



**Centro impiantistico di Cavaglià Loc. Gerbido,
Cavaglià (BI)**

Istanza PAUR art.27-bis D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

**nuovo impianto di riciclo materiali plastici
produzione film e sacchetti e modifica polo
tecnologico recupero e riciclo plastiche**

**IMPIANTO DI RICICLO MATERIALI PLASTICI E
PRODUZIONE FILM E SACCHETTI**

Studio degli impatti sulla qualità dell'aria

**A2A Ambiente S.p.A.**

Ingegneria Ambiente
Via Olgettina 25 - 20132 Milano
T [+39] 02 2729 81 / mail ingegneria.ambiente@a2a.eu
www.a2aambiente.eu

**TAUW Italia S.r.l.**

Galleria Giovan Battista Gerace 14
56124 Pisa
T +39 05 05 42 78 0
E info@tauw.it



Titolo progetto <i>Project title</i>	Istanza PAUR art.27-bis D.Lgs. 152/06 e s.m.i. nuovo impianto di riciclo materiali plastici produzione film e sacchetti e modifica polo tecnologico recupero e riciclo plastiche Centro impiantistico di Cavaglià Loc. Gerbido, Cavaglià (BI)
Titolo documento <i>Document title</i>	IMPIANTO DI RICICLO MATERIALI PLASTICI E PRODUZIONE FILM E SACCHETTI Studio degli impatti sulla qualità dell'aria
Estensore <i>Design engineer</i>	TAUW Italia Srl Piazza L. Da Vinci, 7 20133 Milano Coordinatore: Ing. O. Retini  Collaboratore: Dott. Andrea Panicucci 
Codice documento A2A <i>Document code</i>	CAVA04-V01-F02-GN-00-000-A-E-001-R01
Derivato da <i>Drawn by</i>	-
Numero documento <i>Document number</i>	SIA AII01

Tabella delle revisioni

Rev	Fase Phase	Data Date	Descrizione Description	Redazione Created by	Verifica Check	Approvazione Approval
00	AU	Ottobre 2022	Prima emissione	F. Bruni	A. Panicucci	O. Retini
01	AU	Agosto 2023	Revisione per integrazioni	F. Bruni	A. Panicucci	O. Retini



Ns rif. R001-1669256APN-V01_2023

Riferimenti

Titolo	Istanza PAUR art.27-bis D.Lgs. 152/06 e s.m.i. nuovo impianto di riciclo materiali plastici produzione film e sacchetti - Centro impiantistico di Cavaglià (BI) Studio di Impatto Ambientale - Allegato 1: Studio degli impatti sulla qualità dell'aria Rev. 1
Cliente	A2A Ambiente S.p.A.
Redatto	Francesca Bruni, Erica Sbrana
Verificato	Andrea Panicucci
Approvato	Omar Retini
Numero di progetto	1669256
Numero di pagine	157
Data	30 agosto 2023

Colophon

TAUW Italia S.r.l.
Galleria Giovan Battista Gerace 14
56124 Pisa
T +39 05 05 42 78 0
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 le norme **UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015 e UNI ISO 45001:2018.**



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.....	8
2.1	Precipitazioni.....	10
2.2	Temperatura.....	26
2.3	Regime anemologico	43
2.4	Pressione atmosferica.....	73
2.5	Umidità relativa	79
3	Caratterizzazione della qualità dell'aria.....	92
3.1	Normativa di riferimento	92
3.1.1	Odori	94
3.2	Caratterizzazione dello stato attuale della qualità dell'aria	97
4	Stima e valutazione degli impatti	102
4.1	Metodologia.....	102
4.2	Caratteristiche del sistema di modelli CALPUFF	106
4.3	Scenari emissivi	107
4.3.1	Scenari emissivi simulazioni dispersione polveri	108
4.3.2	Scenari emissivi simulazioni dispersione odori.....	112
4.4	Domini di calcolo	123
4.5	Dati meteorologici	128
4.6	Effetto downwash.....	130
4.7	Risultati	136
4.7.1	Polveri.....	136
4.7.2	Odori	139
4.8	Conclusioni.....	156

1 Introduzione

Il presente documento rappresenta la versione aggiornata (Rev.1) dello “Studio degli impatti sulla qualità dell’aria” che si è resa necessaria a seguito delle richieste di chiarimenti e integrazioni formulati dalla Provincia di Biella nota prot. 0006312 del 20/03/2023 relativamente al progetto dell’impianto di riciclo materiali plastici e produzione di film e sacchetti (brevemente Impianto riciclo plastiche) che A2A Ambiente S.p.A. intende realizzare in un’area nella propria disponibilità, presso la zona industriale in località Gerbido, nel territorio comunale di Cavaglià, in Provincia di Biella.

La struttura del documento ricalca sostanzialmente quella della precedente versione e comprende, dove pertinenti, le informazioni e i chiarimenti richiesti in particolare nelle lettere I), J), K) e L) della “Questione n. 6” relativa alla matrice ATMOSFERA riportata nella sopracitata nota della Provincia di Biella.

In particolare nella presente versione dello studio:

- è stata aggiornata l’analisi dei dati meteorologici misurati dalla stazione Cavaglià riemettendo le relative rose dei venti a seguito dell’individuazione e della correzione di un errore sistematico dovuto al software implementato per le elaborazioni dei dati anemologici sub-orari registrati da tale stazione. Non sono stati considerati nell’analisi gli anni 2021 e 2022 in quanto A2A Ambiente S.p.A. ha effettuato apposite verifiche sul corretto funzionamento dell’anemometro installato nella stazione ed ha riscontrato un’anomalia strumentale che ha compromesso i dati rilevati dalla stazione in tali anni;
- è stato ricostruito ex novo il campo di vento 3D dell’area di studio con il modello CALMET inserendo in input, tra gli altri, i dati meteorologici aggiornati e corretti misurati dalla stazione Cavaglià nell’anno 2019;
- è stato stimato l’impatto odorigeno cumulato del Centro impiantistico di Cavaglià nella configurazione di progetto considerando anche le emissioni del nuovo impianto di recupero energetico da rifiuti speciali che la stessa A2A Ambiente S.p.A. ha proposto in un’area prossima al sito in esame; l’iter di PAUR di tale progetto è stato avviato successivamente a quello dell’impianto in oggetto pertanto nella prima versione del presente studio il relativo contributo non era stato considerato. Si evidenzia che nell’ambito dell’iter autorizzativo dell’impianto di recupero energetico era stato viceversa ricompreso l’impianto in oggetto. Tuttavia si è accolta l’indicazione degli enti riportando anche qui l’impatto cumulato degli impianti.

L’impianto verrà ricompreso nell’installazione IPPC relativa al trattamento delle plastiche della stessa società, autorizzata con AIA rilasciata dalla Provincia di Biella con Determinazione n. 554 del 03/05/2019 e s.m.i., che comprende:

- un impianto di selezione delle plastiche, qualificato come Centro di Selezione Corepla, che partendo dalle plastiche della raccolta differenziata, le suddivide in base ai diversi polimeri per

Ns rif. R001-1669256APN-V01_2023

inviarle a recupero di materia in impianti terzi, secondo il circuito Corepla. Tale impianto ad oggi è esistente ed in esercizio (di seguito impianto Plastiche);

- un impianto di produzione CSS (Combustibile Solido Secondario) per la valorizzazione e l'invio a recupero energetico delle frazioni non recuperabili come materia, quali il "plasmix". Tale impianto ad oggi è esistente ed in esercizio da luglio 2021 (di seguito impianto CSS);
- un impianto di produzione SRA (Secondary Reducing Agent) per la valorizzazione delle frazioni plastiche non valorizzabili tal quali in impianti industriali, quali le acciaierie, che utilizzano questo prodotto come "agente riducente secondario" in sostituzione al Pet-Coke (di seguito impianto SRA). Tale impianto è autorizzato, ma non ancora realizzato.

Inoltre, nelle aree adiacenti al sito individuato per la realizzazione del nuovo impianto:

- è presente anche l'impianto di recupero della FORSU (di seguito Impianto FORSU) della stessa A2A Ambiente S.p.A. autorizzato con Provvedimento autorizzatorio unico regionale ai sensi dell'art. 27-bis del D.Lgs. 152/06 rilasciato dalla Provincia di Biella con Determinazione n. 937 del 04/08/2020 e avviato il 19/09/2022;
- è in corso di autorizzazione presso la Provincia di Biella un impianto per la produzione di energia elettrica e termica mediante combustione di rifiuti speciali non pericolosi (di seguito Impianto di recupero energetico) della stessa A2A Ambiente.

Ai fini della stima dell'impatto odorigeno cumulato dell'intero Centro impiantistico (svolto in accordo alla DGR n.13/4554 della Regione Piemonte e considerato il Decreto Direttoriale n.309 del 28/06/2023 in merito all'adozione degli "Indirizzi per l'applicazione dell'articolo 272-bis del decreto legislativo n. 152/2006 in materia di emissioni odorigene di impianti e attività"), sono state considerate anche le emissioni odorigene dell'impianto di smaltimento rifiuti A.S.R.A.B. S.p.A. (di seguito Impianto ASRAB) in aggiunta agli impianti precedentemente citati.

Per stimare gli impatti generati dal progetto sulla qualità dell'aria, connessi alle emissioni di polveri dell'Impianto riciclo plastiche, sono stati simulati i seguenti scenari emissivi:

- Scenario *Attuale Autorizzato*: rappresentativo delle emissioni in aria autorizzate di polveri degli impianti dell'installazione di trattamento plastiche di A2A Ambiente S.p.A.: esistenti/autorizzati nelle vicinanze del sito di progetto, ossia l'impianto Plastiche, l'impianto CSS e l'impianto SRA;
- Scenario *Futuro*: rappresentativo delle emissioni in aria di polveri degli impianti A2A Ambiente S.p.A. autorizzati già considerate nello scenario *Attuale Autorizzato* e di quelle alla capacità produttiva del nuovo impianto riciclo plastiche.

Per stimare l'impatto odorigeno generato dal progetto dell'Impianto riciclo plastiche, sono stati simulati i seguenti scenari emissivi:

- Scenario *Attuale*: rappresentativo delle emissioni odorigene degli impianti A2A Ambiente S.p.A. esistenti/autorizzati nelle vicinanze del sito di progetto, ossia gli impianti dell'installazione di trattamento plastiche (l'impianto Plastiche, l'impianto CSS, l'impianto SRA), l'impianto FORSU e l'impianto ASRAB. Dato che sulla base dei monitoraggi condotti alle emissioni dei biofiltri ASRAB è emerso che le portate medie di aria espulse in atmosfera

da tali sorgenti sono significativamente inferiori rispetto a quelle autorizzate dall'AIA vigente, esso è stato suddiviso in due sottoscenari:

- Scenario *Attuale Autorizzato*: rappresentativo delle emissioni odorigene autorizzate degli impianti A2A Ambiente e dell'impianto ASRAB;
- Scenario *Attuale Realistico*: rappresentativo delle emissioni odorigene autorizzate degli impianti A2A Ambiente e di quelle storiche dell'impianto ASRAB;
- Scenario *Futuro senza impianto di recupero energetico* (di seguito *Futuro no Impianto di recupero energetico*): rappresentativo delle emissioni odorigene dell'intero complesso A2A Ambiente e dell'impianto ASRAB nell'assetto futuro, senza l'impianto di recupero energetico il cui progetto è attualmente in fase autorizzativa presso la Provincia di Biella. Coerentemente con quanto fatto per lo scenario Attuale, esso è stato suddiviso in due sottoscenari:
 - Scenario *Futuro no Impianto di recupero energetico da autorizzare*: rappresentativo delle emissioni odorigene autorizzate degli impianti A2A Ambiente e dell'impianto ASRAB già considerate nello scenario *Attuale Autorizzato* e di quelle del nuovo impianto riciclo plastiche alla capacità produttiva;
 - Scenario *Futuro no Impianto di recupero energetico Realistico*: rappresentativo delle emissioni odorigene autorizzate degli impianti A2A Ambiente e di quelle storiche dell'impianto ASRAB già considerate nello scenario *Attuale Realistico* e di quelle del nuovo impianto riciclo plastiche alla capacità produttiva;
- Scenario *Futuro con impianto di recupero energetico* (di seguito *Futuro con Impianto di recupero energetico*): rappresentativo delle emissioni odorigene dell'intero complesso A2A Ambiente e dell'impianto ASRAB nell'assetto futuro, nonché di quelle del camino E2 del sistema di emergenza per la deodorizzazione dell'aria aspirata dal fabbricato stoccaggio rifiuti dell'impianto di recupero energetico in progetto, in caso di fermata del nuovo impianto (il fermo impianto per manutenzione è previsto al massimo per circa 1 mese/anno). Coerentemente con quanto fatto per gli scenari *Attuale* e *Futuro no Impianto di recupero energetico*, esso è stato suddiviso in due sottoscenari:
 - Scenario *Futuro con Impianto di recupero energetico da autorizzare*: rappresentativo delle emissioni odorigene autorizzate degli impianti A2A Ambiente e dell'impianto ASRAB già considerate nello scenario *Attuale Autorizzato*, di quelle del nuovo impianto riciclo plastiche alla capacità produttiva e di quelle del camino E2 dell'Impianto di recupero energetico;
 - Scenario *Futuro con Impianto di recupero energetico Realistico*: rappresentativo delle emissioni odorigene autorizzate degli impianti A2A Ambiente, di quelle storiche dell'impianto ASRAB già considerate nello scenario *Attuale Realistico*, di quelle del nuovo impianto riciclo plastiche alla capacità produttiva e di quelle del camino E2 dell'Impianto di recupero energetico.

La dispersione atmosferica delle polveri e degli odori emessi negli scenari sopracitati 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 post-processore CALPOST.

Ns rif. R001-1669256APN-V01_2023

Le emissioni in aria da traffico indotto dall'impianto in progetto (+1-2 mezzi/giorno rispetto alla configurazione autorizzata del comparto A2A Ambiente) non sono state implementate nel modello di calcolo in quanto ritenute non significative ai fini dell'impatto sulla qualità dell'aria.

Per la caratterizzazione meteo-climatica dell'area di studio sono stati elaborati i dati rilevati, per il periodo 2018-2021, dalle stazioni meteo Cavaglià di A2A Ambiente e Albano Verellese, Borgofranco d'Ivrea, Caluso, Massazza, Masserano, Tricerro e Vercelli di proprietà e gestione di ARPA Piemonte. Si specifica che per la stazione meteo Cavaglià l'analisi anemologica è stata aggiornata rispetto alla precedente versione dello studio e riguarda il solo periodo 2018-2020 in quanto, a seguito di apposite verifiche, è stata riscontrata un'anomalia strumentale delle misure anemologiche della stazione che ha compromesso i dati rilevati nel 2021¹.

La caratterizzazione della qualità dell'aria è stata effettuata riportando i risultati reperibili sul sito di ARPA Piemonte, per gli anni 2019-2022, per sette stazioni di monitoraggio gestite da ARPA Piemonte denominate Biella – Lamarmora, Biella – Sturzo, Cigliano – Autostrada, Cossato – Pace, Ivrea – Liberazione, Vercelli – CONI e Vercelli – Gastaldi.

Il presente documento è articolato nel modo seguente:

- analisi meteorologica dell'area di studio (Capitolo 2);
- analisi dello stato attuale della qualità dell'aria, in cui si riportano una sintesi della normativa di riferimento, i parametri statistici di legge per PM₁₀ e PM_{2,5} monitorati dalle stazioni considerate ed i risultati dei confronti con i limiti di riferimento (Capitolo 3);
- valutazione dell'impatto sulla qualità dell'aria dovuto all'esercizio del nuovo Impianto riciclo plastiche in aggiunta a quelli di A2A Ambiente già esistenti/autorizzati/da autorizzare nelle aree limitrofe al sito di progetto (Capitolo 4). In tale capitolo si riporta anche la valutazione dell'impatto odorigeno generato dal nuovo impianto considerando anche le emissioni cumulate del Centro impiantistico di Cavaglià secondo gli scenari sopra esplicitati.

¹ La problematica riscontrata ha interessato anche l'anno 2022 che pertanto non è stato considerato nell'analisi meteo.

2 Caratterizzazione meteorologica

Nel presente paragrafo vengono esaminati i dati climatici e meteorologici relativi agli andamenti medi annuali delle grandezze fondamentali che caratterizzano i fenomeni atmosferici, quali le precipitazioni, la temperatura, la direzione e l'intensità del vento, la pressione atmosferica e l'umidità relativa.

Obiettivo fondamentale è, in particolare, quello di caratterizzare i parametri che influenzano la dispersione degli inquinanti in atmosfera.

Per la descrizione meteo-climatica dell'area di studio sono stati elaborati i dati rilevati, per il periodo 2018-2021, dalle stazioni meteo Albano Vercellese, Borgofranco d'Ivrea, Caluso, Massazza, Masserano, Tricerro, e Vercelli di proprietà e gestione di ARPA Piemonte, e dalla stazione meteo di Cavaglià di proprietà e gestione di A2A Ambiente. Si specifica che per la stazione meteo Cavaglià l'analisi anemologica riguarda il solo periodo 2018-2020 in quanto, a seguito di apposite verifiche, è stata riscontrata un'anomalia strumentale delle misure anemologiche della stazione che ha compromesso i dati rilevati nel 2021. Le stazioni considerate risultano le più vicine rispetto al sito di progetto fra tutte quelle presenti nell'area di studio.

Le stazioni meteo di Candia Lago e di Piverone, seppur ricadenti nell'area di studio, sono state escluse in quanto, come indicato dalla stessa ARPA Piemonte, per una caratterizzazione meteorologica della zona risultano poco rappresentative poiché collocate sulle sponde dei due rispettivi laghi (il lago di Candia e il lago di Viverone) e risultano leggermente infossate rispetto all'orografia circostante.

In Tabella 2a si riportano, per le stazioni meteorologiche considerate, la denominazione, il periodo considerato, le coordinate piane (UTM 32N – WGS84), l'altezza sul livello del mare e la distanza dal sito di progetto.

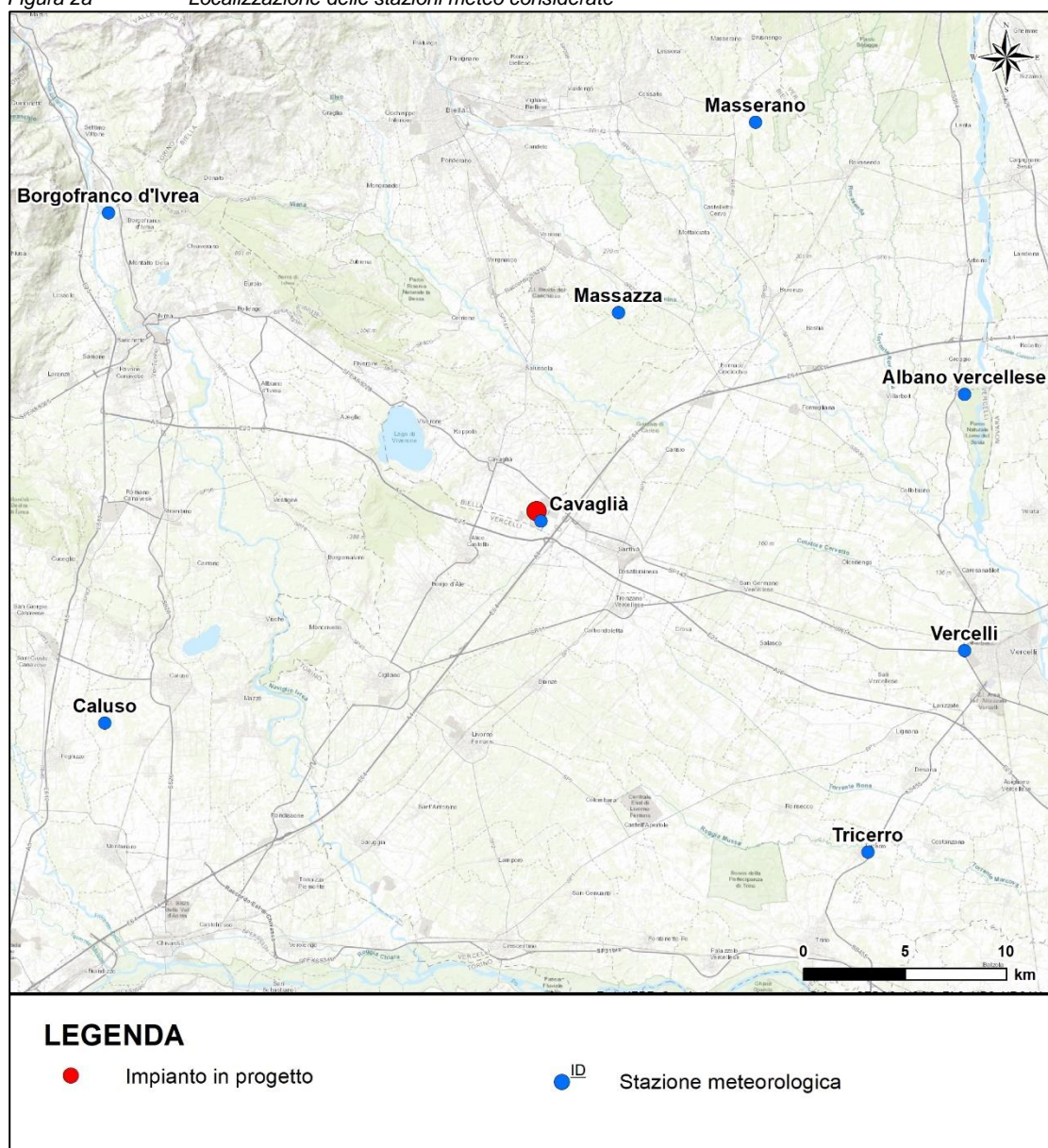
Tabella 2a Caratteristiche della stazione meteo considerata

Stazione meteo	Periodo considerato	X [m]	Y [m]	Alt. s.l.m. [m]	Distanza dal sito [km]
Cavaglià	2018-2020	431.302	5.025.556	242	~ 0,6
Albano Vercellese	2018-2021	452.158	5.031.790	155	~ 21
Borgofranco d'Ivrea	2018-2021	410.005	5.040.731	337	~ 26
Caluso	2018-2021	409.839	5.015.610	257	~ 12
Massazza	2018-2021	435.110	5.035.822	226	~ 10
Masserano	2018-2021	441.866	5.045.200	243	~ 22

Stazione meteo	Periodo considerato	X [m]	Y [m]	Alt. s.l.m. [m]	Distanza dal sito [km]
Tricerro	2018-2021	447.397	5.009.263	139	~ 23
Vercelli	2018-2021	452.154	5.019.188	132	~ 22

La Figura 2a mostra la localizzazione delle stazioni meteo prese in considerazione.

Figura 2a Localizzazione delle stazioni meteo considerate



2.1 Precipitazioni

Nelle seguenti tabelle vengono riportati per ogni mese ed anno le quantità, in millimetri, di pioggia registrate nel periodo 2018-2021 dalle stazioni meteo Albano Verellese, Borgofranco d'Ivrea, Caluso, Massazza, Masserano, Tricerro, Vercelli e Cavaglià.

È stata calcolata anche la percentuale di dati validi per ciascun mese ed anno, in riferimento al numero massimo di dati orari riscontrabili per ciascuno degli anni analizzati.

Di seguito si riportano le elaborazioni relative all'anno 2018 per la stazione Albano Verellese.

Tabella 2.1a Analisi delle precipitazioni mensili, Albano Verellese anno 2018

Mese	Totale pioggia cumulata [mm]	% Dati validi
Gennaio	48,4	99,9
Febbraio	23,0	99,7
Marzo	107,6	100,0
Aprile	86,6	100,0
Maggio	156,2	99,7
Giugno	34,6	100,0
Luglio	49,0	100,0
Agosto	82,4	100,0
Settembre	22,8	100,0
Ottobre	155,8	100,0
Novembre	103,0	100,0
Dicembre	7,8	100,0
Anno	877,2	99,9

Di seguito si riportano le elaborazioni relative all'anno 2019 per la stazione Albano Verellese.

Tabella 2.1b *Analisi delle precipitazioni mensili, Albano Vercellese anno 2019*

Mese	Totale pioggia cumulata [mm]	% Dati validi
Gennaio	2,6	100,0
Febbraio	21,6	100,0
Marzo	17,6	99,5
Aprile	129,6	100,0
Maggio	79,4	100,0
Giugno	16,2	100,0
Luglio	58,2	100,0
Agosto	27,0	100,0
Settembre	52,8	100,0
Ottobre	154,6	100,0
Novembre	250,0	100,0
Dicembre	114,8	100,0
Anno	924,4	100,0

Di seguito si riportano le elaborazioni relative all'anno 2020 per la stazione Albano Vercellese.

 Tabella 2.1c *Analisi delle precipitazioni mensili, Albano Vercellese anno 2020*

Mese	Totale pioggia cumulata [mm]	% Dati validi
Gennaio	3,2	99,9
Febbraio	0,0	100,0
Marzo	54,4	100,0
Aprile	70,4	99,6
Maggio	127,6	77,4
Giugno	87,8	100,0
Luglio	83,0	100,0
Agosto	31,6	99,7
Settembre	58,2	100,0
Ottobre	225,8	100,0
Novembre	3,2	100,0
Dicembre	86,0	100,0
Anno	831,2	98,0

Di seguito si riportano le elaborazioni relative all'anno 2021 per la stazione Albano Vercellese.

Ns rif. R001-1669256APN-V01_2023

Tabella 2.1d *Analisi delle precipitazioni mensili, Albano Vercellese anno 2021*

Mese	Totale pioggia cumulata [mm]	% Dati validi
Gennaio	102,2	100,0
Febbraio	43,4	100,0
Marzo	11,6	99,9
Aprile	28,4	100,0
Maggio	68,6	100,0
Giugno	54,6	100,0
Luglio	109,0	100,0
Agosto	25,4	100,0
Settembre	25,2	100,0
Ottobre	92,0	100,0
Novembre	124,6	100,0
Dicembre	9,0	100,0
Anno	694,0	100,0

Dall'analisi delle tabelle sopra riportate si nota che le precipitazioni totali presso la stazione Albano Vercellese nei quattro anni considerati oscillano tra un massimo di 924,4 mm/anno nel 2019 ad un minimo di 694,0 mm/anno nel 2021.

Di seguito si riportano le elaborazioni relative all'anno 2018 per la stazione Borgofranco d'Ivrea.

Tabella 2.1e *Analisi delle precipitazioni mensili, Borgofranco d'Ivrea anno 2018*

Mese	Totale pioggia cumulata [mm]	% Dati validi
Gennaio	150,8	99,6
Febbraio	18,4	99,7
Marzo	74,8	100,0
Aprile	108,2	100,0
Maggio	282,6	100,0
Giugno	89,4	100,0
Luglio	95,8	99,9
Agosto	174,4	100,0
Settembre	26,8	100,0
Ottobre	215,2	100,0
Novembre	195,8	100,0
Dicembre	3,2	99,2
Anno	1435,4	99,9

Di seguito si riportano le elaborazioni relative all'anno 2019 per la stazione Borgofranco d'Ivrea.

Tabella 2.1f *Analisi delle precipitazioni mensili, Borgofranco d'Ivrea anno 2019*

Mese	Totale pioggia cumulata [mm]	% Dati validi
Gennaio	0,2	99,7
Febbraio	17,2	99,7
Marzo	21,6	99,9
Aprile	153,6	100,0
Maggio	77,4	99,9
Giugno	45,2	100,0
Luglio	68,6	100,0
Agosto	106,4	100,0
Settembre	113,4	100,0
Ottobre	158,0	100,0
Novembre	317,2	100,0
Dicembre	112,2	99,9
Anno	1191,0	99,9

Di seguito si riportano le elaborazioni relative all'anno 2020 per la stazione Borgofranco d'Ivrea.

 Tabella 2.1g *Analisi delle precipitazioni mensili, Borgofranco d'Ivrea anno 2020*

Mese	Totale pioggia cumulata [mm]	% Dati validi
Gennaio	0,0	99,9
Febbraio	1,4	100,0
Marzo	43,2	99,9
Aprile	88,6	98,9
Maggio	179,0	100,0
Giugno	110,8	100,0
Luglio	41,4	99,7
Agosto	68,2	99,7
Settembre	44,0	100,0
Ottobre	132,8	100,0
Novembre	0,2	100,0
Dicembre	24,8	100,0
Anno	734,4	99,8

Di seguito si riportano le elaborazioni relative all'anno 2021 per la stazione Borgofranco d'Ivrea.

Tabella 2.1h *Analisi delle precipitazioni mensili, Borgofranco d'Ivrea anno 2021*

Mese	Totale pioggia cumulata [mm]	% Dati validi
Gennaio	51,4	100,0
Febbraio	23,0	100,0
Marzo	0,0	100,0
Aprile	55,4	100,0
Maggio	140,0	100,0
Giugno	92,4	100,0
Luglio	178,8	100,0
Agosto	63,6	100,0
Settembre	74,0	100,0
Ottobre	63,2	100,0
Novembre	100,6	100,0
Dicembre	8,8	100,0
Anno	851,2	100,0

Dall'analisi delle tabelle sopra riportate si nota che le precipitazioni totali presso la stazione Borgofranco d'Ivrea nei quattro anni considerati oscillano tra un massimo di 1435,4 mm/anno nel 2018 ad un minimo di 734,4 mm/anno nel 2020.

Di seguito si riportano le elaborazioni relative all'anno 2018 per la stazione Caluso.

 Tabella 2.1i *Analisi delle precipitazioni mensili, Caluso anno 2018*

Mese	Totale pioggia cumulata [mm]	% Dati validi
Gennaio	78,8	99,9
Febbraio	34,6	100,0
Marzo	83,0	100,0
Aprile	94,6	99,9
Maggio	196,6	100,0
Giugno	43,6	99,0
Luglio	91,8	100,0
Agosto	109,8	100,0
Settembre	69,6	99,9
Ottobre	147,6	100,0
Novembre	107,0	99,9
Dicembre	3,4	100,0
Anno	1060,4	99,9

Di seguito si riportano le elaborazioni relative all'anno 2019 per la stazione Caluso.

