



**Intervento di efficientamento energetico con
miglioramento ambientale della centrale
Cogenio presso lo stabilimento Pilkington di
San Salvo (CH)**

Studio Preliminare Ambientale

**Allegato A: Studio degli impatti sulla Qualità
dell'Aria**

21 gennaio 2022

Ns rif. R002-1668432PPI-V01

Riferimenti

Titolo	Intervento di efficientamento energetico con miglioramento ambientale della centrale Cogenio presso lo stabilimento Pilkington di San Salvo (CH) Studio Preliminare Ambientale Allegato A: Studio degli impatti sulla Qualità dell'Aria
Cliente	Cogenio srl
Redatto	Paolo Picozzi
Verificato	Paolo Picozzi
Approvato	Omar retini
Numero di progetto	1668432
Numero di pagine	30
Data	21 gennaio 2022

Colophon

TAUW Italia S.r.l.
Piazza Leonardo da Vinci 7
20133 Milano
T +39 02 26 62 61 1
E info@tauw.it

Il presente documento è di proprietà del Cliente che ha la possibilità di utilizzarlo unicamente per gli scopi per i quali è stato elaborato, nel rispetto dei diritti legali e della proprietà intellettuale. TAUW Italia detiene il copyright del presente documento. La qualità ed il miglioramento continuo dei prodotti e dei processi sono considerati elementi prioritari da TAUW Italia, che opera mediante un sistema di gestione certificato secondo la norma

UNI EN ISO 9001:2015.



Ai sensi del GDPR n.679/2016 la invitiamo a prendere visione dell'informativa sul Trattamento dei Dati Personali su www.TAUW.it.

Indice

1	Introduzione.....	4
2	Caratterizzazione meteorologica.....	6
2.1	Temperatura.....	6
2.2	Regime anemologico	7
2.3	Stabilità atmosferica.....	9
3	Caratterizzazione dello stato attuale della qualità dell'aria.....	11
3.1	Normativa di riferimento	11
3.2	Caratterizzazione dello stato attuale della qualità dell'aria	13
4	Stima e valutazione degli impatti.....	17
4.1	Metodologia.....	17
4.2	Caratteristiche del sistema di modelli CALPUFF	18
4.3	Scenari emissivi	20
4.3.1	Scenario Attuale autorizzato	20
4.3.2	Scenario Futuro.....	23
4.4	Domini di calcolo	25
4.4.1	Dominio di calcolo CALMET	25
4.4.2	Dominio di calcolo CALPUFF.....	26
4.5	Dati meteorologici	26
4.5.1	Parametri atmosferici di superficie.....	26
4.5.2	Parametri atmosferici in quota	26
4.6	Risultati	27
4.6.1	Scenario Attuale autorizzato	27
4.6.2	Scenario Futuro.....	28

1 Introduzione

Il presente documento riporta i risultati dello studio di dispersione atmosferica degli inquinanti emessi dalla Centrale Termoelettrica (di seguito CTE) di Cogenio S.r.l., situata all'interno dello stabilimento Pilkington di San Salvo (CH), nella configurazione di progetto che prevede il potenziamento di alcuni dei componenti esistenti adeguando la Centrale ai futuri fabbisogni previsti. In particolare:

- Sono stati sostituiti i motori G3 e G4 (ciascuno della potenza di 11,7 MWt) con nuovi motori del medesimo produttore e della medesima potenza;
- I motori G1 e G2 sono stati oggetto di una approfondita manutenzione che ha permesso di incrementarne la vita tecnica di 120.000 h.

Tale intervento di sostituzione senza modifica della potenza installata è stato comunicato, ai sensi dell'articolo 29-nonies della parte seconda del DLgs 152/2006, dal gestore della centrale alla Regione Abruzzo, Servizio politiche energetiche e risorse del territorio, in data 12/11/2021.

Ora il gestore della centrale ha intenzione di avviare un progetto di potenziamento della Centrale incrementando la potenza installata di ciascun nuovo motore (G3 e G4) dagli attuali 11,7 MWt ai previsti 12,6 MWt di progetto, con un incremento della potenza termica installata della Centrale della potenza di circa 1,8 MWt.

Complessivamente la potenza termica installata nella centrale di cogenerazione Cogenio di San Salvo salirà da 63,5 a 65,3 MW termici, con un incremento di circa il 3% della potenza termica installata.

Il progetto prevede inoltre l'installazione di un nuovo assorbitore a vapore in area esterna al perimetro di centrale ed interna allo stabilimento, ceduta in comodato d'uso da Pilkington a Cogenio. Questa attività consente l'efficientamento dei consumi di Pilkington, che oggi impiega energia elettrica per il funzionamento dei chiller per la produzione di acqua refrigerata, che potrà invece sfruttare il vapore recuperato dalla Centrale di generazione per soddisfare il fabbisogno, arrivando anche a mettere in riserva i chiller oggi operanti.

Più in generale il progetto prevede una riduzione della produzione elettrica della centrale, da ottenersi mediante la riduzione delle ore di funzionamento del ciclo combinato, in quanto parte dei fabbisogni energetici dello stabilimento saranno soddisfatti dalla fornitura di vapore.

Obiettivo del presente studio è descrivere la situazione meteorologica dell'area, procedere con un'analisi dello stato attuale della qualità dell'aria e successivamente valutare l'impatto sulla qualità dell'aria della Centrale nella configurazione in progetto.

Per stimare le variazioni generate dal Progetto sulle ricadute atmosferiche degli inquinanti (NO_x, CO e Polveri) emessi dalla Centrale, sono stati simulati i seguenti scenari emissivi:

Ns rif. R002-1668432PPI-V01

- Scenario Attuale-Autorizzato rappresentativo delle emissioni della Centrale nell'attuale assetto impiantistico autorizzato dall'AIA rilasciata dalla Regione Abruzzo – Direzione Affari della Presidenza, Politiche Legislative e Comunitarie, Programmazione, Parchi, Territorio, Valutazioni Ambientali, Energia, Servizio Politica Energetica, Qualità dell'Aria, SINA, Ufficio Attività Tecniche Ecologiche, n. 164 del 30 giugno 2010;
- Scenario Futuro: rappresentativo delle emissioni della Centrale nell'assetto di progetto.

La dispersione atmosferica degli inquinanti emessi dalla Centrale è stata simulata mediante il sistema di modelli a puff denominato CALPUFF (CALPUFF - EPA-Approved Version, V 5.8.5), che comprende il pre-processore meteorologico CALMET, il processore CALPUFF ed il postprocessore CALPOST.

Per la caratterizzazione meteo-climatica dell'area di studio sono stati elaborati i risultati derivanti dall'applicazione della modellistica meteorologica per la ricostruzione dei campi di vento e dei parametri meteo, eseguita con il preprocessore CALMET, estratti in corrispondenza di un punto ubicato all'interno dell'area della Centrale. Tali dati sono riferiti al periodo in cui vengono svolte le modellazioni di dispersione e cioè l'intero anno 2020, il più recente tra quelli disponibili.

Per la caratterizzazione dello stato attuale della qualità dell'aria relativa all'area di studio è stata utilizzata la valutazione dello stato di qualità dell'aria eseguita da ARTA Abruzzo per l'aggiornamento del Piano Regionale per la Tutela della Qualità dell'Aria (PRTQA, 2018, attualmente in fase di VAS e VINCA) della Regione Abruzzo, dato che nell'area in esame non sono presenti centraline di monitoraggio della qualità dell'aria.

Il presente documento, che costituisce l'Allegato A dello Studio Preliminare Ambientale, si articola nel modo seguente:

- analisi meteorologica dell'area di studio (Capitolo 2);
- analisi dello stato attuale della qualità dell'aria, in cui sono riportati una sintesi della normativa di riferimento e i dati di concentrazione di fondo riportati nel Piano Regionale per la Tutela della Qualità dell'Aria della Regione Abruzzo (Capitolo 3);
- valutazione dell'impatto sulla qualità dell'aria dovuto dall'esercizio della CTE nella configurazione di progetto, in cui si verifica la conformità delle ricadute da essa indotte con i limiti fissati dal D.Lgs. 155/10 (Capitolo 4), considerando lo stato di qualità dell'aria attuale valutato dal Piano Regionale precedentemente analizzato. Per la valutazione degli impatti del progetto sulla qualità dell'aria del progetto è stato inoltre effettuato il confronto con le ricadute indotte dalla Centrale nella configurazione attuale autorizzata.

2 Caratterizzazione meteorologica

Per la descrizione meteo-climatica dell'area di studio sono stati elaborati i risultati derivanti dall'applicazione della modellistica meteorologica per la ricostruzione del campo di vento e dei parametri meteo effettuata con il processore CALMET, estratti in corrispondenza del sito della Centrale di San Salvo, in Regione Abruzzo.

Tali dati sono riferiti al periodo in cui vengono svolte le modellazioni di dispersione e cioè l'intero anno 2020: detto anno è caratterizzato da una percentuale di dati validi, per ciascun parametro meteo di interesse, abbondantemente superiore al 90% e può essere considerato rappresentativo delle condizioni meteo dell'area.

Si specifica che, come meglio dettagliato in seguito nel §4.5, come dati di input per l'applicazione del modello CALMET sono stati utilizzati quelli forniti da ARPA Emilia-Romagna relativamente ad un punto ubicato in corrispondenza del sito di Centrale, estratto dal dataset denominato "LAMA" (Limited Area Meteorological Analysis), il quale è stato prodotto sfruttando le simulazioni operative del modello COSMO e le osservazioni della rete meteorologica internazionale (dati GTS).

Di seguito si analizzeranno in dettaglio alcuni parametri meteo importanti per la dispersione degli inquinanti, quali temperatura, regime anemologico e stabilità atmosferica.

2.1 Temperatura

La tabella seguente riporta i dati di temperatura massimi, medi e minimi mensili relativi al sito nel quale è ubicata la CTE, ricavati secondo la metodologia sopra indicata.

Tabella 2.1a *Analisi della temperatura, anno 2020*

Mese	% Dati validi	Massimo [°C]	Media [°C]	Minimo [°C]
Gennaio	100,0	15,9	9,1	4,4
Febbraio	100,0	20,4	11,4	4,4
Marzo	100,0	18,8	11,3	1,6
Aprile	100,0	23,4	14,3	3,4
Maggio	100,0	32,3	19,2	12,4
Giugno	100,0	30,8	21,8	14,4
Luglio	100,0	33,7	25,4	18,3
Agosto	100,0	37,1	26,9	18,6
Settembre	100,0	29,2	22,3	14,0
Ottobre	100,0	29,2	16,8	11,3
Novembre	100,0	20,8	13,4	4,5
Dicembre	100,0	16,0	9,8	3,4
Anno	100,0	37,1	16,8	1,6

Ns rif. R002-1668432PPI-V01

La temperatura media annua relativa al periodo considerato si attesta pari a 16,8°C.

È possibile, inoltre, notare che la temperatura massima si registra nel mese di agosto (pari a +37,1°C). Il mese in cui si presenta il valore minimo di temperatura risulta marzo (pari a 1,6°C).

2.2 Regime anemologico

Per la caratterizzazione anemologica del sito in esame sono riportati, per ogni mese e per l'intero anno, i valori di velocità del vento, in m/s, medi, massimi e minimi e la rosa dei venti relativa all'elaborazione dei dati annuali. Si fa presente che nella rosa dei venti sono riportate in colore bianco le calme di vento (venti con intensità $\leq 0,5$ m/s). Si riportano inoltre le frequenze di accadimento della velocità del vento per classi di velocità.

Nella tabella seguente vengono riportati, per l'anno in esame, i valori di velocità del vento, in m/s, medi, massimi e minimi per ciascun mese e per l'intero anno.

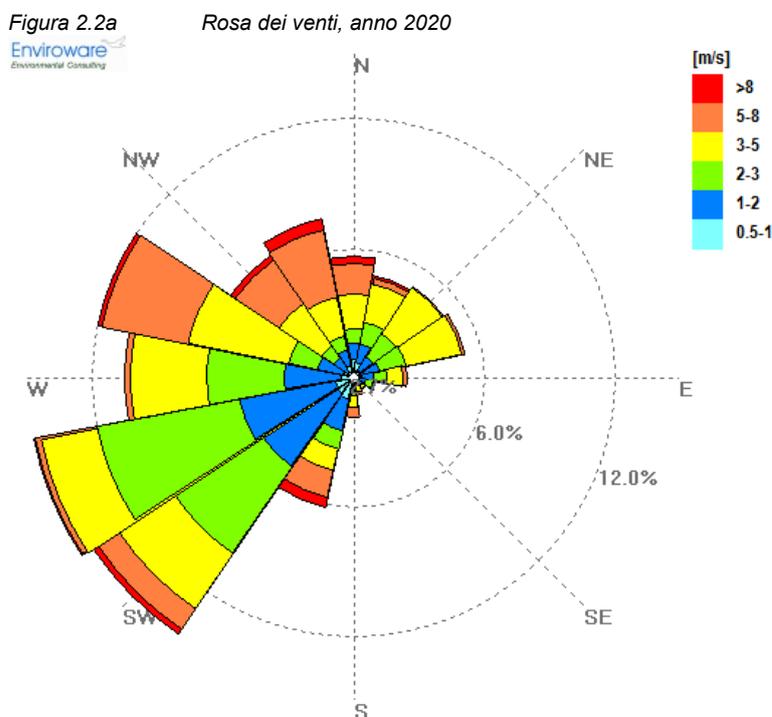
Tabella 2.2a *Analisi della velocità del vento, anno 2020*

Mese	% Dati validi	Massimo [m/s]	Media [m/s]	Minimo [m/s]
Gennaio	100,0	9,8	3,2	0,1
Febbraio	100,0	13,1	3,6	0,1
Marzo	100,0	13,2	3,9	0,0
Aprile	100,0	9,6	3,1	0,1
Maggio	100,0	12,0	3,6	0,1
Giugno	100,0	9,4	3,3	0,1
Luglio	100,0	7,5	3,1	0,2
Agosto	100,0	9,3	3,7	0,0
Settembre	100,0	8,7	3,0	0,1
Ottobre	100,0	8,9	3,1	0,3
Novembre	100,0	10,1	2,8	0,1
Dicembre	100,0	16,3	3,2	0,1
Anno	100,0	16,3	3,3	0,0

Dall'analisi della tabella si nota che la velocità media annua nel 2020 è pari 3,3 m/s, mentre la velocità massima oraria, registrata nel mese di maggio, risulta pari a 16,3 m/s.

In Figura 2.2a si mostra la rosa dei venti relativa all'elaborazione dei dati del 2020.

