0.436
Totale (g/h)	9223.428	224.805	32.115	2456.054	1088.736	806.141	758.142	1.2846
Totale (Kg/h)	9.223428	0.224805	0.032115	2.456054	1.088736	0.806141	0.758142	0.001285
Totale (Kg)	7378.7424	179.844	25.692	1964.843	870.9888	644.9128	606.5136	1.02768

Figura 21: Emissioni totali in fase di adeguamento dell'area pozzo e in fase di allestimento e produzione. (Fonte: Tabella 6-5 del documento "Stima degli impatti" della Valutazione di Impatto Ambientale presentata a giugno 2015).

Macchinario	NO _x	N ₂ O	CH ₄	CO	NM VOC	PM	PM _{2,5}	NH ₃
Autocarro con gruetta di servizio	1464.72	35.7	5.1	383.52	170.34	125.46	118.32	0.204
Escavatore	940.58	22.925	3.275	331.43	149.34	98.905	93.01	0.131
Autogrù	1550.88	37.8	5.4	406.08	180.36	132.84	125.28	0.216
Elettrosaldatrici/ Motosaldatrici	183.808	4.48	0.64	107.264	48.896	28.416	26.752	0.0256
Betoniera	1263.68	30.8	4.4	330.88	146.96	108.24	102.08	0.176
Motogeneratore elettrico	689.28	16.8	2.4	242.88	109.44	72.48	68.16	0.096
Motocompressore	3130.48	76.3	10.9	654	283.4	239.8	224.54	0.436
Trattore sfilatubi	1062.64	25.9	3.7	278.24	123.58	91.02	85.84	0.148
Saldatrice automatica	646.2	15.75	2.25	227.7	102.6	67.95	63.9	0.09
Totale (g/h)	10932.268	266.455	38.065	2961.994	1314.916	965.111	907.882	1.5226
Totale (Kg/h)	10.932268	0.266455	0.038065	2.961994	1.314916	0.965111	0.907882	0.001523
Totale (Kg)	6559.3608	159.873	22.839	1777.196	788.9496	579.0666	544.7292	0.91356

Figura 22: Emissioni totali in fase di realizzazione della condotta. (Fonte: Tabella 6-6 del documento "Stima degli impatti" della Valutazione di Impatto Ambientale presentata a giugno 2015).

3.2.2.2. Emissioni per il trasporto del materiale di cantiere

In relazione ai mezzi pesanti utilizzati per il trasporto delle materie prime sono stati considerati i viaggi totali necessari per l'approvvigionamento di tutte le materie prime e la distanza massima percorsa dai mezzi.

Nelle tabelle di seguito sono elencati i camion totali necessari per il trasporto di tutte le materie prime necessarie in fase di cantiere, ed eventualmente i rifiuti prodotti, e le distanze massime percorse per l'approvvigionamento e lo smaltimento degli stessi.

 eni S.p.A. Divisione E&P	Date 15 Luglio 2016	Doc. SICS_210_Integraz Integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Valutazione modellistica dell'impatto delle attività di cantiere sulla qualità dell'aria – All. 9	Page 29 of 41
--	---------------------------	--	------------------

Tabella 14: Materie prime, numero di viaggi e distanza massima percorsa dai mezzi pesanti per i lavori in area pozzo

Materiali	Numero di viaggi (A/R)	Distanza massima per viaggio
Telo TNT a 250 gr/m ²	2	40
Sabbia di fiume/cava	266	40
Ghiaia	266	40
Misto granulare stabilizzato per la cameretta	92	40

Tabella 15: Materie prime, numero di viaggi e distanza massima percorsa dai mezzi pesanti per i lavori della condotta e della cameretta di misura fiscale

Materiali	Numero di viaggi (A/R)	Distanza massima per viaggio
Sabbia di fiume/cava per la condotta	26	40
Telo TNT a 250 gr/m ²	2	40
Sabbia di fiume/cava per la cameretta	4	40
Ghiaia per la cameretta	4	40
Misto granulare stabilizzato per la cameretta	2	40
Acqua di falda emunta	18	40
Cabinati elettrico e strumentale	28	100
Cavi elettrici/strumentali e tubazioni	18	150
Trasporto delle tubazioni	30	150
Rifiuti prodotti	4	40

Per il calcolo delle emissioni sono stati considerati i fattori di emissione medi relativi al trasporto stradale presenti nella Rete del Sistema Informativo Nazionale Ambientale (SINAnet¹) di Ispra. Tali valori si basano sulle stime effettuate ai fini della redazione dell'inventario nazionale delle emissioni in atmosfera, realizzato annualmente da Ispra come strumento di verifica degli impegni assunti a livello internazionale sulla protezione dell'ambiente atmosferico, quali la Convenzione Quadro sui Cambiamenti Climatici (UNFCCC), il Protocollo di Kyoto, la Convenzione di Ginevra sull'inquinamento atmosferico transfrontaliero (UNECE-CLRTAP), le Direttive europee sulla limitazione delle emissioni. Le stime sono state elaborate sulla base dei dati di input nazionali riguardanti il parco e la circolazione dei veicoli (numerosità del parco, percorrenze e consumi medi, velocità per categoria veicolare con riferimento ai cicli di guida urbano, extraurbano ed autostradale, altri specifici parametri nazionali) nell'anno 2014.

In Tabella 16 sono riportati i fattori emissivi per i mezzi pesanti (Heavy Duty vehicles – Diesel > 32 t).

¹ <http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sia-ispra/fetransp>

 eni S.p.A. Divisione E&P	Date 15 Luglio 2016	Doc. SICS_210_Integraz Integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Valutazione modellistica dell'impatto delle attività di cantiere sulla qualità dell'aria – All. 9	Page 30 of 41
--	---------------------------	--	------------------

Tabella 16: Fattori emissivi per i mezzi pesanti (Heavy Duty Vehicles – Diesel > 32 t) [g/km]

	NO _x	N ₂ O	CH ₄	CO	NMVOC	PM ₁₀	PM _{2,5}	NH ₃
FE HDV Diesel >32 t (g/km)	5,07	0,019	0,022	1,36	0,23	0,17	0,15	0,0049

Di seguito vengono presentate le emissioni totali stimate sia per la fase di realizzazione dell'area pozzo sia per la posa della condotta e della cameretta.