Tabella 2.1j *Analisi delle precipitazioni mensili, Caluso anno 2019*

Mese	Totale pioggia cumulata [mm]	% Dati validi
Gennaio	2,8	99,9
Febbraio	23,0	99,6
Marzo	14,0	99,7
Aprile	87,8	100,0
Maggio	135,0	100,0
Giugno	27,8	100,0
Luglio	92,8	100,0
Agosto	86,4	100,0
Settembre	34,4	100,0
Ottobre	104,0	100,0
Novembre	273,8	97,8
Dicembre	93,4	99,7
Anno	975,2	99,7

Di seguito si riportano le elaborazioni relative all'anno 2020 per la stazione Caluso.

 Tabella 2.1k *Analisi delle precipitazioni mensili, Caluso anno 2020*

Mese	Totale pioggia cumulata [mm]	% Dati validi
Gennaio	3,0	99,5
Febbraio	0,0	100,0
Marzo	43,4	100,0
Aprile	87,4	100,0
Maggio	108,6	100,0
Giugno	136,2	100,0
Luglio	50,0	100,0
Agosto	57,4	99,9
Settembre	43,2	100,0
Ottobre	92,0	99,7
Novembre	0,2	100,0
Dicembre	40,0	100,0
Anno	661,4	99,9

Di seguito si riportano le elaborazioni relative all'anno 2021 per la stazione Caluso.

Ns rif. R001-1669256APN-V01_2023

Tabella 2.11 *Analisi delle precipitazioni mensili, Caluso anno 2021*

Mese	Totale pioggia cumulata [mm]	% Dati validi
Gennaio	76,8	100,0
Febbraio	23,2	100,0
Marzo	0,2	100,0
Aprile	50,8	100,0
Maggio	110,2	100,0
Giugno	59,8	100,0
Luglio	77,0	100,0
Agosto	27,0	100,0
Settembre	51,4	100,0
Ottobre	45,0	100,0
Novembre	106,0	100,0
Dicembre	12,4	100,0
Anno	639,8	100,0

Come si osserva dalle tabelle sopra riportate presso la stazione Caluso si è assistito ad una progressiva diminuzione delle precipitazioni passando dall'anno 2018 (il più piovoso nel periodo considerato) al 2021.

Di seguito si riportano le elaborazioni relative all'anno 2018 per la stazione Massazza.

Tabella 2.1m *Analisi delle precipitazioni mensili, Massazza anno 2018*

Mese	Totale pioggia cumulata [mm]	% Dati validi
Gennaio	92,6	100,0
Febbraio	28,6	100,0
Marzo	89,6	100,0
Aprile	83,4	100,0
Maggio	158,6	99,9
Giugno	40,0	100,0
Luglio	84,2	100,0
Agosto	58,8	99,9
Settembre	41,2	100,0
Ottobre	190,8	100,0
Novembre	124,2	100,0
Dicembre	4,8	99,7
Anno	996,8	100,0

Di seguito si riportano le elaborazioni relative all'anno 2019 per la stazione Massazza.

Ns rif. R001-1669256APN-V01_2023

Tabella 2.1n *Analisi delle precipitazioni mensili, Massazza anno 2019*

Mese	Totale pioggia cumulata [mm]	% Dati validi
Gennaio	1,2	100,0
Febbraio	21,6	100,0
Marzo	18,2	100,0
Aprile	134,4	100,0
Maggio	78,6	99,7
Giugno	50,0	100,0
Luglio	54,8	100,0
Agosto	30,4	100,0
Settembre	64,6	100,0
Ottobre	144,2	100,0
Novembre	276,6	99,4
Dicembre	145,6	99,6
Anno	1020,2	99,9

Di seguito si riportano le elaborazioni relative all'anno 2020 per la stazione Massazza.

Tabella 2.1o *Analisi delle precipitazioni mensili, Massazza anno 2020*

Mese	Totale pioggia cumulata [mm]	% Dati validi
Gennaio	6,0	99,3
Febbraio	0,2	100,0
Marzo	58,8	100,0
Aprile	69,4	99,7
Maggio	109,0	100,0
Giugno	182,2	99,2
Luglio	51,4	99,2
Agosto	57,0	100,0
Settembre	111,6	96,0
Ottobre	119,8	98,8
Novembre	1,8	99,7
Dicembre	76,6	98,4
Anno	843,8	99,2

Di seguito si riportano le elaborazioni relative all'anno 2021 per la stazione Massazza.

Ns rif. R001-1669256APN-V01_2023

Tabella 2.1p *Analisi delle precipitazioni mensili, Massazza anno 2021*

Mese	Totale pioggia cumulata [mm]	% Dati validi
Gennaio	96,8	100,0
Febbraio	37,4	100,0
Marzo	5,8	100,0
Aprile	57,4	100,0
Maggio	85,0	100,0
Giugno	86,4	99,9
Luglio	108,4	100,0
Agosto	10,0	100,0
Settembre	124,2	99,9
Ottobre	66,0	100,0
Novembre	119,8	100,0
Dicembre	14,2	100,0
Anno	811,4	100,0

Come si osserva dalle tabelle sopra riportate presso la stazione Massazza si è assistito ad una progressiva diminuzione delle precipitazioni passando dall'anno 2018 al 2021, fatta eccezione per il 2019 che rappresenta l'anno più piovoso.

Di seguito si riportano le elaborazioni relative all'anno 2018 per la stazione Masserano.

Tabella 2.1q *Analisi delle precipitazioni mensili, Masserano anno 2018*

Mese	Totale pioggia cumulata [mm]	% Dati validi
Gennaio	82,8	100,0
Febbraio	24,8	100,0
Marzo	91,0	100,0
Aprile	81,0	100,0
Maggio	189,6	100,0
Giugno	60,6	100,0
Luglio	109,0	100,0
Agosto	130,2	100,0
Settembre	35,8	99,9
Ottobre	217,6	100,0
Novembre	153,4	100,0
Dicembre	5,2	99,7
Anno	1181,0	100,0

Di seguito si riportano le elaborazioni relative all'anno 2019 per la stazione Masserano.

Tabella 2.1r *Analisi delle precipitazioni mensili, Masserano anno 2019*

Mese	Totale pioggia cumulata [mm]	% Dati validi
Gennaio	0,6	99,1
Febbraio	20,6	99,9
Marzo	26,6	99,7
Aprile	178,6	100,0
Maggio	101,0	100,0
Giugno	42,4	100,0
Luglio	54,2	100,0
Agosto	79,6	99,9
Settembre	42,0	100,0
Ottobre	185,6	100,0
Novembre	287,6	99,7
Dicembre	171,8	100,0
Anno	1190,6	99,9

Di seguito si riportano le elaborazioni relative all'anno 2020 per la stazione Masserano.

 Tabella 2.1s *Analisi delle precipitazioni mensili, Masserano anno 2020*

Mese	Totale pioggia cumulata [mm]	% Dati validi
Gennaio	2,8	99,9
Febbraio	0,4	99,6
Marzo	62,4	99,9
Aprile	75,4	100,0
Maggio	132,8	100,0
Giugno	219,8	100,0
Luglio	42,6	100,0
Agosto	65,2	100,0
Settembre	138,4	100,0
Ottobre	223,6	100,0
Novembre	1,2	100,0
Dicembre	77,4	100,0
Anno	1042,0	99,9

Di seguito si riportano le elaborazioni relative all'anno 2021 per la stazione Masserano.

Tabella 2.1t *Analisi delle precipitazioni mensili, Masserano anno 2021*

Mese	Totale pioggia cumulata [mm]	% Dati validi
Gennaio	107,8	100,0
Febbraio	34,4	100,0
Marzo	7,0	100,0
Aprile	79,4	100,0
Maggio	86,2	100,0
Giugno	57,4	100,0
Luglio	165,6	100,0
Agosto	36,2	100,0
Settembre	119,6	100,0
Ottobre	93,4	100,0
Novembre	116,8	100,0
Dicembre	10,0	100,0
Anno	913,8	100,0

Dall'analisi delle tabelle sopra riportate si nota che le precipitazioni totali presso la stazione Masserano nei quattro anni considerati oscillano tra un massimo di 1190,6 mm/anno nel 2019 ad un minimo di 913,8 mm/anno nel 2021.

Di seguito si riportano le elaborazioni relative all'anno 2018 per la stazione Tricerro.

 Tabella 2.1u *Analisi delle precipitazioni mensili, Tricerro anno 2018*

Mese	Totale pioggia cumulata [mm]	% Dati validi
Gennaio	51,2	99,9
Febbraio	31,8	100,0
Marzo	85,0	100,0
Aprile	80,8	100,0
Maggio	187,8	100,0
Giugno	33,8	100,0
Luglio	71,2	100,0
Agosto	24,2	100,0
Settembre	21,4	100,0
Ottobre	142,2	100,0
Novembre	83,8	99,9
Dicembre	6,4	99,7
Anno	819,6	100,0

Di seguito si riportano le elaborazioni relative all'anno 2019 per la stazione Tricerro.

Tabella 2.1v *Analisi delle precipitazioni mensili, Tricerro anno 2019*

Mese	Totale pioggia cumulata [mm]	% Dati validi
Gennaio	1,6	99,9
Febbraio	25,8	100,0
Marzo	8,4	100,0
Aprile	128,6	100,0
Maggio	101,6	99,9
Giugno	11,8	100,0
Luglio	51,2	100,0
Agosto	23,2	87,1
Settembre	3,8	39,9
Ottobre	85,2	100,0
Novembre	216,4	100,0
Dicembre	78,6	94,6
Anno	736,2	93,5

Di seguito si riportano le elaborazioni relative all'anno 2020 per la stazione Tricerro.

 Tabella 2.1w *Analisi delle precipitazioni mensili, Tricerro anno 2020*

Mese	Totale pioggia cumulata [mm]	% Dati validi
Gennaio	7,2	99,9
Febbraio	0,0	100,0
Marzo	40,4	100,0
Aprile	84,8	99,9
Maggio	69,6	100,0
Giugno	119,8	100,0
Luglio	52,8	100,0
Agosto	65,6	100,0
Settembre	24,4	100,0
Ottobre	187,4	100,0
Novembre	3,4	100,0
Dicembre	58,8	100,0
Anno	714,2	100,0

Di seguito si riportano le elaborazioni relative all'anno 2021 per la stazione Tricerro.

Tabella 2.1x *Analisi delle precipitazioni mensili, Tricerro anno 2021*

Mese	Totale pioggia cumulata [mm]	% Dati validi
Gennaio	87,8	100,0
Febbraio	27,0	100,0
Marzo	9,2	100,0
Aprile	42,4	100,0
Maggio	26,8	100,0
Giugno	42,8	100,0
Luglio	171,4	100,0
Agosto	10,2	100,0
Settembre	17,2	100,0
Ottobre	67,2	100,0
Novembre	99,0	100,0
Dicembre	10,2	100,0
Anno	611,2	100,0

Come si osserva dalle tabelle sopra riportate presso la stazione Tricerro si è assistito ad una progressiva diminuzione delle precipitazioni passando dall'anno 2018 (il più piovoso nel periodo considerato) al 2021.

Di seguito si riportano le elaborazioni relative all'anno 2018 per la stazione Vercelli.

 Tabella 2.1y *Analisi delle precipitazioni mensili, Vercelli anno 2018*

Mese	Totale pioggia cumulata [mm]	% Dati validi
Gennaio	46,0	99,9
Febbraio	30,8	100,0
Marzo	117,0	100,0
Aprile	86,6	99,9
Maggio	200,8	100,0
Giugno	23,6	100,0
Luglio	39,6	100,0
Agosto	27,0	100,0
Settembre	24,2	99,9
Ottobre	162,2	99,7
Novembre	102,2	100,0
Dicembre	7,4	100,0
Anno	867,4	99,9

Di seguito si riportano le elaborazioni relative all'anno 2019 per la stazione Vercelli.

Tabella 2.1z *Analisi delle precipitazioni mensili, Vercelli anno 2019*

Mese	Totale pioggia cumulata [mm]	% Dati validi
Gennaio	3,0	99,9
Febbraio	23,2	100,0
Marzo	10,2	100,0
Aprile	116,0	99,9
Maggio	26,8	100,0
Giugno	42,6	100,0
Luglio	85,4	100,0
Agosto	26,8	100,0
Settembre	42,6	100,0
Ottobre	92,4	100,0
Novembre	224,6	99,9
Dicembre	86,0	99,9
Anno	779,6	100,0

Di seguito si riportano le elaborazioni relative all'anno 2020 per la stazione Vercelli.

 Tabella 2.1aa *Analisi delle precipitazioni mensili, Vercelli anno 2020*

Mese	Totale pioggia cumulata [mm]	% Dati validi
Gennaio	6,0	99,9
Febbraio	0,2	99,0
Marzo	52,2	99,6
Aprile	78,6	100,0
Maggio	90,4	99,7
Giugno	83,8	99,9
Luglio	92,6	100,0
Agosto	31,0	100,0
Settembre	87,2	100,0
Ottobre	192,8	100,0
Novembre	3,0	100,0
Dicembre	77,4	100,0
Anno	795,2	99,8

Di seguito si riportano le elaborazioni relative all'anno 2021 per la stazione Vercelli.

Tabella 2.1ab *Analisi delle precipitazioni mensili, Vercelli anno 2021*

Mese	Totale pioggia cumulata [mm]	% Dati validi
Gennaio	97,0	100,0
Febbraio	34,8	100,0
Marzo	3,0	100,0
Aprile	35,4	100,0
Maggio	36,4	100,0
Giugno	37,8	100,0
Luglio	94,4	100,0
Agosto	7,4	100,0
Settembre	34,7	100,0
Ottobre	76,8	100,0
Novembre	124,8	100,0
Dicembre	15,2	100,0
Anno	597,7	100,0

Dall'analisi delle tabelle sopra riportate si nota che le precipitazioni totali presso la stazione Vercelli nei quattro anni considerati oscillano tra un massimo di 867,4 mm/anno nel 2018 ad un minimo di 597,7 mm/anno nel 2021.

Di seguito si riportano le elaborazioni relative all'anno 2018 per la stazione Cavaglià.

 Tabella 2.1ac *Analisi delle precipitazioni mensili, Cavaglià anno 2018*

Mese	Totale pioggia cumulata [mm]	% Dati validi
Gennaio	154,2	100,0
Febbraio	62,4	100,0
Marzo	88,6	100,0
Aprile	78,6	100,0
Maggio	73,6	100,0
Giugno	56,2	100,0
Luglio	63,2	97,4
Agosto	44,2	100,0
Settembre	36,8	100,0
Ottobre	90,6	100,0
Novembre	62,6	100,0
Dicembre	8,8	100,0
Anno	819,8	99,8

Di seguito si riportano le elaborazioni relative all'anno 2019 per la stazione Cavaglià.

Tabella 2.1ad *Analisi delle precipitazioni mensili, Cavaglià anno 2019*

Mese	Totale pioggia cumulata [mm]	% Dati validi
Gennaio	12,6	100,0
Febbraio	35,6	100,0
Marzo	15,6	100,0
Aprile	107,2	100,0
Maggio	111,6	100,0
Giugno	9,2	96,8
Luglio	65,0	100,0
Agosto	34,2	100,0
Settembre	59,4	99,7
Ottobre	86,8	99,9
Novembre	260,2	100,0
Dicembre	112,4	100,0
Anno	909,8	99,7

Di seguito si riportano le elaborazioni relative all'anno 2020 per la stazione Cavaglià.

 Tabella 2.1ae *Analisi delle precipitazioni mensili, Cavaglià anno 2020*

Mese	Totale pioggia cumulata [mm]	% Dati validi
Gennaio	4,6	99,9
Febbraio	4,2	100,0
Marzo	47,0	100,0
Aprile	63,6	100,0
Maggio	104,8	100,0
Giugno	90,6	100,0
Luglio	54,8	100,0
Agosto	37,4	100,0
Settembre	82,6	100,0
Ottobre	140,6	100,0
Novembre	3,2	100,0
Dicembre	64,6	99,9
Anno	698,0	100,0

Di seguito si riportano le elaborazioni relative all'anno 2021 per la stazione Cavaglià.

Tabella 2.1af *Analisi delle precipitazioni mensili, Cavaglià anno 2021*

Mese	Totale pioggia cumulata [mm]	% Dati validi
Gennaio	99,0	100,0
Febbraio	29,6	100,0
Marzo	51,4	100,0
Aprile	57,2	100,0
Maggio	60,6	100,0
Giugno	19,0	99,9
Luglio	126,2	88,3
Agosto	20,6	100,0
Settembre	87,2	100,0
Ottobre	55,8	100,0
Novembre	101,6	100,0
Dicembre	13,4	100,0
Anno	721,6	99,9

Dall'analisi delle tabelle sopra riportate si nota che le precipitazioni totali presso la stazione Cavaglià nei quattro anni considerati oscillano tra un massimo di 909,8 mm/anno nel 2019 ad un minimo di 698,0 mm/anno nel 2020.

2.2 Temperatura

Nelle tabelle seguenti sono riportati per ogni mese ed anno i valori di temperatura medi, massimi e minimi, in gradi centigradi, rilevati nel periodo 2018-2021 presso le stazioni meteo denominate Albano Verellese, Borgofranco d'Ivrea, Caluso, Massazza, Masserano, Tricerro, Vercelli e Cavaglià.

Anche in questo caso, sono state calcolate le percentuali di dati disponibili per ogni mese ed anno, in riferimento al numero massimo di dati orari riscontrabili per ciascuno degli anni analizzati.

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2018 per la stazione Albano Verellese.

Tabella 2.2a *Analisi della temperatura, Albano Verellese anno 2018*

Mese	% Dati validi	Massimo [°C]	Media [°C]	Minimo [°C]
Gennaio	99,9	14,4	3,8	-3,7
Febbraio	100,0	11,9	2,4	-8,5
Marzo	99,9	18,6	6,5	-5,0
Aprile	99,9	28,8	14,7	0,3
Maggio	99,7	30,2	18,2	9,4
Giugno	99,2	33,7	22,3	13,3
Luglio	99,6	35,0	24,4	15,6
Agosto	99,5	35,6	23,8	10,5
Settembre	99,7	31,6	19,8	5,2
Ottobre	99,6	29,9	14,3	3,7
Novembre	100,0	18,0	9,2	-1,3
Dicembre	99,6	17,4	2,0	-5,5
Anno	99,7	35,6	13,5	-8,5

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2019 per la stazione Albano Verellese.

Tabella 2.2b *Analisi della temperatura, Albano Verellese anno 2019*

Mese	% Dati validi	Massimo [°C]	Media [°C]	Minimo [°C]
Gennaio	99,1	16,1	0,6	-6,5
Febbraio	99,3	22,7	4,1	-4,4
Marzo	98,7	25,1	8,8	-2,2
Aprile	100,0	23,0	12,3	1,7
Maggio	99,9	25,0	14,5	2,3
Giugno	99,7	36,5	22,5	10,9
Luglio	99,9	34,6	24,1	13,6
Agosto	99,9	32,0	23,0	12,8
Settembre	99,9	29,6	18,3	7,0
Ottobre	99,6	29,9	14,3	3,7
Novembre	99,9	17,3	7,9	-1,2
Dicembre	99,7	15,6	4,2	-3,6
Anno	99,6	36,5	13,0	-6,5

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2020 per la stazione Albano Verellese.

Tabella 2.2c *Analisi della temperatura, Albano Vercellese anno 2020*

Mese	% Dati validi	Massimo [°C]	Media [°C]	Minimo [°C]
Gennaio	99,9	13,6	1,8	-4,2
Febbraio	98,4	21,3	5,6	-4,5
Marzo	100,0	20,9	8,1	-2,2
Aprile	99,0	25,9	12,9	-2,0
Maggio	77,4	28,5	18,1	9,1
Giugno	99,9	31,3	19,9	10,8
Luglio	99,9	33,5	23,0	15,1
Agosto	99,9	33,9	23,0	12,0
Settembre	99,7	30,2	18,3	2,5
Ottobre	99,9	22,2	11,5	1,8
Novembre	100,0	18,6	7,1	-3,3
Dicembre	100,0	11,0	3,2	-10,2
Anno	97,8	33,9	12,6	-10,2

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2021 per la stazione Albano Vercellese.

 Tabella 2.2d *Analisi della temperatura, Albano Vercellese anno 2021*

Mese	% Dati validi	Massimo [°C]	Media [°C]	Minimo [°C]
Gennaio	100,0	13,2	1,6	-5,8
Febbraio	100,0	21,0	6,0	-6,0
Marzo	99,7	25,1	7,9	-3,1
Aprile	100,0	27,2	11,2	-4,9
Maggio	100,0	25,5	15,4	6,3
Giugno	100,0	32,8	22,1	12,0
Luglio	100,0	32,3	22,6	13,0
Agosto	100,0	33,7	22,0	12,1
Settembre	100,0	28,9	19,3	9,1
Ottobre	100,0	22,9	11,7	0,9
Novembre	100,0	15,6	7,2	-4,9
Dicembre	100,0	13,1	1,3	-5,3
Anno	100,0	33,7	12,4	-6,0

La temperatura media annua relativa ai quattro anni considerati presso la stazione meteo Albano Vercellese si aggira intorno ai 12,9 °C.

È possibile inoltre notare che la temperatura massima si registra nei mesi di Agosto negli anni 2018, 2020 e 2021 (pari a +35,6°C, +33,9°C e +33,7°C rispettivamente) e nel mese di Giugno durante l'anno 2019 (+36,5 °C). I mesi in cui si presenta il valore minimo di temperatura risultano Febbraio nel 2018 e nel 2021 (-8,5 °C e -6,0°C rispettivamente), Gennaio nel 2019 (-6,5°C) e Dicembre nel 2020 (-10,2°C).

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2018 per la stazione Borgofranco d'Ivrea.

Tabella 2.2e *Analisi della temperatura, Borgofranco d'Ivrea anno 2018*

Mese	% Dati validi	Massimo [°C]	Media [°C]	Minimo [°C]
Gennaio	99,5	13,9	5,9	0,2
Febbraio	99,9	10,2	3,0	-7,0
Marzo	100,0	17,0	7,0	-5,0
Aprile	100,0	27,7	15,1	5,6
Maggio	99,5	27,7	17,1	7,9
Giugno	99,9	31,7	22,0	14,3
Luglio	99,3	32,6	24,3	16,9
Agosto	99,5	33,1	23,8	13,8
Settembre	100,0	28,7	20,3	9,6
Ottobre	99,9	25,9	15,1	6,7
Novembre	100,0	16,9	9,0	1,4
Dicembre	98,7	19,0	5,1	-2,9
Anno	99,7	33,1	14,0	-7,0

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2019 per la stazione Borgofranco d'Ivrea.

Tabella 2.2f *Analisi della temperatura, Borgofranco d'Ivrea anno 2019*

Mese	% Dati validi	Massimo [°C]	Media [°C]	Minimo [°C]
Gennaio	99,1	15,5	4,5	-1,8
Febbraio	99,9	20,8	8,2	-0,2
Marzo	99,7	21,9	11,6	3,4
Aprile	100,0	21,3	12,6	5,0
Maggio	100,0	22,9	14,6	6,7
Giugno	99,3	35,4	22,5	13,6
Luglio	100,0	32,7	24,3	13,1
Agosto	99,9	29,5	23,0	16,6
Settembre	100,0	28,1	18,7	11,7
Ottobre	100,0	23,4	14,7	8,1
Novembre	99,9	14,9	8,1	3,3
Dicembre	99,7	15,1	6,3	-0,4
Anno	99,8	35,4	14,1	-1,8

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2020 per la stazione Borgofranco d'Ivrea.

Tabella 2.2g *Analisi della temperatura, Borgofranco d'Ivrea anno 2020*

Mese	% Dati validi	Massimo [°C]	Media [°C]	Minimo [°C]
Gennaio	100,0	14,7	5,5	0,1
Febbraio	99,6	24,5	8,7	2,3
Marzo	99,9	20,6	9,2	0,4
Aprile	99,0	23,5	14,1	3,2
Maggio	100,0	26,2	17,4	9,0
Giugno	100,0	28,7	19,6	11,0
Luglio	99,5	32,8	23,1	15,2
Agosto	99,7	33,2	23,4	13,6
Settembre	99,9	28,8	19,4	9,8
Ottobre	100,0	21,1	12,2	6,4
Novembre	100,0	17,4	9,5	1,1
Dicembre	100,0	11,3	4,3	-2,7
Anno	99,8	33,2	13,9	-2,7

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2021 per la stazione Borgofranco d'Ivrea.

Tabella 2.2h *Analisi della temperatura, Borgofranco d'Ivrea anno 2021*

Mese	% Dati validi	Massimo [°C]	Media [°C]	Minimo [°C]
Gennaio	100,0	17,4	3,2	-3,4
Febbraio	100,0	19,9	7,4	-4,0
Marzo	100,0	22,9	9,9	0,0
Aprile	100,0	24,7	11,7	0,9
Maggio	100,0	23,7	15,4	8,5
Giugno	100,0	30,7	22,0	14,8
Luglio	100,0	31,6	22,3	15,0
Agosto	100,0	31,0	22,2	15,2
Settembre	100,0	27,0	20,0	12,4
Ottobre	100,0	20,6	13,0	6,5
Novembre	100,0	17,0	8,1	0,8
Dicembre	100,0	15,3	5,3	-0,9
Anno	100,0	31,6	13,4	-4,0

La temperatura media annua relativa ai quattro anni considerati presso la stazione meteo Borgofranco d'Ivrea si aggira intorno ai 13,9 °C.

È possibile inoltre notare che la temperatura massima si registra nei mesi di Agosto negli anni 2018 e 2020 (pari a +33,1°C e +33,2°C rispettivamente), nel mese di Giugno durante l'anno 2019 (+35,4 °C) e nel mese di Luglio durante l'anno 2021 (+31,6°C). I mesi in cui si presenta il valore minimo di temperatura risultano Febbraio nel 2018 e nel 2021 (-7,0 °C e -4,0 °C rispettivamente), Gennaio nel 2019 (-1,8°C) e Dicembre nel 2020 (-2,7 °C).

Ns rif. R001-1669256APN-V01_2023

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2018 per la stazione Caluso.

Tabella 2.2i *Analisi della temperatura, Caluso anno 2018*

Mese	% Dati validi	Massimo [°C]	Media [°C]	Minimo [°C]
Gennaio	99,7	15,1	3,5	-4,4
Febbraio	100,0	11,4	1,9	-9,5
Marzo	99,9	18,6	6,2	-4,8
Aprile	99,4	28,7	14,3	0,4
Maggio	100,0	28,7	17,2	8,3
Giugno	99,0	33,2	21,8	12,7
Luglio	99,9	34,9	23,8	13,8
Agosto	99,6	33,8	23,2	10,1
Settembre	99,9	31,0	19,2	5,4
Ottobre	100,0	26,5	13,7	3,7
Novembre	100,0	17,5	8,5	-1,6
Dicembre	100,0	15,8	1,9	-6,4
Anno	99,8	34,9	13,0	-9,5

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2019 per la stazione Caluso.

Tabella 2.2j *Analisi della temperatura, Caluso anno 2019*

Mese	% Dati validi	Massimo [°C]	Media [°C]	Minimo [°C]
Gennaio	99,6	16,6	0,3	-8,5
Febbraio	99,6	22,0	4,1	-5,1
Marzo	98,7	23,6	8,5	-3,5
Aprile	100,0	23,3	11,8	1,0
Maggio	99,6	25,8	14,4	1,4
Giugno	99,7	38,0	22,3	10,2
Luglio	99,7	34,5	24,1	11,5
Agosto	99,9	31,7	22,7	12,0
Settembre	99,9	29,9	18,2	5,9
Ottobre	99,9	24,9	13,9	3,8
Novembre	100,0	16,9	7,3	-2,0
Dicembre	99,2	16,2	4,2	-4,3
Anno	99,6	38,0	12,7	-8,5

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2020 per la stazione Caluso.

Tabella 2.2k *Analisi della temperatura [°C], Caluso anno 2020*

Mese	% Dati validi	Massimo [°C]	Media [°C]	Minimo [°C]
Gennaio	99,9	14,9	1,8	-4,9
Febbraio	99,1	22,1	5,4	-5,0
Marzo	100,0	21,0	7,8	-3,5
Aprile	99,6	25,5	12,7	-1,6
Maggio	99,9	29,0	17,8	7,3
Giugno	100,0	32,2	20,0	9,6
Luglio	100,0	35,7	23,3	12,7
Agosto	99,9	35,8	23,0	11,1
Settembre	99,7	31,2	18,5	1,5
Ottobre	99,7	23,6	11,1	1,0
Novembre	99,7	19,0	6,7	-4,5
Dicembre	100,0	12,1	2,7	-9,6
Anno	99,8	35,8	12,6	-9,6

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2021 per la stazione Caluso.

Tabella 2.2l *Analisi della temperatura [°C], Caluso anno 2021*

Mese	% Dati validi	Massimo [°C]	Media [°C]	Minimo [°C]
Gennaio	100,0	13,7	1,1	-7,9
Febbraio	100,0	21,2	5,6	-7,3
Marzo	100,0	25,0	7,6	-4,7
Aprile	100,0	27,1	10,8	-4,8
Maggio	100,0	26,5	15,3	3,6
Giugno	100,0	33,5	22,4	11,1
Luglio	100,0	34,3	22,6	11,4
Agosto	100,0	34,0	22,0	10,4
Settembre	100,0	29,8	19,3	8,4
Ottobre	100,0	22,3	11,4	1,4
Novembre	100,0	16,7	6,5	-4,9
Dicembre	100,0	15,6	1,1	-8,1
Anno	100,0	34,3	12,2	-8,1

La temperatura media annua relativa ai quattro anni considerati presso la stazione meteo Caluso si aggira intorno ai 12,6 °C.