Ns rif. R002-1668432PPI-V01



Dall'analisi della figura sopra riportata si rilevano come direzioni prevalenti di provenienza del vento quelle da ovest-sud ovest e sud-ovest. Inoltre, anche se con frequenze di accadimento inferiori, risultano significative le direzioni di provenienza da ovest-nord ovest e ovest.

Nella tabella seguente si riportano le frequenze di accadimento della velocità del vento per classi di velocità.

Tabella 2.2b Frequenza di accadimento delle classi di velocità del vento, anno 2020

Classi [m/s]	≤ 0,5	0,5-1,0	1,0-2,0	2,0-3,0	3,0-5,0	5,0-8,0	> 8,0	Totale
N° di dati	237	508	1766	2122	2607	1344	200	8.784
% Frequenza	2,7	5,8	20,1	24,2	29,7	15,3	2,3	100,0

L'analisi delle frequenze di accadimento delle classi di velocità del vento mostra che i venti con velocità inferiori a 0,5 m/s costituiscono il 2,7% delle occorrenze totali nell'anno, mentre si ha una prevalenza di venti con velocità media compresa tra 3,0 e 5,0 m/s per circa il 29,7% delle ore nell'anno. Una percentuale di accadimento più bassa e pari a circa il 24,2%, si ha per i venti con velocità bassa e compresa tra 2,0 e 3,0 m/s.

Ns rif. R002-1668432PPI-V01

2.3 Stabilità atmosferica

Nello studio della dispersione in atmosfera delle sostanze inquinanti, in generale, riveste una considerevole importanza l'analisi dei dati relativi alla stabilità atmosferica.

La stabilità atmosferica è di norma definita attraverso il gradiente termico verticale esistente, ossia, attraverso le variazioni della temperatura dell'aria con la quota: da essa dipendono le modalità con le quali si verifica la dispersione verticale nello strato limite atmosferico.

In generale, tale parametro atmosferico viene descritto attraverso le cosiddette classi di stabilità di Pasquill-Gifford. Esse comprendono tre classi (A, B e C) per l'atmosfera instabile, una classe (D) per l'atmosfera neutra e due classi (E ed F) per l'atmosfera stabile. La classificazione, dipendente dalla velocità del vento e dalla radiazione solare per il giorno, e dalla limpidezza del cielo per la notte, è riportata in Tabella 2.3a.

Tabella 2.3a *Classi di stabilità di Pasquill-Gifford*

Classe A	<ul style="list-style-type: none"> • situazione estremamente instabile; • turbolenza termodinamica molto forte; • shear del vento molto debole.
Classe B	<ul style="list-style-type: none"> • situazione moderatamente instabile; • turbolenza termodinamica media; • shear del vento moderato.
Classe C	<ul style="list-style-type: none"> • situazione debolmente instabile; • turbolenza molto debole; • shear del vento moderato-forte.
Classe D	<ul style="list-style-type: none"> • situazione neutra (adiabatica e pseudoadiabatica); • turbolenza termodinamica molto debole; • shear del vento forte.
Classe E	<ul style="list-style-type: none"> • situazione debolmente instabile; • turbolenza termodinamica molto debole; • shear del vento forte.
Classe F + G	<ul style="list-style-type: none"> • situazione stabile o molto stabile; • turbolenza termodinamica assente; • shear del vento molto forte.

Per quanto riguarda la stabilità atmosferica, si è fatto riferimento ai risultati delle simulazioni effettuate con il preprocessore CALMET, elaborandoli per mostrare la frequenza delle classi di stabilità in funzione delle classi di velocità del vento, come riportato nella Tabella 2.3b.

Ns rif. R002-1668432PPI-V01

Tabella 2.3b *Classi di stabilità di Pasquill-Gifford per classe di velocità, anno 2020*

Classi di stabilità atmosferica	Classe 1 (≤0,5m/s)	Classe 2 (0,5-1 m/s)	Classe 3 (1-3 m/s)	Classe 4 (3-5 m/s)	Classe 5 (5-8 m/s)	Classe 6 (≥8 m/s)	Cumulati vo (%)
A	0,1%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%
B	0,7%	1,2%	4,3%	3,4%	0,0%	0,0%	9,6%
C	0,6%	1,5%	5,8%	4,4%	1,5%	0,1%	13,9%
D	0,8%	1,3%	15,3%	14,2%	13,2%	2,2%	47,0%
E	0,0%	0,0%	3,7%	5,5%	0,8%	0,0%	9,9%
F+G	0,5%	1,7%	15,0%	2,3%	0,0%	0,0%	19,5%
Totale	2,6%	5,7%	44,2%	29,8%	15,5%	2,3%	100,0%

Le condizioni meteorologiche dell'area analizzata sono caratterizzate dalla netta preponderanza della classe D (47,0%) che determina condizioni principalmente di neutralità, seguita dalla classe F+G (19,5%) che determina situazioni di stabilità atmosferica.

Ns rif. R002-1668432PPI-V01

3 Caratterizzazione dello stato attuale della qualità dell'aria

3.1 Normativa di riferimento

Il D. Lgs. 155 del 13/08/2010 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa", pubblicato sulla G.U. del 15 settembre 2010, costituisce il riferimento principale in materia di qualità dell'aria ambiente.

Il Decreto Legislativo n. 155 del 13/08/2010 e s.m.i., stabilisce:

- i valori limite per Biossido di Zolfo, Biossido di Azoto, PM₁₀, PM_{2,5}, Benzene, Monossido di Carbonio e Piombo, vale a dire le concentrazioni atmosferiche fissate in base alle conoscenze scientifiche al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso, che devono essere raggiunte entro un termine prestabilito e in seguito non devono essere superate;
- le soglie di allarme per Biossido di Zolfo e Biossido di Azoto, ossia la concentrazione atmosferica oltre la quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata e raggiunta la quale si deve immediatamente intervenire;
- i livelli critici per Biossido di Zolfo ed Ossidi di Azoto, vale a dire la concentrazione atmosferica oltre la quale possono sussistere effetti negativi diretti sulla vegetazione e sugli ecosistemi naturali, esclusi gli esseri umani;
- il valore obiettivo, l'obbligo di concentrazione dell'esposizione e l'obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione per le concentrazioni nell'aria ambiente di PM_{2,5};
- il margine di tolleranza, cioè la percentuale del valore limite nella cui misura tale valore può essere superato e le modalità secondo le quali tale margine deve essere ridotto nel tempo;
- il termine entro il quale il valore limite deve essere raggiunto;
- i periodi di mediazione, cioè il periodo di tempo durante il quale i dati raccolti sono utilizzati per calcolare il valore riportato.

Nelle successive tabelle vengono riportati i principali parametri di valutazione della qualità dell'aria.

Ns rif. R002-1668432PPI-V01

Tabella 3.1 Limiti di legge relativi all'esposizione acuta

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo
SO ₂	Soglia di allarme* – Media 1 h	500 µg/m ³	D. Lgs. 155/10
SO ₂	Limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile	350 µg/m ³	D. Lgs. 155/10
SO ₂	Limite su 24 h da non superare più di 3 volte per anno civile	125 µg/m ³	D. Lgs. 155/10
NO ₂	Soglia di allarme* – Media 1 h	400 µg/m ³	D. Lgs. 155/10
NO ₂	Limite orario da non superare più di 18 volte per anno civile	200 µg/m ³	D. Lgs. 155/10
PM ₁₀	Limite su 24 h da non superare più di 35 volte per anno civile	50 µg/m ³	D. Lgs. 155/10
CO	Massimo giornaliero della media mobile su 8 h	10 mg/m ³	D. Lgs. 155/10
O ₃	Soglia di informazione – Media 1 h	180 µg/m ³	D. Lgs. 155/10
O ₃	Soglia di allarme - Media 1 h	240 µg/m ³	D. Lgs. 155/10

* misurato per 3 ore consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria in un'area di almeno 100 km², oppure in un'intera zona o agglomerato nel caso siano meno estesi.

Tabella 3.1b Limiti di legge relativi all'esposizione cronica

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo	Termine di efficacia
NO ₂	Valore limite annuale per la protezione della salute umana – Anno civile	40 µg/m ³	D. Lgs. 155/10	
O ₃	Valore bersaglio per la protezione della salute da non superare per più di 25 giorni all'anno come media su 3 anni (altrimenti su 1 anno) Media su 8 h massima giornaliera	120 µg/m ³	D. Lgs. 155/10	
O ₃	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana Media su 8 h massima giornaliera	120 µg/m ³	D. Lgs. 155/10	
PM ₁₀	Valore limite annuale – Anno civile	40 µg/m ³	D. Lgs. 155/10	
PM _{2,5} Fase 1	Valore limite annuale Anno civile	25 µg/m ³	D. Lgs. 155/10	
PM _{2,5} Fase 2*	Valore limite annuale – Anno civile	20 µg/m ³	D. Lgs. 155/10	01/01/2020
Piombo	Valore limite annuale per la protezione della salute umana – Anno civile	0,5 µg/m ³	D. Lgs. 155/10	
Benzene	Valore limite annuale per la protezione della salute umana – Anno civile	5 µg/m ³	D. Lgs. 155/10	

(*) valore limite indicativo, da stabilire con successivo decreto sulla base delle verifiche effettuate dalla Commissione europea alla luce di ulteriori informazioni circa le conseguenze sulla salute e sull'ambiente, la fattibilità tecnica e l'esperienza circa il perseguimento del valore obiettivo negli Stati membri.

Ns rif. R002-1668432PPI-V01

Tabella 3.1c Limiti di legge per la protezione degli ecosistemi

Inquinante	Tipologia	Valore	Riferimento legislativo
SO ₂	Livello critico protezione ecosistemi e vegetazione Anno civile e inverno (01/10 – 31/03)	20 µg/m ³ Dal 19 luglio 2001	D. Lgs. 155/10
NO _x	Limite protezione ecosistemi e vegetazione Anno civile	30 µg/m ³ Dal 19 luglio 2001	D. Lgs. 155/10
O ₃	Valore bersaglio per la protezione della vegetazione AOT40* su medie di 1 h da maggio a luglio Da calcolare come media su 5 anni (altrimenti su 3 anni)	18.000 µg/m ³ h	D. Lgs. 155/10
O ₃	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione AOT40* su medie di 1 h da maggio a luglio	6.000 µg/m ³ h	D. Lgs. 155/10

(*) Per AOT40 (espresso in µg/m³·ora) si intende la somma delle differenze tra le concentrazioni orarie superiori a 80 µg/m³ (= 40 parti per miliardo) e 80 µg/m³ in un dato periodo di tempo, utilizzando solo i valori orari rilevati ogni giorno tra le 8:00 e le 20:00, ora dell'Europa centrale (CET).

Infine il D. Lgs. 155 del 13/08/2010 con l'obiettivo di migliorare lo stato di qualità dell'aria ambiente e di mantenerlo tale laddove buono, stabilisce:

- i valori obiettivo per la concentrazione nell'aria ambiente dell'Arsenico, del Cadmio, del Nichel e del Benzo(a)pirene;
- i metodi e i criteri per la valutazione delle concentrazioni nell'aria ambiente dell'Arsenico, del Cadmio, del Mercurio, del Nichel e degli Idrocarburi Policiclici Aromatici;
- i metodi e criteri per la valutazione della deposizione dell'Arsenico, del Cadmio, del Mercurio, del Nichel e degli Idrocarburi Policiclici Aromatici.

Nella tabella successiva sono riportati i valori obiettivo. Tali valori sono riferiti al tenore totale di ciascun inquinante presente nella frazione PM₁₀ del materiale particolato, calcolato come media su anno civile.

Tabella 3.1d Valori obiettivo

Inquinante	Valore
Arsenico	6,0 ng/m ³
Cadmio	5,0 ng/m ³
Nichel	20,0 ng/m ³
Benzo(a)pirene	1,0 ng/m ³

3.2 Caratterizzazione dello stato attuale della qualità dell'aria

La valutazione della qualità dell'aria in una specifica area è possibile attraverso differenti metodologie, quali misurazioni analitiche, tecniche di modellizzazione, stime oggettive o una combinazione delle stesse.

Ns rif. R002-1668432PPI-V01

Nell'area interessata dal progetto, ubicata nel Comune di San Salvo in provincia di Chieti, non sono presenti stazioni di monitoraggio per la valutazione della qualità dell'aria: si determina quindi la necessità di utilizzare metodologie alternative quali la modellistica atmosferica per poter conseguire una stima dello stato attuale della qualità dell'aria per almeno un anno, periodo temporale ritenuto sufficientemente significativo.

Nel presente documento viene fatto riferimento allo studio modellistico condotto con il modello Chimere da ARTA Abruzzo per l'aggiornamento del Piano Regionale per la Tutela della Qualità dell'Aria (PRTQA, 2018), avviato con Determinazione Direttoriale n. DPC/194 del 25/09/2018 avente per oggetto "Piano Regionale per la Tutela della Qualità dell'Aria D.Lgs. 155/2010 e ss.mm.ii. Avvio della fase di consultazione ai sensi dell'art. 14 del D.Lgs. 152/2006", pubblicata sul B.U.R.A. ordinario n°39 del 10/10/2018, circoscrivendo l'analisi all'area in esame (San Salvo).

Per l'aggiornamento del PRTQA l'ufficio Regionale ha utilizzato un completo e dettagliato inventario delle sorgenti significative, facendo riferimento all'anno 2014 ed all'intero territorio regionale; oltre alle sorgenti industriali, sono considerate nello studio anche fonti di emissione diffuse e lineari, dovute ad attività di carattere residenziale (riscaldamento domestico), al traffico veicolare o provocate da fenomeni naturali. Si sottolinea che nello studio modellistico effettuato da ARTA Abruzzo per la redazione dell'aggiornamento del Piano Regionale per la Tutela della Qualità dell'Aria sono state simulate anche le emissioni della Centrale termoelettrica Cogenio, il cui contributo attuale, pertanto, è compreso nei valori di concentrazione atmosferica stimati.

Si evidenzia come per il PM_{10} la situazione a livello regionale si presenti buona mostrando valori maggiori lungo la costa e nella zona sud orientale della regione. Non si osservano superamenti del valore limite riferito alla media annuale in nessuna area del territorio regionale. Sono rilevati alcuni superamenti del valore limite giornaliero nell'agglomerato di Pescara – Chieti, mentre nella zona sud-orientale, nella quale è compreso il dominio di calcolo per il presente studio, sono calcolati valori elevati, ma entro il limite.