Tabella 17: Emissioni totali dei mezzi pesanti per i lavori di adeguamento dell'area pozzo

Fase	NO _x	N ₂ O	CH ₄	CO	NMVOC	PM ₁₀	PM _{2,5}	NH ₃
Adeguamento area pozzo [kg]	127,0	0,5	0,6	34,1	5,8	4,3	3,6	0,1

Tabella 18: Emissioni totali dei mezzi pesanti per i lavori di realizzazione della condotta

Fase	NO _x	N ₂ O	CH ₄	CO	NMVOC	PM ₁₀	PM _{2,5}	NH ₃
Realizzazione della condotta[kg]	62,9	0,2	0,3	16,9	2,9	2,1	1,8	0,1

Nella successiva analisi modellistica sono state considerate solo le emissioni ricadenti all'interno dell'area di studio e quindi solo i passaggi dei mezzi pesanti sulla strada di cantiere che conduce all'area pozzo avente una lunghezza pari a 2,3 km. Per la stima dei ratei emissivi in input al modello, le operazioni di approvvigionamento/smaltimento dei materiali di cantiere sono state considerate con una durata pari a 20 giorni (10 ore/giorno).

Tabella 19: Ratei emissivi dei mezzi pesanti per i lavori di adeguamento dell'area pozzo in input al modello

Fase	NO _x	N ₂ O	CH ₄	CO	NMVOC	PM ₁₀	PM _{2,5}	NH ₃
Adeguamento area pozzo [g/h]	36,5	0,1	0,2	9,8	1,7	1,2	1,0	0,04

Tabella 20: Ratei emissivi dei mezzi pesanti per i lavori di realizzazione della condotta in input al modello

Fase	NO _x	N ₂ O	CH ₄	CO	NMVOC	PM ₁₀	PM _{2,5}	NH ₃
Realizzazione della condotta [g/h]	7,9	0,03	0,04	2,1	0,4	0,3	0,2	0,01

 eni S.p.A. Divisione E&P	Date 15 Luglio 2016	Doc. SICS_210_Integraz Integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Valutazione modellistica dell'impatto delle attività di cantiere sulla qualità dell'aria – All. 9	Page 31 of 41
--	---------------------------	--	------------------

3.2.2.3. Emissioni di polveri dovute alla movimentazione della terra

Come per le emissioni dovute alle apparecchiature meccaniche a combustione, anche le emissioni di polveri sottili generate dalla movimentazione dei materiali sia durante le attività di scotico per l'adeguamento dell'area pozzo sia per la realizzazione della condotta, sono già state estratte dal documento "Stima degli impatti" presentato per procedura di Valutazione di Impatto Ambientale.

Per il calcolo utilizzato si rimanda al paragrafo 6.1.8.1 del documento sopracitato. Di seguito vengono presentati i valori stimati.

Tabella 21: Ratei emissivi di polveri dovute all'attività di scotico in fase di adeguamento dell'area pozzo

Fase	PM ₁₀
Adeguamento area pozzo [g/h]	122,0

Tabella 22: Ratei emissivi di polveri dovute all'attività di movimentazione delle terre in fase di realizzazione della condotta e della cameretta di misura fiscale

Fase	PM ₁₀
Realizzazione della condotta [g/h]	0,6

3.2.2.4. Emissioni di polveri dovute al transito dei mezzi pesanti su strade non asfaltate

Per il calcolo delle emissioni di particolato dovuto al transito dei mezzi su strade non asfaltate sono state considerate le linee guida EPA nel documento AP-42 paragrafo 13.2.2 "Unpaved roads". Secondo tale metodologia il rateo emissivo risulta proporzionale al volume di traffico e al contenuto di limo del suolo (inteso come particolato di diametro inferiore a 75 µm). Il fattore di emissione lineare, in funzione del tipo di particolato, si calcola secondo la seguente formula:

$$EF = k \cdot (s/12)^a \cdot (W/3)^b$$

Dove:

EF = fattore di emissione del particolato in kg per chilometro percorso [kg/km]

s = contenuto in limo del suolo in percentuale in massa [%]

W = peso del veicolo [t]

K, a e b = coefficienti che tengono conto delle caratteristiche dimensionali delle particelle (Tabella 23) [adim.]

Tabella 23: Costanti k, a e b in funzione delle dimensioni del particolato

Costanti k, a e b in funzione delle dimensioni particellari del materiale movimentato			
	k	a	b

 eni S.p.A. Divisione E&P	Date 15 Luglio 2016	Doc. SICS_210_Integraz Integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Valutazione modellistica dell'impatto delle attività di cantiere sulla qualità dell'aria – All. 9	Page 32 of 41
--	---------------------------	--	------------------

PTS	1,38	0,7	0,45
PM ₁₀	0,423	0,9	0,45
PM _{2,5}	0,0423	0,9	0,45

Per i calcoli sono stati considerati i numeri dei viaggi riportati in Tabella 14 e Tabella 15. La distanza coperta su strade non asfaltate risulta pari a 2,3 km che è la distanza della strada da percorrere a fianco del tracciato della condotta per raggiungere l'area pozzo.

Gli altri dati considerati sono stati:

- W = 15 t peso dei camion scarichi;
- W = 45 t peso dei camion carichi;
- s = 8.3% contenuto di limo del suolo (considerando un terreno di tipo argilloso si è ipotizzato un contenuto medio di silt del 8.3%).

In Tabella 24 sono quindi elencati i fattori di emissione calcolati.

Tabella 24: Fattori di emissione delle polveri causate dal passaggio dei mezzi di cantiere su strade non asfaltate

Processo	FE [kg/km]
Transito dei mezzi scarichi su strada sterrata	0,63
Transito dei mezzi carichi su strada sterrata	1,03

Utilizzando i fattori emissivi calcolati e il numero di passaggi dei camion è stato possibile calcolare le emissioni totali di polveri dovute al transito dei mezzi pesanti su strade sterrate. Il passaggio dei mezzi pesanti è stato considerato per un totale di 20 giorni (10 ore al giorno).

Tabella 25: Emissioni totali e ratei emissivi di PM₁₀ per il transito dei mezzi su strade non asfaltate in fase di adeguamento dell'area pozzo

Fase	PM ₁₀
Adeguamento area pozzo [kg]	1190
Adeguamento area pozzo [g/h]	5950,4

Tabella 26: Emissioni totali e ratei emissivi di PM₁₀ per il transito dei mezzi su strade non asfaltate in fase di realizzazione della condotta

Fase	PM ₁₀
Realizzazione della condotta [Kg]	258,5
Realizzazione della condotta [g/h]	1292,3

 eni S.p.A. Divisione E&P	Date 15 Luglio 2016	Doc. SICS_210_Integraz Integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Valutazione modellistica dell'impatto delle attività di cantiere sulla qualità dell'aria – All. 9	Page 33 of 41
--	---------------------------	--	------------------

3.2.2.5. Cronoprogramma delle attività di cantiere

Le emissioni totali calcolate nei paragrafi precedenti sono relative ad attività di cantiere discontinue nel tempo. Com'è facile intuire le operazioni di scotico per la preparazione delle aree di cantiere e il trasporto dei materiali di costruzione sono limitate ai primi giorni di cantiere. Altre attività invece sono molto più lunghe e si verificano continuamente per quasi tutta la durata della fase di costruzione.