È possibile inoltre notare che la temperatura massima si registra nel mese di Luglio durante gli anni 2018 e 2021 (pari a +34,9° C e +34,3 °C rispettivamente), nel mese di Giugno durante l'anno 2019 (+38,0 °C) e nel mese di Agosto nell'anno 2020 (pari a +35,8° C). I mesi in cui si presenta il valore minimo di temperatura risultano Febbraio nel 2018 (-9,5 °C), Gennaio nel 2019 (-8,5°C) e Dicembre nel 2020 e nel 2021 (-9,6 °C e -8,1 °C rispettivamente).

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2018 per la stazione Massazza.

Tabella 2.2m *Analisi della temperatura, Massazza anno 2018*

Mese	% Dati validi	Massimo [°C]	Media [°C]	Minimo [°C]
Gennaio	99,9	12,9	3,9	-3,9
Febbraio	100,0	11,8	2,1	-9,5
Marzo	99,9	18,4	6,3	-4,4
Aprile	100,0	27,8	14,7	-0,5
Maggio	99,9	28,7	18,4	9,5
Giugno	99,9	30,6	22,0	13,9
Luglio	100,0	32,3	23,6	14,8
Agosto	100,0	32,3	23,0	11,0
Settembre	99,7	29,1	19,3	5,9
Ottobre	99,7	29,0	14,2	4,1
Novembre	100,0	17,0	9,0	-0,6
Dicembre	99,5	16,0	2,1	-5,7
Anno	99,9	32,3	13,3	-9,5

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2019 per la stazione Massazza.

Tabella 2.2n *Analisi della temperatura, Massazza anno 2019*

Mese	% Dati validi	Massimo [°C]	Media [°C]	Minimo [°C]
Gennaio	99,5	14,8	0,5	-7,7
Febbraio	99,1	22,4	4,1	-4,2
Marzo	99,7	23,2	8,6	-3,4
Aprile	99,9	21,9	12,5	2,8
Maggio	99,6	24,4	14,9	3,4
Giugno	100,0	36,1	22,8	12,0
Luglio	99,9	32,8	24,0	12,8
Agosto	100,0	30,5	22,6	12,4
Settembre	100,0	29,0	18,3	6,9
Ottobre	100,0	24,6	14,3	5,9
Novembre	99,7	16,0	7,8	-0,1
Dicembre	99,7	16,3	4,5	-3,8
Anno	99,8	36,1	13,0	-7,7

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2020 per la stazione Massazza.

Tabella 2.2o *Analisi della temperatura, Massazza anno 2020*

Mese	% Dati validi	Massimo [°C]	Media [°C]	Minimo [°C]
Gennaio	99,9	14,8	1,9	-5,1
Febbraio	99,0	20,7	5,9	-4,8
Marzo	100,0	20,3	8,1	-1,9
Aprile	99,6	24,5	13,4	-0,5
Maggio	100,0	28,1	18,3	8,3
Giugno	99,4	29,9	20,2	12,0
Luglio	98,9	33,0	23,0	14,0
Agosto	100,0	32,6	22,7	11,5
Settembre	96,1	29,5	18,3	3,0
Ottobre	99,9	21,2	11,5	2,8
Novembre	99,6	17,9	7,2	-3,1
Dicembre	99,9	10,4	3,3	-7,6
Anno	99,4	33,0	12,8	-7,6

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2021 per la stazione Massazza.

Tabella 2.2p *Analisi della temperatura, Massazza anno 2021*

Mese	% Dati validi	Massimo [°C]	Media [°C]	Minimo [°C]
Gennaio	100,0	11,9	1,5	-6,6
Febbraio	100,0	20,2	5,7	-6,2
Marzo	100,0	24,0	7,8	-3,2
Aprile	100,0	27,1	11,3	-3,4
Maggio	100,0	24,8	15,7	7,0
Giugno	99,6	32,0	22,3	13,3
Luglio	100,0	31,5	22,4	13,3
Agosto	100,0	32,2	21,7	11,8
Settembre	99,9	28,0	19,0	9,1
Ottobre	100,0	22,5	11,8	2,0
Novembre	100,0	16,2	7,2	-4,0
Dicembre	100,0	13,0	1,6	-5,6
Anno	100,0	32,2	12,3	-6,6

La temperatura media annua relativa ai quattro considerati presso la stazione meteo Massazza si aggira intorno ai 12,9 °C.

È possibile inoltre notare che la temperatura massima si registra nel mese di Luglio ed Agosto durante l'anno 2018 (pari a +32,3° C), nel mese di Giugno durante l'anno 2019 (+36,1 °C), nel mese di Luglio durante l'anno 2020 (pari a +33,0 °C) e nel mese di Agosto durante l'anno 2021 (pari a +32,2 °C). I mesi in cui si presenta il valore minimo di temperatura risultano Febbraio nel

Ns rif. R001-1669256APN-V01_2023

2018 (-9,5 °C), Gennaio nel 2019 e nel 2021 (-7,7°C e -6,6 °C rispettivamente) e Dicembre nel 2020 (-7,6 °C).

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2018 per la stazione Masserano.

Tabella 2.2q *Analisi della temperatura, Masserano anno 2018*

Mese	% Dati validi	Massimo [°C]	Media [°C]	Minimo [°C]
Gennaio	99,7	14,0	3,7	-4,3
Febbraio	99,9	11,0	1,9	-8,7
Marzo	99,6	17,5	6,1	-4,3
Aprile	99,3	28,5	14,4	-0,9
Maggio	99,7	29,2	17,8	8,7
Giugno	99,6	32,9	22,2	12,4
Luglio	98,8	34,6	24,2	13,3
Agosto	99,9	34,5	23,8	9,9
Settembre	99,6	30,9	19,8	5,9
Ottobre	99,5	29,7	14,3	4,0
Novembre	99,7	18,8	8,8	-1,4
Dicembre	99,9	17,2	2,0	-6,5
Anno	99,6	34,6	13,3	-8,7

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2019 per la stazione Masserano.

Tabella 2.2r *Analisi della temperatura, Masserano anno 2019*

Mese	% Dati validi	Massimo [°C]	Media [°C]	Minimo [°C]
Gennaio	98,4	16,4	0,5	-7,6
Febbraio	98,4	22,5	4,0	-4,8
Marzo	97,4	23,0	8,3	-3,4
Aprile	99,9	22,2	11,8	1,6
Maggio	99,5	23,9	13,9	0,6
Giugno	99,9	36,7	22,1	9,6
Luglio	99,9	33,8	23,8	11,4
Agosto	99,7	31,0	22,6	11,3
Settembre	100,0	29,1	18,2	6,2
Ottobre	99,5	24,6	14,0	5,5
Novembre	100,0	16,9	7,6	-0,9
Dicembre	99,7	15,9	4,0	-3,8
Anno	99,3	36,7	12,7	-7,6

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2020 per la stazione Masserano.

Tabella 2.2s *Analisi della temperatura, Masserano anno 2020*

Mese	% Dati validi	Massimo [°C]	Media [°C]	Minimo [°C]
Gennaio	99,9	14,8	1,9	-5,1
Febbraio	99,0	20,7	5,9	-4,8
Marzo	100,0	20,3	8,1	-1,9
Aprile	99,6	24,5	13,4	-0,5
Maggio	100,0	28,1	18,3	8,3
Giugno	99,4	29,9	20,2	12,0
Luglio	98,9	33,0	23,0	14,0
Agosto	100,0	32,6	22,7	11,5
Settembre	96,1	29,5	18,3	3,0
Ottobre	99,9	21,2	11,5	2,8
Novembre	99,6	17,9	7,2	-3,1
Dicembre	99,9	10,4	3,3	-7,6
Anno	99,4	33,0	12,8	-7,6

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2021 per la stazione Masserano.

Tabella 2.2t *Analisi della temperatura, Masserano anno 2021*

Mese	% Dati validi	Massimo [°C]	Media [°C]	Minimo [°C]
Gennaio	100,0	12,8	1,3	-7,2
Febbraio	100,0	20,2	5,6	-7,4
Marzo	100,0	24,0	7,4	-3,6
Aprile	100,0	26,0	10,5	-4,3
Maggio	100,0	24,4	14,8	4,0
Giugno	100,0	32,6	21,8	11,1
Luglio	100,0	31,9	22,2	12,3
Agosto	100,0	32,6	21,7	11,3
Settembre	100,0	28,0	19,1	8,8
Ottobre	100,0	22,0	11,7	1,8
Novembre	100,0	16,5	7,0	-4,5
Dicembre	100,0	15,3	1,7	-5,4
Anno	100,0	32,6	12,1	-7,4

La temperatura media annua relativa ai quattro anni considerati presso la stazione meteo Masserano si aggira intorno ai 12,7 °C.

È possibile inoltre notare che la temperatura massima si registra nel mese di Luglio durante gli anni 2018 e 2020 (pari a +34,6° C e +33,0°C rispettivamente), nel mese di Giugno durante l'anno 2019 (+36,7 °C) e nei mesi di Giugno e di Agosto durante l'anno 2021 (+32,6 °C). I mesi in cui si presenta il valore minimo di temperatura risultano Febbraio nel 2018 e nel 2021 (-8,7 °C e -7,4 °C rispettivamente), Gennaio nel 2019 (-7,6°C) e Dicembre nel 2020 (-7,6 °C).

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2018 per la stazione Tricerro.

Tabella 2.2u *Analisi della temperatura, Tricerro anno 2018*

Mese	% Dati validi	Massimo [°C]	Media [°C]	Minimo [°C]
Gennaio	99,7	13,1	4,3	-2,2
Febbraio	100,0	11,2	2,7	-7,1
Marzo	99,9	18,4	6,6	-5,4
Aprile	100,0	29,4	15,3	2,7
Maggio	99,6	29,6	18,8	8,9
Giugno	100,0	33,1	23,2	15,3
Luglio	99,9	35,6	24,9	16,8
Agosto	99,9	35,4	24,5	13,0
Settembre	100,0	31,3	20,6	7,2
Ottobre	100,0	28,4	15,0	5,1
Novembre	100,0	17,3	9,4	-0,7
Dicembre	99,7	16,8	2,8	-4,7
Anno	99,9	35,6	14,1	-7,1

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2019 per la stazione Tricerro.

Tabella 2.2v *Analisi della temperatura, Tricerro anno 2019*

Mese	% Dati validi	Massimo [°C]	Media [°C]	Minimo [°C]
Gennaio	99,9	15,8	1,5	-6,3
Febbraio	100,0	23,4	5,3	-3,2
Marzo	100,0	25,4	9,9	-0,7
Aprile	99,9	23,5	13,3	3,8
Maggio	99,7	25,4	15,4	5,2
Giugno	100,0	37,0	23,6	13,7
Luglio	99,9	33,1	24,7	14,9
Agosto	100,0	31,6	23,5	15,7
Settembre	99,3	29,9	19,1	8,4
Ottobre	100,0	24,9	14,9	7,3
Novembre	100,0	16,7	8,2	0,6
Dicembre	100,0	15,3	4,4	-3,5
Anno	99,9	37,0	13,7	-6,3

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2020 per la stazione Tricerro.

Tabella 2.2w *Analisi della temperatura, Tricerro anno 2020*

Mese	% Dati validi	Massimo [°C]	Media [°C]	Minimo [°C]
Gennaio	100,0	13,7	2,8	-3,9
Febbraio	99,4	21,2	6,7	-2,6
Marzo	100,0	20,5	8,7	0,0
Aprile	99,6	25,9	14,1	-0,1
Maggio	100,0	28,3	18,8	10,1
Giugno	99,7	31,6	21,1	12,2
Luglio	99,7	34,9	23,9	15,8
Agosto	99,5	33,7	23,7	14,5
Settembre	99,9	30,2	19,4	3,5
Ottobre	100,0	22,6	12,3	3,2
Novembre	100,0	18,2	7,9	-1,9
Dicembre	100,0	10,8	3,5	-6,0
Anno	99,8	34,9	13,6	-6,0

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2021 per la stazione Tricerro.

Tabella 2.2x *Analisi della temperatura, Tricerro anno 2021*

Mese	% Dati validi	Massimo [°C]	Media [°C]	Minimo [°C]
Gennaio	100,0	11,9	2,1	-4,9
Febbraio	100,0	20,4	6,5	-4,6
Marzo	100,0	24,4	8,9	-0,7
Aprile	100,0	26,3	11,8	-1,7
Maggio	100,0	25,5	16,5	8,5
Giugno	100,0	33,7	23,3	14,9
Luglio	100,0	31,3	23,3	14,9
Agosto	100,0	32,4	22,6	13,5
Settembre	100,0	28,2	19,9	10,2
Ottobre	100,0	22,1	12,5	1,8
Novembre	100,0	15,4	7,7	-2,8
Dicembre	100,0	13,1	1,9	-5,5
Anno	100,0	33,7	13,1	-5,5

La temperatura media annua relativa ai quattro anni considerati presso la stazione meteo Tricerro si aggira intorno ai 13,6 °C.

È possibile inoltre notare che la temperatura massima si registra nel mese di Luglio durante gli anni 2018 e 2020 (pari a +35,6° C e +34,9°C rispettivamente) e nel mese di Giugno durante l'anno 2019 e nel 2021 (+37,0 °C e +33,7°C rispettivamente). I mesi in cui si presenta il valore minimo di temperatura risultano Febbraio nel 2018 (-7,1 °C), Gennaio nel 2019 (-6,3°C) e Dicembre nel 2020 e nel 2021 (-6,0 °C e -5,5 °C rispettivamente).

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2018 per la stazione Vercelli.

Tabella 2.2y *Analisi della temperatura, Vercelli anno 2018*

Mese	% Dati validi	Massimo [°C]	Media [°C]	Minimo [°C]
Gennaio	99,9	13,8	4,2	-3,5
Febbraio	100,0	11,6	2,7	-7,5
Marzo	99,9	18,7	6,7	-4,6
Aprile	100,0	29,0	15,3	1,5
Maggio	99,9	28,1	18,3	9,9
Giugno	99,9	32,6	22,5	15,2
Luglio	99,9	34,1	24,7	16,7
Agosto	99,9	34,1	24,1	11,9
Settembre	100,0	30,3	20,0	6,2
Ottobre	99,9	28,9	14,4	4,4
Novembre	100,0	16,9	9,3	-0,4
Dicembre	100,0	16,3	2,3	-5,3
Anno	99,9	34,1	13,8	-7,5

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2019 per la stazione Vercelli.

Tabella 2.2z *Analisi della temperatura, Vercelli anno 2019*

Mese	% Dati validi	Massimo [°C]	Media [°C]	Minimo [°C]
Gennaio	99,6	15,5	0,7	-6,7
Febbraio	99,9	22,1	4,4	-3,8
Marzo	99,9	23,7	9,3	-1,3
Aprile	99,9	22,7	13,2	3,0
Maggio	100,0	32,3	23,4	13,1
Giugno	100,0	30,1	18,8	8,1
Luglio	99,9	34,8	25,0	14,2
Agosto	100,0	32,3	23,4	14,5
Settembre	100,0	30,1	18,8	8,1
Ottobre	100,0	24,7	14,6	5,6
Novembre	100,0	16,7	8,1	-0,6
Dicembre	100,0	15,3	4,4	-3,5
Anno	99,9	34,8	13,7	-6,7

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2020 per la stazione Vercelli.

Tabella 2.2aa *Analisi della temperatura, Vercelli anno 2020*

Mese	% Dati validi	Massimo [°C]	Media [°C]	Minimo [°C]
Gennaio	100,0	13,9	1,9	-4,2
Febbraio	98,3	21,4	5,9	-4,2
Marzo	99,9	20,8	8,5	-0,8
Aprile	99,9	26,0	13,8	-0,8
Maggio	99,7	28,0	18,7	8,8
Giugno	99,4	31,5	21,0	13,0
Luglio	99,7	34,3	23,9	15,9
Agosto	99,9	33,9	23,5	13,5
Settembre	99,7	30,4	18,8	3,5
Ottobre	100,0	22,7	11,9	2,5
Novembre	100,0	18,4	7,5	-3,0
Dicembre	99,9	11,7	3,4	-8,4
Anno	99,7	34,3	13,3	-8,4

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2021 per la stazione Vercelli.

Tabella 2.2ab *Analisi della temperatura, Vercelli anno 2021*

Mese	% Dati validi	Massimo [°C]	Media [°C]	Minimo [°C]
Gennaio	100,0	11,9	1,9	-4,7
Febbraio	100,0	20,7	6,3	-4,9
Marzo	100,0	24,7	8,6	-2,7
Aprile	100,0	26,6	11,9	-3,3
Maggio	100,0	26,5	16,5	8,3
Giugno	100,0	33,9	23,4	14,2
Luglio	100,0	32,6	23,5	14,6
Agosto	100,0	33,5	22,6	13,1
Settembre	100,0	29,6	19,7	9,3
Ottobre	100,0	22,5	12,0	1,0
Novembre	100,0	16,0	7,5	-4,3
Dicembre	100,0	13,1	1,6	-4,5
Anno	100,0	33,9	13,0	-4,9

La temperatura media annua relativa ai quattro anni considerati presso la stazione meteo Vercelli si aggira intorno ai 13,5 °C.

È possibile inoltre notare che la temperatura massima si registra nei mesi di Luglio ed Agosto durante l'anno 2018 (pari a +34,1° C), nel mese di Luglio durante gli anni 2019 e 2020 (pari a +34,8 °C e 34,3 °C rispettivamente) e nel mese di Giugno durante l'anno 2021 (pari a +33,9 °C). I mesi in cui si presenta il valore minimo di temperatura risultano Febbraio nel 2018 e nel 2021 (-7,5 °C e -4,9 °C rispettivamente), Gennaio nel 2019 (-6,7°C) e Dicembre nel 2020 (-8,4 °C).

Ns rif. R001-1669256APN-V01_2023

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2018 per la stazione Cavaglià.

Tabella 2.2ac *Analisi della temperatura, Cavaglià anno 2018*

Mese	% Dati validi	Massimo [°C]	Media [°C]	Minimo [°C]
Gennaio	100,0	12,6	4,5	-2,3
Febbraio	100,0	10,7	2,6	-8,7
Marzo	100,0	16,9	6,6	-3,9
Aprile	100,0	27,8	15,1	1,3
Maggio	100,0	27,1	17,7	9,3
Giugno	100,0	31,7	22,1	14,0
Luglio	100,0	33,4	24,4	16,3
Agosto	100,0	33,0	24,3	13,0
Settembre	100,0	29,5	20,2	6,7
Ottobre	100,0	28,0	14,6	5,2
Novembre	100,0	16,7	8,8	-1,4
Dicembre	100,0	15,7	2,5	-6,3
Anno	100,0	33,4	13,7	-8,7

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2019 per la stazione Cavaglià.

Tabella 2.2ad *Analisi della temperatura, Cavaglià anno 2019*

Mese	% Dati validi	Massimo [°C]	Media [°C]	Minimo [°C]
Gennaio	100,0	15,3	1,2	-6,7
Febbraio	100,0	21,3	4,7	-4,0
Marzo	100,0	22,7	9,4	-0,8
Aprile	100,0	21,6	12,2	3,1
Maggio	100,0	24,1	14,4	1,8
Giugno	96,7	37,4	22,8	10,2
Luglio	100,0	33,4	24,5	13,4
Agosto	100,0	30,6	23,3	12,9
Settembre	99,7	29,0	18,6	8,6
Ottobre	99,9	23,6	14,4	6,9
Novembre	100,0	15,3	7,5	0,2
Dicembre	100,0	15,8	4,6	-3,3
Anno	99,7	37,4	13,1	-6,7

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2020 per la stazione Cavaglià.

Tabella 2.2ae *Analisi della temperatura, Cavaglià anno 2020*

Mese	% Dati validi	Massimo [°C]	Media [°C]	Minimo [°C]
Gennaio	99,9	13,8	2,1	-4,8
Febbraio	100,0	25,5	6,3	-4,1
Marzo	100,0	19,7	8,0	-3,6
Aprile	100,0	24,6	12,8	-1,5
Maggio	100,0	26,8	17,6	7,8
Giugno	100,0	30,1	19,9	11,2
Luglio	100,0	34,3	23,2	14,9
Agosto	100,0	33,4	23,3	13,1
Settembre	100,0	29,1	18,8	3,0
Ottobre	100,0	20,9	11,3	2,9
Novembre	100,0	17,2	7,0	-2,9
Dicembre	99,9	9,4	2,9	-7,4
Anno	100,0	34,3	12,8	-7,4

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2021 per la stazione Cavaglià.

 Tabella 2.2af *Analisi della temperatura, Cavaglià anno 2021*

Mese	% Dati validi	Massimo [°C]	Media [°C]	Minimo [°C]
Gennaio	100,0	11,7	-7,4	-7,4
Febbraio	100,0	19,2	-6,3	-6,3
Marzo	100,0	23,1	-3,9	-3,9
Aprile	100,0	25,8	-2,7	-2,7
Maggio	100,0	24,1	5,7	5,7
Giugno	99,9	31,9	12,3	12,3
Luglio	88,3	30,9	13,3	13,3
Agosto	100,0	31,5	12,9	12,9
Settembre	100,0	27,8	9,9	9,9
Ottobre	100,0	20,8	2,9	2,9
Novembre	100,0	15,0	-4,4	-4,4
Dicembre	100,0	11,8	-4,9	-4,9
Anno	99,9	31,9	-7,4	-7,4

La temperatura media annua relativa ai quattro anni considerati presso la stazione meteo Cavaglià si aggira intorno ai 13,3 °C.

È possibile inoltre notare che la temperatura massima si registra nel mese di Luglio durante gli anni 2018 e 2020 (pari a +33,4° C e +34,3 °C rispettivamente) e nel mese di Giugno durante gli anni 2019 e 2021 (pari a +37,4°C e +31,9 °C rispettivamente). I mesi in cui si presenta il valore minimo di temperatura risultano Febbraio nel 2018 (-8,7 °C), Gennaio nel 2019 e 2021 (-6,7°C e -7,4°C rispettivamente) e Dicembre nel 2020 (-7,4 °C).

2.3 Regime anemologico

Per la caratterizzazione anemologica del sito in esame, sono stati analizzati i dati registrati dalle stazioni meteo di Borgofranco d'Ivrea, Caluso, Massazza, Vercelli e Cavaglià durante gli anni 2018, 2019, 2020 e 2021. Si specifica che per la stazione meteo Cavaglià l'analisi anemologica riguarda il solo periodo 2018-2020 in quanto, a seguito di apposite verifiche, è stata riscontrata un'anomalia strumentale delle misure anemologiche della stazione che ha compromesso i dati rilevati nel 2021.

Si fa presente che l'anemometro delle suddette stazioni meteo è posto a 10 m di altezza rispetto al piano campagna, ad eccezione della stazione Cavaglià in cui l'anemometro è posto a 11 metri rispetto al piano campagna.

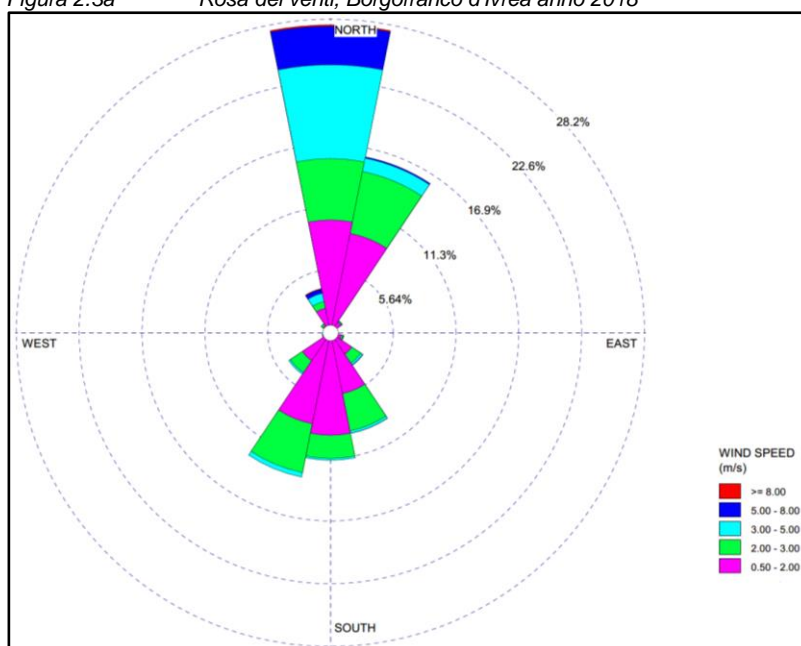
Di seguito sono riportate le rose dei venti relative all'elaborazione dei dati acquisiti dalle suddette stazioni negli anni considerati e le tabelle relative alle frequenze di accadimento delle classi di velocità del vento e alle frequenze di accadimento della direzione del vento in classi stabilite.

Nelle tabelle seguenti vengono inoltre riportati per ogni mese ed anno i valori di velocità del vento, in m/s, medi, massimi e minimi rilevati nella stazione meteorologica considerata.

Di seguito si riportano le elaborazioni relative ai dati registrati dalla stazione di monitoraggio Borgofranco d'Ivrea nel periodo 2018-2021.

In Figura 2.3a si mostra la rosa dei venti relativa all'elaborazione dei dati registrati nel 2018.

Figura 2.3a Rosa dei venti, Borgofranco d'Ivrea anno 2018



Ns rif. R001-1669256APN-V01_2023

Dall'analisi della figura sopra riportata si rileva una direzione prevalente di provenienza del vento da Nord. Si hanno inoltre componenti di rilievo di provenienza del vento da Nord-Nord Est e da Sud-Sud Ovest e, seppur con frequenza minore, da Sud e da Sud-Sud Est.

Nella tabella seguente vengono riportati, per l'anno 2018, i valori di velocità del vento, in m/s, medi, massimi e minimi per ciascun mese e per l'intero anno.

Tabella 2.3a *Analisi della velocità del vento, Borgofranco d'Ivrea anno 2018*

Mese	% Dati validi	Massimo [m/s]	Media [m/s]	Minimo [m/s]
Gennaio	100,0	12,9	2,2	0,0
Febbraio	99,9	6,8	1,9	0,0
Marzo	99,6	7,8	1,9	0,0
Aprile	100,0	7,4	2,6	0,0
Maggio	100,0	7,6	2,2	0,0
Giugno	100,0	6,3	1,8	0,0
Luglio	100,0	6,7	2,1	0,0
Agosto	100,0	6,8	2,2	0,0
Settembre	100,0	4,1	1,7	0,0
Ottobre	100,0	6,3	1,7	0,0
Novembre	100,0	6,3	1,8	0,0
Dicembre	98,9	10,0	1,9	0,0
Anno	99,9	12,9	2,0	0,0

Dall'analisi della tabella si nota che la velocità media annua nel 2018 è pari a 2,0 m/s, mentre la velocità massima oraria, registrata nel mese di Gennaio, risulta pari a 12,9 m/s.

Nella tabella seguente si riporta la frequenza di accadimento della velocità del vento in classi stabilite.

Tabella 2.3b *Frequenza di accadimento delle classi di velocità del vento, Borgofranco d'Ivrea anno 2018*

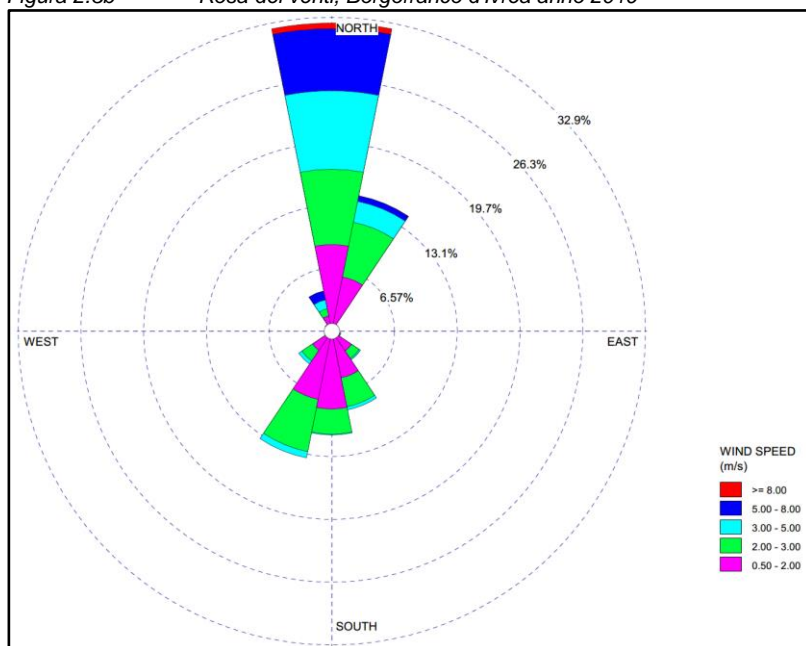
Classi [m/s]	Distribuzione delle velocità del vento						Totale
	< 0,5	0,5-2,0	2,0-3,0	3,0-5,0	5,0-8,0	≥ 8,0	
N° di dati	329	4.857	2.157	1.036	353	16	8.748
% Frequenza	3,76	55,52	24,66	11,84	4,04	0,18	100

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 3,76% delle occorrenze totali nell'anno, mentre si ha una prevalenza di venti con velocità media compresa tra 0,5 e 2 m/s per circa il 55,52% delle ore nell'anno. La percentuale di accadimento immediatamente più bassa è pari a 24,66% e si ha per i venti con velocità media compresa tra 2 e 3 m/s.

Di seguito si riportano le elaborazioni relative all'anno 2019.

In Figura 2.3b si mostra la rosa dei venti relativa all'elaborazione dei dati registrati nel 2019.

Figura 2.3b Rosa dei venti, Borgofranco d'Ivrea anno 2019



Dall'analisi della figura sopra riportata si rileva una direzione prevalente di provenienza del vento da Nord. Si hanno inoltre componenti di rilievo di provenienza del vento da Nord-Nord Est e da Sud-Sud Ovest e, seppur con frequenza minore, da Sud e da Sud-Sud Est.