La distribuzione delle concentrazioni di NO_2 è in linea con la presenza delle sorgenti emissive regionali con valori maggiori lungo la costa, nell'agglomerato di Pescara – Chieti e lungo le principali arterie viarie. I risultati dell'applicazione modellistica non mostrano superamenti né per la media annuale né per la media oraria di NO_2 .

Il $PM_{2,5}$ è diffuso su tutto il territorio, mostrando valori più elevati lungo la costa e nella zona immediatamente adiacente verso l'interno della regione; in ogni caso non sono superate le soglie di valutazione per il monitoraggio e, quindi, è abbondantemente rispettato il limite normativo per la media annua tutto il territorio regionale.

Le concentrazioni di biossido di zolfo sono piuttosto basse su tutto il territorio e sempre molto al di sotto dei valori limite stabiliti dalla normativa per tale inquinante; valori più elevati ma sempre bassi si rilevano in prossimità delle maggiori concentrazioni industriali.

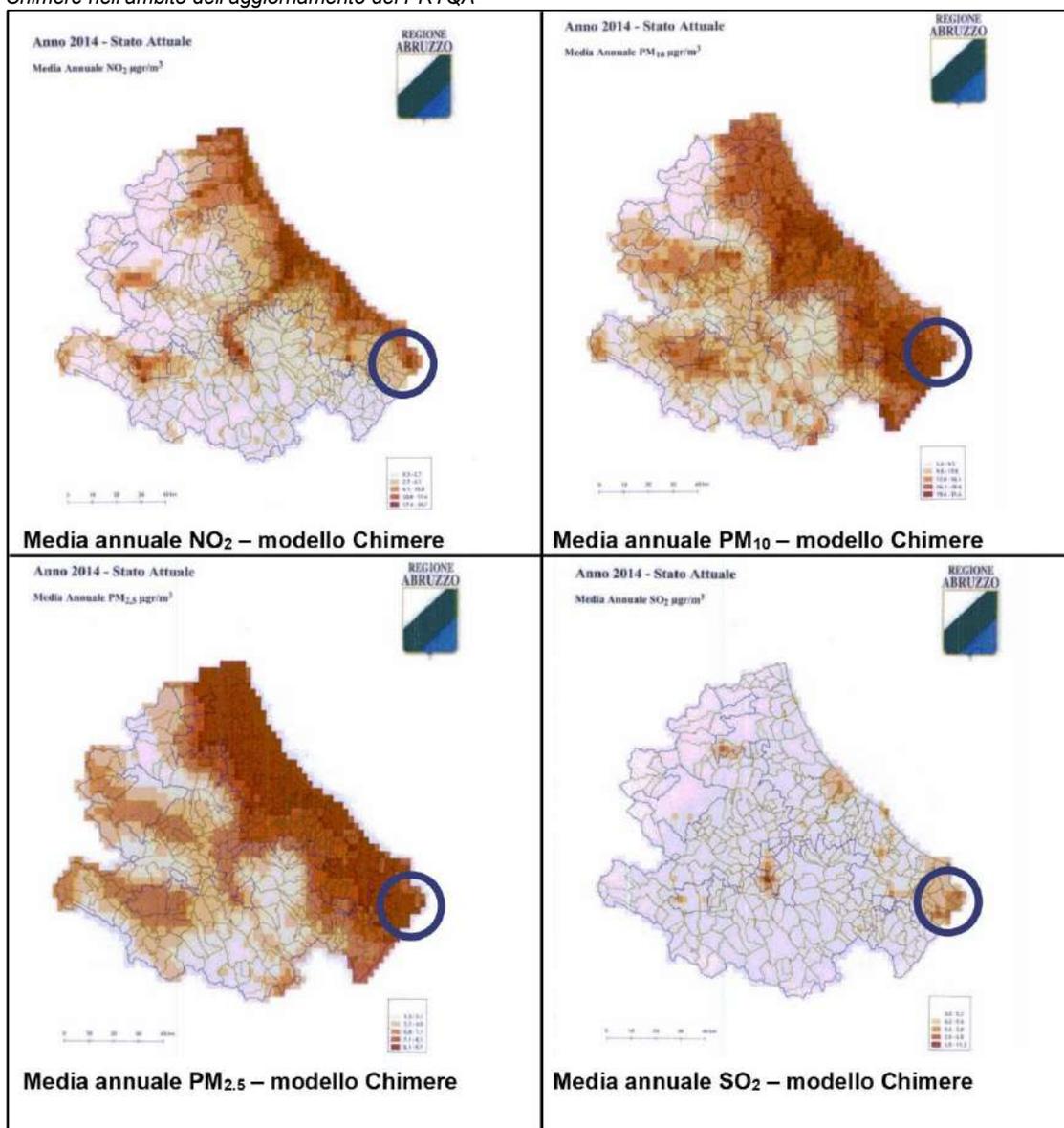
Ns rif. R002-1668432PPI-V01

Non sussistono criticità per monossido di carbonio su tutto il territorio regionale.

Le concentrazioni di ozono mostrano ampie zone di superamento del valore obiettivo della media mobile su otto ore nelle aree interne limitrofe alle aree costiere.

Nella seguente figura si riportano gli estratti dell'aggiornamento del PRTQA che riportano le medie annuali di NO₂, PM₁₀, PM_{2.5} e SO₂ sull'intera regione ottenute con l'implementazione del modello di dispersione Chimere oltre ad un cerchio blu localizzato sull'area di interesse per il presente studio.

Figura 3.2a Valori di media annua di NO₂, PM₁₀, PM_{2.5} e SO₂ calcolati da Regione Abruzzo col modello Chimere nell'ambito dell'aggiornamento del PRTQA



Ns rif. R002-1668432PPI-V01

Per l'area di studio si stimano:

- concentrazioni di NO₂ come valori massimi delle medie annuali pari a 17,4-34,7 µg/m³;
- concentrazioni di PM₁₀ come valori massimi delle medie annuali pari a 19,6-31,6 µg/m³;
- concentrazioni di PM_{2,5} come valori massimi delle medie annuali pari a 8,1-9,7 µg/m³;
- concentrazioni di SO₂ come valori massimi delle medie annuali pari a 2-5 µg/m³.

Tali concentrazioni possono essere cautelativamente considerate rappresentative dell'intera area di studio e, nell'ambito del presente documento, ne definiscono lo stato attuale della qualità dell'aria.

I risultati di tale studio sono stati utilizzati dall'ufficio regionale competente ai fini della suddivisione del territorio regionale in zone a diverse criticità per quanto riguarda il risanamento e mantenimento della qualità dell'aria.

La zona comprendente l'area di San Salvo è stata classificata come "zona a maggior pressione antropica" IT306, ossia una zona in cui le concentrazioni stimate risultano inferiori ai valori limite per gli inquinanti considerati.

4 Stima e valutazione degli impatti

4.1 Metodologia

Obiettivo del presente studio è la valutazione dell'impatto sulla qualità dell'aria indotto dalle ricadute degli inquinanti emessi dalla centrale di cogenerazione Cogenio presso lo stabilimento Pilkington di San Salvo (CH) nello scenario di progetto che prevede il potenziamento dei motori di recente installazione e adeguando la Centrale ai futuri fabbisogni energetici previsti per lo stabilimento.

A tal fine sono stati simulati i seguenti scenari emissivi le cui caratteristiche sono riportate nel §4.3 e possono essere considerate come valori massimi possibili nelle condizioni di esercizio normali:

- Scenario Attuale-Autorizzato rappresentativo delle emissioni di NO_x, CO e polveri della Centrale nell'attuale assetto impiantistico autorizzato dall'AIA rilasciata dalla Regione Abruzzo – Direzione Affari della Presidenza, Politiche Legislative e Comunitarie, Programmazione, Parchi, Territorio, Valutazioni Ambientali, Energia, Servizio Politica Energetica, Qualità dell'Aria, SINA, Ufficio Attività Tecniche Ecologiche, n. 164 del 30 giugno 2010;
- Scenario Futuro: rappresentativo delle emissioni di NO_x, CO e polveri della Centrale nell'assetto di progetto.

L'SO₂ non è stato considerato in quanto presente solo in tracce dato che il combustibile utilizzato dalla centrale è gas naturale.

La dispersione in atmosfera degli inquinanti emessi è stata simulata mediante il sistema di modelli a puff denominato CALPUFF (CALPUFF – EPA Approved Version, V 5.8.5), che comprende il pre-processore meteorologico CALMET, il processore CALPUFF ed il postprocessore CALPOST. Nel §4.2 è riportata la descrizione di tale modello.

Lo studio è stato svolto adottando la seguente metodologia:

- ricostruzione degli scenari emissivi: sono state prese in considerazione le sorgenti emissive della Centrale nella configurazione attualmente autorizzata (considerando i dati emissivi fissati dall'AIA vigente n. 164 del 30 giugno 2010) e in quella futura a valle della realizzazione del progetto; la caratterizzazione delle sorgenti emissive della Centrale per gli scenari emissivi sopra elencati è riportata in dettaglio al §4.3;
- dispersioni di inquinanti in atmosfera: lo studio della dispersione degli inquinanti (NO_x, CO e polveri) in atmosfera è stato condotto mediante il "Sistema di Modelli CALPUFF", composto dai moduli CALMET, CALPUFF, CALPOST descritti in dettaglio nei paragrafi seguenti:
 - a) *Preprocessore CALMET*: il campo cinetico di vento tridimensionale e le variabili di turbolenza sono stati ricostruiti attraverso il modello CALMET, per il periodo 1° gennaio 2020 – 31 dicembre 2020 (8.784 ore) considerando un dominio di calcolo di dimensione 30 km x 30 km con passo cella pari a 0,5 km, centrato sulla CTE;
 - b) *CALPUFF*: le emissioni della CTE sono state utilizzate, unitamente al campo di vento 3D, come input per l'applicazione del modello di dispersione CALPUFF. L'approccio allo studio ha visto l'applicazione del codice ad un dominio di calcolo coincidente con quello

Ns rif. R002-1668432PPI-V01

meteorologico, di dimensione 30 km x 30 km e passo cella di 0,5 km. È stata effettuata così un'analisi sull'intero anno di riferimento restituendo come output i valori di concentrazione per tutti gli inquinanti simulati ora per ora per tutti i punti del dominio di calcolo;

- c) *Postprocessore CALPOST*: i dati orari di concentrazione, in uscita da CALPUFF, sono stati elaborati mediante l'applicazione del modello CALPOST. Il post-processing ha consentito di ottenere le ricadute degli inquinanti simulati, secondo i parametri statistici di legge, sul dominio di calcolo indagato; i risultati ottenuti sono poi stati rappresentati sotto forma di mappe di ricaduta al suolo;
- valutazione dell'effetto sulla qualità dell'aria: l'impatto sulla qualità dell'aria del progetto è stato valutato mediante un confronto, tra loro e con gli standard di qualità dell'aria definiti dal D.Lgs 155/2010, dei livelli di concentrazione di NO_x (assimilati conservativamente all'NO₂), CO e polveri indotti dall'esercizio della Centrale nei due scenari emissivi simulati, considerando i valori di fondo di concentrazione di tali inquinanti stimati nell'aggiornamento del PRTQA nell'area di studio..

4.2 Caratteristiche del sistema di modelli CALPUFF

Il sistema di modelli CALMET-CALPUFF è stato sviluppato da Sigma Research Corporation, ora parte di Earth Tech, Inc., con il contributo di California Air Resources Board (CARB).

Per le simulazioni del presente studio, si è utilizzata la versione 5.8.5 delle varie componenti del sistema di modelli che rappresenta quella più recente approvata dall'US-EPA.

Il sistema di modelli è costituito da tre moduli principali:

- il processore meteorologico CALMET: utile per la ricostruzione del campo tridimensionale di vento e temperatura all'interno del dominio di calcolo;
- il processore CALPUFF: modello di dispersione, che inserisce le emissioni all'interno del campo di vento generato da CALMET e ne studia il trasporto e la dispersione;
- il post-processore CALPOST: ha lo scopo di analizzare statisticamente i dati di output di CALPUFF, in modo da renderli utilizzabili per le analisi successive.

CALMET è un processore meteorologico di tipo diagnostico, in grado di riprodurre campi tridimensionali di vento e temperatura unitamente a campi bidimensionali di parametri descrittivi della turbolenza atmosferica. È adatto a simulare il campo di vento su domini caratterizzati da orografia complessa e da diverse tipologie di destinazione di uso del suolo.

Il campo di vento è ricostruito attraverso stadi successivi; in particolare, un campo di vento iniziale viene processato in modo da tenere conto degli effetti orografici tramite interpolazione dei dati misurati alle centraline di monitoraggio e tramite l'applicazione di specifici algoritmi in grado di simulare l'interazione tra il suolo e le linee di flusso.

Ns rif. R002-1668432PPI-V01

CALMET è dotato, infine, di un modulo micro-meteorologico, per la determinazione della struttura termica e meccanica (turbolenza) degli strati inferiori dell'atmosfera e pertanto è in grado di caratterizzare i fenomeni di inversione termica.

CALPUFF è un modello di dispersione ibrido, multi-strato e non stazionario. È in grado di simulare il trasporto, la dispersione, la trasformazione e la deposizione degli inquinanti, in condizioni meteorologiche variabili nello spazio e nel tempo. CALPUFF è in grado di utilizzare i campi meteorologici prodotti da CALMET, oppure, in caso di simulazioni semplificate, di assumere un campo di vento assegnato dall'esterno, omogeneo all'interno del dominio di calcolo.

CALPUFF contiene diversi algoritmi, che gli consentono, opzionalmente, di tenere conto di diversi fattori, quali:

- l'effetto scia dovuto agli edifici circostanti (building downwash) o allo stesso cammino di emissione (stack-tip downwash);
- lo shear verticale del vento;
- la deposizione secca ed umida;
- le trasformazioni chimiche che avvengono in atmosfera;
- il trasporto su superfici d'acqua;
- la presenza di orografia complessa o di zone costiere.

Con riferimento all'ultimo punto, CALPUFF tiene conto dei fenomeni di brezza che caratterizzano le zone costiere, e modella in modo efficace il cosiddetto Thermal Internal Boundary Layer (TIBL) che è causa della ricaduta repentina al suolo degli inquinanti emessi da sorgenti vicine alla costa.

Per simulare al meglio le condizioni reali di emissione, il modello CALPUFF permette di configurare le sorgenti individuate attraverso geometrie puntuali, lineari ed areali. Le sorgenti puntuali permettono di rappresentare emissioni localizzate con precisione in un'area ridotta; le sorgenti lineari consentono di simulare al meglio un'emissione che si estende lungo una direzione prevalente, qual è ad esempio quella dovuta al trasporto su nastri; le sorgenti areali, infine, si adattano bene a rappresentare un'emissione diffusa su di un'area estesa.