Nella simulazione modellistica però, per garantire l'analisi del peggior scenario realizzabile, cautelativamente sono state considerate contemporaneamente tutte le sorgenti emissive precedentemente stimate.

3.2.2.6. Emissioni totali della fase di cantiere

In Tabella 27 vengono riassunte le emissioni totali stimate per ogni area emissiva individuata.

Tabella 27: Emissioni totali suddivise per area di cantiere [g/h]

Area	NO _x	N ₂ O	CH ₄	CO	NM VOC	PM ₁₀	PM _{2,5}	NH ₃
Area pozzo [Kg]	7378.7	179.8	25.7	1964.8	871.0	669.3	606.5	1.0
Area condotta e cameretta fiscale [Kg]	6568.2	159.9	22.9	1779.6	789.4	2028.4	545.0	0.9

Come dichiarato nello studio di impatto ambientale, per minimizzare i disturbi indotti dalle attività di installazione impianti, si limiteranno al massimo i tempi di realizzazione e si opererà nel periodo non irriguo dei canali del consorzio di bonifica, nel quale la presenza di acqua è minima, cioè da ottobre a febbraio.

Cautelativamente le attività di cantiere sono state simulate escludendo solo i mesi estivi (da giugno ad agosto) per un totale di 273 giorni continuativi di emissione (rispetto ai 160 giorni previsti).

Le emissioni sono state simulate nell'intero periodo diurno dalle 8 alle 18 (10 ore/giorno).

3.2.3. Dominio di calcolo

Per il dominio di simulazione di CALPUFF è stato considerato un quadrato di lato 12 km, posizionato in modo tale da includere tutto il territorio interessato dalle ricadute di inquinanti dovute all'attività di cantiere ed in modo da raggiungere l'abitato di Comacchio.

I valori delle concentrazioni degli inquinanti al suolo sono stati stimati in corrispondenza dei baricentri di una griglia di calcolo regolare caratterizzata da una maglia con passo di 250 m (Figura 23).

 eni S.p.A. Divisione E&P	Date 15 Luglio 2016	Doc. SICS_210_Integraz Integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Valutazione modellistica dell'impatto delle attività di cantiere sulla qualità dell'aria – All. 9	Page 34 of 41
--	---------------------------	--	------------------

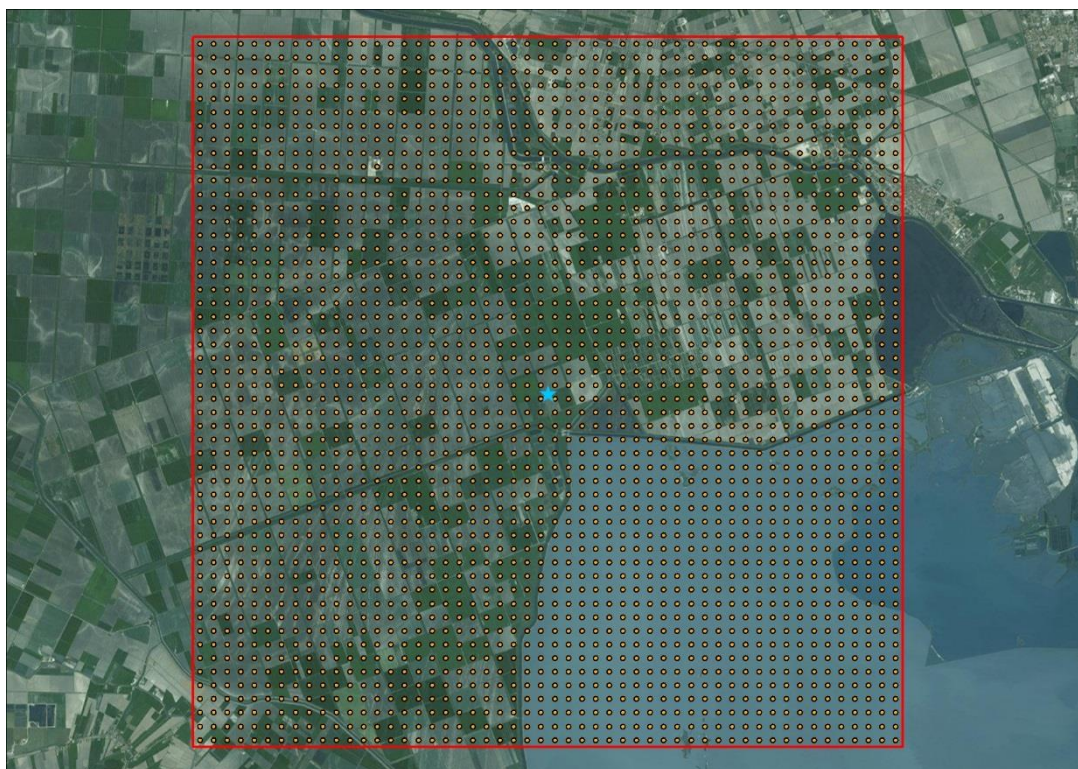


Figura 23: Dominio e griglia di simulazione centrata sull'area di cantiere

3.2.4. Impatto sulla qualità dell'aria

Nelle simulazioni sono stati considerati gli inquinanti normati secondo il D.Lgs. 155/2010: sono stati quindi simulati gli ossidi di azoto (NO_x), il monossido di carbonio (CO), i composti organici volatili non metanici (NMVOC) e le polveri.

Per quanto riguarda gli ossidi di azoto, la legislazione impone il limite per la protezione della salute umana solo sul Biossido di Azoto (NO_2). Cautelativamente sono stati quindi considerati tutti gli Ossidi di Azoto come Biossido di Azoto.

Allo stesso modo, per i composti organici volatili non metanici (NMVOC) il decreto riporta solo il limite del Benzene (C_6H_6). Cautelativamente tutte le ricadute dei composti organici volatili sono state considerate come Benzene.

I risultati delle simulazioni effettuate con il modello CALPUFF sono riassunti mediante mappe di isoconcentrazione che rappresentano la distribuzione dei valori di concentrazione di inquinanti al suolo. Sono riportate le mappe relative alle concentrazioni atmosferiche mediate su differenti periodi temporali (secondo quanto indicato dal Decreto Legislativo 155 del 2010), al fine di verificare che la concentrazione di inquinanti rispetti i limiti di qualità dell'aria vigenti e per identificare eventuali episodi di criticità.

Per alcuni degli inquinanti considerati, la normativa di riferimento fissa il numero di volte che la concentrazione limite può essere superata in un anno; i risultati prodotti rappresentano quindi il corrispondente percentile della concentrazione massima

 eni S.p.A. Divisione E&P	Date 15 Luglio 2016	Doc. SICS_210_Integraz Integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Valutazione modellistica dell'impatto delle attività di cantiere sulla qualità dell'aria – All. 9	Page 35 of 41
--	---------------------------	--	------------------

(nell'intervallo temporale fissato). I valori annuali sono invece mediati sull'anno completo.