Nella tabella seguente vengono riportati, per l'anno 2019, i valori di velocità del vento, in m/s, medi, massimi e minimi per ciascun mese e per l'intero anno.

Tabella 2.3c Analisi della velocità del vento, Borgofranco d'Ivrea anno 2019

Mese	% Dati validi	Massimo [m/s]	Media [m/s]	Minimo [m/s]
Gennaio	99,9	9,9	2,5	0,0
Febbraio	99,9	10,2	2,4	0,0
Marzo	100,0	11,4	3,1	0,0
Aprile	100,0	8,1	2,5	0,0
Maggio	100,0	7,2	2,0	0,0
Giugno	100,0	10,2	2,5	0,0
Luglio	100,0	10,3	2,2	0,0
Agosto	100,0	6,6	2,1	0,0
Settembre	100,0	6,8	2,0	0,0
Ottobre	100,0	6,9	2,0	0,0
Novembre	100,0	7,4	2,6	0,0
Dicembre	100,0	10,1	2,2	0,0
Anno	100,0	11,4	2,3	0,0

Ns rif. R001-1669256APN-V01_2023

Dall'analisi della tabella si nota che la velocità media annua nel 2019 è pari a 2,3 m/s, mentre la velocità massima oraria, registrata nel mese di Marzo, risulta pari a 11,4 m/s.

Nella tabella seguente si riporta la frequenza di accadimento della velocità del vento in classi stabilite.

Tabella 2.3d *Frequenza di accadimento delle classi di velocità del vento, Borgofranco d'Ivrea anno 2019*

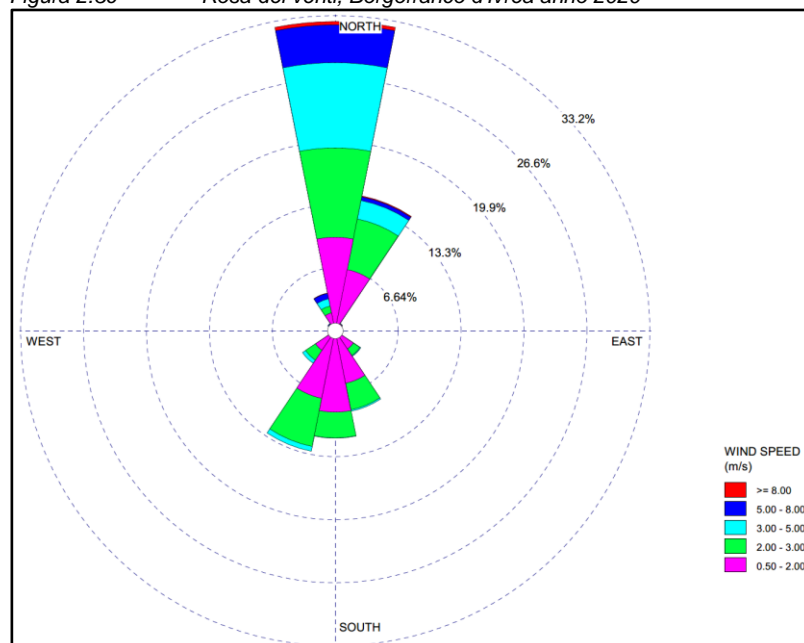
Distribuzione delle velocità del vento							
Classi [m/s]	< 0,5	0,5-2,0	2,0-3,0	3,0-5,0	5,0-8,0	≥ 8,0	Totale
N° di dati	270	4.079	2.498	1.154	702	55	8.758
% Frequenza	3,08	46,57	28,52	13,18	8,02	0,63	100

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 3,08% delle occorrenze totali nell'anno, mentre si ha una prevalenza di venti con velocità media compresa tra 0,5 e 2 m/s per circa il 46,57% delle ore nell'anno. La percentuale di accadimento immediatamente più bassa è pari a 28,52% e si ha per i venti con velocità media compresa tra 2 e 3 m/s.

Di seguito si riportano le elaborazioni relative all'anno 2020.

In Figura 2.3c si mostra la rosa dei venti relativa all'elaborazione dei dati registrati nel 2020.

Figura 2.3c *Rosa dei venti, Borgofranco d'Ivrea anno 2020*



Ns rif. R001-1669256APN-V01_2023

Dall'analisi della figura sopra riportata si rileva una direzione prevalente di provenienza del vento da Nord. Si hanno inoltre componenti di rilievo di provenienza del vento da Nord-Nord Est e da Sud-Sud Ovest e, seppur con frequenza minore, da Sud e da Sud-Sud Est.

Nella tabella seguente vengono riportati, per l'anno 2020, i valori di velocità del vento, in m/s, medi, massimi e minimi per ciascun mese e per l'intero anno.

Tabella 2.3e Analisi della velocità del vento, Borgofranco d'Ivrea anno 2020

Mese	% Dati validi	Massimo [m/s]	Media [m/s]	Minimo [m/s]
Gennaio	100,0	9,2	2,4	0,0
Febbraio	100,0	12,3	2,9	0,0
Marzo	99,9	9,3	2,3	0,0
Aprile	99,2	7,1	2,1	0,0
Maggio	100,0	8,6	2,0	0,0
Giugno	100,0	6,3	2,1	0,0
Luglio	99,9	8,1	2,1	0,0
Agosto	100,0	8,6	2,3	0,0
Settembre	100,0	8,2	2,2	0,0
Ottobre	100,0	6,2	1,8	0,0
Novembre	100,0	9,2	1,8	0,0
Dicembre	99,5	7,4	2,0	0,0
Anno	99,9	12,3	2,2	0,0

Dall'analisi della tabella si nota che la velocità media annua nel 2020 è pari a 2,2 m/s, mentre la velocità massima oraria, registrata nel mese di Febbraio, risulta pari a 12,3 m/s.

Nella tabella seguente si riporta la frequenza di accadimento della velocità del vento in classi stabilite.

Tabella 2.3f Frequenza di accadimento delle classi di velocità del vento, Borgofranco d'Ivrea anno 2020

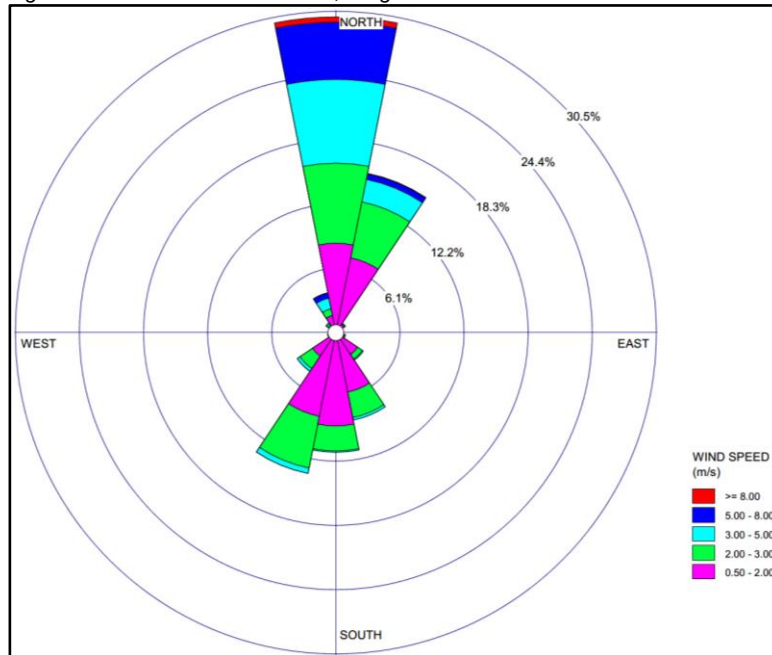
Classi [m/s]	Distribuzione delle velocità del vento						Totale
	< 0,5	0,5-2,0	2,0-3,0	3,0-5,0	5,0-8,0	≥ 8,0	
N° di dati	305	4.302	2.534	1.146	444	42	8.773
% Frequenza	3,48	49,04	28,88	13,06	5,06	0,48	100

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 3,48% delle occorrenze totali nell'anno, mentre si ha una prevalenza di venti con velocità media compresa tra 0,5 e 2 m/s per circa il 49,04% delle ore nell'anno. La percentuale di accadimento immediatamente più bassa è pari a 28,88% e si ha per i venti con velocità media compresa tra 2 e 3 m/s.

Di seguito si riportano le elaborazioni relative all'anno 2021.

In Figura 2.3d si mostra la rosa dei venti relativa all'elaborazione dei dati registrati nel 2021.

Figura 2.3d Rosa dei venti, Borgofranco d'Ivrea anno 2021



Dall'analisi della figura sopra riportata si rileva una direzione prevalente di provenienza del vento da Nord. Si hanno inoltre componenti di rilievo di provenienza del vento da Nord-Nord Est e da Sud-Sud Ovest e, seppur con frequenza minore, da Sud e da Sud-Sud Est.

Nella tabella seguente vengono riportati, per l'anno 2021 i valori di velocità del vento, in m/s, medi, massimi e minimi per ciascun mese e per l'intero anno.

Tabella 2.3g Analisi della velocità del vento, Borgofranco d'Ivrea anno 2021

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

Ns rif. R001-1669256APN-V01_2023

Dall'analisi della tabella si nota che la velocità media annua nel 2021 è pari a 2,2 m/s, mentre la velocità massima oraria, registrata nel mese di Febbraio, risulta pari a 12,7 m/s.

Nella tabella seguente si riporta la frequenza di accadimento della velocità del vento in classi stabilite.

Tabella 2.3h Frequenza di accadimento delle classi di velocità del vento, Borgofranco d'Ivrea anno 2021

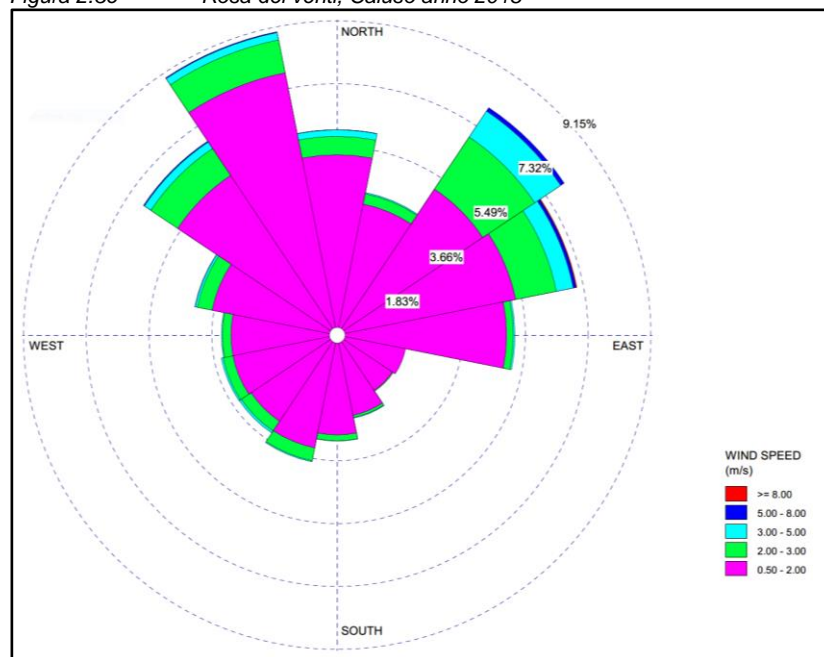
Distribuzione delle velocità del vento							
Classi [m/s]	< 0,5	0,5-2,0	2,0-3,0	3,0-5,0	5,0-8,0	≥ 8,0	Totale
N° di dati	369	4.393	2.273	1.108	568	49	8.760
% Frequenza	4,21	50,15	25,95	12,65	6,48	0,56	100

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 4,21% delle occorrenze totali nell'anno, mentre si ha una prevalenza di venti con velocità media compresa tra 0,5 e 2 m/s per circa il 50,15% delle ore nell'anno. La percentuale di accadimento immediatamente più bassa è pari a 25,95% e si ha per i venti con velocità media compresa tra 2 e 3 m/s.

Di seguito si riportano le elaborazioni relative ai dati registrati dalla stazione di monitoraggio Caluso nel periodo 2018-2021.

In Figura 2.3e si mostra la rosa dei venti relativa all'elaborazione dei dati registrati nel 2018.

Figura 2.3e Rosa dei venti, Caluso anno 2018



Ns rif. R001-1669256APN-V01_2023

Dall'analisi della figura sopra riportata si rilevano due direzioni prevalenti di provenienza del vento da Nord-Nord Ovest e da Nord Est. Si hanno inoltre componenti di rilievo di provenienza del vento da Est-Nord Est, da Nord Ovest e da Nord.

Nella tabella seguente vengono riportati, per l'anno 2018, i valori di velocità del vento, in m/s, medi, massimi e minimi per ciascun mese e per l'intero anno.

Tabella 2.3i *Analisi della velocità del vento, Caluso anno 2018*

Mese	% Dati validi	Massimo [m/s]	Media [m/s]	Minimo [m/s]
Gennaio	100,0	9,7	1,2	0,0
Febbraio	100,0	4,1	1,1	0,0
Marzo	99,9	4,9	1,2	0,0
Aprile	100,0	5,7	1,2	0,0
Maggio	100,0	7,0	1,2	0,0
Giugno	99,2	5,0	0,9	0,0
Luglio	100,0	7,8	1,1	0,0
Agosto	100,0	6,4	1,0	0,0
Settembre	100,0	3,9	0,8	0,0
Ottobre	100,0	7,4	0,9	0,0
Novembre	100,0	5,0	0,8	0,0
Dicembre	100,0	4,9	0,8	0,0
Anno	99,9	9,7	1,0	0,0

Dall'analisi della tabella si nota che la velocità del vento media annua nel 2018 è pari a 1,0 m/s, mentre la velocità massima oraria, registrata nel mese di Gennaio, risulta pari a 9,7 m/s.

Nella tabella seguente si riporta la frequenza di accadimento della velocità del vento in classi stabilite.

Tabella 2.3j *Frequenza di accadimento delle classi di velocità del vento, Caluso anno 2018*

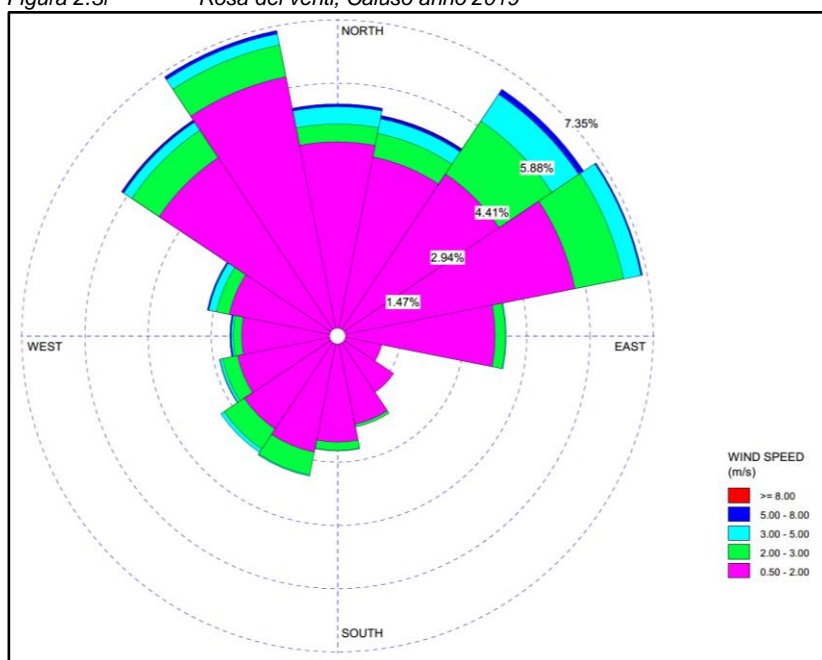
Classi [m/s]	Distribuzione delle velocità del vento						Totale
	< 0,5	0,5-2,0	2,0-3,0	3,0-5,0	5,0-8,0	≥ 8,0	
N° di dati	2.276	5.546	694	211	24	2	8.753
% Frequenza	26,00	63,36	7,93	2,41	0,27	0,02	100

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 26,00% delle occorrenze totali nell'anno, mentre si ha una prevalenza di venti con velocità media compresa tra 0,5 e 2 m/s per circa il 63,36% delle ore nell'anno. La percentuale di accadimento immediatamente più bassa è pari al 7,93% e si ha per i venti con velocità media compresa tra 2 e 3 m/s.

Di seguito si riportano le elaborazioni relative all'anno 2019.

In Figura 2.3f si mostra la rosa dei venti relativa all'elaborazione dei dati registrati nel 2019.

Figura 2.3f Rosa dei venti, Caluso anno 2019



Dall'analisi della figura sopra riportata si rilevano due direzioni prevalenti di provenienza del vento da Nord-Nord Ovest e da Est-Nord Est. Si hanno inoltre componenti di rilievo di provenienza del vento da Nord Est, da Nord Ovest, da Nord e da Nord-Nord Est.

Nella tabella seguente vengono riportati, per l'anno 2019, i valori di velocità del vento, in m/s, medi, massimi e minimi per ciascun mese e per l'intero anno.

Tabella 2.3k *Analisi della velocità del vento, Caluso anno 2019*

Mese	% Dati validi	Massimo [m/s]	Media [m/s]	Minimo [m/s]
Gennaio	100,0	6,3	0,9	0,0
Febbraio	99,9	6,5	0,8	0,0
Marzo	99,9	7,8	1,3	0,0
Aprile	100,0	5,9	1,3	0,0
Maggio	100,0	6,1	0,7	0,0
Giugno	100,0	9,5	0,9	0,0
Luglio	100,0	8,3	1,0	0,0
Agosto	100,0	4,7	0,7	0,0
Settembre	100,0	3,8	0,8	0,0
Ottobre	100,0	3,9	0,8	0,0
Novembre	100,0	7,1	1,0	0,0
Dicembre	99,9	7,4	1,0	0,0
Anno	100,0	9,5	0,9	0,0

Dall'analisi della tabella si nota che la velocità media annua nel 2019 è pari a 0,9 m/s, mentre la velocità massima oraria, registrata nel mese di Giugno, risulta pari a 9,5 m/s.

Nella tabella seguente si riporta la frequenza di accadimento della velocità del vento in classi stabilite.

Tabella 2.3l *Frequenza di accadimento delle classi di velocità del vento, Caluso anno 2019*

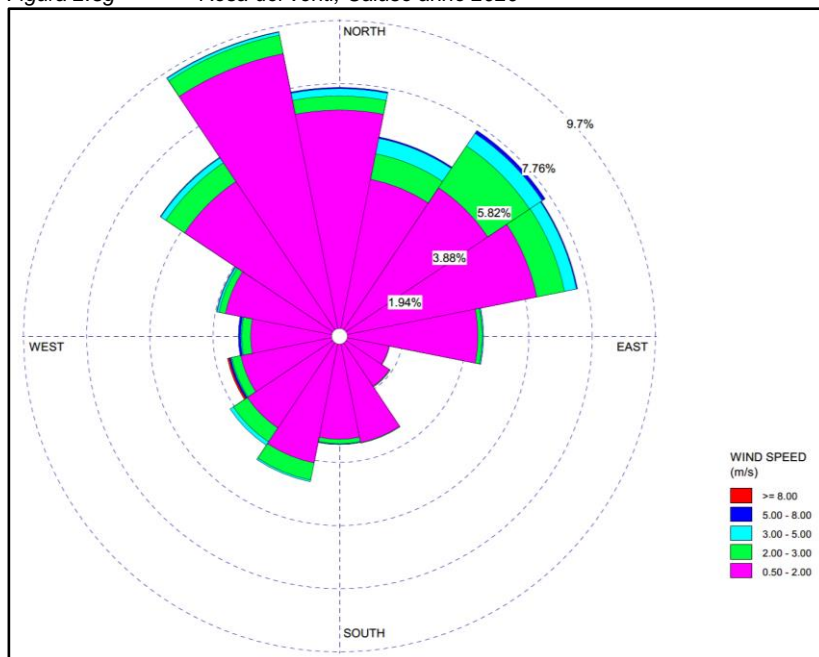
Classi [m/s]	Distribuzione delle velocità del vento						Totale
	< 0,5	0,5-2,0	2,0-3,0	3,0-5,0	5,0-8,0	≥ 8,0	
N° di dati	3.124	4.673	664	249	45	2	8.757
% Frequenza	35,67	53,36	7,58	2,84	0,51	0,02	100

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 35,67% delle occorrenze totali nell'anno, mentre si ha una prevalenza di venti con velocità media compresa tra 0,5 e 2 m/s per circa il 53,36% delle ore nell'anno. La percentuale di accadimento immediatamente più bassa è pari a 7,58% e si ha per i venti con velocità media e compresa tra 2 e 3 m/s.

Di seguito si riportano le elaborazioni relative all'anno 2020.

In Figura 2.3g si mostra la rosa dei venti relativa all'elaborazione dei dati registrati nel 2020.

Figura 2.3g Rosa dei venti, Caluso anno 2020



Dall'analisi della figura sopra riportata si rileva una direzione prevalente di provenienza del vento da Nord-Nord Ovest. Si hanno inoltre componenti di rilievo di provenienza del vento da Est-Nord Est, da Nord Est, da Nord e, seppur con frequenza minore, da Nord Ovest e da Nord-Nord Est.

Nella tabella seguente vengono riportati, per l'anno 2020, i valori di velocità del vento, in m/s, medi, massimi e minimi per ciascun mese e per l'intero anno.

Tabella 2.3m Analisi della velocità del vento, Caluso anno 2020

Mese	% Dati validi	Massimo [m/s]	Media [m/s]	Minimo [m/s]
Gennaio	100,0	3,4	0,9	0,0
Febbraio	100,0	9,3	1,3	0,0
Marzo	100,0	6,0	1,4	0,0
Aprile	100,0	6,8	1,2	0,0
Maggio	100,0	4,4	1,1	0,0
Giugno	100,0	5,5	1,2	0,0
Luglio	100,0	4,4	1,0	0,0
Agosto	100,0	6,5	1,0	0,0
Settembre	100,0	5,3	1,0	0,0
Ottobre	99,9	4,1	0,9	0,0
Novembre	100,0	2,4	0,7	0,0
Dicembre	100,0	3,9	0,8	0,0
Anno	100,0	9,3	1,0	0,0

Ns rif. R001-1669256APN-V01_2023

Dall'analisi della tabella si nota che la velocità media annua nel 2020 è pari a 1,0 m/s, mentre la velocità massima oraria, registrata nel mese di Febbraio, risulta pari a 9,3 m/s.

Nella tabella seguente si riporta la frequenza di accadimento della velocità del vento in classi stabilite.

Tabella 2.3n *Frequenza di accadimento delle classi di velocità del vento, Caluso anno 2020*

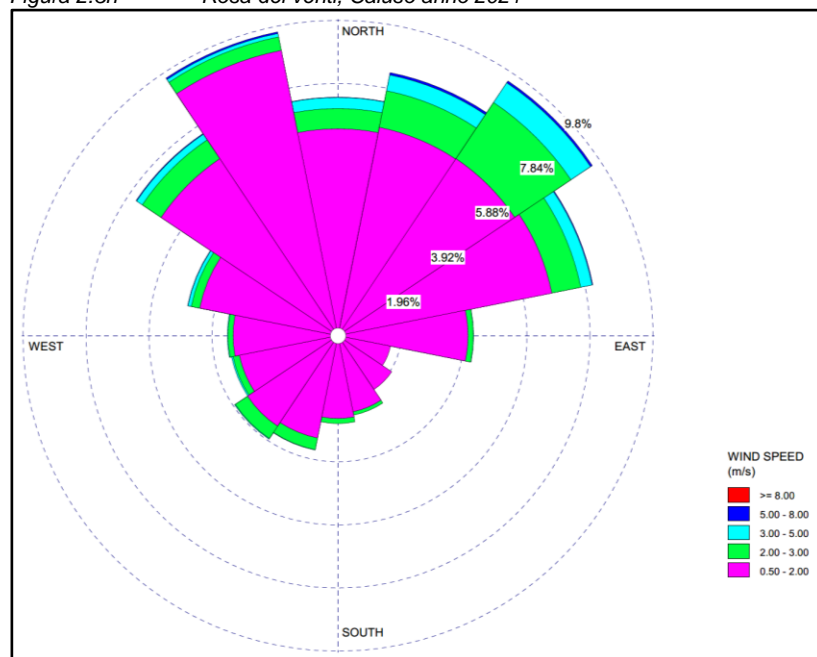
Distribuzione delle velocità del vento							
Classi [m/s]	< 0,5	0,5-2,0	2,0-3,0	3,0-5,0	5,0-8,0	≥ 8,0	Totale
N° di dati	1.883	6.051	616	193	35	5	8.783
% Frequenza	21,44	68,89	7,01	2,20	0,40	0,06	100

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 21,44% delle occorrenze totali nell'anno, mentre si ha una prevalenza di venti con velocità media compresa tra 0,5 e 2 m/s per circa il 68,89% delle ore nell'anno. La percentuale di accadimento immediatamente più bassa è pari a 7,01% e si ha per i venti con velocità media compresa tra 2 e 3 m/s.

Di seguito si riportano le elaborazioni relative all'anno 2021.

In Figura 2.3h si mostra la rosa dei venti relativa all'elaborazione dei dati registrati nel 2021.

Figura 2.3h *Rosa dei venti, Caluso anno 2021*



Ns rif. R001-1669256APN-V01_2023

Dall'analisi della figura sopra riportata si rileva una direzione prevalente di provenienza del vento da Nord-Nord Ovest, Nord-Nord Est, Est-Nord Est e Nord Est. Si hanno inoltre componenti di rilievo di provenienza del vento da Nord Ovest, Nord e, seppur con frequenza minore, da Est e da Ovest-Nord Ovest.

Nella tabella seguente vengono riportati, per l'anno 2021, i valori di velocità del vento, in m/s, medi, massimi e minimi per ciascun mese e per l'intero anno.

Tabella 2.3o Analisi della velocità del vento, Caluso anno 2021

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

Dall'analisi della tabella si nota che la velocità media annua nel 2021 è pari a 1,1 m/s, mentre la velocità massima oraria, registrata nel mese di Maggio, risulta pari a 7,5 m/s.

Nella tabella seguente si riporta la frequenza di accadimento della velocità del vento in classi stabilite.

Tabella 2.3p Frequenza di accadimento delle classi di velocità del vento, Caluso anno 2021

Classi [m/s]	Distribuzione delle velocità del vento						Totale
	< 0,5	0,5-2,0	2,0-3,0	3,0-5,0	5,0-8,0	≥ 8,0	
N° di dati	1.526	6.311	684	217	22	0	8.760
% Frequenza	17,42	72,04	7,81	2,48	0,25	0,00	100

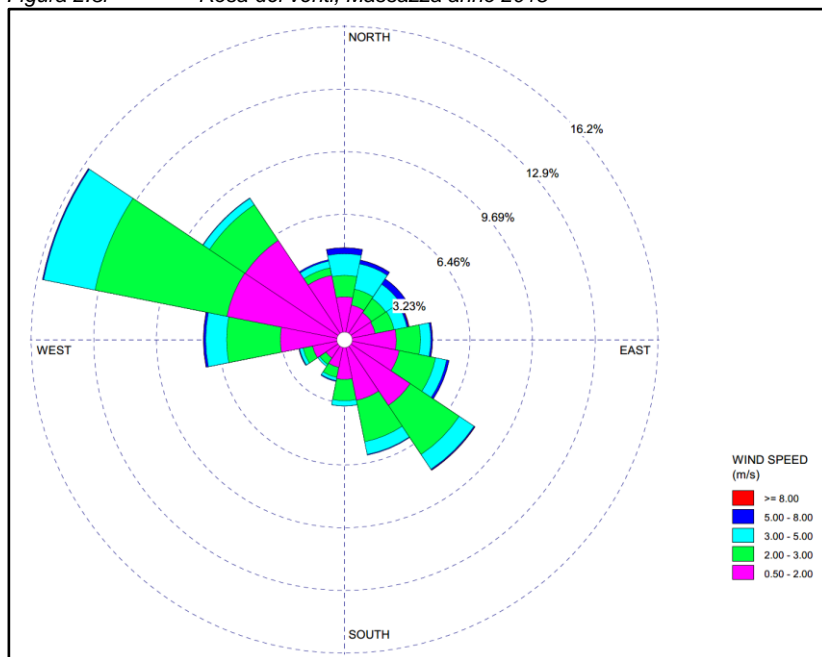
L'analisi delle frequenze di accadimento delle classi di velocità del vento mostra che i venti con velocità inferiori a 0,5 m/s costituiscono il 17,42% delle occorrenze totali nell'anno, mentre si ha una prevalenza di venti con velocità media compresa tra 0,5 e 2 m/s per circa il 72,04% delle ore nell'anno. La percentuale di accadimento immediatamente più bassa è pari a 7,81% e si ha per i venti con velocità media compresa tra 2 e 3 m/s.

Ns rif. R001-1669256APN-V01_2023

Di seguito si riportano le elaborazioni relative ai dati registrati dalla stazione di monitoraggio Massazza nel periodo 2018-2021.

In Figura 2.3i si mostra la rosa dei venti relativa all'elaborazione dei dati registrati nel 2018.

Figura 2.3i Rosa dei venti, Massazza anno 2018



Dall'analisi della figura sopra riportata si rileva una direzione prevalente di provenienza del vento da Ovest-Nord Ovest. Si hanno inoltre componenti di rilievo di provenienza del vento da Nord Ovest, da Ovest e da Sud Est.

Nella tabella seguente vengono riportati, per l'anno 2018, i valori di velocità del vento, in m/s, medi, massimi e minimi per ciascun mese e per l'intero anno.