CALPOST consente di analizzare i dati di output forniti da CALPUFF, in modo da ottenere i risultati in un formato adatto alle diverse esigenze di simulazione. Tramite CALPOST si possono ottenere dei file di output direttamente interfacciabili con software grafici per l'ottenimento di mappe di isoconcentrazione.

I codici di calcolo richiedono come input i seguenti dati:

- dati meteorologici in superficie ed in quota, per la ricostruzione del campo di vento tridimensionale (ricostruito in CALMET);
- dati per le sorgenti: per l'effettivo studio della dispersione degli inquinanti in aria (effettuato da CALPUFF).

Gli output del codice CALPUFF, elaborati attraverso CALPOST, consistono in matrici che riportano i valori di ricaduta calcolati per ogni nodo della griglia definita, relativi alle emissioni di singole sorgenti e per l'insieme di esse. Tali risultati possono essere elaborati attraverso un qualsiasi software di "tipo GIS" creando ad esempio mappe di isoconcentrazione.

4.3 Scenari emissivi

Le simulazioni delle dispersioni di NO_x, CO, e Polveri sono state effettuate considerando gli scenari emissivi Attuale Autorizzato e Futuro.

Per la caratterizzazione degli impatti sulla qualità dell'aria della Centrale sono state fatte le seguenti assunzioni conservative:

- è stato assunto che le emissioni di NO₂ siano equivalenti a quelle degli NO_x. Si fa presente che, all'uscita dal camino, la maggior parte degli NO_x è composta da NO che in seguito, in atmosfera, viene parzialmente trasformato in NO₂;
- nelle simulazioni non si è tenuto conto delle trasformazioni chimiche che coinvolgono gli inquinanti una volta immessi in atmosfera, che tendono a diminuirne la concentrazione in aria;
- nelle simulazioni non sono state attivati i moduli di deposizione secca ed umida in modo da massimizzare le concentrazioni atmosferiche degli inquinanti.

4.3.1 Scenario Attuale autorizzato

Per quanto riguarda lo scenario Attuale autorizzato, le simulazioni delle dispersioni degli inquinanti in atmosfera sono state effettuate utilizzando quattro sorgenti puntuali, denominate:

- E1 Motori alternativi a gas naturale G1 e G2;
- E2 Motori alternativi a gas naturale G3 e G4;
- E3-E3.1 Turbina a gas.

Tale scenario è rappresentativo delle emissioni generate dalla Centrale nella configurazione attuale autorizzata con AIA vigente n. 164 del 30 giugno 2010 rilasciata dalla Regione Abruzzo. Per la stima delle ricadute degli inquinanti emessi nello scenario Attuale autorizzato si deve considerare che le suddette sorgenti di emissione sono autorizzate a marciare per un numero massimo di ore pari a $330 \text{ gg/anno} \times 24 \text{ h/giorno} = 7.920 \text{ h/anno}$, inferiore rispetto a quelle presenti in un anno (8.784 h nel 2020 che è bisestile).

Per quanto detto sopra le sorgenti emissive della Centrale nella configurazione autorizzata al carico nominale non sono continue per tutte le ore dell'anno. Data l'impossibilità di stabilire esattamente il momento in cui avvengono le emissioni discontinue, nelle simulazioni il loro contributo è stato stimato come segue:

- massimi e percentili: è stata simulata l'emissione al carico nominale di NO_x, CO e polveri delle sorgenti autorizzate come continua per tutte le ore dell'anno preso a riferimento per le simulazioni (8.784 h/anno); tale approccio conservativo consente di avere la concomitanza

Ns rif. R002-1668432PPI-V01

delle emissioni massime e dei periodi caratterizzati dalle condizioni atmosferiche peggiori per la dispersione;

- media annua: è stata simulata l'emissione oraria di NOx e polveri che si ottiene distribuendo uniformemente sulle ore totali dell'anno preso a riferimento per le simulazioni (8.784 h/anno) l'emissione massica totale annua di NOx e polveri al carico nominale, quest'ultima calcolata considerando la massima portata fumi e la concentrazione limite di NOx e polveri autorizzata nei fumi.

Le caratteristiche delle sorgenti emissive considerate nelle simulazioni per lo scenario Attuale autorizzato sono riportate in Tabella 4.3.1a.

Ns rif. R002-1668432PPI-V01

Tabella 4.3.1a Caratteristiche sorgenti emissive e flussi di massa, Scenario Attuale autorizzato

Parametri	U.d.M.	E1	E2	E3	E3.1
Coordinate UTM 33N – WGS84	[m]	480.065,6 E 4.656.753,7 N	480.077,6 E 4.656.756,1 N	480.035.1 E 4.656.720,3 N	480.033.8 E 4.656.720,0 N
Funzionamento	[h/anno]	8.784	8.784	8.784	8.784
Altezza camino	[m]	21,9	21,9	16,5	16,5
Diametro camino allo sbocco	[m]	1,2	1,2	0,9	0,9
Temperatura dei fumi allo sbocco	[°C]	160	160	100	100
Velocità dei fumi allo sbocco	[m/s]	18	18	18	18
Flusso di massa di NOx per calcolo 99,8° percentile medie orarie	[kg/h]	3,58	3,58	1,41	1,41
Flusso di massa di NOx per calcolo media annua	[kg/h]	3,23	3,23	1,27	1,27
Flusso di massa di CO	[kg/h]	1,34	1,34	1,69	1,69
Flusso di massa di Polveri per calcolo 90,4° percentile medie giornaliere	[kg/h]	0,20	0,20	0,14	0,14
Flusso di massa di Polveri per calcolo media annua	[kg/h]	0,18	0,18	0,13	0,13

4.3.2 Scenario Futuro

Lo scenario Futuro prevede sostanzialmente il potenziamento dei motori G3 e G4 (attualmente della potenza di 11,7 MWt) fino a raggiungere la potenza termica di 12,6 MWt e la riduzione delle ore di funzionamento del ciclo combinato esistente, data la riduzione del fabbisogno di energia elettrica dello stabilimento Pilkington a favore della produzione di energia termica conseguente all'installazione di un nuovo assorbitore a vapore che consentirà di mettere in riserva i chiller elettrici oggi operanti. Inoltre si assiste a una generale ottimizzazione degli scenari emissivi della Centrale che permettono, anche sulla base dell'esperienza gestionale acquisita, di ridurre in modo significativo le emissioni di inquinanti degli impianti esistenti.

Per quanto riguarda lo scenario futuro, le simulazioni delle dispersioni degli inquinanti in atmosfera sono state effettuate utilizzando quattro sorgenti puntuali, denominate:

- E1 Motori alternativi a gas naturale G1 e G2;
- E2 Motori alternativi a gas naturale G3 e G4 con incremento di potenza;
- E3-E3.1 Turbina a gas.

Nello scenario Futuro le sorgenti E1 e E2 potranno essere esercite al carico nominale, in analogia allo scenario Attuale Autorizzato, per $330 \text{ gg/anno} \times 24 \text{ h/giorno} = 7.920 \text{ h/anno}$. La turbina a gas, a cui sono associati i punti di emissione E3 ed E3.1, potrà marciare al carico nominale per $150 \text{ gg/anno} \times 24 \text{ h/giorno} = 3.600 \text{ h/anno}$ equivalenti al massimo carico. Pertanto nello scenario Futuro le sorgenti di emissione marceranno per un numero massimo di ore inferiore rispetto a quelle presenti in un anno (8.784 h nel 2020 che è bisestile) e, quindi, non saranno continue per tutte le ore dell'anno. Data l'impossibilità di stabilire esattamente il momento in cui avverranno le emissioni discontinue, nelle simulazioni il loro contributo è stato stimato come segue:

- massimi e percentili: è stata simulata l'emissione al carico nominale di NOx, CO e polveri delle sorgenti come continua per tutte le ore dell'anno preso a riferimento per le simulazioni (8.784 h/anno); tale approccio conservativo consente di avere la concomitanza delle emissioni massime e dei periodi caratterizzati dalle condizioni atmosferiche peggiori per la dispersione;
- media annua: è stata simulata l'emissione oraria di NOx e polveri che si ottiene distribuendo uniformemente sulle ore totali dell'anno preso a riferimento per le simulazioni (8.784 h/anno) l'emissione massica totale annua di NOx e polveri al carico nominale, quest'ultima calcolata considerando la massima portata fumi e la concentrazione garantita di NOx e polveri nei fumi.

Le caratteristiche delle sorgenti emissive considerate nelle simulazioni per lo scenario Futuro sono riportate in Tabella 4.3.2a.

Ns rif. R002-1668432PPI-V01

Tabella 4.3.2a Caratteristiche sorgenti emissive e flussi di massa, Scenario Futuro

Parametri	U.d.M.	E1	E2	E3	E3.1
Coordinate UTM 33N – WGS84	[m]	480.065,6 E 4.656.753,7 N	480.077,6 E 4.656.756,1 N	480.035.1 E 4.656.720,3 N	480.033.8 E 4.656.720,0 N
Funzionamento	[h/anno]	8.784	8.784	8.784	8.784
Altezza camino	[m]	21,9	21,9	16,5	16,5
Diametro camino allo sbocco	[m]	1,2	1,2	0,9	0,9
Temperatura dei fumi allo sbocco	[°C]	160	160	100	100
Velocità dei fumi allo sbocco	[m/s]	18	18	18	18
Flusso di massa di NOx per calcolo 99,8° percentile medie orarie	[kg/h]	3,58	4,50	0,96	0,96
Flusso di massa di NOx per calcolo media annua	[kg/h]	3,23	4,06	0,39	0,39
Flusso di massa di CO	[kg/h]	1,34	1,32	1,69	1,69
Flusso di massa di Polveri per calcolo 90,4° percentile medie giornaliere	[kg/h]	0,12	0,18	0,14	0,14
Flusso di massa di Polveri per calcolo media annua	[kg/h]	0,11	0,16	0,06	0,06

Ns rif. R002-1668432PPI-V01

4.4 Domini di calcolo

4.4.1 Dominio di calcolo CALMET

Per il preprocessore meteorologico CALMET è stato utilizzato un dominio di calcolo di 30 km x 30 km con cella di forma quadrata e passo pari a 0,5 km centrato sulla CTE.

Per la caratterizzazione geofisica del dominio si sono utilizzati i seguenti dati:

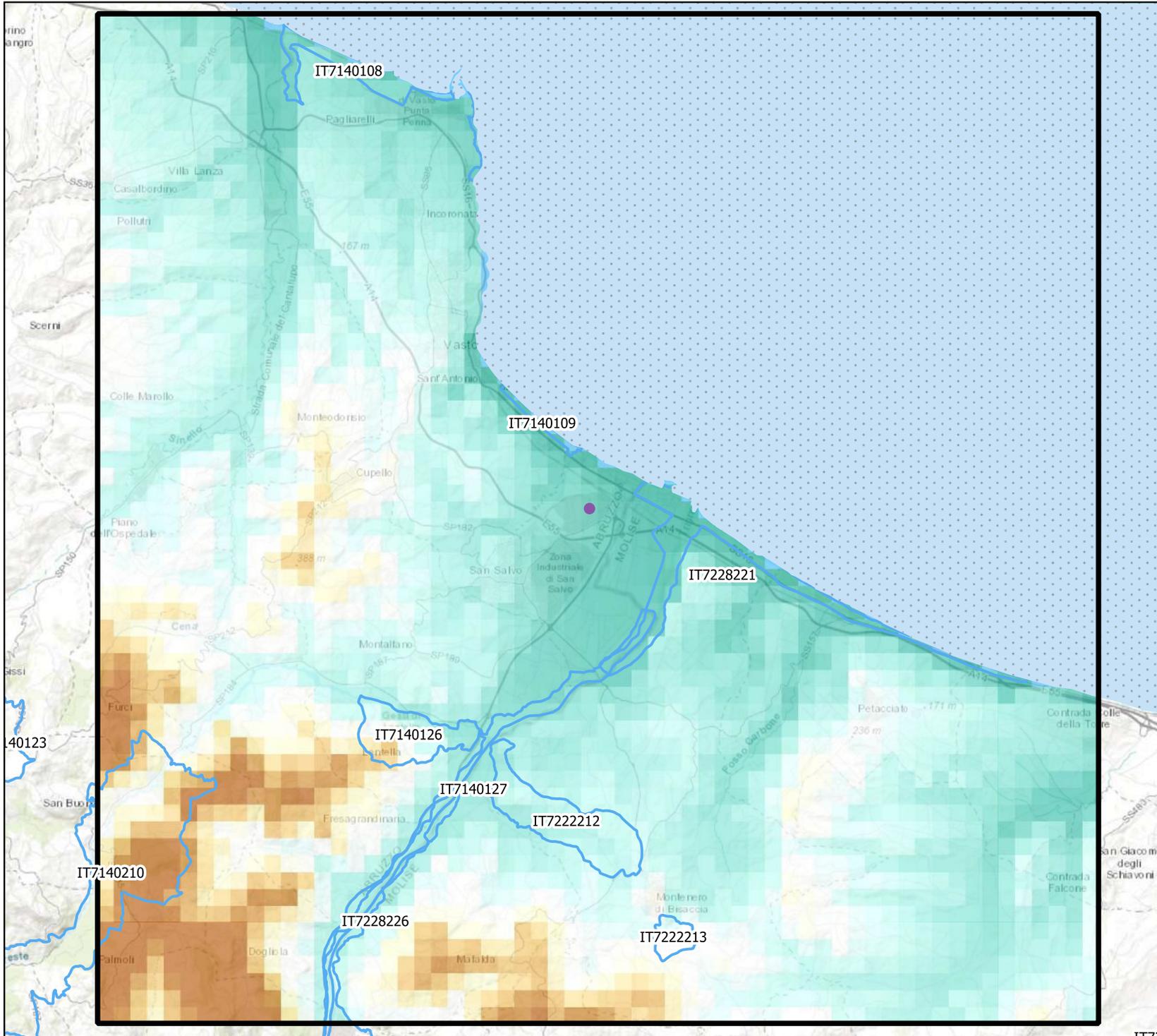
- Orografia: è stato appositamente realizzato un DEM (Digital Elevation Model) utilizzando i dati del portale MAIS (Modulo di Accesso alle Informazioni Spaziali) del SINANET (Sistema Informativo Nazionale Ambientale) di ISPRA, scaricabili dal relativo sito. In Figura 4.4.1a si riporta l'orografia utilizzata per le simulazioni;
- Uso del suolo: la caratterizzazione della copertura del suolo è stata effettuata mediante i dati e la cartografia tematica disponibili grazie al Progetto "CORINE LANDCOVER 2018", del quale l'ISPRA rappresenta la National Authority, ovvero il soggetto realizzatore e responsabile della diffusione dei prodotti sul territorio nazionale. In Figura 4.4.1b si riporta l'uso del suolo utilizzato per le simulazioni.