In Tabella 28 sono elencate tutte le mappe di isoconcentrazione allegate e parte integrante del presente studio.

Tabella 28: Elenco delle tavole in allegato

N° Tavola	Inquinante	Periodo di mediazione
1	NO ₂	Anno
2		Ora
3	NO _x	Anno
4	PM ₁₀	Anno
5		Giorno
6	CO	8 ore
7	C ₆ H ₆	Anno

Dalle tavole si nota come le ricadute degli inquinanti al suolo si sviluppano in coerenza con gli assi principali delle direzioni del vento, ovvero sull'asse Nord-Ovest e Sud-Est, soprattutto per quanto riguarda le medie annuali, meno influenzate dalle caratteristiche orarie del campo di vento.

Nel seguito sono riassunti i valori massimi stimati dal modello di dispersione per tutti gli inquinanti considerati, nell'intero dominio di simulazione; dalle tabelle si evince che non si riscontrano superamenti dei limiti di legge, anche con le ipotesi estremamente cautelative adottate nel presente studio.

Tabella 29: Concentrazioni massime di dominio

Inquinante [µg/m ³]	NO ₂ (NO _x)		PM ₁₀		CO	C ₆ H ₆
Periodo di mediazione	Media annuale	Percentile orario	Media annuale	Percentile giornaliero	Max media giornaliera su 8 ore	Media annuale
<i>Limite di legge</i>	40 (30)	200	40	50	10'000	5
Concentrazione massima	10,5	191,0	6,62	15,85	42,3	2,42

In Figura 24 e nella Tabella 30 sono infine riportati i recettori più prossimi all'area di cantiere e i corrispettivi valori di concentrazione simulati.

 eni S.p.A. Divisione E&P	Date 15 Luglio 2016	Doc. SICS_210_Integraz Integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Valutazione modellistica dell'impatto delle attività di cantiere sulla qualità dell'aria – All. 9	Page 36 of 41
--	---------------------------	--	------------------



Figura 24: Localizzazione dei recettori

Tabella 30: Concentrazioni stimate ai recettori più prossimi all'area di cantiere

Inquinante [µg/m³]	NO ₂ (NO _x)		PM ₁₀		CO	C ₆ H ₆
	Media annuale	Percentile orario	Media annuale	Percentile giornaliero	Max media giornaliera su 8 ore	Media annuale
<i>Limite di legge</i>	40 (30)	200	40	50	10'000	5
Recettore 1	1,80	47,59	1,79	5,88	0,05	0,001
Recettore 2	0,56	30,93	0,72	2,46	0,02	0,001
Recettore 3	0,58	24,70	0,74	2,75	0	0
Recettore 4	0,24	19,40	0,28	0,99	0,0002	0

Si evidenzia quindi che già a poche centinaia di metri dal cantiere i valori di concentrazione sono molto contenuti, gli inquinanti hanno infatti una dispersione limitata nell'intorno dell'area di localizzazione del pozzo e della condotta a causa delle

 eni S.p.A. Divisione E&P	Date 15 Luglio 2016	Doc. SICS_210_Integraz Integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Valutazione modellistica dell'impatto delle attività di cantiere sulla qualità dell'aria – All. 9	Page 37 of 41
--	---------------------------	--	------------------

minime emissioni associate alle attività di cantiere e delle caratteristiche dei mezzi di lavoro.

 eni S.p.A. Divisione E&P	Date 15 Luglio 2016	Doc. SICS_210_Integraz Integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Valutazione modellistica dell'impatto delle attività di cantiere sulla qualità dell'aria – All. 9	Page 38 of 41
--	---------------------------	--	------------------

4. CONCLUSIONI

Nel presente studio, a partire dalle emissioni generate dall'attività di cantiere per la predisposizione del pozzo Agosto 1 dir e dalle condizioni meteorologiche del 2014, si è simulata, tramite il modello di dispersione Calpuff, la concentrazione degli inquinanti presso i recettori posizionati nell'intorno dell'impianto (dominio quadrato avente lato di 12 km) al fine di valutare l'impatto sulla matrice aria.

Le concentrazioni stimate al suolo di tutti i parametri considerati, con ipotesi cautelative, evidenziano il pieno rispetto della normativa vigente, con valori ampiamente inferiori ai limiti vigenti.

In particolare per quanto riguarda NO_x e PM₁₀, i valori stimati presso i ricettori più prossimi, risultano essere di almeno un ordine di grandezza inferiore ai limiti previsti; CO e C₆H₆ di almeno 3 ordini di grandezza inferiori.

Tali impatti si possono quindi ritenere trascurabili, a maggior ragione considerando la limitata durata temporale delle attività.

 eni S.p.A. Divisione E&P	Date 15 Luglio 2016	Doc. SICS_210_Integraz Integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale Progetto messa in produzione pozzo Agosta 1 dir Valutazione modellistica dell'impatto delle attività di cantiere sulla qualità dell'aria – All. 9	Page 39 of 41
--	---------------------------	--	------------------

BIBLIOGRAFIA

- [1] *Atmospheric chemistry and physics of air pollution*. Seinfeld John H.. Wiley (New York). 1986.
- [2] *Air pollution modeling*. Zanetti. Computational mechanics publications. Van Nostrand Reinhold. New York. USA. 1990.
- [3] *Applied model for the growth of the daytime mixed layer*. Batchvarova and Gryning. Bound. Layer Meteor. 1991.
- [4] *Velocity profiles and resistance laws for the planetary boundary layer in neutral and stable stratification*. Zilitinkevich. Izvestija AN SSSR. FAO. 25. No. 11. 1131-1143. 1989.
- [5] *Analysis of various schemes for the estimation of atmospheric stability classification*. Mohan Siddiqui. Atmos. Environ. 32 3775-3781. 1998.
- [6] *D.Lgs. 155/2010* Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.
- [7] US-EPA <http://www.epa.gov/ttn/scram/aqmindex.htm> - modelli per la qualità dell'aria.
- [8] *Calpuff UserGuide* - S. Shire. R.Robe. E. Fernau. J.Yamartino – 2000
- [9] *AP42, fifth edition - Compilation of Air Pollutant Emission Factors*. USEPA – 1995
- [10] *EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2013 – Part B, Chapter 2.B*
- [11] *Air quality guidelines for Europe*, 2nd edition, 2000, WHO



Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community

Legenda

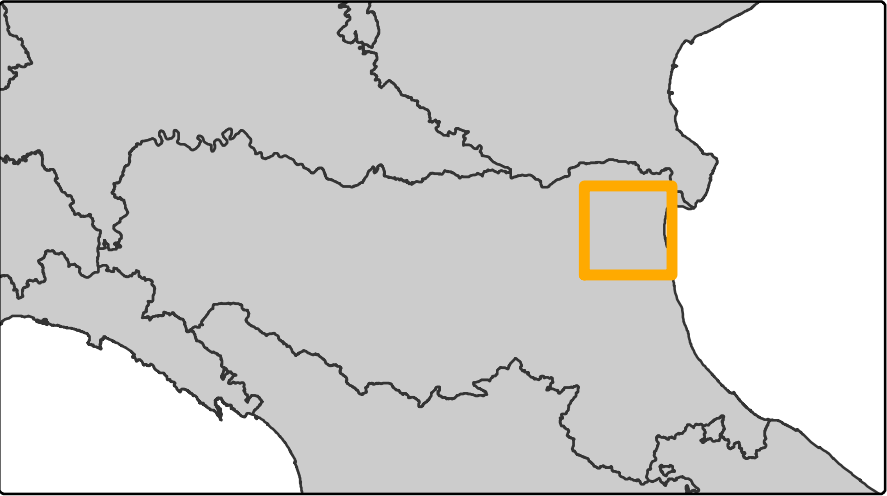
Ricadute ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

	< 1,8
	1,8 - 3,6
	3,6 - 5,4
	5,4 - 7,2
	7,2 - 10,5

Progetto Agosta 1 DIR

	Condotta
	Area pozzo

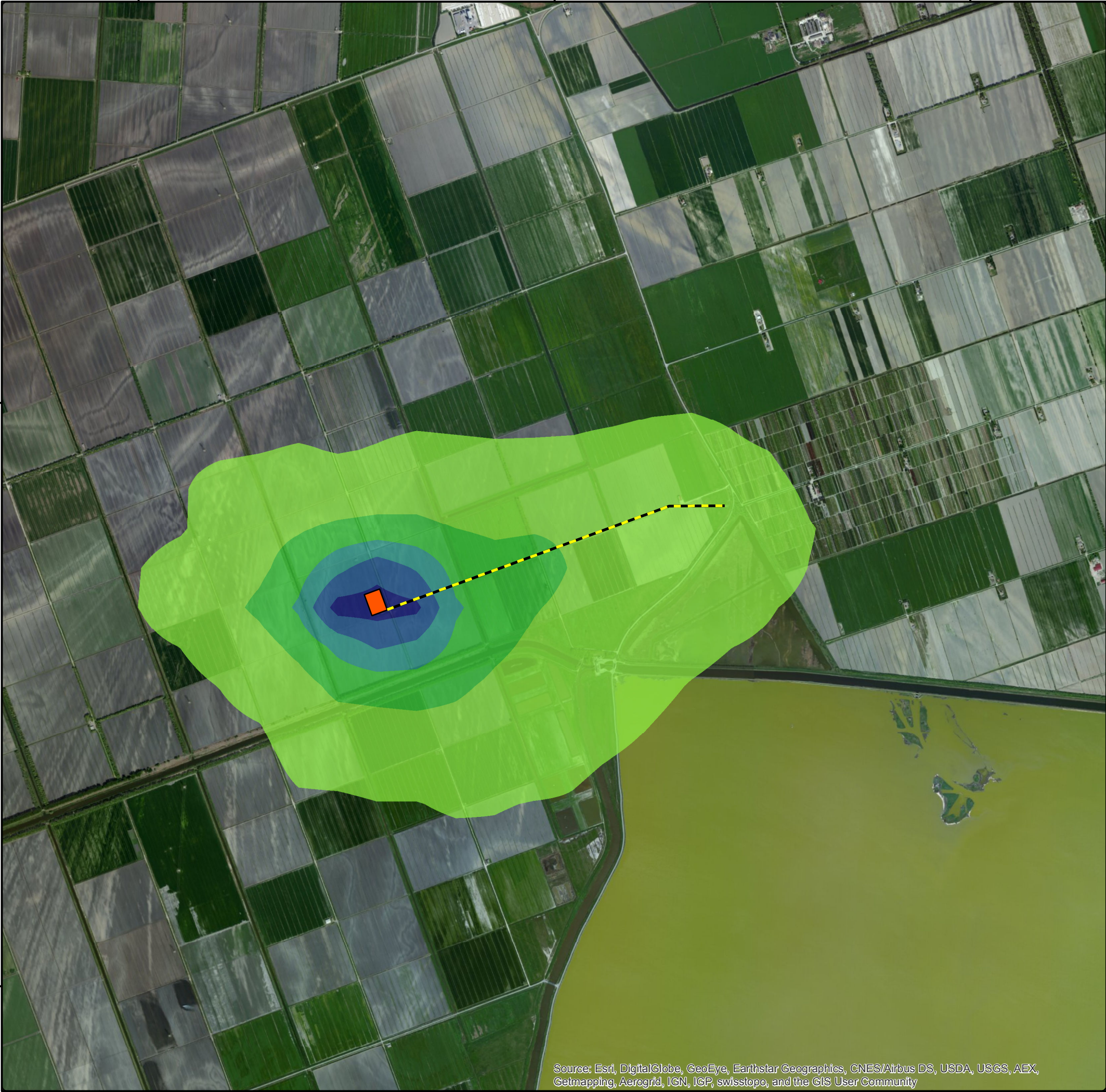
Coordinate System: WGS84 - UTM33N



0 250 500 1'000 m

TAV 01	rev 00	data Luglio 2016	disegnato	SGR	scala 1:25'000
progetto 58012002IT	controllato		VNA	formato A3	
	approvato		PPU		
committente eni spa Distretto Centro Settentrionale					
					
progetto Integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale Progetto messa in produzione del pozzo Agosta 1 DIR Studio dispersione inquinanti in atmosfera					
titolo NO ₂ - Concentrazione Media Annua					

Amec Foster Wheeler E & I GmbH
Via Sebastiano Caboto, 7
20094 Corsico (MI) Italia



Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community

Legenda

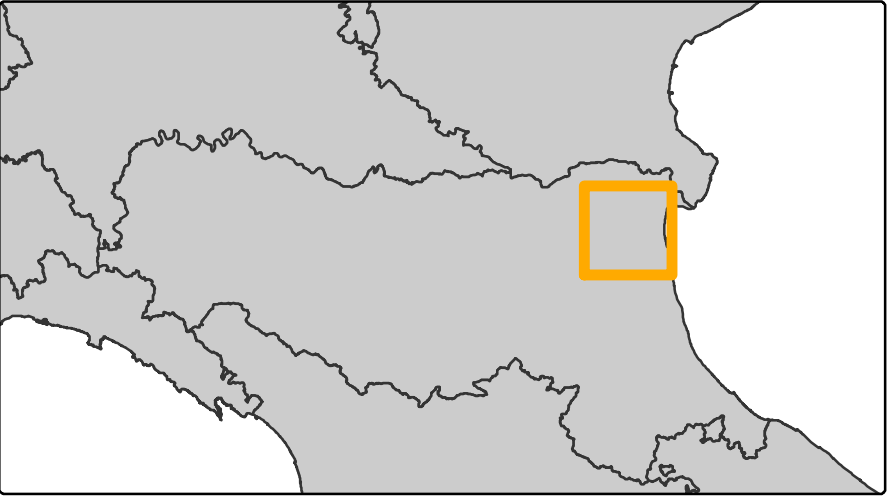
Ricadute ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