Tabella 2.3g *Analisi della velocità del vento, Massazza anno 2018*

Mese	% Dati validi	Massimo [m/s]	Media [m/s]	Minimo [m/s]
Gennaio	97,7	10,1	1,7	0,0
Febbraio	99,7	6,1	1,8	0,0
Marzo	99,1	6,2	2,0	0,0
Aprile	100,0	8,4	2,3	0,0
Maggio	100,0	7,9	2,0	0,0
Giugno	100,0	11,2	1,9	0,0
Luglio	100,0	7,3	1,9	0,0
Agosto	100,0	8,3	1,9	0,0
Settembre	100,0	8,4	1,8	0,0
Ottobre	100,0	12,6	2,3	0,0
Novembre	98,9	7,7	1,0	0,0
Dicembre	87,1	7,2	0,8	0,0
Anno	98,5	12,6	1,8	0,0

Dall'analisi della tabella si nota che la velocità media annua nel 2018 è pari a 1,8 m/s, mentre la velocità massima oraria, registrata nel mese di Ottobre, risulta pari a 12,6 m/s.

Nella tabella seguente si riporta la frequenza di accadimento della velocità del vento in classi stabilite.

Tabella 2.3r *Frequenza di accadimento delle classi di velocità del vento, Massazza anno 2018*

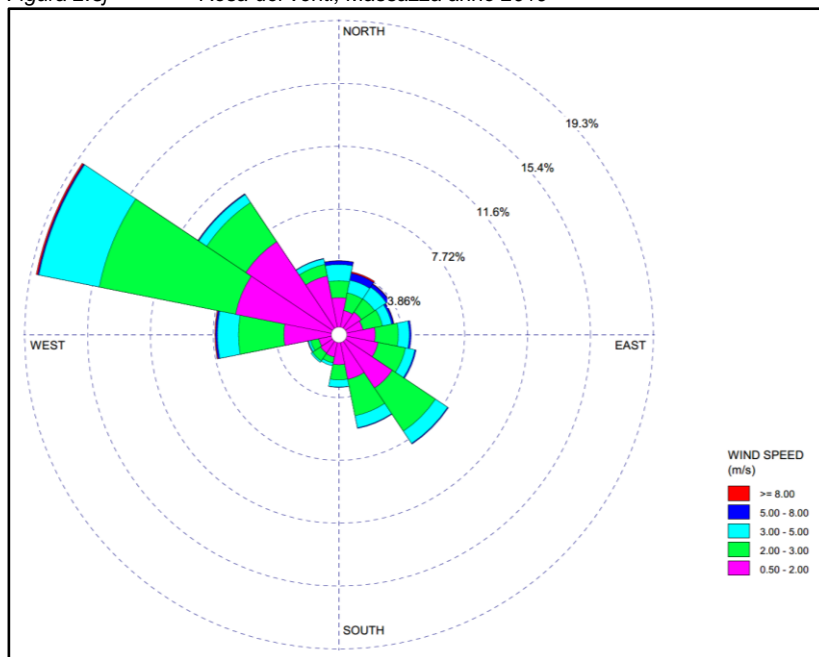
Classi [m/s]	Distribuzione delle velocità del vento						Totale
	< 0,5	0,5-2,0	2,0-3,0	3,0-5,0	5,0-8,0	≥ 8,0	
N° di dati	1.098	3.975	2.362	1.045	135	14	8.629
% Frequenza	12,72	46,07	27,37	12,11	1,56	0,16	100

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 12,72% delle occorrenze totali nell'anno, mentre si ha una prevalenza di venti con velocità media compresa tra 0,5 e 2 m/s per circa il 46,07% delle ore nell'anno. La percentuale di accadimento immediatamente più bassa è pari al 27,37% e si ha per i venti con velocità media compresa tra 2 e 3 m/s.

Di seguito si riportano le elaborazioni relative all'anno 2019.

In Figura 2.3j si mostra la rosa dei venti relativa all'elaborazione dei dati registrati nel 2019.

Figura 2.3j Rosa dei venti, Massazza anno 2019



Dall'analisi della figura sopra riportata si rileva una direzione prevalente di provenienza del vento da Ovest-Nord Ovest. Si hanno inoltre componenti di rilievo di provenienza del vento da Nord Ovest, Ovest e da Sud Est.

Nella tabella seguente vengono riportati, per l'anno 2019, i valori di velocità del vento, in m/s, medi, massimi e minimi per ciascun mese e per l'intero anno.

Tabella 2.3s Analisi della velocità del vento, Massazza anno 2019

Mese	% Dati validi	Massimo [m/s]	Media [m/s]	Minimo [m/s]
Gennaio	95,4	10,4	1,6	0,0
Febbraio	100,0	6,6	2,0	0,0
Marzo	99,9	11,6	2,5	0,0
Aprile	100,0	8,1	2,4	0,0
Maggio	99,9	12,8	2,3	0,0
Giugno	100,0	9,2	2,0	0,0
Luglio	100,0	9,8	2,0	0,0
Agosto	100,0	5,0	1,8	0,0
Settembre	100,0	6,8	1,8	0,0
Ottobre	100,0	5,7	1,8	0,0
Novembre	99,7	7,8	1,6	0,0
Dicembre	98,8	9,3	1,3	0,0
Anno	99,5	12,8	1,9	0,0

Ns rif. R001-1669256APN-V01_2023

Dall'analisi della tabella si nota che la velocità media annua nel 2019 è pari a 1,9 m/s, mentre la velocità massima oraria, registrata nel mese di Maggio, risulta pari a 12,8 m/s.

Nella tabella seguente si riporta la frequenza di accadimento della velocità del vento in classi stabilite.

Tabella 2.3t *Frequenza di accadimento delle classi di velocità del vento, Massazza anno 2019*

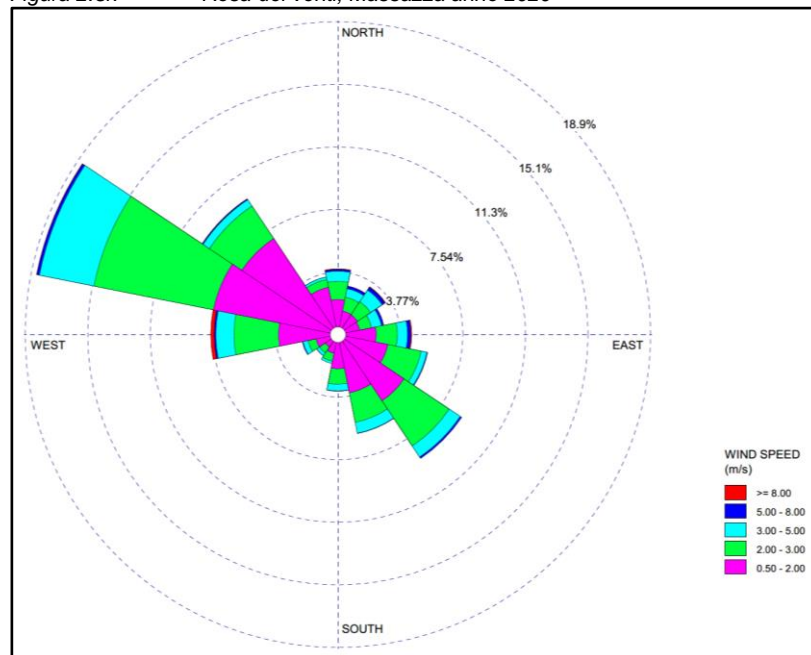
Classi [m/s]	Distribuzione delle velocità del vento						Totale
	< 0,5	0,5-2,0	2,0-3,0	3,0-5,0	5,0-8,0	≥ 8,0	
N° di dati	851	3.904	2.651	1.138	140	29	8.713
% Frequenza	9,77	44,81	30,43	13,06	1,61	0,33	100

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 9,77% delle occorrenze totali nell'anno, mentre si ha una prevalenza di venti con velocità media compresa tra 0,5 e 2 m/s per circa il 44,81% delle ore nell'anno. La percentuale di accadimento immediatamente più bassa è pari a 30,43% e si ha per i venti con velocità media compresa tra 2 e 3 m/s.

Di seguito si riportano le elaborazioni relative all'anno 2020.

In Figura 2.3k si mostra la rosa dei venti relativa all'elaborazione dei dati registrati nel 2020.

Figura 2.3k *Rosa dei venti, Massazza anno 2020*



Ns rif. R001-1669256APN-V01_2023

Dall'analisi della figura sopra riportata si rileva una direzione prevalente di provenienza del vento da Ovest-Nord Ovest. Si hanno inoltre componenti di rilievo di provenienza del vento da Nord Ovest, Ovest e da Sud Est.

Nella tabella seguente vengono riportati, per l'anno 2020, i valori di velocità del vento, in m/s, medi, massimi e minimi per ciascun mese e per l'intero anno.

Tabella 2.3u *Analisi della velocità del vento, Massazza anno 2020*

Mese	% Dati validi	Massimo [m/s]	Media [m/s]	Minimo [m/s]
Gennaio	93,3	3,8	1,5	0,0
Febbraio	100,0	10,5	2,3	0,0
Marzo	100,0	8,4	2,3	0,0
Aprile	99,9	8,3	2,2	0,0
Maggio	100,0	6,8	2,2	0,0
Giugno	99,4	7,6	2,0	0,0
Luglio	99,2	7,8	1,7	0,0
Agosto	100,0	6,6	1,8	0,0
Settembre	96,5	6,5	1,7	0,0
Ottobre	100,0	9,4	1,8	0,0
Novembre	99,2	3,9	0,8	0,0
Dicembre	97,4	11,8	1,3	0,0
Anno	98,7	11,8	1,8	0,0

Dall'analisi della tabella si nota che la velocità media annua nel 2020 è pari a 1,8 m/s, mentre la velocità massima oraria, registrata nel mese di Febbraio, risulta pari a 11,8 m/s.

Nella tabella seguente si riporta la frequenza di accadimento della velocità del vento in classi stabilite.

Tabella 2.3v *Frequenza di accadimento delle classi di velocità del vento, Massazza anno 2020*

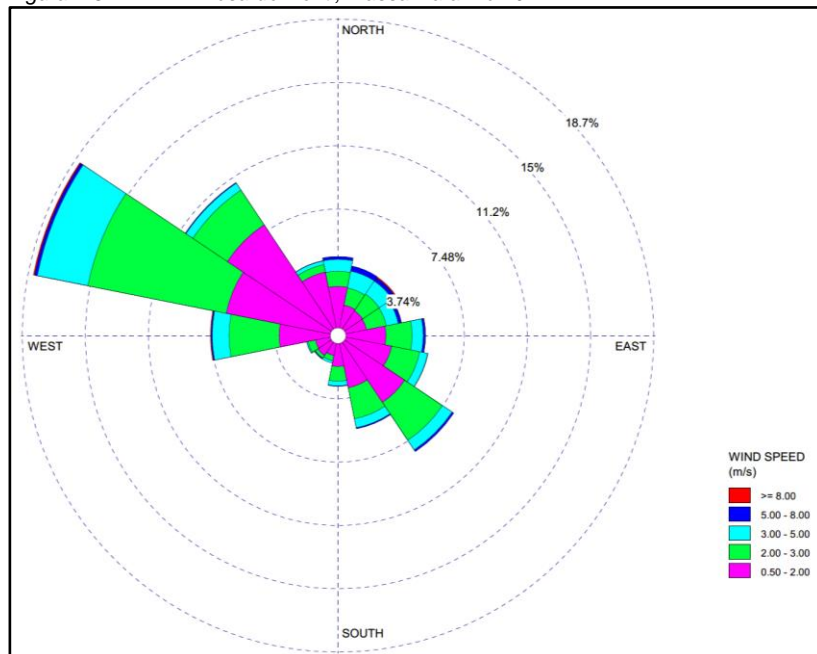
Classi [m/s]	Distribuzione delle velocità del vento						Totale
	< 0,5	0,5-2,0	2,0-3,0	3,0-5,0	5,0-8,0	≥ 8,0	
N° di dati	1.062	4.096	2.383	979	117	35	8.672
% Frequenza	12,25	47,23	27,48	11,29	1,35	0,40	100

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 12,25% delle occorrenze totali nell'anno, mentre si ha una prevalenza di venti con velocità media compresa tra 0,5 e 2 m/s per circa il 47,23% delle ore nell'anno. La percentuale di accadimento immediatamente più bassa è pari a 27,48 % e si ha per i venti con velocità media e compresa tra 2 e 3 m/s.

Di seguito si riportano le elaborazioni relative all'anno 2021.

In Figura 2.3I si mostra la rosa dei venti relativa all'elaborazione dei dati registrati nel 2021.

Figura 2.3I Rosa dei venti, Massazza anno 2021



Dall'analisi della figura sopra riportata si rileva una direzione prevalente di provenienza del vento da Ovest-Nord Ovest. Si hanno inoltre componenti di rilievo di provenienza del vento da Nord Ovest, Ovest e da Sud Est.

Nella tabella seguente vengono riportati, per l'anno 2021, i valori di velocità del vento, in m/s, medi, massimi e minimi per ciascun mese e per l'intero anno.

Tabella 2.3w Analisi della velocità del vento, Massazza anno 2021

Mese	% Dati validi	Massimo [m/s]	Media [m/s]	Minimo [m/s]
Gennaio	100,0	5,6	1,9	0,0
Febbraio	100,0	5,7	1,7	0,0
Marzo	100,0	10,4	2,2	0,0
Aprile	100,0	12,0	2,3	0,0
Maggio	100,0	9,8	2,4	0,0
Giugno	99,6	8,2	1,9	0,0
Luglio	100,0	6,2	1,8	0,0
Agosto	99,9	7,0	1,8	0,0
Settembre	100,0	6,5	1,8	0,0
Ottobre	100,0	6,4	1,9	0,0
Novembre	100,0	5,0	1,1	0,0
Dicembre	100,0	4,4	1,1	0,0
Anno	100,0	12,0	1,8	0,0

Dall'analisi della tabella si nota che la velocità media annua nel 2021 è pari a 1,8 m/s, mentre la velocità massima oraria, registrata nel mese di Aprile, risulta pari a 12,0 m/s.

Nella tabella seguente si riporta la frequenza di accadimento della velocità del vento in classi stabilite.

Tabella 2.3x Frequenza di accadimento delle classi di velocità del vento, Massazza anno 2021

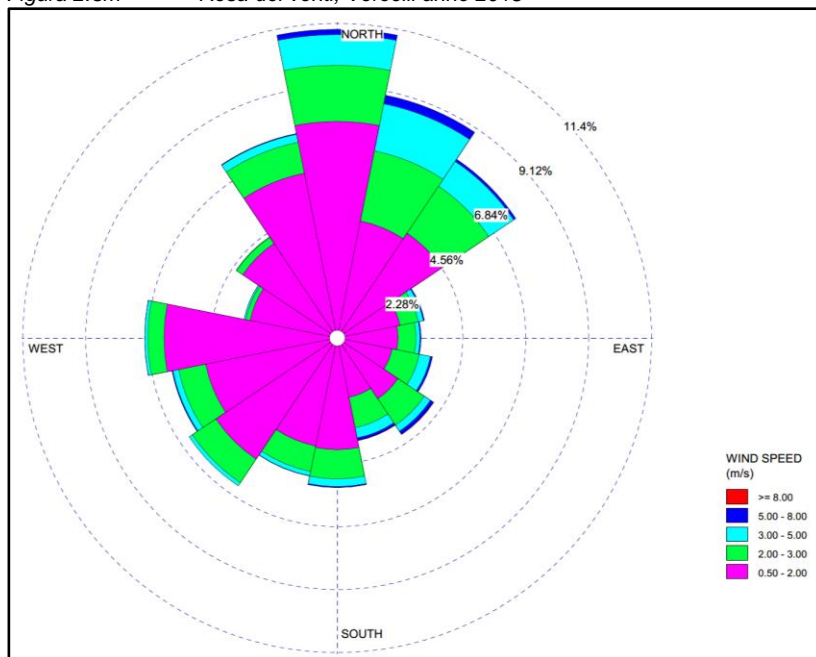
Classi [m/s]	Distribuzione delle velocità del vento						Totale
	< 0,5	0,5-2,0	2,0-3,0	3,0-5,0	5,0-8,0	≥ 8,0	
N° di dati	488	4.371	2.461	965	135	19	8.439
% Frequenza	5,78	51,80	29,16	11,44	1,60	0,23	100

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 5,78% delle occorrenze totali nell'anno, mentre si ha una prevalenza di venti con velocità media compresa tra 0,5 e 2 m/s per circa il 51,80% delle ore nell'anno. La percentuale di accadimento immediatamente più bassa è pari a 29,16% e si ha per i venti con velocità media e compresa tra 2 e 3 m/s.

Di seguito si riportano le elaborazioni relative ai dati registrati dalla stazione di monitoraggio Vercelli nel periodo 2018-2021.

In Figura 2.3m si mostra la rosa dei venti relativa all'elaborazione dei dati registrati nel 2018.

Figura 2.3m Rosa dei venti, Vercelli anno 2018



Dall'analisi della figura sopra riportata si rileva una direzione prevalente di provenienza del vento da Nord. Si hanno inoltre componenti di rilievo di provenienza del vento da Nord-Nord Est, Nord Est, Nord-Nord Ovest e, seppur con minore frequenza, da Ovest, da Ovest-Sud Ovest e da Sud Ovest.

Nella tabella seguente vengono riportati, per l'anno 2018, i valori di velocità del vento, in m/s, medi, massimi e minimi per ciascun mese e per l'intero anno.

Tabella 2.3y Analisi della velocità del vento, Vercelli anno 2018

Mese	% Dati validi	Massimo [m/s]	Media [m/s]	Minimo [m/s]
Gennaio	99,6	6,4	1,4	0,0
Febbraio	99,0	5,5	1,5	0,0
Marzo	99,9	8,1	1,7	0,0
Aprile	100,0	6,8	1,9	0,0
Maggio	100,0	6,9	1,9	0,0
Giugno	100,0	5,6	1,7	0,0
Luglio	100,0	7,2	1,7	0,0
Agosto	100,0	6,8	1,5	0,0
Settembre	100,0	6,8	1,3	0,0
Ottobre	99,9	8,5	1,5	0,0
Novembre	99,7	5,2	1,2	0,0
Dicembre	90,7	6,8	1,0	0,0
Anno	99,1	8,5	1,5	0,0

Ns rif. R001-1669256APN-V01_2023

Dall'analisi della tabella si nota che la velocità media annua nel 2018 è pari a 1,5 m/s, mentre la velocità massima oraria, registrata nel mese di Ottobre, risulta pari a 8,5 m/s.

Nella tabella seguente si riporta la frequenza di accadimento della velocità del vento in classi stabilite.

Tabella 2.3z Frequenza di accadimento delle classi di velocità del vento, Vercelli anno 2018

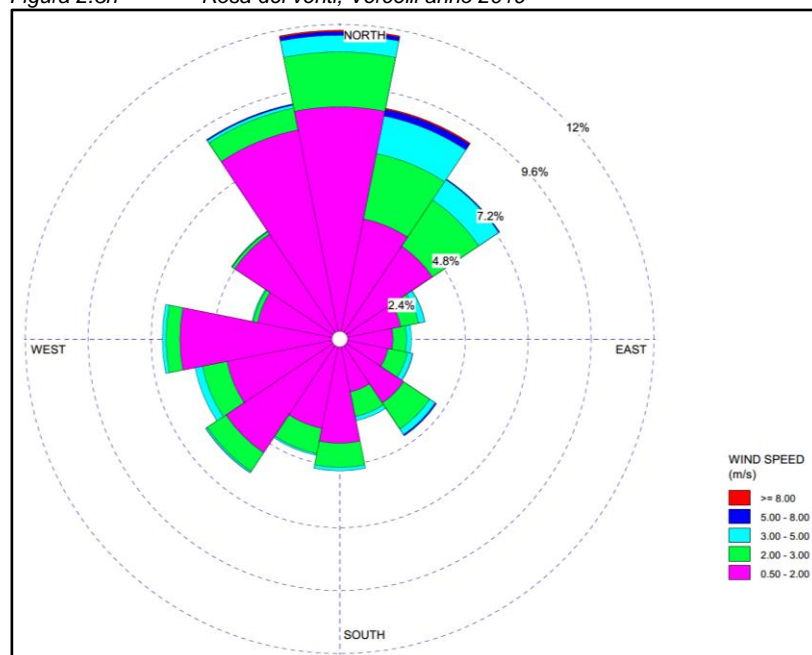
Classi [m/s]	Distribuzione delle velocità del vento						Totale
	< 0,5	0,5-2,0	2,0-3,0	3,0-5,0	5,0-8,0	≥ 8,0	
N° di dati	702	5.773	1.527	578	95	2	8.677
% Frequenza	8,09	66,53	17,60	6,66	1,09	0,02	100

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 8,09% delle occorrenze totali nell'anno, mentre si ha una prevalenza di venti con velocità media compresa tra 0,5 e 2 m/s per circa il 66,53% delle ore nell'anno. La percentuale di accadimento immediatamente più bassa è pari al 17,60 % e si ha per i venti con velocità media compresa tra 2 e 3 m/s.

Di seguito si riportano le elaborazioni relative all'anno 2019.

In Figura 2.3n si mostra la rosa dei venti relativa all'elaborazione dei dati registrati nel 2019.

Figura 2.3n Rosa dei venti, Vercelli anno 2019



Ns rif. R001-1669256APN-V01_2023

Dall'analisi della figura sopra riportata si rileva una direzione prevalente di provenienza del vento da Nord. Si hanno inoltre componenti di rilievo di provenienza del vento da Nord-Nord Ovest, Nord-Nord Est, Nord Est, e, seppur con minore frequenza, da Ovest, da Ovest-Sud Ovest e da Sud Ovest.

Nella tabella seguente vengono riportati, per l'anno 2019, i valori di velocità del vento, in m/s, medi, massimi e minimi per ciascun mese e per l'intero anno.

Tabella 2.3aa Analisi della velocità del vento, Vercelli anno 2019

Mese	% Dati validi	Massimo [m/s]	Media [m/s]	Minimo [m/s]
Gennaio	96,5	4,4	1,3	0,0
Febbraio	98,4	4,9	1,3	0,0
Marzo	99,9	11,3	1,7	0,0
Aprile	99,9	6,0	1,9	0,0
Maggio	100,0	5,1	1,5	0,0
Giugno	100,0	8,4	1,4	0,0
Luglio	100,0	9,0	1,8	0,0
Agosto	100,0	5,1	1,5	0,0
Settembre	100,0	8,4	1,4	0,0
Ottobre	99,7	4,8	1,3	0,0
Novembre	100,0	6,0	1,3	0,0
Dicembre	96,1	7,6	1,1	0,0
Anno	99,2	11,3	1,4	0,0

Dall'analisi della tabella si nota che la velocità media annua nel 2019 è pari a 1,4 m/s, mentre la velocità massima oraria, registrata nel mese di Marzo, risulta pari a 11,3 m/s.

Nella tabella seguente si riporta la frequenza di accadimento della velocità del vento in classi stabilite.

Tabella 2.3ab Frequenza di accadimento delle classi di velocità del vento, Vercelli anno 2019

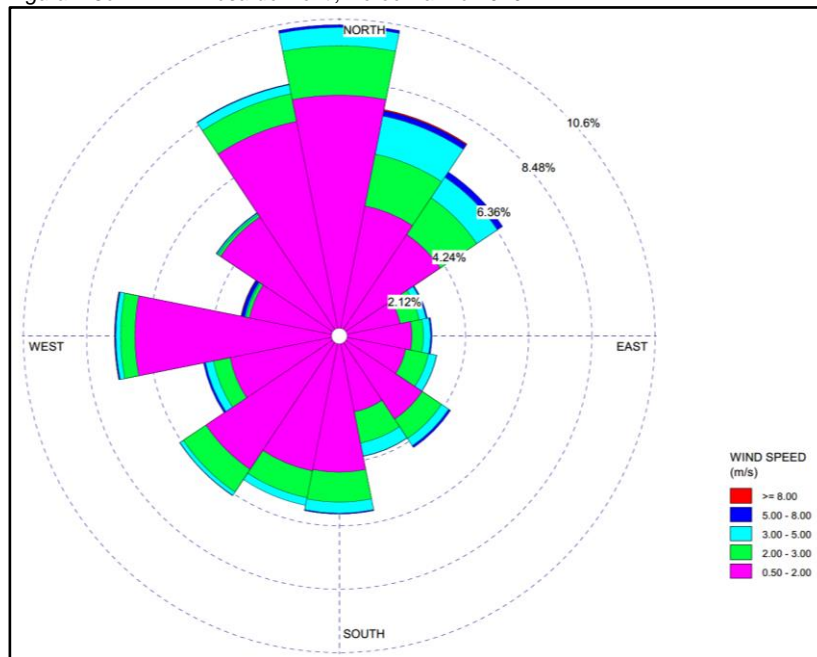
Classi [m/s]	Distribuzione delle velocità del vento						Totale
	< 0,5	0,5-2,0	2,0-3,0	3,0-5,0	5,0-8,0	≥ 8,0	
N° di dati	796	5.977	1.422	434	51	10	8.690
% Frequenza	9,16	68,78	16,36	4,99	0,59	0,12	100

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 9,16% delle occorrenze totali nell'anno, mentre si ha una prevalenza di venti con velocità media compresa tra 0,5 e 2 m/s per circa il 68,78% delle ore nell'anno. La percentuale di accadimento immediatamente più bassa è pari a 16,36% e si ha per i venti con velocità media compresa tra 2 e 3 m/s.

Di seguito si riportano le elaborazioni relative all'anno 2020.

In Figura 2.3o si mostra la rosa dei venti relativa all'elaborazione dei dati registrati nel 2020.

Figura 2.3o Rosa dei venti, Vercelli anno 2020



Dall'analisi della figura sopra riportata si rileva una direzione prevalente di provenienza del vento da Nord. Si hanno inoltre componenti di rilievo di provenienza del vento da Nord-Nord Ovest, Nord-Nord Est, Nord Est, Ovest e, seppur con minore frequenza, da Sud, da Sud-Sud Ovest e da Sud Ovest.

Nella tabella seguente vengono riportati, per l'anno 2020, i valori di velocità del vento, in m/s, medi, massimi e minimi per ciascun mese e per l'intero anno.

Tabella 2.3ac Analisi della velocità del vento, Vercelli anno 2020

Mese	% Dati validi	Massimo [m/s]	Media [m/s]	Minimo [m/s]
Gennaio	94,2	2,9	0,9	0,0
Febbraio	98,4	9,8	1,5	0,0
Marzo	99,9	6,2	1,8	0,0
Aprile	100,0	5,9	1,7	0,0
Maggio	99,9	7,0	1,9	0,0
Giugno	100,0	7,6	1,8	0,0
Luglio	100,0	6,4	1,6	0,0
Agosto	100,0	5,3	1,5	0,0
Settembre	100,0	5,7	1,2	0,0
Ottobre	100,0	6,9	1,2	0,0
Novembre	99,9	2,6	0,8	0,0
Dicembre	97,6	9,9	1,1	0,0
Anno	99,1	9,9	1,4	0,0

Dall'analisi della tabella si nota che la velocità media annua nel 2020 è pari a 1,4 m/s, mentre la velocità massima oraria, registrata nel mese di Dicembre, risulta pari a 9,9 m/s.

Nella tabella seguente si riporta la frequenza di accadimento della velocità del vento in classi stabilite.

Tabella 2.3ad Frequenza di accadimento delle classi di velocità del vento, Vercelli anno 2020

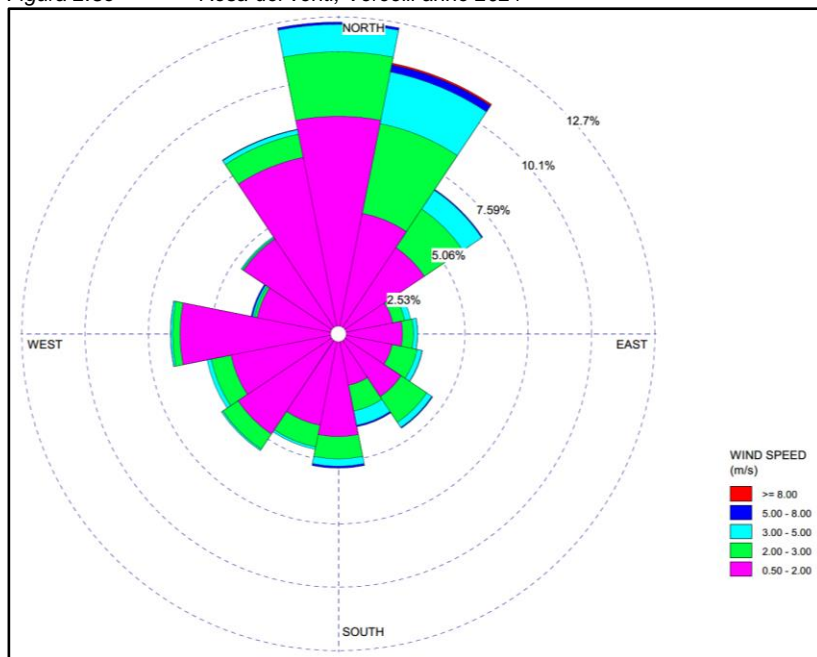
Classi [m/s]	Distribuzione delle velocità del vento						Totale
	< 0,5	0,5-2,0	2,0-3,0	3,0-5,0	5,0-8,0	≥ 8,0	
N° di dati	810	6.105	1.189	514	84	7	8.709
% Frequenza	9,30	70,10	13,65	5,90	0,96	0,08	100

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 9,30% delle occorrenze totali nell'anno, mentre si ha una prevalenza di venti con velocità media compresa tra 0,5 e 2 m/s per circa il 70,10% delle ore nell'anno. La percentuale di accadimento immediatamente più bassa è pari a 13,65 % e si ha per i venti con velocità media compresa tra 2 e 3 m/s.

Di seguito si riportano le elaborazioni relative all'anno 2021.