In merito alla risoluzione verticale del dominio di calcolo, sono stati definiti 12 layers, per un'estensione del dominio fino ad una quota di 3.500 m dal piano campagna. In questo caso, al fine di rappresentare al meglio la maggior variabilità verticale del PBL (Planetary Boundary Layer) negli strati più prossimi al suolo, generata dall'interazione delle masse d'aria con quest'ultimo, è stata definita una risoluzione maggiore negli strati atmosferici più bassi di quota, come mostrato in Figura 4.4.1c.

Figura 4.4.1c Layers verticali impostati per la simulazione con CALMET



Figura 4.4.1a Orografia



Legenda

- CTE
- ▭ Aree Rete Natura 2000
- ▭ ZSC
- Orografia [mslm]
 - 0
 - 1
 - 25
 - 50
 - 100
 - 150
 - 200
 - 225
 - 250
 - 300
 - 325
 - 350
 - 400
 - 425
 - 458

0 1 2 km



Figura 4.4.1b Uso del suolo



Legenda

- CTE
- Aree Rete Natura 2000
- ZSC
- Usi del Suolo
 - urbanizzato di tipo residenziale
 - industriale, commerciale
 - seminativo
 - prati stabili
 - colture permanenti
 - agricolo eterogenee
 - boscato
 - vegetazione arbustiva/erbacea
 - acque continentali

0 1 2 km



Ns rif. R002-1668432PPI-V01

4.4.2 Dominio di calcolo CALPUFF

Lo studio della dispersione degli inquinanti in atmosfera emessi dai camini della Centrale, utilizzando il codice CALPUFF, è stato condotto su un dominio di calcolo di dimensioni di 30 km x 30 km identico a quello sul quale è stato applicato il codice CALMET.

In Figura 4.4.2a si riporta la mappa con l'individuazione dei domini considerati per l'applicazione dei codici CALMET e CALPUFF.

4.5 Dati meteorologici

4.5.1 Parametri atmosferici di superficie

I dati di superficie richiesti dal modello CALMET sono:

- velocità del vento [m/s];
- direzione del vento [deg];
- altezza della base delle nubi [100 feet];
- copertura nuvolosa [decimi];
- temperatura dell'aria [K];
- umidità relativa [%];
- pressione [mbar].

Come dati di input sono stati utilizzati quelli forniti da ARPA Emilia-Romagna, relativamente ad un punto ubicato in corrispondenza del sito di Centrale, estratto dal dataset denominato "LAMA" (Limited Area Meteorological Analysis) il quale è stato prodotto sfruttando le simulazioni operative del modello meteorologico COSMO e le osservazioni della rete meteorologica internazionale (dati GTS).

Di seguito si riportano le coordinate UTM – WGS84 – Fuso 33N del punto di estrazione sopra menzionato e delle stazioni meteo utilizzate:

- Punto di estrazione: E=480.000 km; N=4656.750 km.

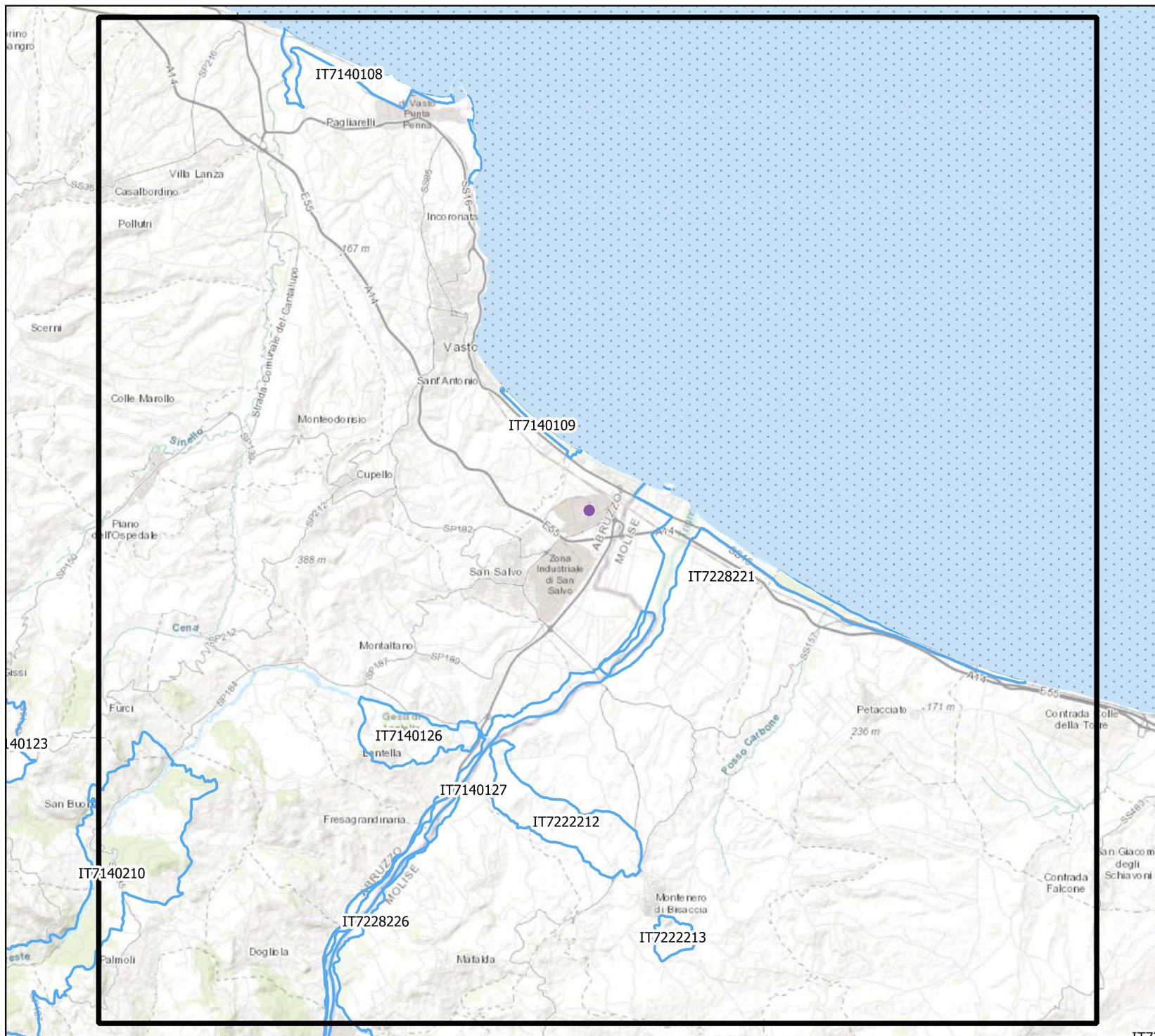
Per le simulazioni sono stati utilizzati i dati meteo relativi al periodo 1° gennaio 2020 – 31 dicembre 2020. L'anno 2020 risulta caratterizzato da una percentuale di dati validi pari circa al 100% e può considerarsi rappresentativo (anno tipo) delle condizioni meteo dell'area di interesse (si veda analisi meteo riportata al §2).

4.5.2 Parametri atmosferici in quota

I dati in quota richiesti dal modello CALMET sono:

- pressione [mbar];
- quota geopotenziale [m];
- temperatura dell'aria [K];
- direzione del vento [deg];

Figura 4.4.2a Domini di calcolo CALMET e CALPUFF



Legenda

- CTE
- ▭ Domini di calcolo CALMET e CALPUFF
- ▭ Aree Rete Natura 2000
- ▭ ZSC

0 1 2 km



Ns rif. R002-1668432PPI-V01

- velocità del vento [m/s].

Per le modellazioni sono stati utilizzati i dati meteorologici in quota acquistati da ARPA Emilia-Romagna relativamente al solito punto dei dati di superficie, estratto dal dataset denominato "LAMA" (Limited Area Meteorological Analysis).

Per le simulazioni sono stati utilizzati i dati relativi allo stesso periodo di quelli di superficie, ovvero l'intero anno 2020.

4.6 Risultati

Di seguito si riportano i risultati delle simulazioni eseguite con la metodologia e le assunzioni descritte nei paragrafi precedenti per gli scenari Attuale autorizzato e Futuro.

Per ognuno degli scenari emissivi simulati le ricadute sono state stimate per i seguenti inquinanti in termini di:

- NO_x: media annua e 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie;
- CO: concentrazioni massime orarie;
- Polveri: media annua e 90,4° percentile delle concentrazioni medie giornaliere.

I risultati sono mostrati in forma di mappe di ricaduta a livello del suolo.

Si precisa come discusso in precedenza che per confrontare gli output del modello con i limiti imposti dal D. Lgs. 155/2010 si è considerata conservativamente:

- per il biossido di azoto (NO₂) l'equivalenza con le concentrazioni di NO_x stimate da CALPUFF;
- per le polveri PM₁₀ e PM_{2,5} l'equivalenza con le concentrazioni di Polveri stimate da CALPUFF.

4.6.1 Scenario Attuale autorizzato

Di seguito sono riportati i risultati delle simulazioni eseguite per lo scenario Attuale autorizzato, considerando lo scenario emissivo descritto nel §4.3.1.

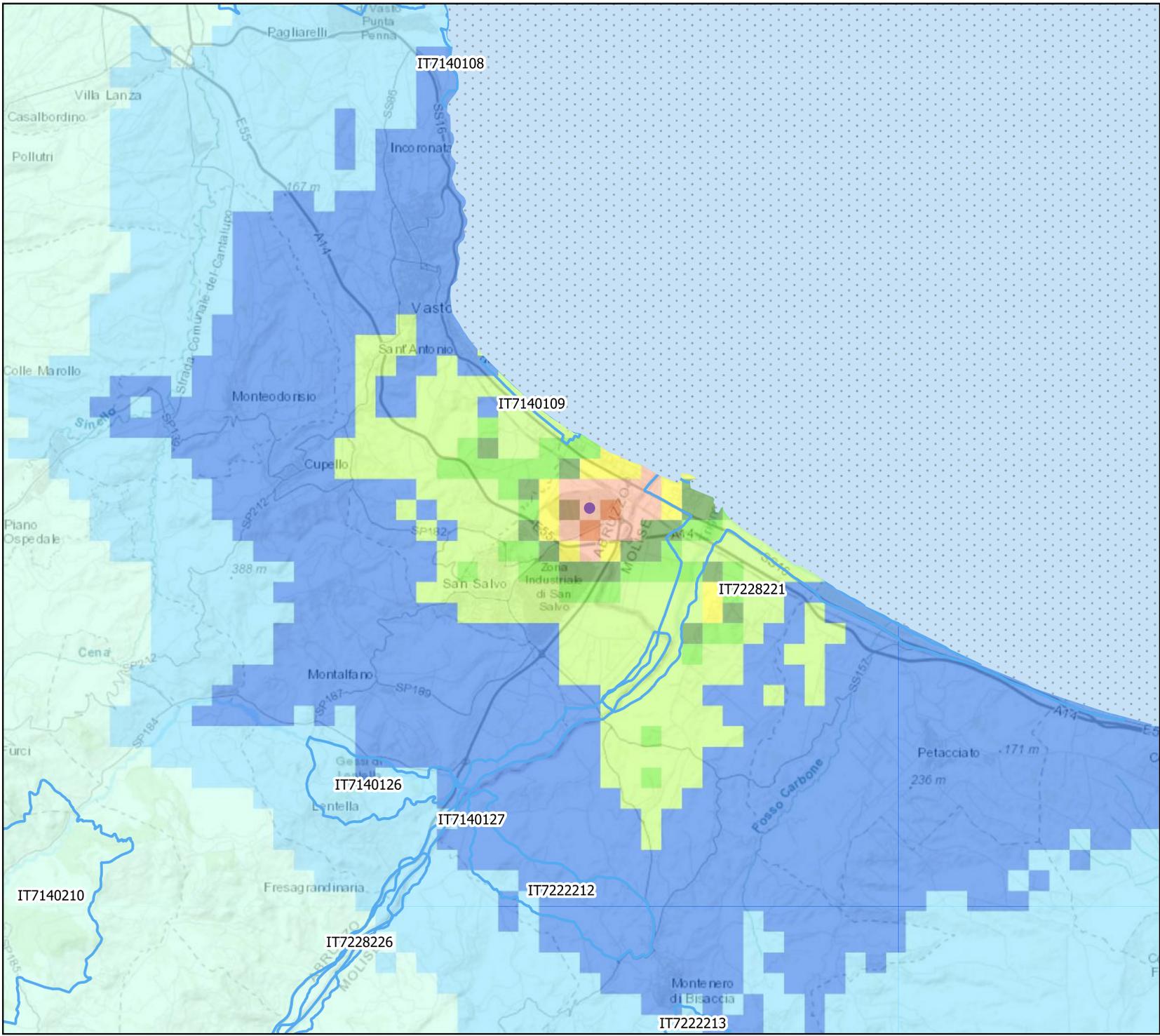
NO_x

Nelle figure 4.6.1a e 4.6.1b si riportano le mappe che mostrano rispettivamente il 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie e la concentrazione media annua di NO_x all'interno del dominio di calcolo risultanti dalle simulazioni effettuate per lo scenario Attuale autorizzato.