	< 35
	35 - 70
	70 - 105
	105 - 140
	140 - 175
	175 - 191

Progetto Agosta 1 DIR

	Condotta
	Area pozzo

Coordinate System: WGS84 - UTM33N



0 250 500 1'000 m

TAV 02	rev 00	data Luglio 2016	disegnato	SGR	scala 1:25'000
progetto 58012002IT	controllato		VNA	formato A3	
	approvato		PPU		
committente eni spa Distretto Centro Settentrionale 					
progetto Integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale Progetto messa in produzione del pozzo Agosta 1 DIR Studio dispersione inquinanti in atmosfera					
titolo NO₂ - Percentile 99,8 Orario					

Amec Foster Wheeler E & I GmbH
Via Sebastiano Caboto, 7
20094 Corsico (MI) Italia



Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community

Legenda

Ricadute ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

< 1,8

1,8 - 3,6

3,6 - 5,4

5,4 - 7,2

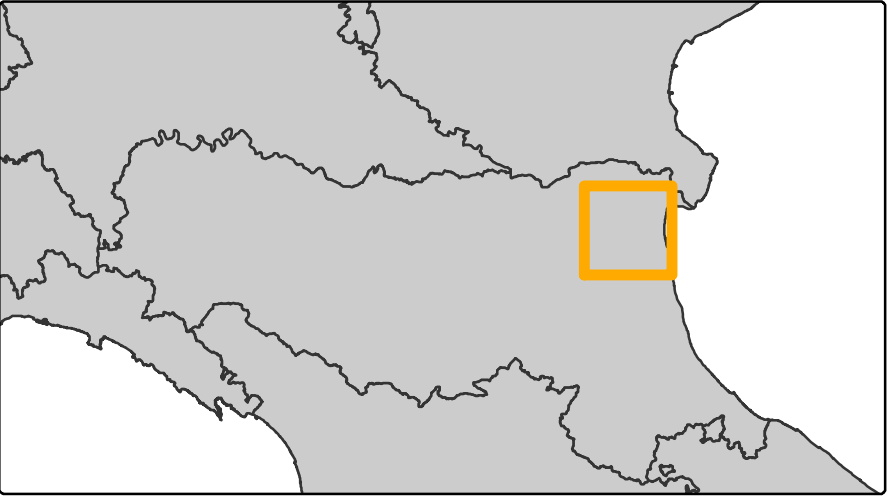
7,2 - 10,5

Progetto Agosta 1 DIR

Condotta

Area pozzo

Coordinate System: WGS84 - UTM33N

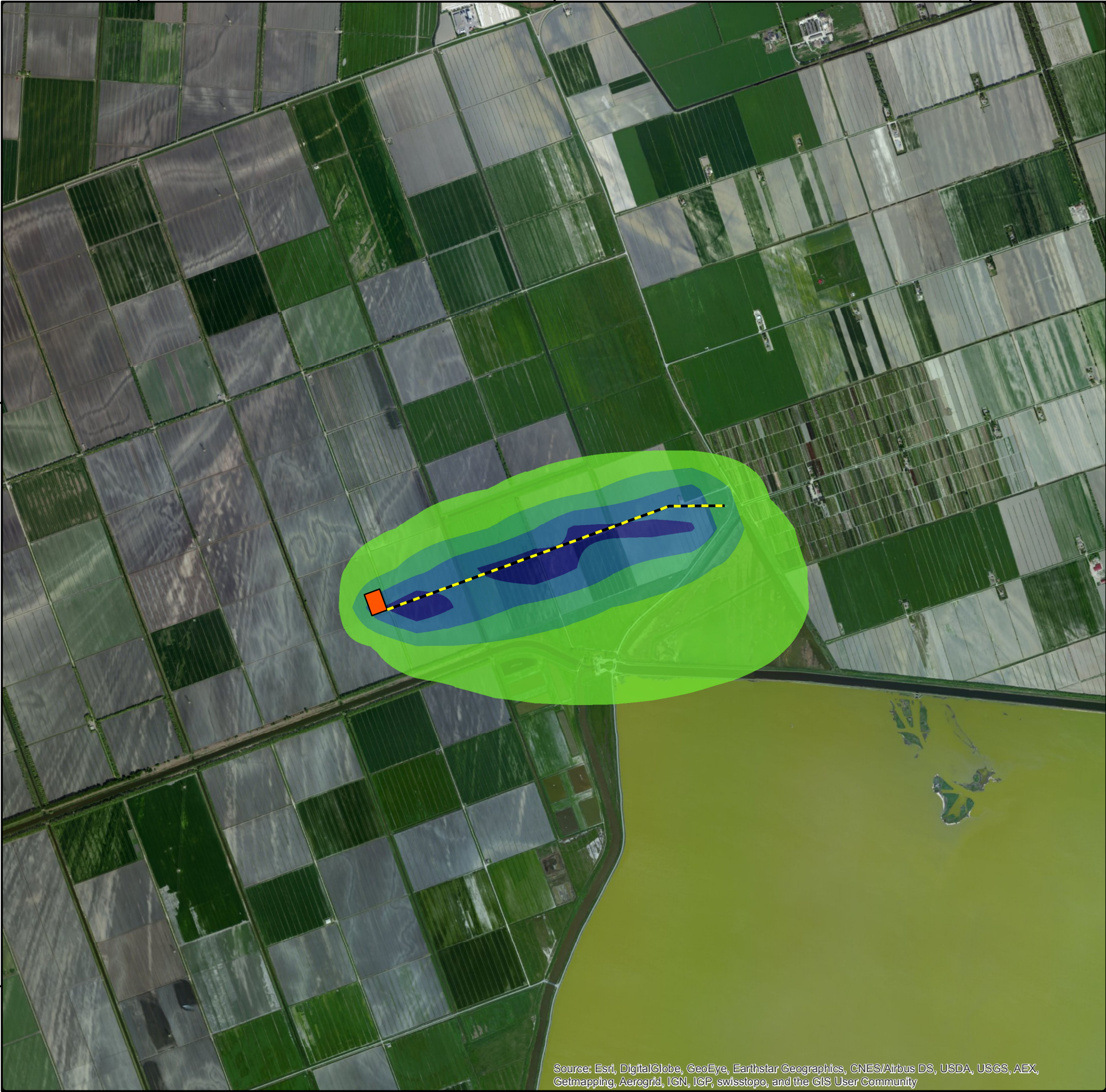


02505001'000

m

TAV 03	rev 00	data Luglio 2016	disegnato	SGR	scala 1:25'000
progetto 58012002IT			controllato	VNA	formato A3
			approvato	PPU	
committente eni spa Distretto Centro Settentrionale					
progetto Integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale Progetto messa in produzione del pozzo Agosta 1 DIR Studio dispersione inquinanti in atmosfera					
titolo NO _x - Concentrazione Media Annua					