In Figura 2.3o si mostra la rosa dei venti relativa all'elaborazione dei dati registrati nel 2021.

Figura 2.3o Rosa dei venti, Vercelli anno 2021



Dall'analisi della figura sopra riportata si rileva una direzione prevalente di provenienza del vento da Nord e da Nord-Nord Est. Si hanno inoltre componenti di rilievo di provenienza del vento da Nord-Nord Ovest, Nord Est, Ovest e, seppur con minore frequenza, da Sud, da Sud-Sud Ovest e da Sud Ovest.

Nella tabella seguente vengono riportati, per l'anno 2021, i valori di velocità del vento, in m/s, medi, massimi e minimi per ciascun mese e per l'intero anno.

Tabella 2.3ae Analisi della velocità del vento, Vercelli anno 2021

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

Dall'analisi della tabella si nota che la velocità media annua nel 2021 è pari a 1,5 m/s, mentre la velocità massima oraria, registrata nel mese di Aprile, risulta pari a 9,8 m/s.

Nella tabella seguente si riporta la frequenza di accadimento della velocità del vento in classi stabilite.

Tabella 2.3af Frequenza di accadimento delle classi di velocità del vento, Vercelli anno 2021

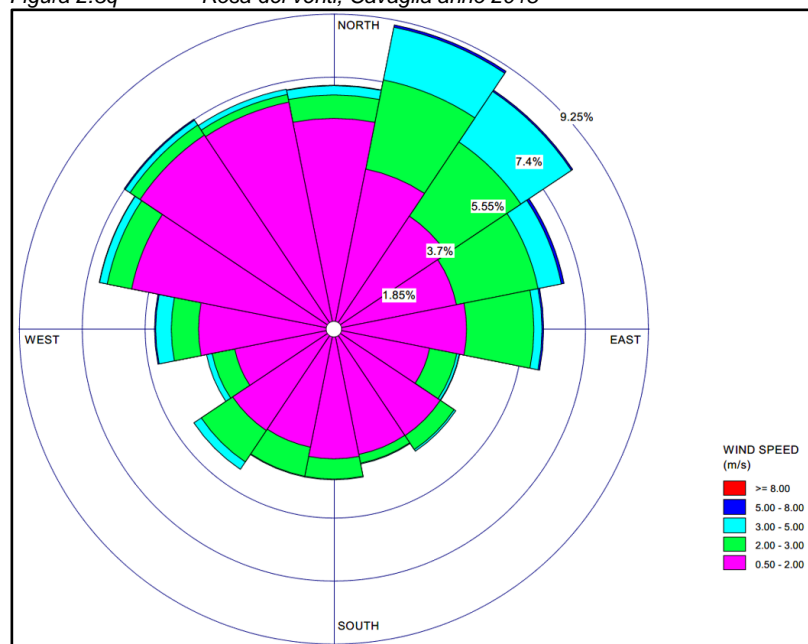
Distribuzione delle velocità del vento							
Classi [m/s]	< 0,5	0,5-2,0	2,0-3,0	3,0-5,0	5,0-8,0	≥ 8,0	Totale
N° di dati	666	5.963	1.488	575	62	6	8.760
% Frequenza	7,60	68,07	16,99	6,56	0,71	0,07	100

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 7,60% delle occorrenze totali nell'anno, mentre si ha una prevalenza di venti con velocità media compresa tra 0,5 e 2 m/s per circa il 68,07% delle ore nell'anno. La percentuale di accadimento immediatamente più bassa è pari a 16,99 % e si ha per i venti con velocità media compresa tra 2 e 3 m/s.

Di seguito si riportano le elaborazioni relative ai dati registrati dalla stazione di monitoraggio Cavaglià nel periodo 2018-2021.

In Figura 2.3q si mostra la rosa dei venti relativa all'elaborazione dei dati registrati nel 2018.

Figura 2.3q Rosa dei venti, Cavaglià anno 2018



Ns rif. R001-1669256APN-V01_2023

Dall'analisi della figura sopra riportata si rileva che i venti provengono principalmente dai quadranti settentrionali con una prevalenza di venti da Nord-Nord Est e Nord Est.

Nella tabella seguente vengono riportati, per l'anno 2018, i valori di velocità del vento, in m/s, medi, massimi e minimi per ciascun mese e per l'intero anno.

Tabella 2.3ag Analisi della velocità del vento, Cavaglià anno 2018

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

Dall'analisi della tabella si nota che la velocità media annua nel 2018 è pari a 1,6 m/s, mentre la velocità massima oraria, registrata nel mese di Gennaio, risulta pari a 7,1 m/s.

Nella tabella seguente si riporta la frequenza di accadimento della velocità del vento in classi stabilite.

Tabella 2.3ah Frequenza di accadimento delle classi di velocità del vento, Cavaglià anno 2018

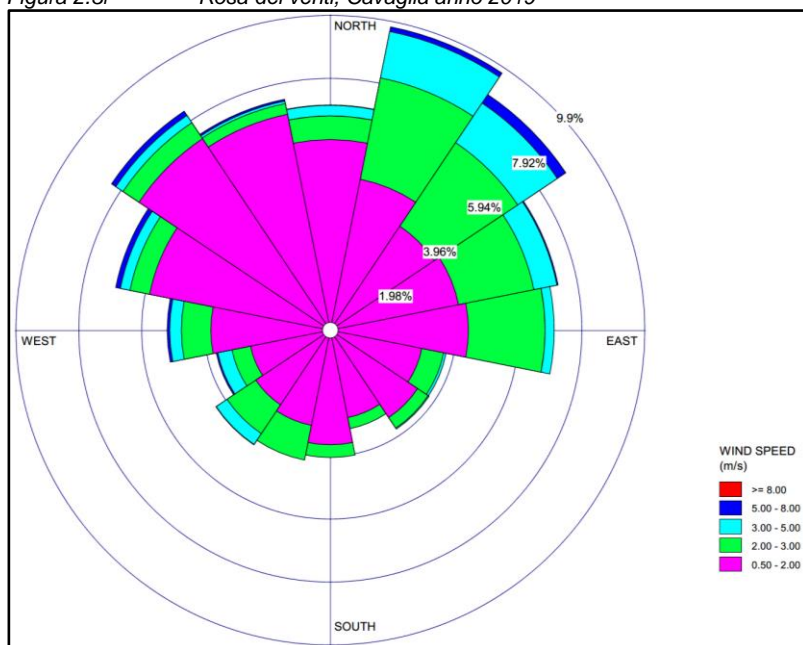
Classi [m/s]	Distribuzione delle velocità del vento						Totale
	< 0,5	0,5-2,0	2,0-3,0	3,0-5,0	5,0-8,0	≥ 8,0	
N° di dati	505	6.165	1.515	545	30	0	8.760
% Frequenza	5,76	70,38	17,29	6,22	0,34	0,00	100

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 5,76% delle occorrenze totali nell'anno, mentre si ha una prevalenza di venti con velocità media compresa tra 0,5 e 2 m/s per circa il 70,38% delle ore nell'anno. La percentuale di accadimento immediatamente più bassa è pari al 17,29 % e si ha per i venti con velocità media compresa tra 2 e 3 m/s.

Di seguito si riportano le elaborazioni relative all'anno 2019.

In Figura 2.3r si mostra la rosa dei venti relativa all'elaborazione dei dati registrati nel 2019.

Figura 2.3r Rosa dei venti, Cavaglià anno 2019



Dall'analisi della figura sopra riportata si rileva che i venti provengono principalmente dai quadranti settentrionali con una prevalenza di venti da Nord-Nord Est e Nord Est.

Nella tabella seguente vengono riportati, per l'anno 2019, i valori di velocità del vento, in m/s, medi, massimi e minimi per ciascun mese e per l'intero anno.

Tabella 2.3ai Analisi della velocità del vento, Cavaglià anno 2019

Mese	% Dati validi	Massimo [m/s]	Media [m/s]	Minimo [m/s]
Gennaio	100,0	5,4	1,6	0,1
Febbraio	100,0	6,1	1,6	0,0
Marzo	100,0	7,3	1,9	0,3
Aprile	100,0	5,5	1,9	0,3
Maggio	100,0	7,6	1,7	0,0
Giugno	96,8	6,2	1,6	0,0
Luglio	100,0	6,4	1,8	0,0
Agosto	100,0	4,4	1,6	0,0
Settembre	99,7	4,7	1,4	0,1
Ottobre	99,9	4,1	1,5	0,0
Novembre	100,0	6,3	1,6	0,0
Dicembre	100,0	7,7	1,5	0,0
Anno	99,7	7,7	1,6	0,0

Ns rif. R001-1669256APN-V01_2023

Dall'analisi della tabella si nota che la velocità media annua nel 2019 è pari a 1,6 m/s, mentre la velocità massima oraria, registrata nel mese di Dicembre, risulta pari a 7,7 m/s.

Nella tabella seguente si riporta la frequenza di accadimento della velocità del vento in classi stabilite.

Tabella 2.3aj Frequenza di accadimento delle classi di velocità del vento, Cavaglià anno 2019

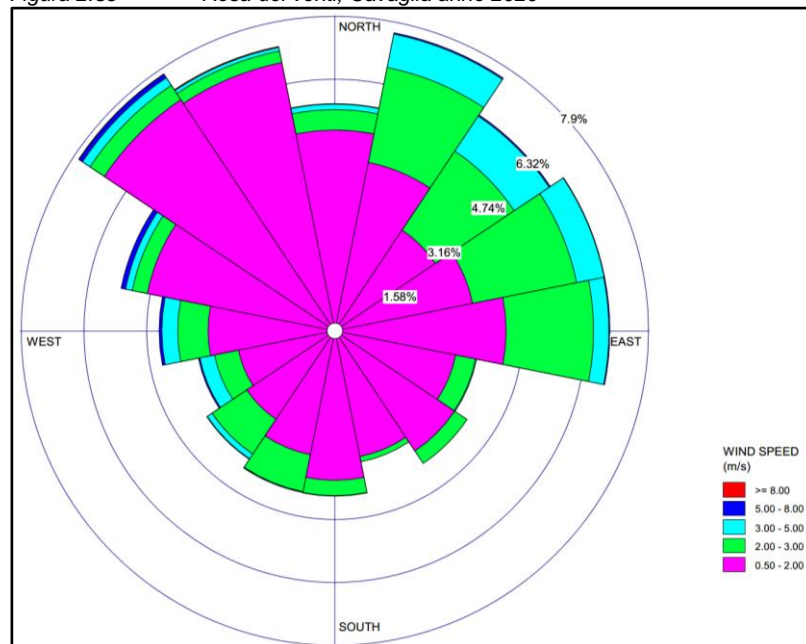
Distribuzione delle velocità del vento							
Classi [m/s]	< 0,5	0,5-2,0	2,0-3,0	3,0-5,0	5,0-8,0	≥ 8,0	Totale
N° di dati	468	5.949	1.672	556	89	0	8.734
% Frequenza	5,36	68,11	19,14	6,37	1,02	0,00	100

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 5,36% delle occorrenze totali nell'anno, mentre si ha una prevalenza di venti con velocità media compresa tra 0,5 e 2 m/s per circa il 68,11% delle ore nell'anno. La percentuale di accadimento immediatamente più bassa è pari a 19,14% e si ha per i venti con velocità media compresa tra 2 e 3 m/s.

Di seguito si riportano le elaborazioni relative all'anno 2020.

In Figura 2.3s si mostra la rosa dei venti relativa all'elaborazione dei dati registrati nel 2020.

Figura 2.3s Rosa dei venti, Cavaglià anno 2020



Dall'analisi della figura sopra riportata si rileva che i venti provengono principalmente dai quadranti settentrionali con una prevalenza di venti da Nord-Ovest e da Nord-Nord Est.

Ns rif. R001-1669256APN-V01_2023

Nella tabella seguente vengono riportati, per l'anno 2020, i valori di velocità del vento, in m/s, medi, massimi e minimi per ciascun mese e per l'intero anno.

Tabella 2.3ak Analisi della velocità del vento, Cavaglià anno 2020

Mese	% Dati validi	Massimo [m/s]	Media [m/s]	Minimo [m/s]
Gennaio	99,9	3,3	1,1	0,0
Febbraio	100,0	8,5	1,8	0,2
Marzo	100,0	6,0	1,8	0,2
Aprile	100,0	6,3	1,7	0,0
Maggio	100,0	7,8	1,8	0,2
Giugno	100,0	5,3	1,8	0,1
Luglio	100,0	4,8	1,6	0,1
Agosto	100,0	4,5	1,5	0,2
Settembre	100,0	5,5	1,3	0,1
Ottobre	100,0	5,4	1,0	0,0
Novembre	100,0	2,4	0,8	0,0
Dicembre	99,9	5,1	0,6	0,0
Anno	100,0	8,5	1,4	0,0

Dall'analisi della tabella si nota che la velocità media annua nel 2020 è pari a 1,4 m/s, mentre la velocità massima oraria, registrata nel mese di Febbraio, risulta pari a 8,5 m/s.

Nella tabella seguente si riporta la frequenza di accadimento della velocità del vento in classi stabilite.

Tabella 2.3al Frequenza di accadimento delle classi di velocità del vento, Cavaglià anno 2020

Classi [m/s]	Distribuzione delle velocità del vento						Totale
	< 0,5	0,5-2,0	2,0-3,0	3,0-5,0	5,0-8,0	≥ 8,0	
N° di dati	1.303	5.621	1.412	405	39	3	8.783
% Frequenza	14,84	64,00	16,08	4,61	0,44	0,03	100

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 14,84% delle occorrenze totali nell'anno, mentre si ha una prevalenza di venti con velocità media compresa tra 0,5 e 2 m/s per circa il 64,00% delle ore nell'anno. La percentuale di accadimento immediatamente più bassa è pari a 16,08% e si ha per i venti con velocità media compresa tra 2 e 3 m/s.

2.4 Pressione atmosferica

Nelle tabelle seguenti vengono riportati per ogni mese ed anno i valori di pressione (in mbar) medi, massimi e minimi rilevati dalle stazioni meteo Borgofranco d'Ivrea, Masserano e Cavaglià durante il periodo 2018-2021.

Inoltre, sono state calcolate le percentuali di dati disponibili per ogni mese ed anno, in riferimento al numero massimo di dati orari riscontrabili per ciascuno degli anni analizzati.

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2018 per la stazione Borgofranco d'Ivrea.

Tabella 2.4a *Analisi della pressione atmosferica, Borgofranco d'Ivrea anno 2018*

Mese	% Dati validi	Massimo [mbar]	Media [mbar]	Minimo [mbar]
Gennaio	100,0	994,4	976,9	959,1
Febbraio	99,9	984,5	971,7	959,3
Marzo	99,9	980,6	964,6	951,6
Aprile	100,0	989,1	974,9	959,3
Maggio	99,6	981,0	974,2	964,8
Giugno	99,7	981,7	974,1	965,6
Luglio	99,5	979,0	974,1	970,1
Agosto	99,9	980,6	976,0	965,9
Settembre	99,6	998,0	979,4	971,2
Ottobre	99,7	986,9	976,8	942,4
Novembre	100,0	989,7	977,9	958,9
Dicembre	99,2	990,6	980,0	966,5
Anno	99,7	998,0	975,1	942,4

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2019 per la stazione Borgofranco d'Ivrea.

Tabella 2.4b *Analisi della pressione atmosferica, Borgofranco d'Ivrea anno 2019*

Mese	% Dati validi	Massimo [mbar]	Media [mbar]	Minimo [mbar]
Gennaio	100,0	989,6	971,4	952,9
Febbraio	99,9	995,8	981,4	953,1
Marzo	99,3	992,8	977,8	966,2
Aprile	99,7	989,9	972,5	954,8
Maggio	99,5	985,1	971,6	956,7
Giugno	99,7	984,4	976,2	966,8
Luglio	99,6	983,6	973,6	959,2
Agosto	99,7	983,4	976,5	970,3
Settembre	99,9	991,3	977,8	968,9
Ottobre	100,0	985,1	977,1	963,2
Novembre	100,0	981,6	967,1	950,7
Dicembre	100,0	995,7	976,1	947,6
Anno	99,8	995,8	974,9	947,6

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2020 per la stazione Borgofranco d'Ivrea.

Tabella 2.4c *Analisi della pressione atmosferica, Borgofranco d'Ivrea anno 2020*

Mese	% Dati validi	Massimo [mbar]	Media [mbar]	Minimo [mbar]
Gennaio	99,9	1002,6	985,0	964,6
Febbraio	99,7	991,8	978,7	958,4
Marzo	99,7	990,2	975,5	949,6
Aprile	98,5	988,8	976,6	966,3
Maggio	99,6	990,0	976,6	963,1
Giugno	99,4	980,3	972,5	957,0
Luglio	99,3	982,2	976,0	967,8
Agosto	99,6	981,3	973,7	960,2
Settembre	99,0	988,2	976,3	952,9
Ottobre	99,5	985,5	974,4	950,2
Novembre	99,9	993,9	984,5	975,8
Dicembre	100,0	987,9	970,9	945,8
Anno	99,5	1002,6	976,7	945,8

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2021 per la stazione Borgofranco d'Ivrea.

Tabella 2.4d *Analisi della pressione atmosferica, Borgofranco d'Ivrea anno 2021*

Mese	% Dati validi	Massimo [mbar]	Media [mbar]	Minimo [mbar]
Gennaio	100,0	984,0	970,9	952,0
Febbraio	99,7	997,0	979,8	953,0
Marzo	99,1	994,0	979,8	964,0
Aprile	99,7	986,0	975,8	961,0
Maggio	99,7	981,0	973,3	963,0
Giugno	99,6	984,0	976,9	969,0
Luglio	99,7	980,0	974,0	965,0
Agosto	99,5	984,0	974,7	965,0
Settembre	99,9	985,0	978,8	969,0
Ottobre	99,7	989,0	980,1	971,0
Novembre	99,7	990,0	974,7	951,0
Dicembre	99,6	994,0	975,0	957,0
Anno	99,7	997,0	976,1	951,0

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2018 per la stazione meteo Masserano.

Tabella 2.4e *Analisi della pressione atmosferica, Masserano anno 2018*

Mese	% Dati validi	Massimo [mbar]	Media [mbar]	Minimo [mbar]
Gennaio	100,0	1007,1	989,4	971,7
Febbraio	99,9	997,3	984,4	972,4
Marzo	99,6	993,5	977,0	963,9
Aprile	100,0	1001,2	987,1	971,8
Maggio	100,0	992,9	986,1	976,9
Giugno	99,9	993,5	985,9	977,4
Luglio	100,0	990,7	985,8	981,3
Agosto	100,0	992,1	987,7	977,9
Settembre	100,0	1010,5	991,3	983,3
Ottobre	99,5	998,7	988,9	955,1
Novembre	100,0	1001,6	990,0	971,4
Dicembre	100,0	1003,2	992,7	978,9
Anno	99,9	1010,5	987,2	955,1

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2019 per la stazione meteo Masserano.

Tabella 2.4f *Analisi della pressione atmosferica, Masserano anno 2019*

Mese	% Dati validi	Massimo [mbar]	Media [mbar]	Minimo [mbar]
Gennaio	99,6	1002,2	984,2	966,7
Febbraio	99,6	1008,8	994,2	965,7
Marzo	99,6	1005,4	990,4	978,6
Aprile	99,9	1002,2	984,8	967,5
Maggio	100,0	997,3	983,8	969,5
Giugno	100,0	996,1	988,0	979,1
Luglio	100,0	995,1	985,3	970,6
Agosto	100,0	995,0	988,1	982,1
Settembre	99,6	1003,2	989,6	980,3
Ottobre	99,9	997,2	989,1	975,1
Novembre	100,0	994,1	979,2	962,6
Dicembre	99,6	1008,5	988,4	960,3
Anno	99,8	1008,8	987,1	960,3

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2020 per la stazione meteo Masserano.

Tabella 2.4g *Analisi della pressione atmosferica, Masserano anno 2020*

Mese	% Dati validi	Massimo [mbar]	Media [mbar]	Minimo [mbar]
Gennaio	99,6	1015,8	997,7	977,5
Febbraio	99,6	1004,4	991,3	970,7
Marzo	99,6	1002,8	988,1	962,8
Aprile	99,7	1001,1	988,9	978,1
Maggio	100,0	1001,8	988,3	974,7
Giugno	99,9	991,7	984,0	968,4
Luglio	100,0	993,9	987,4	979,2
Agosto	100,0	992,7	985,0	971,6
Settembre	100,0	999,6	987,8	965,3
Ottobre	99,7	997,4	986,2	963,5
Novembre	99,9	1006,1	996,5	987,8
Dicembre	99,9	1000,1	983,0	957,8
Anno	99,8	1015,8	988,7	957,8

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2021 per la stazione meteo Masserano.

Tabella 2.4h *Analisi della pressione atmosferica, Masserano anno 2021*

Mese	% Dati validi	Massimo [mbar]	Media [mbar]	Minimo [mbar]
Gennaio	99,7	997,0	983,2	965,0
Febbraio	99,7	1010,0	992,0	965,0
Marzo	99,9	1006,0	991,9	977,0
Aprile	100,0	998,0	987,7	973,0
Maggio	100,0	993,0	985,1	975,0
Giugno	100,0	996,0	988,4	980,0
Luglio	100,0	992,0	985,4	975,0
Agosto	100,0	995,0	986,1	977,0
Settembre	100,0	997,0	990,4	981,0
Ottobre	99,7	1001,0	991,9	983,0
Novembre	100,0	1002,0	986,7	963,0
Dicembre	99,3	1006,0	987,2	969,0
Anno	99,9	1010,0	987,9	963,0

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2018 per la stazione meteo Cavaglià.

Tabella 2.4i *Analisi della pressione atmosferica, Cavaglià anno 2018*

Mese	% Dati validi	Massimo [mbar]	Media [mbar]	Minimo [mbar]
Gennaio	100,0	1009,6	991,4	974,6
Febbraio	100,0	999,2	986,5	974,2
Marzo	100,0	995,7	978,0	965,4
Aprile	100,0	1006,1	986,6	972,9
Maggio	100,0	1009,0	985,3	974,8
Giugno	100,0	991,9	983,7	974,8
Luglio	100,0	987,8	982,7	977,7
Agosto	100,0	989,2	984,7	974,8
Settembre	100,0	1008,6	988,6	980,6
Ottobre	100,0	999,0	986,9	952,4
Novembre	100,0	1000,7	989,3	970,1
Dicembre	100,0	1008,3	993,9	979,6
Anno	100,0	1009,6	986,5	952,4

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2019 per la stazione meteo Cavaglià.

Tabella 2.4j *Analisi della pressione atmosferica, Cavaglià anno 2019*

Mese	% Dati validi	Massimo [mbar]	Media [mbar]	Minimo [mbar]
Gennaio	100,0	1005,4	986,4	968,9
Febbraio	100,0	1013,9	995,9	968,6
Marzo	100,0	1005,8	989,3	975,6
Aprile	100,0	999,7	983,2	966,0
Maggio	100,0	998,5	981,9	968,8
Giugno	96,7	997,5	984,9	976,5
Luglio	100,0	991,5	981,7	966,8
Agosto	100,0	991,8	984,6	978,6
Settembre	99,7	1003,9	986,7	976,7
Ottobre	99,9	998,1	986,8	972,0
Novembre	100,0	995,8	978,2	961,7
Dicembre	100,0	1008,4	988,0	959,3
Anno	99,7	1013,9	985,6	959,3

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2020 per la stazione meteo Cavaglià.

Tabella 2.4k *Analisi della pressione atmosferica, Cavaglià anno 2020*

Mese	% Dati validi	Massimo [mbar]	Media [mbar]	Minimo [mbar]
Gennaio	99,9	1016,8	997,7	975,2
Febbraio	100,0	1003,8	990,4	969,5
Marzo	100,0	1002,1	986,7	962,3
Aprile	100,0	999,7	986,6	974,1
Maggio	100,0	998,4	985,2	971,3
Giugno	100,0	993,0	981,0	966,0
Luglio	100,0	990,2	983,4	974,5
Agosto	100,0	988,8	981,1	969,0
Settembre	100,0	995,3	984,5	963,2
Ottobre	100,0	995,4	984,0	960,1
Novembre	100,0	1005,7	995,1	984,7
Dicembre	99,9	1000,3	982,5	957,5
Anno	100,0	1016,8	986,5	957,5

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2021 per la stazione meteo Cavaglià.

Tabella 2.4l *Analisi della pressione atmosferica, Cavaglià anno 2021*

Mese	% Dati validi	Massimo [mbar]	Media [mbar]	Minimo [mbar]
Gennaio	100,0	998,3	983,0	964,2
Febbraio	100,0	1011,5	990,7	963,9
Marzo	100,0	1006,1	990,6	960,1
Aprile	100,0	997,9	986,4	972,3
Maggio	100,0	990,8	982,9	972,6
Giugno	99,9	992,7	985,3	977,0
Luglio	88,3	988,5	982,1	971,8
Agosto	100,0	991,1	983,0	974,3
Settembre	100,0	995,2	987,7	977,6
Ottobre	100,0	999,6	990,6	980,7
Novembre	100,0	1001,3	986,1	963,2
Dicembre	100,0	1007,3	987,7	967,6
Anno	99,0	1011,5	986,5	960,1

2.5 Umidità relativa

Nelle tabelle seguenti vengono riportati per ogni mese ed anno i valori di umidità relativa (in %) medi, massimi e minimi rilevati dalle stazioni meteo Albano Verellese, Borgofranco d'Ivrea, Massazza, Masserano, Vercelli e Cavaglià durante il periodo 2018-2021.

Inoltre, sono state calcolate le percentuali di dati disponibili per ogni mese ed anno, in riferimento al numero massimo di dati orari riscontrabili per ciascuno degli anni analizzati.

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2018 per la stazione Albano Verellese.

Tabella 2.5a *Analisi dell'umidità relativa, Albano Verellese anno 2018*

Mese	% Dati validi	Massimo [%]	Media [%]	Minimo [%]
Gennaio	100,0	100,0	92,7	34,0
Febbraio	100,0	100,0	84,6	21,0
Marzo	100,0	100,0	86,8	25,0
Aprile	100,0	99,0	76,9	25,0
Maggio	100,0	99,0	80,2	40,0
Giugno	100,0	99,0	73,9	23,0
Luglio	100,0	98,0	75,2	30,0
Agosto	100,0	99,0	76,6	25,0
Settembre	100,0	99,0	80,7	17,0
Ottobre	100,0	99,0	86,6	26,0
Novembre	100,0	100,0	94,8	44,0
Dicembre	100,0	100,0	91,8	26,0
Anno	100,0	100,0	83,4	17,0

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2019 per la stazione Albano Verellese.

Tabella 2.5b *Analisi dell'umidità relativa, Albano Verellese 2019*

Mese	% Dati validi	Massimo [%]	Media [%]	Minimo [%]
Gennaio	100,0	100,0	84,3	16,0
Febbraio	100,0	99,0	82,2	18,0
Marzo	99,6	99,0	67,0	10,0
Aprile	100,0	100,0	75,7	19,0
Maggio	100,0	100,0	77,4	20,0
Giugno	100,0	100,0	73,9	32,0
Luglio	100,0	100,0	77,2	32,0
Agosto	100,0	100,0	80,5	30,0
Settembre	100,0	100,0	84,1	35,0
Ottobre	100,0	100,0	90,2	16,0
Novembre	100,0	100,0	95,5	32,0
Dicembre	100,0	100,0	93,1	19,0
Anno	100,0	100,0	81,8	10,0

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2020 per la stazione Albano Verellese.

Tabella 2.5c *Analisi dell'umidità relativa, Albano Verellese anno 2020*

Mese	% Dati validi	Massimo [%]	Media [%]	Minimo [%]
Gennaio	100,0	100,0	91,4	32,0
Febbraio	100,0	100,0	75,4	8,0
Marzo	100,0	100,0	76,1	17,0
Aprile	99,9	100,0	70,1	6,0
Maggio	100,0	99,0	74,6	22,0
Giugno	100,0	99,0	78,8	33,0
Luglio	100,0	99,0	77,0	28,0
Agosto	100,0	99,0	79,1	29,0
Settembre	100,0	99,0	83,5	26,0
Ottobre	100,0	99,0	89,7	19,0
Novembre	100,0	99,0	91,9	34,0
Dicembre	100,0	99,0	95,9	30,0
Anno	100,0	100,0	82,0	6,0

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2021 per la stazione Albano Verellese.

Tabella 2.5d *Analisi dell'umidità relativa, Albano Verellese anno 2021*

Mese	% Dati validi	Massimo [%]	Media [%]	Minimo [%]
Gennaio	100,0	99,0	91,5	28,0
Febbraio	100,0	99,0	86,6	33,0
Marzo	99,7	100,0	70,1	13,0
Aprile	100,0	100,0	66,2	8,0
Maggio	100,0	100,0	73,3	17,0
Giugno	100,0	100,0	74,3	31,0
Luglio	100,0	100,0	81,0	24,0
Agosto	100,0	100,0	80,7	25,0
Settembre	100,0	100,0	80,5	1,0
Ottobre	100,0	100,0	85,3	1,0
Novembre	100,0	100,0	92,9	22,0
Dicembre	100,0	100,0	93,8	26,0
Anno	100,0	100,0	81,3	1,0

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2018 per la stazione Borgofranco d'Ivrea.

Tabella 2.5e *Analisi dell'umidità relativa, Borgofranco d'Ivrea anno 2018*

Mese	% Dati validi	Massimo [%]	Media [%]	Minimo [%]
Gennaio	100,0	100,0	72,9	11,0
Febbraio	100,0	100,0	68,5	12,0
Marzo	100,0	96,0	70,4	21,0
Aprile	100,0	95,0	57,9	14,0
Maggio	100,0	94,0	69,9	34,0
Giugno	100,0	93,0	60,7	22,0
Luglio	100,0	91,0	59,7	32,0
Agosto	100,0	91,0	59,9	23,0
Settembre	100,0	91,0	63,7	23,0
Ottobre	100,0	94,0	69,2	24,0
Novembre	100,0	100,0	82,8	24,0
Dicembre	99,2	96,0	65,1	9,0
Anno	99,9	100,0	66,7	9,0

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2019 per la stazione Borgofranco d'Ivrea.