Dall'analisi di tali mappe emerge che:

- il massimo valore del 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie di NO_x stimato nel dominio di calcolo è pari a 26,92 µg/m³ e si verifica in direzione ovest a circa 250 m dal confine della Centrale;

Figura 4.6.1a Scenario attuale autorizzato - 99.8° Percentile delle Concentrazioni Medie Orarie di NOx



Legenda

- CTE
- Concentrazione [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
- 1,0
- 2,0
- 5,0
- 8,0
- 10,0
- 12,0
- 15,0
- 20,0
- 22,5
- 26,92
- Aree Rete Natura 2000
- ZSC

Massimo valore sul dominio di calcolo pari a $26,92 \mu\text{g}/\text{m}^3$

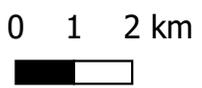
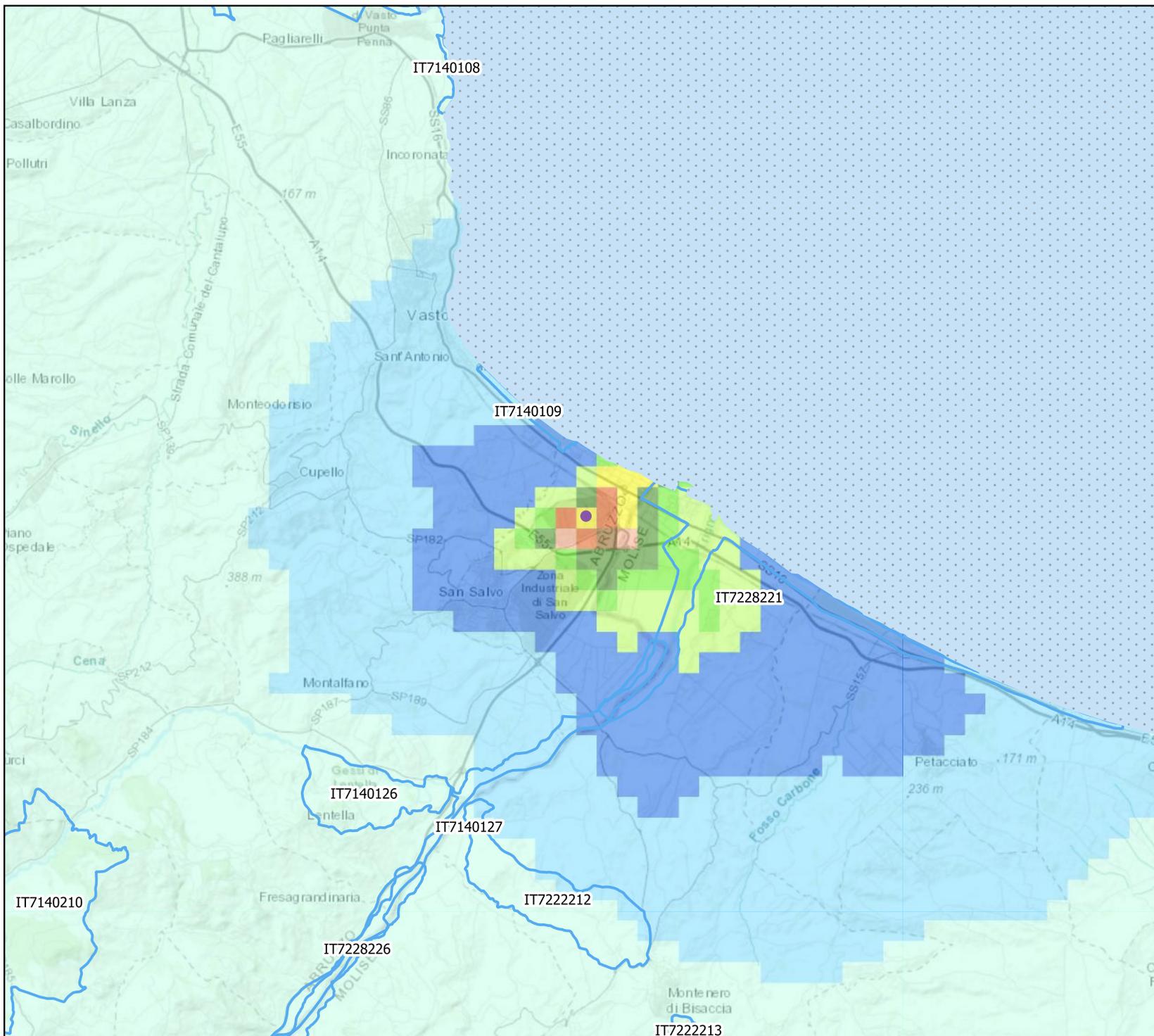


Figura 4.6.1b Scenario attuale autorizzato - Concentrazione Media annua di NOx



Legenda

● CTE

Concentrazione [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

0,05

0,10

0,20

0,30

0,40

0,55

0,65

0,75

0,85

1,09

Aree Rete Natura 2000

ZSC

Massimo valore sul dominio di calcolo
pari a 1,09 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

0 1 2 km



Ns rif. R002-1668432PPI-V01

- il massimo valore della concentrazione media annua di NOx stimato nel dominio di calcolo è pari a $1,09 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e si verifica in direzione sud est a circa 350 m dal confine della Centrale.

CO

Nella Figura 4.6.1c è riportata la distribuzione spaziale nel dominio di calcolo delle ricadute al suolo di CO indotte dall'esercizio della Centrale nello scenario Attuale autorizzato, in termini di concentrazione massima oraria.

Dall'analisi di tale mappa emerge che il valore massimo della concentrazione massima oraria di CO stimato nel dominio di calcolo risulta pari a $0,0454 \text{ mg}/\text{m}^3$ e si verifica in direzione est, ad una distanza di circa 250 m dal confine della Centrale.

Polveri

Nelle figure 4.6.1d e 4.6.1e è riportata la distribuzione spaziale nel dominio di calcolo delle ricadute al suolo di Polveri indotte dall'esercizio della Centrale nello scenario Attuale autorizzato in termini di 90,4° percentile delle concentrazioni medie giornaliere e di concentrazione media annua.

Dall'analisi di tali mappe emerge che:

- il massimo valore del 90,4° percentile delle concentrazioni medie giornaliere di Polveri stimato nel dominio di calcolo è pari a $0,25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e si verifica in direzione ovest a circa 250 m dal confine della Centrale;
- il massimo valore della concentrazione media annua di Polveri stimato nel dominio di calcolo risulta pari a $0,079 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e si verifica in direzione sud est a circa 350 m dal confine della Centrale.

4.6.2 Scenario Futuro

Di seguito sono riportati i risultati delle simulazioni eseguite per lo scenario Futuro, considerando lo scenario emissivo descritto nel §4.3.2.

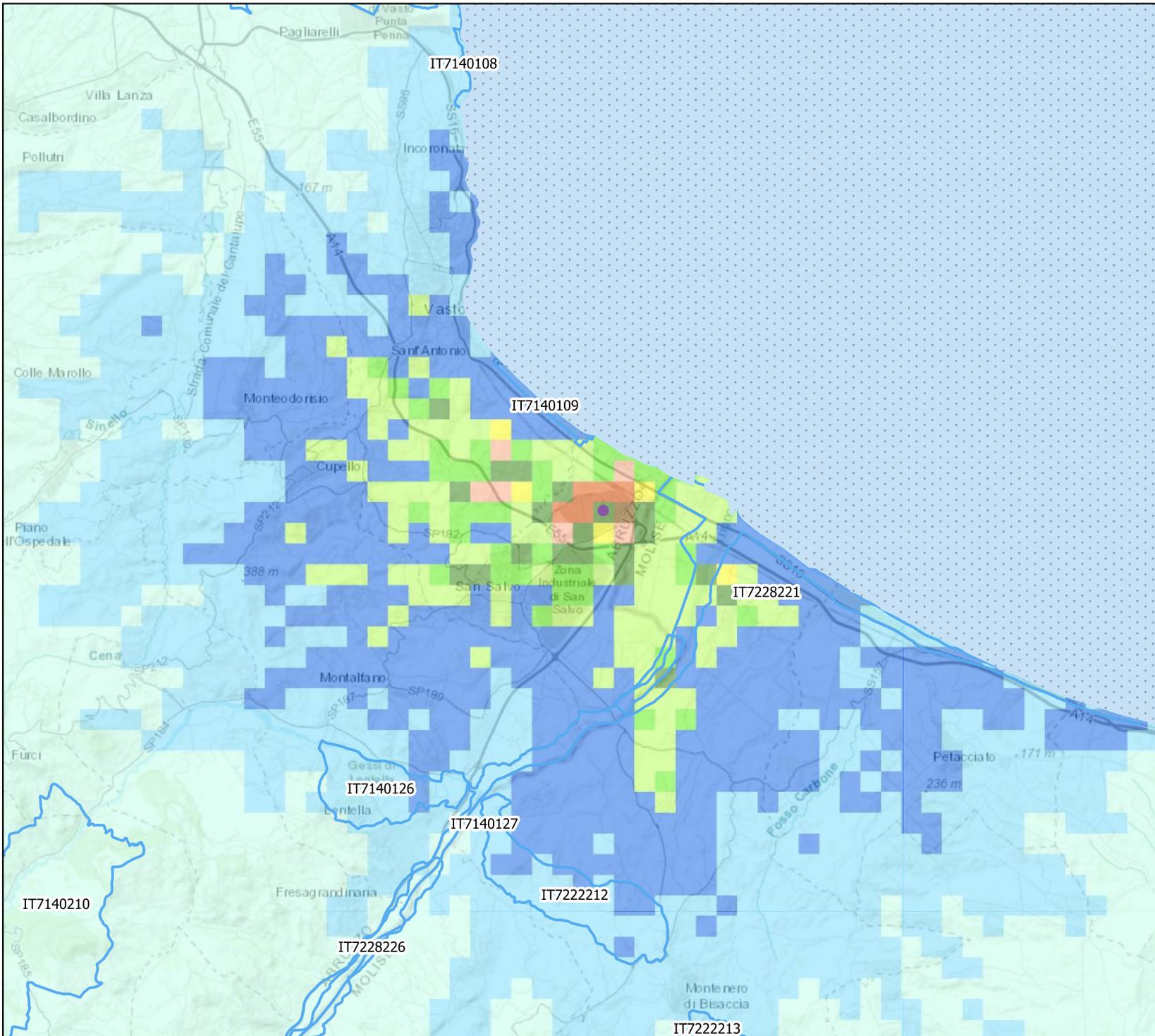
NOx

Nelle figure 4.6.2a e 4.6.2b si riportano le mappe che mostrano rispettivamente il 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie e la concentrazione media annua di NOx all'interno del dominio di calcolo risultanti dalle simulazioni effettuate per lo scenario Futuro.

Dall'analisi di tali mappe emerge che:

- il massimo valore del 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie di NOx stimato nel dominio di calcolo è pari a $24,87 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e si rileva in direzione ovest, a circa 250 m dal confine della Centrale. Tale valore risulta inferiore del 7,6% circa rispetto al valore massimo ($26,92 \mu\text{g}/\text{m}^3$) calcolato per lo scenario Attuale autorizzato ($-2,05 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Dal confronto tra le

Figura 4.6.1c Scenario attuale autorizzato - Massimo valore delle Concentrazioni Medie Orarie di CO



Legenda

● CTE

Concentrazione [mg/m^3]

0,002

0,005

0,010

0,015

0,020

0,025

0,030

0,035

0,040

0,0454

Aree Rete Natura 2000

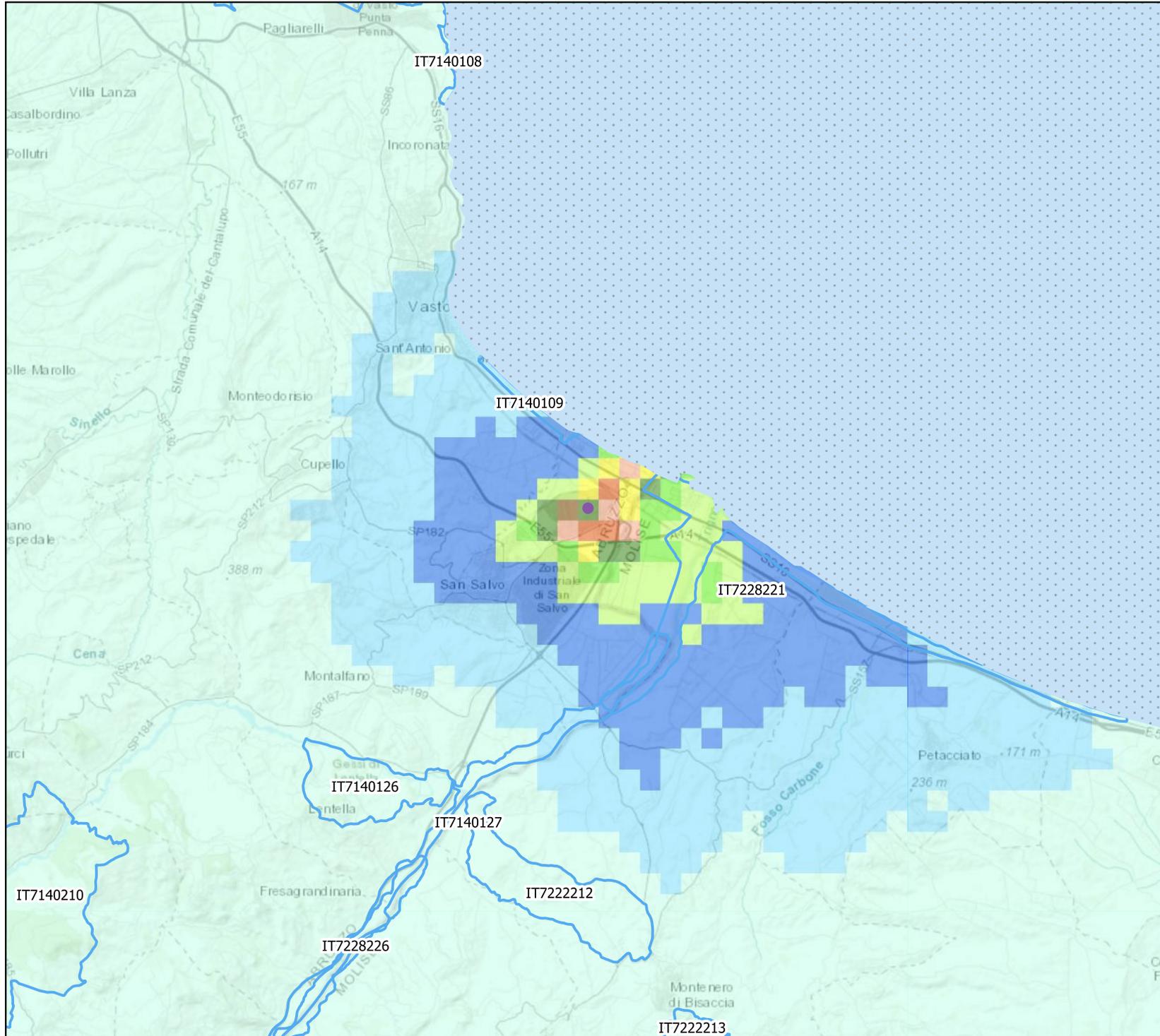
ZSC

Massimo valore sul dominio di calcolo
pari a $0,0454 \text{ mg}/\text{m}^3$

0 1 2 km



Figura 4.6.1d Scenario attuale autorizzato - 90.4° Percentile delle Concentrazioni Medie Giornaliere di Polveri