Amec Foster Wheeler E & I GmbH
Via Sebastiano Caboto, 7
20094 Corsico (MI) Italia



Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community

Legenda

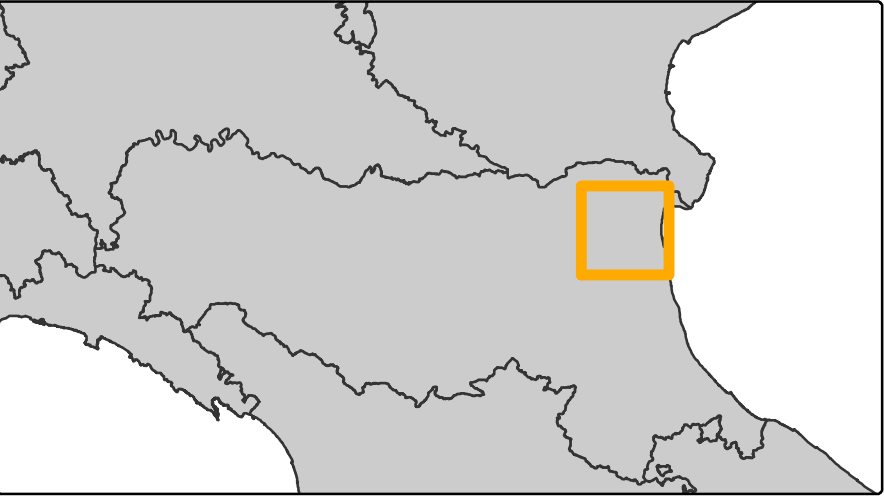
Ricadute ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

	< 1,3
	1,3 - 2,6
	2,6 - 3,9
	3,9 - 5,2
	5,2 - 6,6

Progetto Agosta 1 DIR

	Condotta
	Area pozzo

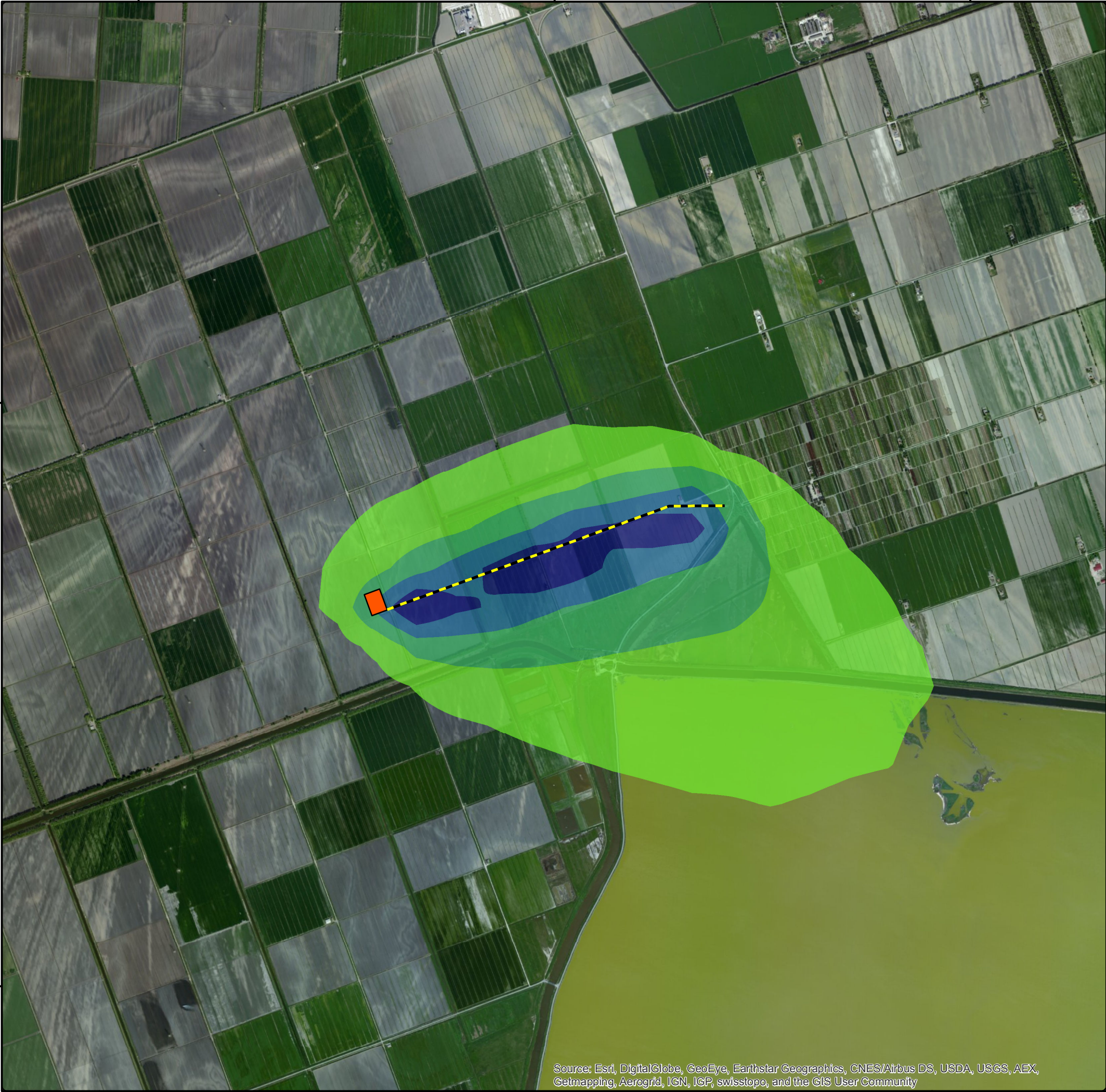
Coordinate System: WGS84 - UTM33N



0 250 500 1'000 m

TAV 04	rev 00	data Luglio 2016	disegnato	SGR	scala 1:25'000
progetto 58012002IT			controllato	VNA	formato A3
			approvato	PPU	
committente eni spa Distretto Centro Settentrionale					
					
progetto Integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale Progetto messa in produzione del pozzo Agosta 1 DIR Studio dispersione inquinanti in atmosfera					
titolo PM ₁₀ - Concentrazione Media Annua					

Amec Foster Wheeler E & I GmbH
Via Sebastiano Caboto, 7
20094 Corsico (MI) Italia



Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community

Legenda

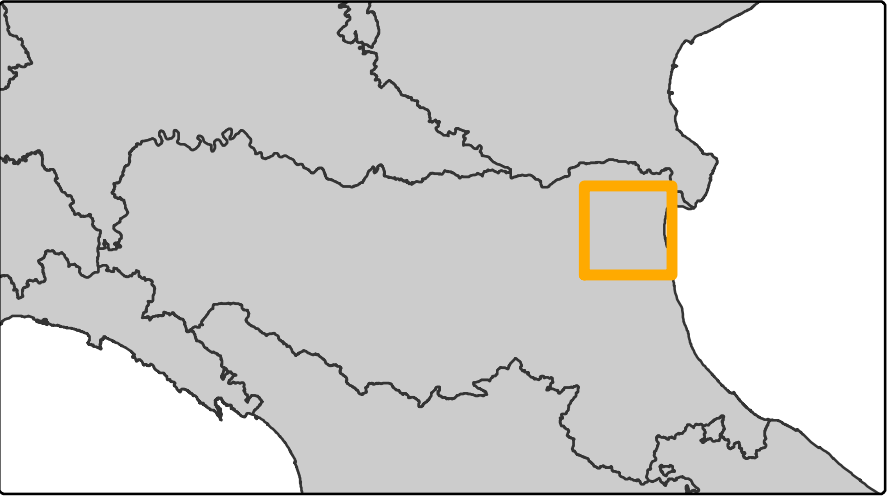
Ricadute ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

	< 3,0
	3,0 - 6,0
	6,0 - 9,0
	9,0 - 12,0
	12,0 - 15,8

Progetto Agosta 1 DIR

	Condotta
	Area pozzo

Coordinate System: WGS84 - UTM33N



0 250 500 1'000 m

TAV 05	rev 00	data Luglio 2016	disegnato	SGR	scala 1:25'000
progetto 58012002IT			controllato	VNA	formato A3
			approvato	PPU	

committente

eni spa
Distretto Centro Settentrionale

progetto

Integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale
Progetto messa in produzione del pozzo Agosta 1 DIR
Studio dispersione inquinanti in atmosfera

titolo

PM₁₀ - Percentile 90,4 Giornaliero

Amec Foster Wheeler E & I GmbH
Via Sebastiano Caboto, 7
20094 Corsico (MI) Italia



Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community

Legenda

Ricadute ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

< 8,5

8,5 - 17,0

17,0 - 25,5

25,5 - 34,0

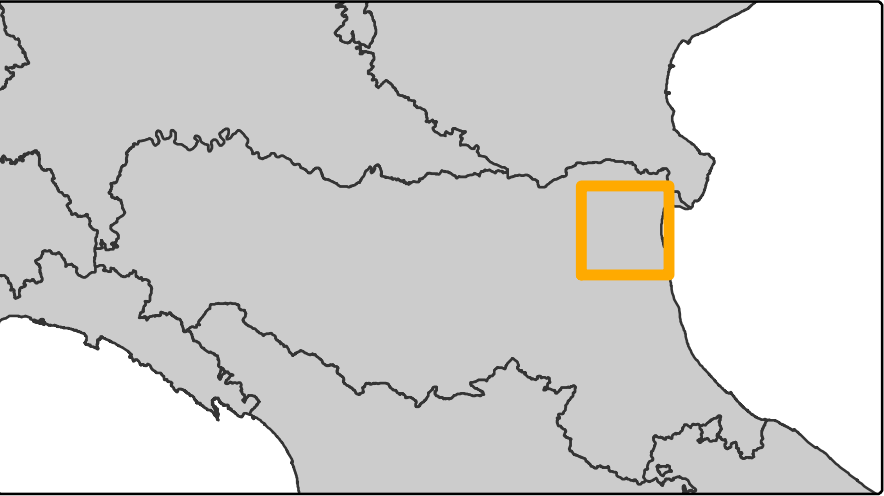
34,0 - 42,3

Progetto Agosta 1 DIR

Condotta

Area pozzo

Coordinate System: WGS84 - UTM33N



0 250 500 1'000 m

TAV 06	rev 00	data Luglio 2016	disegnato	SGR	scala 1:25'000
progetto 58012002IT			controllato	VNA	formato A3
			approvato	PPU	
committente eni spa Distretto Centro Settentrionale					
progetto Integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale Progetto messa in produzione del pozzo Agosta 1 DIR Studio dispersione inquinanti in atmosfera					
titolo CO - Massima Media Mobile sulle 8 Ore					

Amec Foster Wheeler E & I GmbH
Via Sebastiano Caboto, 7
20094 Corsico (MI) Italia



Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community

Legenda

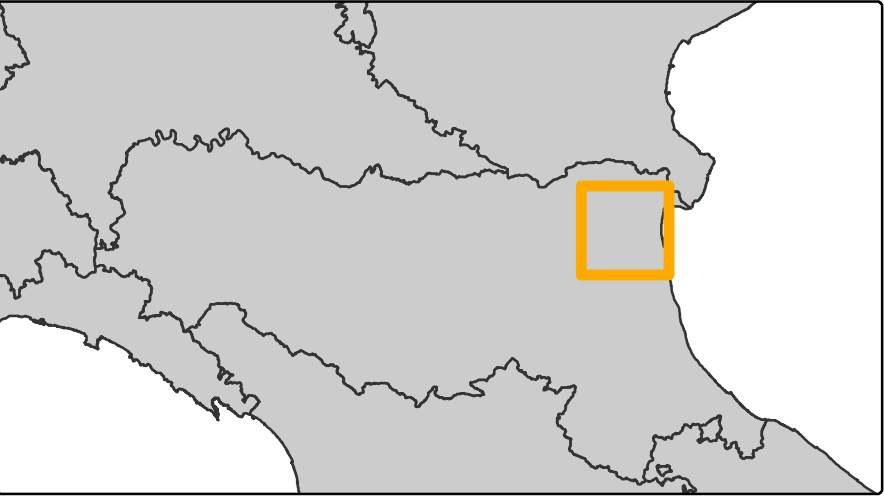
Ricadute ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

	< 0,5
	0,5 - 1,0
	1,0 - 1,5
	1,5 - 2,0
	2,0 - 2,4

Progetto Agosta 1 DIR

	Condotta
	Area pozzo

Coordinate System: WGS84 - UTM33N



02505001'000

m

TAV 07	rev 00	data Luglio 2016	disegnato	SGR	scala 1:25'000
progetto 58012002IT			controllato	VNA	formato A3
			approvato	PPU	
committente eni spa Distretto Centro Settentrionale					
progetto Integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale Progetto messa in produzione del pozzo Agosta 1 DIR Studio dispersione inquinanti in atmosfera					
titolo C ₆ H ₆ - Concentrazione Media Annua					

Amec Foster Wheeler E & I GmbH
Via Sebastiano Caboto, 7
20094 Corsico (MI) Italia