Tabella 2.5f *Analisi dell'umidità relativa, Borgofranco d'Ivrea anno 2019*

Mese	% Dati validi	Massimo [%]	Media [%]	Minimo [%]
Gennaio	100,0	95,0	47,6	5,0
Febbraio	99,9	95,0	46,7	9,0
Marzo	100,0	99,0	40,2	10,0
Aprile	100,0	100,0	59,3	17,0
Maggio	100,0	100,0	64,7	16,0
Giugno	100,0	98,0	61,1	23,0
Luglio	100,0	99,0	61,0	29,0
Agosto	100,0	99,0	67,3	30,0
Settembre	100,0	100,0	68,6	30,0
Ottobre	100,0	100,0	76,7	18,0
Novembre	100,0	100,0	80,2	0,0
Dicembre	100,0	100,0	70,9	13,0
Anno	100,0	100,0	62,1	0,0

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2020 per la stazione Borgofranco d'Ivrea.

Tabella 2.5g *Analisi dell'umidità relativa, Borgofranco d'Ivrea anno 2020*

Mese	% Dati validi	Massimo [%]	Media [%]	Minimo [%]
Gennaio	100,0	100,0	57,0	25,0
Febbraio	100,0	100,0	50,3	6,0
Marzo	99,9	100,0	58,9	11,0
Aprile	99,2	100,0	54,7	9,0
Maggio	100,0	99,0	66,6	32,0
Giugno	100,0	100,0	68,0	29,0
Luglio	99,9	97,0	63,1	21,0
Agosto	100,0	98,0	61,7	21,0
Settembre	100,0	99,0	66,2	17,0
Ottobre	100,0	99,0	75,6	21,0
Novembre	100,0	100,0	70,4	16,0
Dicembre	100,0	99,0	76,7	20,0
Anno	99,9	100,0	64,2	6,0

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2021 per la stazione Borgofranco d'Ivrea.

Tabella 2.5h *Analisi dell'umidità relativa, Borgofranco d'Ivrea anno 2021*

Mese	% Dati validi	Massimo [%]	Media [%]	Minimo [%]
Gennaio	100,0	99,0	66,0	10,0
Febbraio	100,0	99,0	69,2	24,0
Marzo	100,0	95,0	49,2	0,0
Aprile	100,0	100,0	55,1	9,0
Maggio	100,0	100,0	56,7	13,0
Giugno	100,0	100,0	62,7	22,0
Luglio	100,0	99,0	65,0	34,0
Agosto	100,0	97,0	61,1	22,0
Settembre	100,0	99,0	64,9	29,0
Ottobre	100,0	100,0	70,3	18,0
Novembre	100,0	100,0	78,5	15,0
Dicembre	100,0	100,0	62,7	17,0
Anno	100,0	100,0	63,4	0,0

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2018 per la stazione Massazza.

Tabella 2.5i *Analisi dell'umidità relativa, Massazza 2018*

Mese	% Dati validi	Massimo [%]	Media [%]	Minimo [%]
Gennaio	100,0	100,0	91,0	33,0
Febbraio	100,0	100,0	88,4	31,0
Marzo	100,0	100,0	87,8	26,0
Aprile	100,0	100,0	77,8	19,0
Maggio	100,0	99,0	81,4	45,0
Giugno	100,0	99,0	75,1	27,0
Luglio	100,0	99,0	78,7	41,0
Agosto	100,0	99,0	79,3	32,0
Settembre	100,0	99,0	80,2	20,0
Ottobre	100,0	99,0	83,7	23,0
Novembre	100,0	100,0	94,6	40,0
Dicembre	99,9	100,0	88,7	37,0
Anno	100,0	100,0	83,9	19,0

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2019 per la stazione Massazza.

Tabella 2.5j *Analisi dell'umidità relativa, Massazza anno 2019*

Mese	% Dati validi	Massimo [%]	Media [%]	Minimo [%]
Gennaio	100,0	99,0	78,0	23,0
Febbraio	100,0	100,0	78,8	18,0
Marzo	100,0	100,0	64,2	13,0
Aprile	100,0	99,0	74,7	19,0
Maggio	99,9	99,0	77,2	25,0
Giugno	100,0	99,0	73,7	37,0
Luglio	100,0	98,0	77,9	37,0
Agosto	100,0	99,0	81,8	31,0
Settembre	100,0	99,0	82,4	38,0
Ottobre	100,0	99,0	88,5	27,0
Novembre	99,7	100,0	94,5	35,0
Dicembre	100,0	100,0	90,7	30,0
Anno	100,0	100,0	80,2	13,0

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2020 per la stazione Massazza.

Tabella 2.5k *Analisi dell'umidità relativa, Massazza anno 2020*

Mese	% Dati validi	Massimo [%]	Media [%]	Minimo [%]
Gennaio	100,0	100,0	89,5	39,0
Febbraio	100,0	100,0	72,3	11,0
Marzo	100,0	99,0	77,9	28,0
Aprile	99,9	99,0	70,4	17,0
Maggio	100,0	99,0	75,1	31,0
Giugno	99,4	99,0	80,1	40,0
Luglio	99,2	98,0	78,4	48,0
Agosto	100,0	99,0	79,8	37,0
Settembre	96,5	98,0	81,2	26,0
Ottobre	100,0	99,0	87,6	28,0
Novembre	99,9	99,0	90,6	42,0
Dicembre	99,9	100,0	94,3	30,0
Anno	99,6	100,0	81,5	11,0

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2021 per la stazione Massazza.

Tabella 2.5l *Analisi dell'umidità relativa, Massazza anno 2021*

Mese	% Dati validi	Massimo [%]	Media [%]	Minimo [%]
Gennaio	100,0	99,0	88,2	34,0
Febbraio	100,0	100,0	85,2	34,0
Marzo	100,0	99,0	69,0	19,0
Aprile	100,0	99,0	66,7	9,0
Maggio	100,0	99,0	72,5	25,0
Giugno	99,6	99,0	72,3	36,0
Luglio	100,0	95,0	77,6	37,0
Agosto	100,0	96,0	76,3	30,0
Settembre	99,9	97,0	77,9	38,0
Ottobre	100,0	97,0	81,7	26,0
Novembre	100,0	99,0	89,6	36,0
Dicembre	100,0	100,0	88,1	28,0
Anno	100,0	100,0	78,7	9,0

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2018 per la stazione Masserano.

Tabella 2.5m *Analisi dell'umidità relativa, Masserano anno 2018*

Mese	% Dati validi	Massimo [%]	Media [%]	Minimo [%]
Gennaio	100,0	100,0	90,1	28,0
Febbraio	100,0	100,0	85,8	22,0
Marzo	100,0	100,0	87,2	26,0
Aprile	100,0	100,0	73,7	20,0
Maggio	100,0	99,0	77,3	41,0
Giugno	100,0	99,0	69,5	20,0
Luglio	100,0	96,0	70,3	30,0
Agosto	100,0	96,0	71,2	24,0
Settembre	100,0	96,0	76,0	19,0
Ottobre	100,0	100,0	81,7	26,0
Novembre	100,0	100,0	93,5	36,0
Dicembre	100,0	100,0	87,2	29,0
Anno	100,0	100,0	80,3	19,0

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2019 per la stazione Masserano.

Tabella 2.5n *Analisi dell'umidità relativa, Masserano anno 2019*

Mese	% Dati validi	Massimo [%]	Media [%]	Minimo [%]
Gennaio	100,0	100,0	75,2	15,0
Febbraio	99,9	100,0	76,4	16,0
Marzo	99,9	100,0	62,2	11,0
Aprile	100,0	100,0	73,5	19,0
Maggio	100,0	100,0	76,5	17,0
Giugno	100,0	99,0	72,2	32,0
Luglio	100,0	99,0	73,2	35,0
Agosto	100,0	99,0	77,7	26,0
Settembre	100,0	100,0	81,0	36,0
Ottobre	100,0	100,0	88,4	26,0
Novembre	100,0	100,0	94,0	19,0
Dicembre	100,0	100,0	91,5	20,0
Anno	100,0	100,0	78,5	11,0

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2020 per la stazione Masserano.

Tabella 2.5o *Analisi dell'umidità relativa, Masserano anno 2020*

Mese	% Dati validi	Massimo [%]	Media [%]	Minimo [%]
Gennaio	100,0	100,0	88,1	35,0
Febbraio	100,0	100,0	71,2	8,0
Marzo	99,9	100,0	73,5	19,0
Aprile	100,0	99,0	67,9	8,0
Maggio	100,0	99,0	73,2	24,0
Giugno	100,0	99,0	76,7	32,0
Luglio	100,0	99,0	74,3	42,0
Agosto	100,0	99,0	73,9	26,0
Settembre	100,0	99,0	80,1	26,0
Ottobre	100,0	99,0	88,0	29,0
Novembre	100,0	100,0	90,1	39,0
Dicembre	100,0	100,0	94,4	22,0
Anno	100,0	100,0	79,3	8,0

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2021 per la stazione Masserano.

Tabella 2.5p *Analisi dell'umidità relativa, Masserano anno 2021*

Mese	% Dati validi	Massimo [%]	Media [%]	Minimo [%]
Gennaio	100,0	100,0	88,1	30,0
Febbraio	100,0	100,0	83,3	29,0
Marzo	100,0	99,0	67,4	14,0
Aprile	100,0	99,0	66,8	9,0
Maggio	100,0	99,0	71,7	19,0
Giugno	100,0	99,0	70,9	32,0
Luglio	100,0	99,0	75,5	29,0
Agosto	100,0	99,0	74,9	27,0
Settembre	100,0	99,0	78,9	39,0
Ottobre	100,0	99,0	85,4	29,0
Novembre	100,0	100,0	91,2	25,0
Dicembre	100,0	100,0	88,8	22,0
Anno	100,0	100,0	78,6	9,0

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2018 per la stazione Vercelli.

Tabella 2.5q *Analisi dell'umidità relativa, Vercelli anno 2018*

Mese	% Dati validi	Massimo [%]	Media [%]	Minimo [%]
Gennaio	100,0	100,0	91,6	33,0
Febbraio	100,0	100,0	83,6	19,0
Marzo	100,0	100,0	83,7	23,0
Aprile	100,0	100,0	71,7	16,0
Maggio	100,0	99,0	76,9	36,0
Giugno	100,0	99,0	69,2	19,0
Luglio	100,0	98,0	72,2	24,0
Agosto	100,0	99,0	72,8	21,0
Settembre	100,0	99,0	75,9	17,0
Ottobre	99,9	99,0	83,9	24,0
Novembre	100,0	99,0	93,4	36,0
Dicembre	100,0	100,0	90,3	26,0
Anno	100,0	100,0	80,4	16,0

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2019 per la stazione Vercelli.

Tabella 2.5r *Analisi dell'umidità relativa, Vercelli anno 2019*

Mese	% Dati validi	Massimo [%]	Media [%]	Minimo [%]
Gennaio	100,0	99,0	82,7	17,0
Febbraio	100,0	99,0	79,9	16,0
Marzo	100,0	99,0	62,9	13,0
Aprile	99,9	99,0	70,5	21,0
Maggio	100,0	98,0	70,9	22,0
Giugno	100,0	100,0	66,1	24,0
Luglio	100,0	100,0	70,6	27,0
Agosto	100,0	100,0	78,6	33,0
Settembre	100,0	100,0	78,7	33,0
Ottobre	100,0	100,0	87,6	16,0
Novembre	100,0	100,0	95,3	29,0
Dicembre	100,0	100,0	92,5	0,0
Anno	100,0	100,0	78,0	0,0

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2020 per la stazione Vercelli.

Tabella 2.5s *Analisi dell'umidità relativa, Vercelli anno 2020*

Mese	% Dati validi	Massimo [%]	Media [%]	Minimo [%]
Gennaio	100,0	100,0	90,4	0,0
Febbraio	99,3	100,0	77,3	12,0
Marzo	99,9	100,0	77,2	20,0
Aprile	100,0	100,0	63,4	0,0
Maggio	99,9	99,0	68,8	24,0
Giugno	100,0	99,0	73,4	30,0
Luglio	100,0	99,0	72,0	35,0
Agosto	100,0	98,0	76,2	33,0
Settembre	100,0	99,0	79,5	24,0
Ottobre	100,0	100,0	87,5	22,0
Novembre	100,0	100,0	91,2	38,0
Dicembre	100,0	100,0	95,6	29,0
Anno	99,9	100,0	79,4	0,0

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2021 per la stazione Vercelli.

Tabella 2.5t *Analisi dell'umidità relativa, Vercelli anno 2021*

Mese	% Dati validi	Massimo [%]	Media [%]	Minimo [%]
Gennaio	100,0	100,0	90,7	27,0
Febbraio	100,0	99,0	85,1	0,0
Marzo	100,0	99,0	67,6	13,0
Aprile	100,0	97,0	63,5	9,0
Maggio	100,0	95,0	66,7	18,0
Giugno	100,0	95,0	66,3	26,0
Luglio	100,0	95,0	72,8	24,0
Agosto	100,0	94,0	72,2	30,0
Settembre	100,0	97,0	74,9	33,0
Ottobre	100,0	98,0	81,6	28,0
Novembre	100,0	99,0	90,3	27,0
Dicembre	100,0	100,0	92,3	0,0
Anno	100,0	100,0	77,0	0,0

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2018 per la stazione Cavaglià.

Tabella 2.5u *Analisi dell'umidità relativa, Cavaglià anno 2018*

Mese	% Dati validi	Massimo [%]	Media [%]	Minimo [%]
Gennaio	100,0	100,0	85,9	9,8
Febbraio	100,0	100,0	79,4	9,9
Marzo	100,0	100,0	80,5	14,4
Aprile	100,0	100,0	66,2	10,6
Maggio	100,0	100,0	75,5	36,5
Giugno	100,0	100,0	65,9	10,4
Luglio	100,0	100,0	65,9	20,3
Agosto	100,0	100,0	64,4	11,6
Settembre	100,0	100,0	71,9	9,9
Ottobre	100,0	100,0	80,3	15,4
Novembre	100,0	100,0	92,9	37,4
Dicembre	100,0	100,0	82,2	9,8
Anno	100,0	100,0	75,9	9,8

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2019 per la stazione Cavaglià.

Tabella 2.5v *Analisi dell'umidità relativa, Cavaglià anno 2019*

Mese	% Dati validi	Massimo [%]	Media [%]	Minimo [%]
Gennaio	100,0	100,0	66,1	9,7
Febbraio	100,0	100,0	68,4	9,7
Marzo	100,0	100,0	49,0	9,7
Aprile	100,0	100,0	64,0	9,9
Maggio	100,0	100,0	69,2	10,1
Giugno	96,7	100,0	61,8	17,8
Luglio	100,0	99,8	63,8	20,3
Agosto	100,0	100,0	68,8	16,0
Settembre	99,7	100,0	72,7	26,4
Ottobre	99,9	100,0	83,1	9,7
Novembre	100,0	100,0	93,2	14,9
Dicembre	100,0	100,0	83,8	10,7
Anno	99,7	100,0	70,3	9,7

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2020 per la stazione Cavaglià.

Tabella 2.5w *Analisi dell'umidità relativa, Cavaglià anno 2020*

Mese	% Dati validi	Massimo [%]	Media [%]	Minimo [%]
Gennaio	99,9	100,0	84,1	17,3
Febbraio	100,0	100,0	59,0	9,7
Marzo	100,0	100,0	64,1	9,9
Aprile	100,0	100,0	57,5	9,8
Maggio	100,0	100,0	64,2	11,4
Giugno	100,0	100,0	70,1	18,2
Luglio	100,0	100,0	65,5	26,9
Agosto	100,0	100,0	67,1	15,1
Settembre	100,0	100,0	71,4	10,6
Ottobre	100,0	100,0	83,9	9,9
Novembre	100,0	100,0	88,9	20,1
Dicembre	99,9	100,0	93,8	16,2
Anno	100,0	100,0	72,5	9,7

Di seguito si riportano le elaborazioni relative al 2021 per la stazione Cavaglià.

Tabella 2.5x *Analisi dell'umidità relativa, Cavaglià anno 2021*

Mese	% Dati validi	Massimo [%]	Media [%]	Minimo [%]
Gennaio	100,0	100,0	81,4	10,0
Febbraio	100,0	100,0	79,4	11,5
Marzo	100,0	100,0	54,9	9,6
Aprile	100,0	100,0	55,7	9,9
Maggio	100,0	100,0	63,0	9,9
Giugno	99,9	100,0	63,0	18,5
Luglio	88,3	100,0	67,5	22,9
Agosto	100,0	100,0	68,1	17,5
Settembre	100,0	100,0	69,3	29,2
Ottobre	100,0	100,0	81,1	15,0
Novembre	100,0	100,0	90,5	11,5
Dicembre	100,0	100,0	85,1	9,8
Anno	99,9	100,0	75,9	9,6

3 Caratterizzazione 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. R001-1669256APN-V01_2023

Tabella 3.1a 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. R001-1669256APN-V01_2023

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	Livello critico 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

3.1.1 Odori

La normativa nazionale sulle emissioni odorigene è costituita dall'articolo 272-bis introdotto nel D.Lgs. 152/06 e s.m.i. con il D.Lgs. 183/2017, in vigore dal 19 dicembre 2017 (pubblicato in Gazzetta Ufficiale n. 293 del 16/12/17).

Ns rif. R001-1669256APN-V01_2023

Il disposto di legge, articolato in due commi, anzitutto indica una serie precisa di importanti misure che le normative regionali e le autorizzazioni possono prevedere al fine di prevenire e limitare le emissioni (comma 1).

Inoltre al comma 2 affida ruolo e poteri di indirizzo in materia al Coordinamento tra Ministero dell'Ambiente, Regioni e autorità competenti in materia di aria ambiente.

Il D.Lgs. 152/06 pertanto non stabilisce valori limite e prescrizioni per la prevenzione e la limitazione delle emissioni odorigene degli stabilimenti.

Gli unici interventi normativi a livello nazionale in merito sono stati sviluppati a livello regionale, spesso relativamente a problematiche specifiche (impianti produzione compost, digestione anaerobica biomasse, stoccaggio rifiuti) ed essenzialmente sotto forma di linee guida ed indirizzi operativi volti a garantire la fruibilità del territorio anche in presenza di attività con rilevanti flussi di emissioni odorigene.

Riguardo ai limiti emissivi di odori, a titolo informativo e non esaustivo si possono citare:

- la Regione Lombardia che, nell'ambito delle Linee guida per la costruzione e l'esercizio degli impianti di compostaggio (D.G.R. del 16 aprile 2003 n. 7/12764), stabilisce quale limite alle emissioni odorigene quello di 300 unità odorimetriche o olfattometriche europee al metro cubo (ou_E/m^3);
- le regioni Abruzzo (Linee guida per il monitoraggio delle emissioni gassose provenienti dagli impianti di compostaggio e bioessiccazione - DGR n. 400 del 26/05/2004) e Basilicata (DGR 22/04/2002) che fissano 300 ou_E/Nm^3 come limite all'uscita da impianti di compostaggio;
- la regione Emilia Romagna che, mediante la DGR 1495 del 24/10/2011 "Criteri tecnici per la mitigazione degli impatti ambientali nella progettazione e gestione degli impianti a biogas", fissa quale limite alle emissioni odorigene quello di 400 ou_E/Nm^3 .

In merito ai criteri di valutazione dell'impatto odorigeno, la Regione Piemonte con Deliberazione di Giunta Regionale n. 13-4554 del 09/01/2017 ha emanato le "Linee guida per la caratterizzazione e il contenimento delle emissioni in atmosfera provenienti dalle attività ad impatto odorigeno", che affrontano il problema in modo specifico e soprattutto dal punto di vista quantitativo definendo i requisiti di rilevazione e campionamento degli odori, e altri aspetti utili allo svolgimento delle valutazioni della loro diffusione.

Tali linee guida della Regione Piemonte nella parte V dell'Allegato 1 riportano i requisiti degli studi di impatto olfattivo mediante simulazione modellistica meteorodispersiva. In particolare nel §3 delle Linee guida della Regione Piemonte sono descritti i "criteri di valutazione dei risultati delle simulazioni meteorodisperse"; di seguito si riporta l'estratto di tale capitolo: <<le simulazioni modellistiche meteorodisperse devono permettere di valutare gli impatti associati alle emissioni in atmosfera di una o più sorgenti odorigene. A tal fine dovranno essere redatte mappe di impatto nelle quali devono essere evidenziati i valori corrispondenti a 1, 3 e 5 ou_E/m^3 del 98° percentile su base annuale delle concentrazioni orarie di picco di odore risultanti dalle simulazioni.

Ns rif. R001-1669256APN-V01_2023

Si tenga presente che a:

- 1 ouE/m³ il 50% della popolazione percepisce l'odore;
- 3 ouE/m³ l'85% della popolazione percepisce l'odore;
- 5 ouE/m³ il 90-95% della popolazione percepisce l'odore>>.

In aggiunta, si fa presente che sono stati recentemente emanati con Decreto Direttoriale n.309 del 28/06/2023 del MASE gli "Indirizzi per l'applicazione dell'articolo 272-bis del D.Lgs. 152/06 in materia di emissioni odorigene di impianti e attività" che stabiliscono i requisiti tecnico-normativi relativi alle simulazioni modellistiche di dispersione degli inquinanti odorigeni considerati negli studi di impatto olfattivo.

Tale Decreto ha introdotto i *valori di accettabilità* dell'impatto olfattivo (espressi come concentrazioni orarie di picco di odore al 98° percentile, calcolate su base annuale) che devono essere rispettati presso i ricettori sensibili. I valori di accettabilità sono fissati in funzione delle *classi di sensibilità* dei ricettori, le quali sono definite sulla base della classificazione ISTAT delle "località" e della classificazione urbanistica comunale del territorio. Nella seguente Tabella 3.1.1a si riportano i *valori di accettabilità* dell'impatto olfattivo per ciascuna classe di sensibilità dei ricettori (con relativa descrizione).

Tabella 3.1.1a *Classi di sensibilità dei ricettori e valori di accettabilità dell'impatto olfattivo*

Classe di sensibilità del ricettore	Descrizione della classe di sensibilità del ricettore sensibile	Valore di accettabilità dell'impatto olfattivo presso il ricettore sensibile
PRIMA	Aree, in centri abitati o nuclei, a prevalente destinazione d'uso residenziale classificate in zone territoriali omogenee A o B. Edifici, in centri abitati o nuclei, a destinazione d'uso collettivo continuativo e ad alta concentrazione di persone (es. ospedali, case di cura, ospizi, asili, scuole, università, per tutti i casi, anche se di tipologia privata), esclusi gli usi commerciale e terziario	1 ouE/m ³
SECONDA	Aree, in centri abitati o nuclei, a prevalente destinazione d'uso residenziale, classificate in zone territoriali omogenee C (completamento e/o nuova edificazione). Edifici o spazi aperti, in centri abitati o nuclei, a destinazione d'uso collettivo continuativo commerciale, terziario o turistico (es. mercati stabili, centri commerciali, terziari e direzionali, per servizi, strutture ricettive, monumenti).	2 ouE/m ³
TERZA	Edifici o spazi aperti, in centri abitati o nuclei, a destinazione d'uso collettivo non continuativo (es.: luoghi di pubblico	3 ouE/m ³

Classe di sensibilità del ricettore	Descrizione della classe di sensibilità del ricettore sensibile	Valore di accettabilità dell'impatto olfattivo presso il ricettore sensibile
	spettacolo, luoghi destinati ad attività ricreative, sportive, culturali, religiose, luoghi destinati a fiere, mercatini o altri eventi periodici, cimiteri); case sparse; edifici in zone a prevalente destinazione residenziale non ricomprese nelle Zone Territoriali Omogenee A, B e C.	
QUARTA	Aree a prevalente destinazione d'uso industriale, artigianale, agricola, zootecnica.	4 ouE/m ³
QUINTA	Aree con manufatti o strutture in cui non è prevista l'ordinaria presenza di gruppi di persone (es.: terreni agricoli, zone non abitate).	5 ouE/m ³

3.2 Caratterizzazione dello stato attuale della qualità dell'aria

La caratterizzazione della qualità dell'aria è stata effettuata riportando i risultati del monitoraggio di PM₁₀ e PM_{2,5} (inquinanti pertinenti con quello emesso dall'impianto in progetto costituito da polveri totali) reperibili sul sito di ARPA Piemonte per gli anni 2019 - 2022, per sette stazioni di monitoraggio gestite da ARPA Piemonte stessa denominate Biella – Lamarmora, Biella – Sturzo, Cigliano – Autostrada, Cossato – Pace, Ivrea – Liberazione, Vercelli – CONI e Vercelli – Gastaldi.

Inoltre, grazie all'elaborazione dei dati orari registrati dalle stesse stazioni di monitoraggio e scaricabili dal sito di ARPA Piemonte per tutto il quadriennio 2019-2022, è stato possibile determinare i percentili giornalieri per il PM₁₀.

Nella successiva Tabella 3.2a si riportano le caratteristiche delle stazioni fisse considerate: denominazione, periodo considerato, coordinate (WGS-UTM 33N), tipologia, altezza sul livello del mare e distanza dal sito.

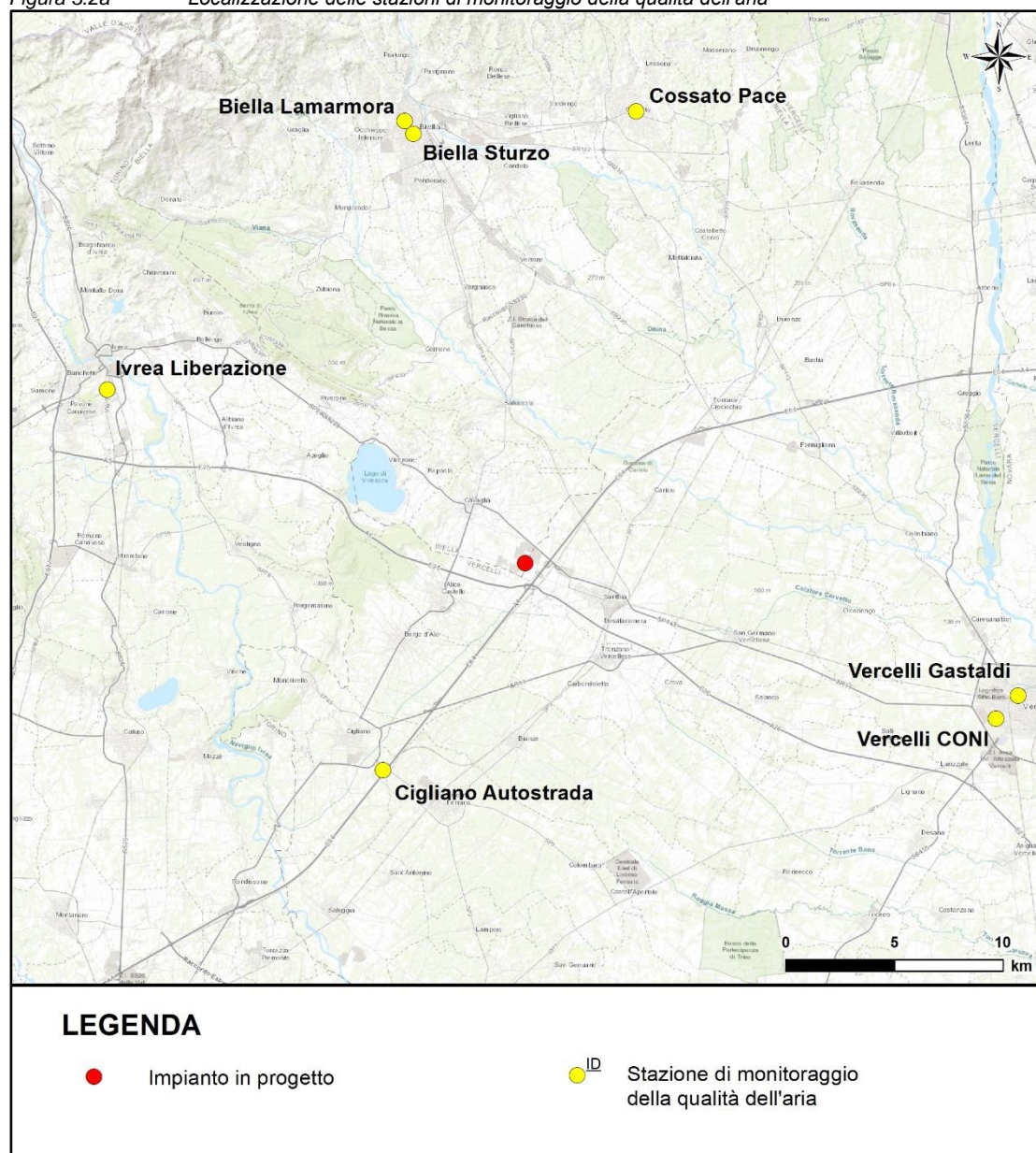
Tabella 3.2a Caratteristiche delle stazioni di monitoraggio considerate nello studio

Stazione	Periodo considerato	E [m]	N [m]	Tipologia	Alt. s.l.m. [m]	Distanza dal sito [km]
Biella – Lamarmora	2019 – 2022	425.959	5.046.064	Urbana – Traffico	419	~20,6
Biella – Sturzo	2019 – 2022	426.355	5.045.463	Urbana – Background	406	~20,1
Cigliano – Autostrada	2019 – 2022	424.992	5.016.139	Rurale – Traffico	237	~11,9
Cossato – Pace	2019 – 2022	436.609	5.046.492	Urbana – Background	271	~20,9
Ivrea – Liberazione	2019 – 2022	412.269	5.033.687	Suburbana – Background	239	~20,7

Stazione	Periodo considerato	E [m]	N [m]	Tipologia	Alt. s.l.m. [m]	Distanza dal sito [km]
Vercelli – CONI	2019 – 2022	453.148	5.018.548	Suburbana – Background	131	~23,0
Vercelli – Gastaldi	2019 – 2022	454.167	5.019.601	Urbana – Traffico	131	~23,5

In Figura 3.2a è riportata la localizzazione delle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria considerate nel presente studio.