Legenda

- CTE
- Concentrazione [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
- 0,001
- 0,025
- 0,050
- 0,075
- 0,100
- 0,125
- 0,150
- 0,200
- 0,225
- 0,250
- Aree Rete Natura 2000
- ZSC

Massimo valore sul dominio di calcolo pari a $0,25 \mu\text{g}/\text{m}^3$

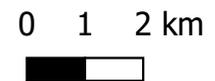
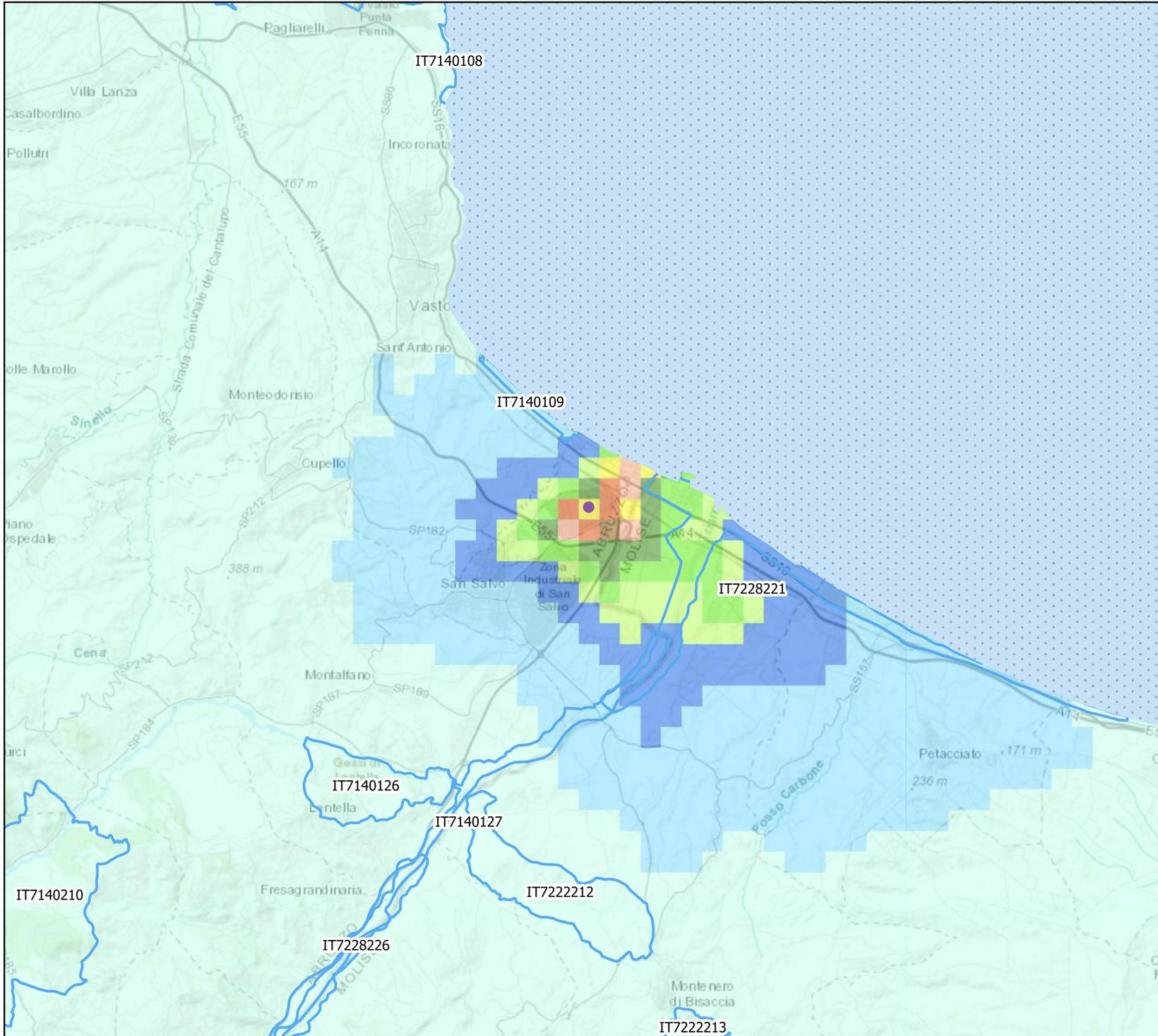


Figura 4.6.1e Scenario attuale autorizzato - Concentrazione Media annua di Polveri



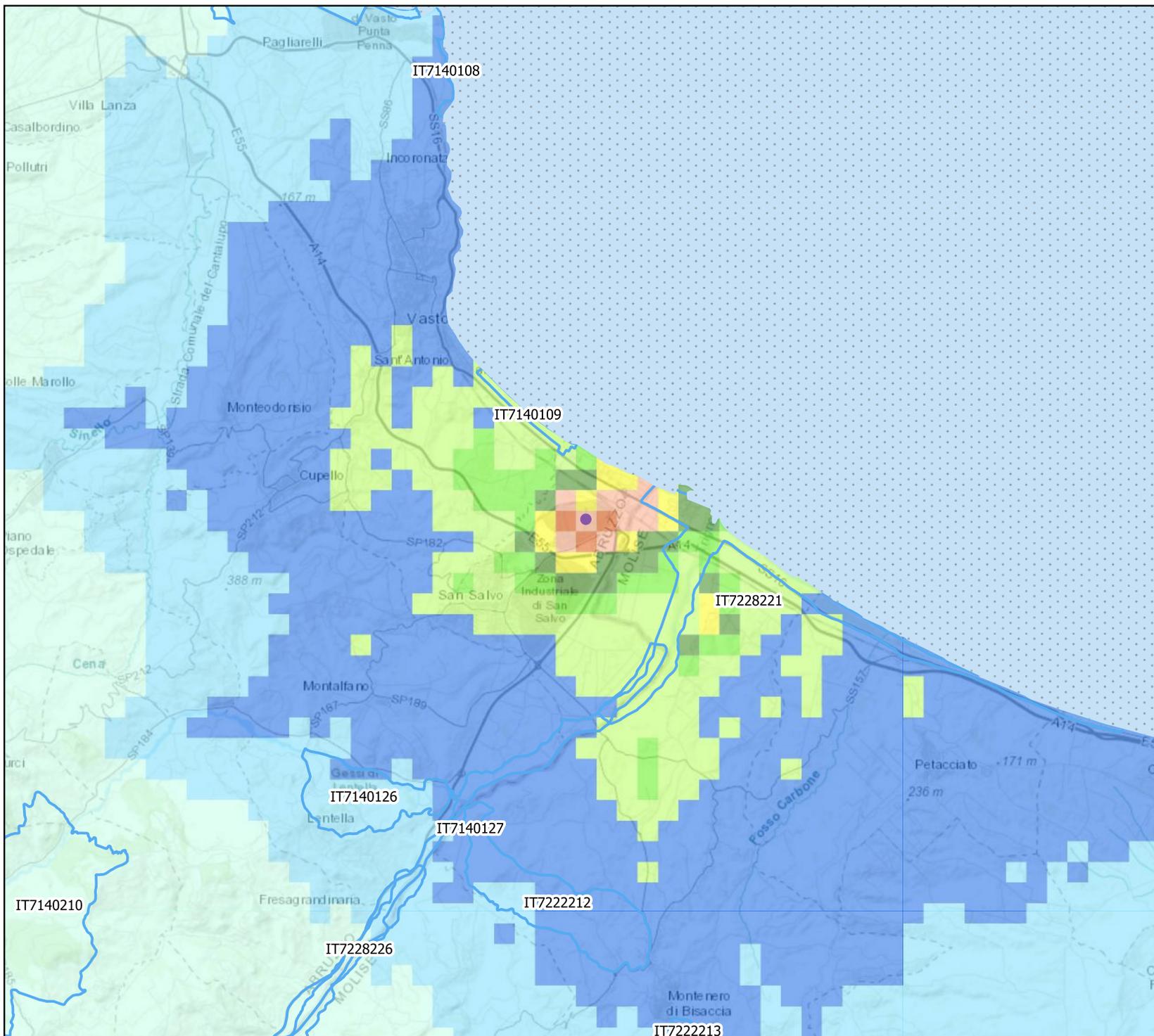
Legenda

- CTE
- Concentrazione [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
 - 0,005
 - 0,010
 - 0,015
 - 0,020
 - 0,030
 - 0,040
 - 0,045
 - 0,055
 - 0,070
 - 0,079
- Aree Rete Natura 2000
 - ZSC

Massimo valore sul dominio di calcolo pari a 0,079 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Figura 4.6.2a Scenario futuro - 99.8° Percentile delle Concentrazioni Medie Orarie di NOx



Legenda

- CTE
- Concentrazione [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
- 1,0
- 2,0
- 5,0
- 8,0
- 10,0
- 12,0
- 15,0
- 20,0
- 22,5
- 26,92
- Aree Rete Natura 2000
- SIC

Massimo valore sul dominio di calcolo pari a $24,87 \mu\text{g}/\text{m}^3$

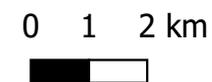
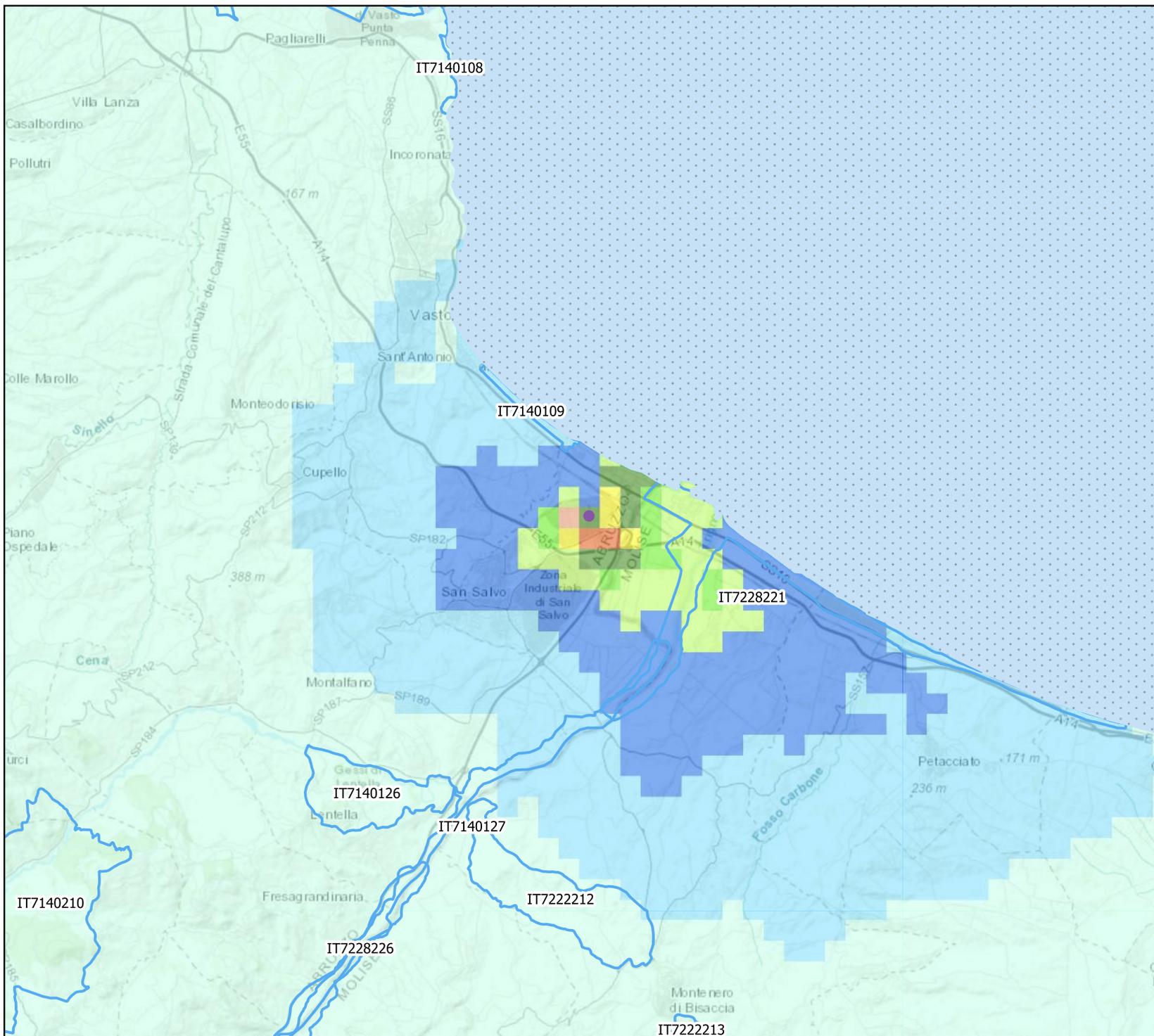


Figura 4.6.2b Scenario futuro - Concentrazione Media annua di NOx



Legenda

- CTE
- Concentrazione [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
 - 0,05
 - 0,10
 - 0,20
 - 0,30
 - 0,40
 - 0,55
 - 0,65
 - 0,75
 - 0,85
 - 1,09
- Aree Rete Natura 2000
- ZSC

Massimo valore sul dominio di calcolo pari a $0,89 \mu\text{g}/\text{m}^3$



figure 4.6.1a e 4.6.2a si nota che le aree interessate dalle ricadute rimangono sostanzialmente invariate rispetto allo scenario Attuale autorizzato. Come specificato nel §3.2, dall'analisi del P.R.T.Q.A. della regione Abruzzo per l'area di studio sono state stimate concentrazioni di NO₂ come valori delle medie annuali pari a 17,4-34,7 µg/m³ (fondo). Sommando conservativamente il massimo valore del 99,8° percentile delle concentrazioni medie orarie di NO_x stimato nel dominio di calcolo (24,87 µg/m³) al valore ipotizzato cautelativamente pari a 34,7 µg/m³ come fondo, si ottiene un totale di 59,57 µg/m³ che è ben al di sotto del limite di 200 µg/m³ fissato dal D. Lgs. 155/2010 per la protezione della salute umana. Tale stima è conservativa in quanto nel valore di fondo stimato dal Piano sono compresi anche i contributi indotti dalla Centrale di San Salvo nella configurazione autorizzata alla data di stesura del piano, che andrebbero sottratti;

- il massimo valore della concentrazione media annua di NO_x stimato nel dominio di calcolo è pari a 0,89 µg/m³ e si rileva in direzione sud est, a circa 350 m dal confine della Centrale. Tale valore risulta inferiore del 18,3% circa rispetto al valore massimo (1,09 µg/m³) calcolato per lo scenario Attuale autorizzato (-0,2 µg/m³). Dal confronto tra le figure 4.6.1b e 4.6.2b si nota una riduzione dell'impronta a terra delle ricadute medie annue di NO_x rispetto allo scenario Attuale autorizzato. Tale risultato è legato alla diminuzione delle emissioni di tale inquinante nello scenario Futuro (-8,12 t/anno). Analogamente a quanto riportato nel caso precedente, sommando la massima concentrazione media annua di NO_x rilevata nel dominio di calcolo (0,89 µg/m³) a quella cautelativamente assunta come fondo (34,7 µg/m³) dal PRTQA, si ottiene un totale di 35,59 µg/m³ che rispetta ampiamente il limite fissato dal D. Lgs. 155/2010, pari a 40 µg/m³. Tale stima è conservativa in quanto nel valore di fondo stimato dal Piano sono compresi anche i contributi indotti dalla Centrale Cogenio di San Salvo nella configurazione autorizzata alla data di stesura del piano, che andrebbero sottratti.

CO

Nella Figura 4.6.2c è riportata la distribuzione spaziale nel dominio di calcolo delle ricadute al suolo di CO indotte dalla scenario Futuro, in termini di concentrazione massima oraria.

Dall'analisi di tale mappa emerge che il valore massimo della concentrazione massima oraria di CO stimato nel dominio di calcolo risulta pari a 0,0446 mg/m³ e si verifica in direzione est, ad una distanza di circa 250 m dal confine della Centrale.

Tale valore massimo è lievemente inferiore a quello riscontrato per lo scenario Attuale autorizzato (0,0454 mg/m³) e, in analogia a quest'ultimo, risulta irrilevante ai fini del rispetto del limite dettato dal D. Lgs. 155/2010 (10 mg/m³) per la protezione della salute della popolazione, riferito oltretutto alla media mobile su 8 ore (che, per definizione, è minore o uguale alla media oraria), dato che ne risulta inferiore di ben 3 ordini di grandezza.

Come specificato nel paragrafo 3.2 lo stato di qualità dell'aria del CO è buono in quanto il relativo limite di qualità dell'aria è rispettato; sulla base dei risultati delle simulazioni, stante il contributo trascurabile della Centrale, si può ragionevolmente asserire che la qualità dell'aria in merito a tale

Ns rif. R002-1668432PPI-V01

inquinante rimarrà sostanzialmente inalterata in seguito alla realizzazione delle modifiche in progetto.

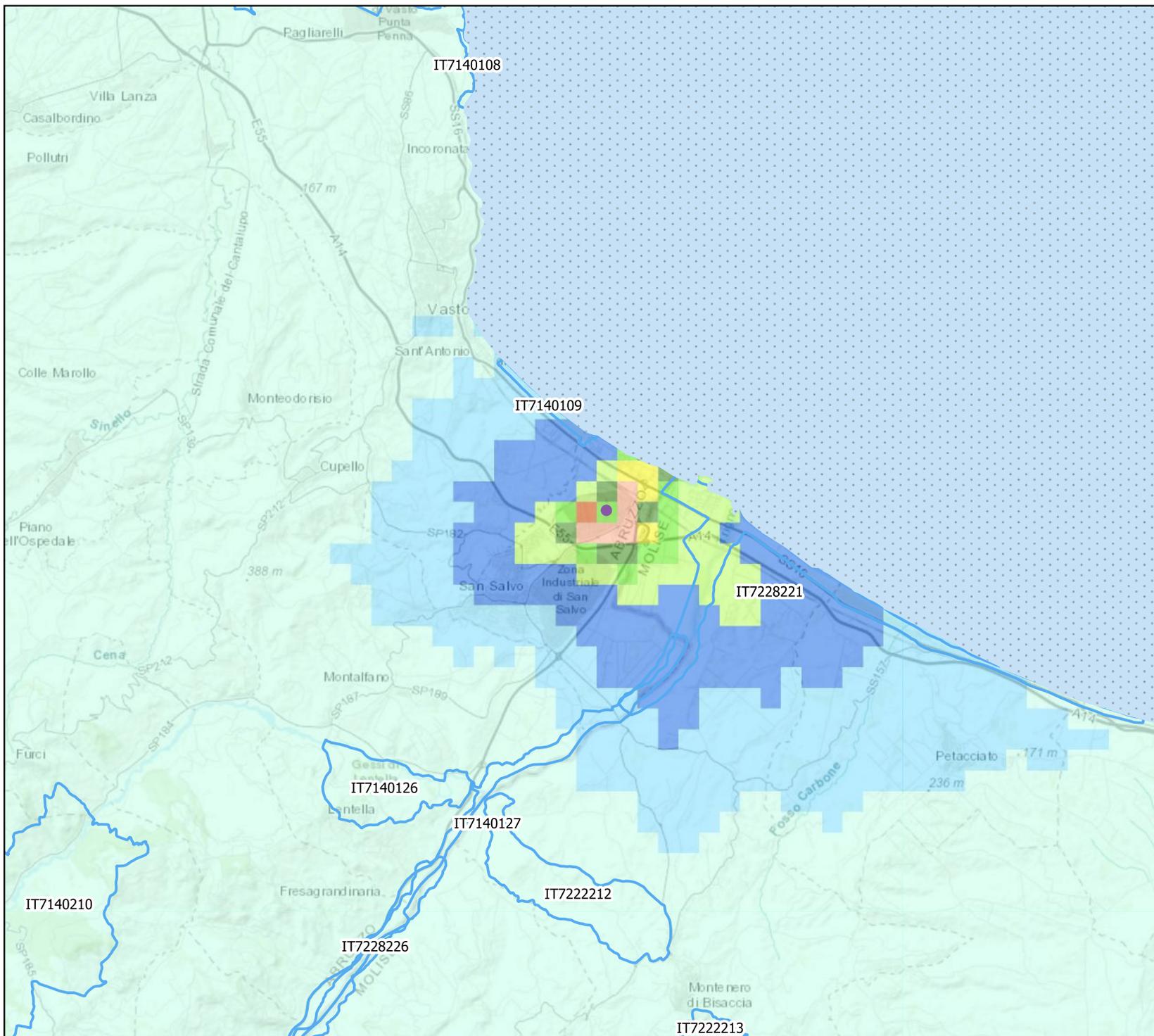
Polveri

Nelle figure 4.6.2d e 4.6.2e si riportano le mappe che mostrano rispettivamente il 90,4° percentile delle concentrazioni medie giornaliere e la concentrazione media annua di Polveri all'interno del dominio di calcolo risultanti dalle simulazioni effettuate per lo scenario Futuro..

Dall'analisi di tali mappe emerge che:

- il massimo valore del 90,4° percentile delle concentrazioni medie giornaliere di Polveri stimato nel dominio di calcolo è pari a $0,22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e si rileva in direzione ovest, a circa 250 m dal confine della Centrale. Tale valore risulta inferiore del 12% circa rispetto al valore massimo ($0,25 \mu\text{g}/\text{m}^3$) calcolato per lo scenario Attuale autorizzato ($-0,03 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Dal confronto tra le figure 4.6.1d e 4.6.2d si nota una lieve riduzione delle aree interessate dalle ricadute rispetto allo scenario Attuale autorizzato: ciò è dovuto al fatto che nello scenario Futuro si riducono le emissioni di Polveri ($-0,1 \text{ kg}/\text{h}$). Come specificato nel §3.2, dall'analisi del P.R.T.Q.A. della regione Abruzzo per l'area di studio sono state stimate concentrazioni di PM_{10} come valori delle medie annuali pari a $19,6\text{-}31,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (fondo). Sommando conservativamente il massimo valore del 90,4° percentile delle concentrazioni medie giornaliere di Polveri stimato nel dominio di calcolo ($0,22 \mu\text{g}/\text{m}^3$) al valore ipotizzato cautelativamente pari a $31,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come fondo, si ottiene un totale di $31,82 \mu\text{g}/\text{m}^3$ che è ben al di sotto del limite di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ fissato dal D. Lgs. 155/2010 per la protezione della salute umana. Tale stima è conservativa in quanto nel valore di fondo stimato dal Piano sono compresi anche i contributi indotti dalla Centrale di San Salvo nella configurazione autorizzata alla data di stesura del piano, che andrebbero sottratti;
- il massimo valore della concentrazione media annua di Polveri stimato nel dominio di calcolo è pari a $0,048 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e si rileva in direzione sud est, a circa 350 m dal confine della Centrale. Tale valore risulta inferiore del 39% circa rispetto al valore massimo ($0,079 \mu\text{g}/\text{m}^3$) calcolato per lo scenario Attuale autorizzato ($-0,031 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Dal confronto tra le figure 4.6.1e e 4.6.2e si nota una marcata riduzione dell'impronta a terra delle ricadute medie annue di Polveri rispetto allo scenario Attuale autorizzato. Tale risultato è legato alla diminuzione delle emissioni di tale inquinante nello scenario Futuro ($-2 \text{ t}/\text{anno}$). Sommando la massima concentrazione media annua di Polveri rilevata nel dominio di calcolo ($0,048 \mu\text{g}/\text{m}^3$) a quella cautelativamente assunta come fondo per il PM_{10} ($31,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$) dal PRTQA, si ottiene un totale di $31,648 \mu\text{g}/\text{m}^3$ che rispetta ampiamente il limite fissato dal D. Lgs. 155/2010, pari a $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Analogamente, sommando la massima concentrazione media annua di Polveri rilevata nel dominio di calcolo a quella cautelativamente assunta come fondo per il $\text{PM}_{2,5}$ ($9,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, estremo superiore del range $8,1\text{-}9,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, si veda §3.2 per dettagli) dal PRTQA, si ottiene un totale di $9,748 \mu\text{g}/\text{m}^3$ che rispetta ampiamente il limite fissato dal D. Lgs. 155/2010, pari a $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Tale stima è conservativa in quanto nel valore di fondo stimato dal Piano sono compresi anche i contributi indotti dalla Centrale Cogenio di San Salvo nella configurazione autorizzata alla data di stesura del piano, che andrebbero sottratti.

Figura 4.6.2d Scenario futuro - 90.4° Percentile delle Concentrazioni Medie Giornaliere di Polveri



Legenda

● CTE

Concentrazione [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

0,001

0,025

0,050

0,075

0,100

0,125

0,150

0,200

0,225

0,250

Aree Rete Natura 2000

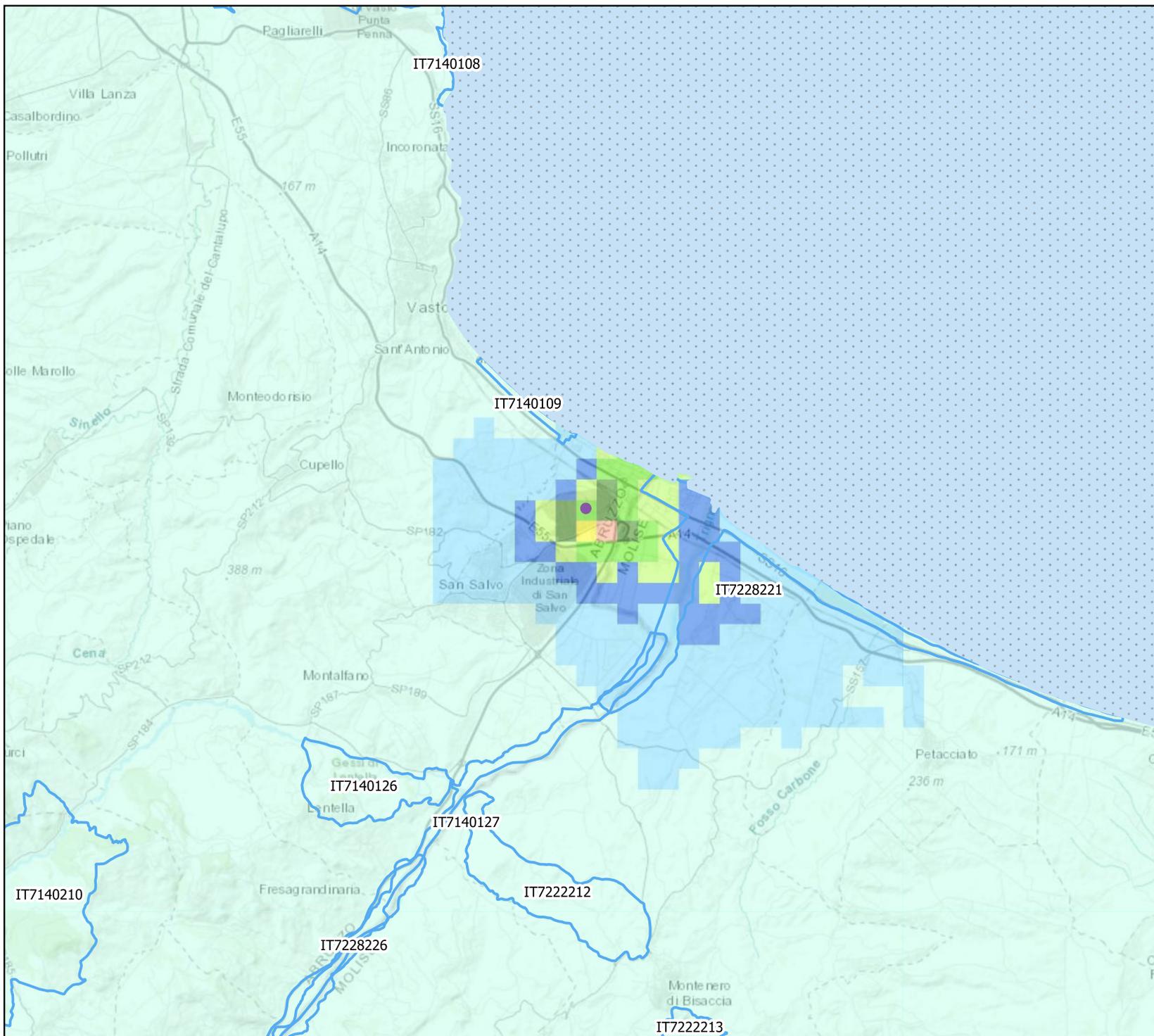
ZSC

Massimo valore sul dominio di calcolo
pari a $0,22 \mu\text{g}/\text{m}^3$

0 1 2 km



Figura 4.6.2e Scenario futuro - Concentrazione Media annua di Polveri



Legenda

- CTE
- Concentrazione [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
- 0,005
- 0,010
- 0,015
- 0,020
- 0,030
- 0,040
- 0,045
- 0,055
- 0,070
- 0,079
- Aree Rete Natura 2000
- ZSC

Massimo valore sul dominio di calcolo pari a $0,048 \mu\text{g}/\text{m}^3$