Figura 3.2a Localizzazione delle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria



In Tabella 3.2b si indicano gli inquinanti d'interesse per lo studio (PM₁₀ e PM_{2,5}) monitorati da ciascuna stazione.

Tabella 3.2b Inquinanti monitorati dalle stazioni considerate

Stazione	Inquinanti analizzati	
	PM ₁₀	PM _{2,5}
Biella – Lamarmora	X	
Biella – Sturzo	X	X
Cigliano – Autostrada	X	X
Cossato – Pace	X	
Ivrea – Liberazione	X	X
Vercelli – CONI	X	X
Vercelli – Gastaldi	X	

Nel paragrafo successivo si riportano, per PM₁₀ e PM_{2,5}, i risultati del monitoraggio eseguito secondo la normativa vigente in materia di qualità dell'aria.

Particolato atmosferico PM₁₀ e PM_{2,5}

Le polveri sospese in atmosfera sono costituite da un insieme estremamente eterogeneo di sostanze la cui origine può essere primaria (emesse come tali) o secondaria (derivata da una serie di reazioni fisiche e chimiche). Una caratterizzazione esauriente del particolato sospeso si basa, oltre che sulla misura della concentrazione e l'identificazione delle specie chimiche coinvolte, anche sulla valutazione della dimensione media delle particelle. La dimensione media delle particelle determina il tempo medio di permanenza in aria, il grado di penetrazione nell'apparato respiratorio e la conseguente pericolosità per la salute umana.

Le fonti antropiche di particolato sono essenzialmente le attività industriali, il traffico veicolare e gli impianti di riscaldamento.

Il particolato viene emesso in atmosfera anche da una grande varietà di sorgenti naturali quali:

- polvere minerale trasportata dal vento;
- emissioni vulcaniche;
- materiali biologici;
- fumi da combustione di biomasse (ad es. in agricoltura).

La Tabella 3.2c riporta i parametri statistici di legge relativi alle stazioni prese in esame che monitorano il PM₁₀, per gli anni 2019-2022.

Ns rif.

R001-1669256APN-V01_2023

Tabella 3.2c Concentrazioni di PM_{10} rilevate nel periodo 2019-2022 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Stazione	Rendimento strumentale %				N° superamenti media su 24 ore per la protezione della salute umana ⁽¹⁾				90,4° Percentile delle conc. medie giornaliere ⁽¹⁾				Media annuale ⁽²⁾			
	'19	'20	'21	'22	'19	'20	'21	'22	'19	'20	'21	'22	'19	'20	'21	'22
Biella – Lamarmora	88	89	96	98	19*	24*	18	17	40*	45*	41	39	25*	26*	23	23
Biella – Sturzo	98	98	98	97	4	10	8	7	29	34	32	32	15	17	17	19
Cigliano – Autostrada	83	93	99	96	32*	56	32	28	48*	65	50	49	28*	35	28	30
Cossato – Pace	79	97	99	98	5*	22	16	13	31*	43	41	40	20*	23	22	23
Ivrea – Liberazione	81	87	100	100	29*	43*	33	41	47*	54*	50	52	24*	27*	23	26
Vercelli – CONI	96	99	98	100	30	40	25	25	48	54	48	48	27	26	24	26
Vercelli – Gastaldi	98	96	97	97	48	53	31	31	58	58	48	49	31	32	28	30

Note: Rif: D. Lgs. 155/10
 (1) Il limite è pari a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare per più di 35 volte in un anno. Rappresenta il 90,4° percentile delle concentrazioni giornaliere.
 (2) Il limite della media annuale per la protezione della salute umana è pari a $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
 * Valori indicativi in quanto il livello di disponibilità dei dati è inferiore a quello (90%) indicato dal D.Lgs. 155/2010 per la valutazione della qualità dell'aria ambiente.

Ns rif. R001-1669256APN-V01_2023

Dalla Tabella 3.2c, relativa al PM₁₀, emerge che le stazioni di monitoraggio considerate, ad eccezione di Biella – Lamarmora per i primi due anni del periodo considerato (seppur di soli 1-2%), Cigliano – Autostrada e Cossato – Pace per l'anno 2019 e Ivrea – Liberazione per gli anni 2019 e 2020, hanno presentato un livello di disponibilità dei dati superiore al 90%, come richiesto dalla normativa per la valutazione della qualità dell'aria ambiente. Pertanto i risultati del monitoraggio relativi agli anni in cui non è stata raggiunta la percentuale minima di dati validi sono riportati a titolo indicativo.

Dall'analisi della tabella precedente emerge che il limite dei 35 superamenti della media giornaliera di 50 µg/m³ è stato sempre rispettato ad eccezione dell'anno 2020 per la stazione Cigliano – Autostrada, dell'anno 2020 per le stazioni Ivrea – Liberazione e Vercelli – CONI, degli anni 2019 e 2020 per la stazione Vercelli – Gastaldi e dell'anno 2022 per la stazione Ivrea – Liberazione.

Il limite della media annuale per la protezione della salute umana (40 µg/m³) è sempre stato rispettato presso tutte le stazioni considerate nel periodo 2019-2022.

La Tabella 3.2d riporta i parametri statistici di legge relativi alle stazioni prese in esame che monitorano il PM_{2,5}, per gli anni 2019-2022.

Tabella 3.2d Concentrazioni di PM_{2,5} rilevate nel periodo 2019-2022 [µg/m³]

Stazione	Rendimento strumentale				Media annuale ⁽¹⁾			
	%							
	'19	'20	'21	'22	'19	'20	'21	'22
Biella – Sturzo	98	99	98	98	10	12	11	13
Cigliano – Autostrada	70*	92	99	98	20*	24	20	21
Ivrea – Liberazione	96	97	98	93	16	19	17	19
Vercelli – CONI	99	98	99	99	18	18	15	17

Note: Rif: D. Lgs. 155/10
 (1) Il limite della media annuale per la protezione della salute umana è pari a 25 µg/m³.
 * Valori indicativi in quanto il livello di disponibilità dei dati è inferiore a quello (90%) indicato dal D.Lgs. 155/2010 per la valutazione della qualità dell'aria ambiente.

Come emerge dalla Tabella 3.2d il livello di disponibilità dei dati per il periodo 2019-2022 è superiore al 90%, come richiesto dalla normativa per la valutazione della qualità dell'aria ambiente ad eccezione della stazione Cigliano – Autostrada per l'anno 2019. Pertanto i risultati del monitoraggio relativi a tale stazione e per tale anno sono riportati a titolo indicativo.

Dall'analisi dei dati riportati nella tabella soprastante si nota che per tutte le stazioni di monitoraggio, nel periodo considerato, il valore limite relativo alla media annua di PM_{2,5} (pari a 25 µg/m³) risulta sempre rispettato.

4 Stima e valutazione degli impatti

4.1 Metodologia

Obiettivi del presente studio sono la valutazione dell'impatto sulla qualità dell'aria e dell'impatto odorigeno indotti dal progetto del nuovo impianto di riciclo materiali plastici e produzione di film e sacchetti che la società A2A Ambiente S.p.A. intende realizzare in un'area nella propria disponibilità, presso la zona industriale in località Gerbido, nel territorio comunale di Cavaglià, in Provincia di Biella.

L'area di intervento è adiacente a quella dell'installazione IPPC della stessa società, autorizzata con AIA rilasciata dalla Provincia di Biella con Determinazione n. 554 del 03/05/2019 e s.m.i., che comprende:

- un impianto Plastiche, che partendo dalle plastiche della raccolta differenziata, le suddivide in base ai diversi polimeri per inviarle a recupero di materia in impianti terzi, secondo il circuito Corepla. Tale impianto ad oggi è esistente ed in esercizio;
- un impianto CSS per la valorizzazione e l'invio a recupero energetico delle frazioni non recuperabili come materia, quali il "plasmix". Tale impianto ad oggi è esistente ed in esercizio da luglio 2021;
- un impianto SRA per la valorizzazione delle frazioni plastiche non valorizzabili tal quali in impianti industriali, quali le acciaierie, che utilizzano questo prodotto come "agente riducente secondario" in sostituzione al Pet-Coke. Tale impianto è autorizzato, ma non ancora realizzato.

Inoltre, nelle aree adiacenti al sito individuato per la realizzazione del nuovo impianto:

- è presente anche l'impianto di recupero della FORSU (di seguito Impianto FORSU) della stessa A2A Ambiente S.p.A. autorizzato con Provvedimento autorizzatorio unico regionale ai sensi dell'art. 27-bis del D.Lgs. 152/06 rilasciato dalla Provincia di Biella con Determinazione n. 937 del 04/08/2020 e avviato il 19/09/2022;
- è in corso di autorizzazione presso la Provincia di Biella un impianto per la produzione di energia elettrica e termica mediante combustione di rifiuti speciali non pericolosi della stessa A2A Ambiente.

Ai fini della stima dell'impatto odorigeno cumulato dell'intero Centro impiantistico, coerentemente con quanto riportato nella Determinazione Dirigenziale della Provincia di Biella n. 931 del 21/06/2022 avente ad oggetto: "Giudizio conclusivo della fase di Verifica di Assoggettabilità a V.I.A. art. 19 D. Lgs. 152/06 e ss.mm.ii., per progetto presentato dalla A2A Ambiente S.p.A. Brescia e denominato Nuovo impianto di riciclo di materiali plastici e produzione di materiali plastici End Of Waste, nel Comune di Cavaglià (BI)", sono state considerate anche le emissioni odorigene dell'impianto ASRAB in aggiunta agli impianti precedentemente citati. In particolare sono state considerate le emissioni odorigene rilasciate in aria dagli 8 biofiltri (punti di emissione autorizzati in AIA E2-E9), in cui vengono convogliate le arie estratte dalle sezioni di stabilizzazione e bioessiccazione, e dal camino (punto di emissione autorizzato in AIA E10) asservito all'unità di selezione e pressatura. Si specifica che le discariche di proprietà di tale

società non sono state considerate per l'impatto odorigeno. La discarica di ASRAB è già parzialmente recuperata infatti sono in corso i lavori di approntamento del capping definitivo. Durante il 2023 è stato conferito un ridotto volume di rifiuto necessario alle operazioni di riprofilatura che non ha comportato problematiche odorigene. Per la discarica di A2A Ambiente non sono stati registrati fenomeni odorigeni sia per l'età media e la natura stessa dei rifiuti conferiti e la presenza di strati di infracopertura, sia per l'efficacia del sistema di aspirazione esistente. Da quanto sopra indicato si può prevedere con ragionevole cautela l'irrelevanza delle discariche come sorgenti odorigene.

Per stimare gli impatti generati dal progetto sulla qualità dell'aria, connessi alle emissioni di polveri dell'Impianto riciclo plastiche, sono stati simulati i seguenti scenari emissivi le cui caratteristiche sono riportate al §4.3:

- Scenario *Attuale Autorizzato*: rappresentativo delle emissioni in aria autorizzate di polveri degli impianti A2A Ambiente S.p.A: esistenti/autorizzati nelle vicinanze del sito di progetto, ossia l'impianto Plastiche, l'impianto CSS e l'impianto SRA;
- Scenario *Futuro*: rappresentativo delle emissioni in aria di polveri degli impianti A2A Ambiente S.p.A. autorizzati già considerate nello scenario *Attuale Autorizzato* e di quelle alla capacità produttiva del nuovo impianto riciclo plastiche.

Per stimare l'impatto odorigeno generato dal progetto dell'Impianto riciclo plastiche, in accordo alla DGR n.13/4554 della Regione Piemonte e considerati gli indirizzi in materia di emissioni odorigene di impianti e attività di cui al Decreto Direttoriale MASE n.309 del 28/06/2023, sono stati simulati i seguenti scenari emissivi le cui caratteristiche sono riportate al §4.3:

- Scenario *Attuale*: rappresentativo delle emissioni odorigene degli impianti A2A Ambiente S.p.A. esistenti/autorizzati nelle vicinanze del sito di progetto, ossia l'impianto Plastiche, l'impianto CSS, l'impianto SRA e l'impianto FORSU, e delle emissioni odorigene del vicino impianto ASRAB. Dato che sulla base dei monitoraggi condotti alle emissioni dei biofiltri ASRAB è emerso che le portate medie di aria espulse in atmosfera da tali sorgenti sono significativamente inferiori rispetto a quelle autorizzate dall'AIA vigente, esso è stato suddiviso in due sottoscenari:
 - Scenario *Attuale Autorizzato*: rappresentativo delle emissioni odorigene autorizzate degli impianti A2A Ambiente e dell'impianto ASRAB²;
 - Scenario *Attuale Realistico*: rappresentativo delle emissioni odorigene autorizzate degli impianti A2A Ambiente e di quelle storiche dell'impianto ASRAB³;

² In riferimento alle sorgenti emmissive dell'impianto ASRAB si specifica che in tale sottoscenario, ai fini del calcolo del flusso di odori emesso, è stata considerata la portata di aria autorizzata dall'AIA vigente. Per la definizione della concentrazione di odori da considerare sempre ai fini del calcolo del flusso di odori, dato che in AIA non sono fissati limiti di emissione specifici, è stata svolta un'apposita campagna di monitoraggio conoscitiva.

³ In tale sottoscenario, in riferimento ai biofiltri E2-E9 dell'impianto ASRAB, ai fini del calcolo del flusso di odori emesso, sono state considerate le portate medie storiche di aria rilevate nel corso dei monitoraggi condotti nell'ambito dell'AIA. Come concentrazione di odori sono stati utilizzati gli stessi valori considerati nel sottoscenario *Attuale Autorizzato*.

- Scenario *Futuro senza impianto di recupero energetico* (di seguito *Futuro no Impianto di recupero energetico*): rappresentativo delle emissioni odorigene dell'intero complesso A2A Ambiente e dell'impianto ASRAB nell'assetto futuro, senza l'impianto di recupero energetico il cui progetto è attualmente in fase autorizzativa presso la Provincia di Biella. Coerentemente con quanto fatto per lo scenario Attuale, esso è stato suddiviso in due sottoscenari:
 - Scenario *Futuro no Impianto di recupero energetico da autorizzare*: rappresentativo delle emissioni odorigene autorizzate degli impianti A2A Ambiente e dell'impianto ASRAB già considerate nello scenario *Attuale Autorizzato* e di quelle del nuovo impianto riciclo plastiche alla capacità produttiva;
 - Scenario *Futuro no Impianto di recupero energetico Realistico*: rappresentativo delle emissioni odorigene autorizzate degli impianti A2A Ambiente e di quelle storiche dell'impianto ASRAB già considerate nello scenario *Attuale Realistico* e di quelle del nuovo impianto riciclo plastiche alla capacità produttiva;
- Scenario *Futuro con impianto di recupero energetico* (di seguito *Futuro con Impianto di recupero energetico*): rappresentativo delle emissioni odorigene dell'intero complesso A2A Ambiente e dell'impianto ASRAB nell'assetto futuro, nonché di quelle del camino E2 del sistema di emergenza per la deodorizzazione dell'aria aspirata dal fabbricato stoccaggio rifiuti dell'impianto di recupero energetico in progetto, in caso di fermata del nuovo impianto (il fermo impianto per manutenzione è previsto al massimo per circa 1 mese/anno). Coerentemente con quanto fatto per gli scenari *Attuale* e *Futuro no Impianto di recupero energetico*, esso è stato suddiviso in due sottoscenari:
 - Scenario *Futuro con Impianto di recupero energetico da autorizzare*: rappresentativo delle emissioni odorigene autorizzate degli impianti A2A Ambiente e dell'impianto ASRAB già considerate nello scenario *Attuale Autorizzato*, di quelle del nuovo impianto riciclo plastiche alla capacità produttiva e di quelle del camino E2 dell'Impianto di recupero energetico;
 - Scenario *Futuro con Impianto di recupero energetico Realistico*: rappresentativo delle emissioni odorigene autorizzate degli impianti A2A Ambiente, di quelle storiche dell'impianto ASRAB già considerate nello scenario *Attuale Realistico*, di quelle del nuovo impianto riciclo plastiche alla capacità produttiva e di quelle del camino E2 dell'Impianto di recupero energetico.

Per entrambi i sottoscenari dello scenario *Futuro con Impianto di recupero energetico*, considerando che il sistema di emergenza per la deodorizzazione dell'aria aspirata dal fabbricato stoccaggio rifiuti dell'Impianto di recupero energetico verrà attivato al massimo per un mese all'anno, durante il fermo impianto per manutenzione, e che non è prevedibile a priori quando effettivamente ciò accadrà, sono state svolte 4 apposite distinte simulazioni considerando la nuova sorgente E2 attiva continuamente alla portata nominale (e con la massima concentrazione di odori) per 744 ore/anno (cioè per un intero mese di 31 giorni) per ciascuna stagione dell'anno (gennaio, maggio, agosto e ottobre).

Le dispersioni in atmosfera degli inquinanti emessi sono state simulate 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 post-processore CALPOST.

Lo studio è stato svolto adottando la seguente metodologia:

- ricostruzione dello scenario emissivo: ai fini dello studio sono state caratterizzate le sorgenti emissive degli impianti A2A Ambiente e, per gli odori, anche dell'impianto ASRAB per gli scenari emissivi elencati sopra e descritti in dettaglio al §4.3;
- dispersione degli inquinanti in atmosfera: lo studio della dispersione degli inquinanti in atmosfera è stato condotto mediante il "Sistema di Modelli CALPUFF", composto dai moduli CALMET, CALPUFF, CALPOST descritti in dettaglio nei paragrafi seguenti:
 - *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 2019 – 31 dicembre 2019 (8.760 ore) considerando un dominio di calcolo di dimensione 50 km x 50 km con passo cella pari a 0,25 km centrato sull'impianto in progetto; il campo di vento è stato ricostruito ex novo rispetto alla precedente versione dello studio considerando, tra gli altri, i dati anemologici corretti misurati dalla stazione Cavaglia;
 - *CALPUFF*: le emissioni delle sorgenti 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 dimensione di 30 km x 30 km con passo di cella pari a 0,25 km. Per la sola stima dell'impatto odorigeno è stato utilizzato un dominio di calcolo compreso in quello meteorologico, di dimensione 8 km x 8 km, utilizzando un nesting factor di 3 cui corrisponde un passo di cella di 83,3 m. Inoltre sono stati considerati anche alcuni ricettori discreti posti nelle vicinanze dell'Impianto (secondo quanto stabilito dalle Linee Guida approvate con D.G.R. del Piemonte 09.01.2017 n. 13-4554 e negli Indirizzi per l'applicazione dell'articolo 272-bis del D.Lgs 152/06 pubblicati dal MASE). È stata effettuata un'analisi sull'intero anno di riferimento (2019) restituendo come output i valori di concentrazione atmosferica di polveri e odori per gli scenari simulati, ora per ora per tutti i punti del dominio di calcolo;
 - *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 mappe di concentrazione e sul dominio di calcolo indagato;
- valutazione dell'effetto sulla qualità dell'aria: l'impatto sulla qualità dell'aria del Progetto del nuovo impianto è stato valutato mediante un confronto, tra loro e con gli standard di qualità dell'aria definiti dal D.Lgs.155/2010, delle ricadute di polveri indotte dagli impianti A2A Ambiente nei due scenari emissivi simulati. Le valutazioni sono state effettuate tenendo conto dello stato attuale di qualità dell'aria, così come desunto dall'analisi dei dati misurati dalle stazioni di monitoraggio gestite da ARPA Piemonte considerate nel §3.2. L'impatto odorigeno del progetto è stato valutato secondo le linee guida di cui alla DGR n.13/4554 della Regione Piemonte e secondo gli indirizzi di cui al Decreto Direttoriale n.309 pubblicato dal MASE.

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 si è utilizzata la versione 5.8.5 delle varie componenti del sistema di modelli come raccomandato dall'US-EPA a partire dal 26/07/2016.

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.

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 camino 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;

Ns rif. R001-1669256APN-V01_2023

- 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.

Inoltre, 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 di-rettamente 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 in atmosfera delle polveri emesse dall'impianto in progetto e dal comparto A2A Ambiente nella sua totalità sono state effettuate considerando gli scenari emissivi *Attuale Autorizzato* e *Futuro*.

Le simulazioni delle dispersioni in atmosfera degli odori emessi dall'impianto riciclo plastiche, dall'Impianto di recupero energetico, dalle restanti sorgenti del comparto A2A Ambiente e dall'impianto ASRAB sono state effettuate considerando gli scenari emissivi *Attuale* (suddiviso nei due sottoscenari *Attuale Autorizzato* e *Attuale Realistico*), *Futuro no Impianto di recupero energetico* (suddiviso nei due sottoscenari *Futuro no Impianto di recupero energetico da autorizzare* e *Futuro no Impianto di recupero energetico Realistico*) e *Futuro con Impianto di recupero energetico* (suddiviso nei due sottoscenari *Futuro con Impianto di recupero energetico da autorizzare* e *Futuro con Impianto di recupero energetico Realistico*).

Per la caratterizzazione degli impatti sulla qualità dell'aria delle emissioni dell'impianto in progetto sono state fatte le seguenti assunzioni conservative:

- è stato considerato che esso funzioni al carico massimo in modo continuativo per tutte le ore dell'anno (8.760 ore);
- è stato assunto che le emissioni di polveri siano equivalenti a quelle di PM₁₀ e PM_{2,5} (nonostante questi ultimi ne costituiscano solo una frazione);
- nelle simulazioni non sono stati attivati né il modulo di deposizione secca né quello di deposizione umida delle polveri e degli odori, in modo da massimizzare le concentrazioni in aria.

4.3.1 Scenari emissivi simulazioni dispersione polveri

4.3.1.1 Scenario Attuale Autorizzato

Per quanto riguarda lo scenario *Attuale Autorizzato*, le simulazioni delle dispersioni delle polveri emesse in atmosfera dagli impianti di proprietà A2A attualmente esistenti/autorizzati sono state condotte come specificato di seguito, in accordo con le autorizzazioni vigenti specificate al §4.

Per i 2 camini posti a valle dei filtri a maniche dell'impianto Plastiche (E1) e dell'impianto CSS (E2) sono state utilizzate 2 sorgenti puntuali, posizionate al centro di ciascuno di essi. Anche per i 2 camini posti a valle del filtro a maniche (E4) e del sistema di abbattimento ciclone + scrubber + demister + filtro a carboni attivi (E5) dell'impianto SRA sono state utilizzate 2 sorgenti puntuali, posizionate al centro di ciascuno di essi.

Si specifica che, per tener conto della variabilità della temperatura dell'aria ambiente e conseguentemente di quella emessa dai camini E1, E2 ed E4 durante l'anno, lo studio della dispersione delle polveri emesse da tali sorgenti emissive degli impianti Plastiche, CSS e SRA è stato condotto sfruttando una funzionalità del codice di calcolo CALPUFF (file ptemarb.dat) che consente di considerare la variazione nel tempo della temperatura dell'aria in uscita dal camino. Mediante l'implementazione di tale funzionalità è stato possibile stimare le ricadute delle polveri tenendo in considerazione la variazione della temperatura ambiente che si riscontra nei diversi periodi dell'anno, impostando come input al modello per ciascuna ora dell'anno una temperatura dell'aria in uscita dai camini pari a quella ambiente.

Inoltre si evidenzia che il filtro a maniche dell'impianto CSS è autorizzato per essere in funzione dalle ore 5 alle ore 23, pertanto nelle modellazioni il camino ad esso associato è stato considerato attivo per 18 h/giorno e spento per le restanti 6 h/giorno.

Le sorgenti di emissione sono state conservativamente considerate attive al massimo carico per le ore/anno di esercizio autorizzate.

Ns rif. R001-1669256APN-V01_2023

Le caratteristiche delle sorgenti emmissive considerate nelle modellazioni eseguite per il suddetto scenario sono riportate nelle tabelle seguenti.

Tabella 4.3.1.1a Caratteristiche geometriche ed emmissive camino E1 dell'impianto plastiche

Parametri	U.d.M.	Camino imp. plastiche (E1)
Coordinate UTM 32N - WGS84	[m]	431.544,3 E 5.025.839,7 N
Quota altimetrica del suolo alla base della sorgente s.l.m.	[m]	221
Funzionamento	[h/anno]	8.760
Altezza camino	[m]	15
Diametro camino allo sbocco	[m]	1,2
Temperatura aria allo sbocco	[°C]	T ambiente
Velocità aria allo sbocco del camino (valore medio)	[m/s]	12,9
Flusso di massa di polveri	[kg/h]	0,25

Tabella 4.3.1.1b Caratteristiche geometriche ed emmissive camino E2 dell'impianto CSS

Parametri	U.d.M.	Camino imp. CSS (E2)
Coordinate UTM 32N - WGS84	[m]	431.376,2 E 5.025.865,7 N
Quota altimetrica del suolo alla base della sorgente s.l.m.	[m]	224
Funzionamento	[h/anno]	6.570*
Altezza camino	[m]	17,748
Diametro camino allo sbocco	[m]	1,25
Temperatura aria allo sbocco	[°C]	T ambiente
Velocità aria allo sbocco del camino (valore medio)	[m/s]	17,8
Flusso di massa di polveri	[kg/h]	0,38
Note:		
*Il filtro a maniche dell'impianto CSS è in funzione per 18 h/giorno.		

Tabella 4.3.1.1c Caratteristiche geometriche ed emissive camino E4 dell'impianto SRA

Parametri	U.d.M.	Camino imp. SRA (E4)
Coordinate UTM 32N - WGS84	[m]	431.363,9 E 5.025.811,3 N
Quota altimetrica del suolo alla base della sorgente s.l.m.	[m]	222
Funzionamento	[h/anno]	8.760
Altezza camino	[m]	17
Diametro camino allo sbocco	[m]	1,2
Temperatura aria allo sbocco	[°C]	T ambiente
Velocità aria allo sbocco del camino (valore medio)	[m/s]	14,2
Flusso di massa di polveri	[kg/h]	0,275

Tabella 4.3.1.1d Caratteristiche geometriche ed emissive camino E5 dell'impianto SRA

Parametri	U.d.M.	Camino imp. SRA (E5)
Coordinate UTM 32N - WGS84	[m]	431.365,4 E 5.025.807,4 N
Quota altimetrica del suolo alla base della sorgente s.l.m.	[m]	222
Funzionamento	[h/anno]	8.760
Altezza camino	[m]	25
Diametro camino allo sbocco	[m]	0,75
Temperatura aria allo sbocco	[°C]	35
Velocità aria allo sbocco del camino	[m/s]	22,7
Flusso di massa di polveri	[kg/h]	0,160

4.3.1.2 Scenario Futuro

Lo scenario *Futuro* è rappresentativo delle emissioni del comparto A2A Ambiente nell'assetto di progetto, in cui alle sorgenti dello scenario *Attuale Autorizzato* si sommano quelle dell'impianto riciclo plastiche in progetto.

Per i 2 camini dell'impianto riciclo plastiche in progetto (E6, posto a valle del filtro a maniche ed E7, posto a valle del sistema di abbattimento scrubber + filtro a carboni attivi) sono state utilizzate 2 sorgenti puntuali, posizionate al centro di ciascuno di essi.

Si specifica che, per tener conto della variabilità della temperatura dell'aria ambiente e conseguentemente di quella emessa dal camino E6 durante l'anno, lo studio della dispersione

delle polveri emesse da tale sorgente è stato condotto sfruttando la funzionalità del codice di calcolo CALPUFF (file ptemarb.dat) che consente di considerare la variazione nel tempo della temperatura dell'aria in uscita dal camino. Mediante l'implementazione di tale funzionalità è stato possibile stimare le ricadute delle polveri tenendo in considerazione la variazione della temperatura ambiente che si riscontra nei diversi periodi dell'anno, impostando come input al modello per ciascuna ora dell'anno una temperatura dell'aria in uscita dal camino pari a quella ambiente.

Le due nuove sorgenti di emissione sono state conservativamente considerate attive al massimo carico per tutte le ore dell'anno simulato.

Le caratteristiche delle sorgenti emissive E6 ed E7 considerate nelle simulazioni eseguite per lo scenario *Futuro* in aggiunta a quelle dello scenario *Attuale Autorizzato* (cui si rimanda per dettagli) sono riportate nelle tabelle 4.3.1.2a e 4.3.1.2b.

Tabella 4.3.1.2a Caratteristiche geometriche ed emmissive camino E6 dell'impianto in progetto

Parametri	U.d.M.	E6
Coordinate UTM 32N - WGS84	[m]	431.509,4 E 5.025.667,6 N
Quota altimetrica del suolo alla base della sorgente s.l.m.	[m]	219
Funzionamento	[h/anno]	8.760
Altezza camino	[m]	25
Diametro camino allo sbocco	[m]	1,4
Temperatura aria allo sbocco	[°C]	T ambiente
Velocità aria allo sbocco del camino (valore medio)	[m/s]	18,0
Flusso di massa di polveri	[kg/h]	0,475

Tabella 4.3.1.2b Caratteristiche geometriche ed emissive camino E7 dell'impianto in progetto

Parametri	U.d.M.	E7
Coordinate UTM 32N - WGS84	[m]	431.478,7 E 5.025.679,0 N
Quota altimetrica del suolo alla base della sorgente s.l.m.	[m]	219
Funzionamento	[h/anno]	8.760
Altezza camino	[m]	25
Diametro camino allo sbocco	[m]	0,65
Temperatura aria allo sbocco	[°C]	30
Velocità aria allo sbocco del camino	[m/s]	16,7
Flusso di massa di polveri	[kg/h]	0,090

4.3.2 Scenari emissivi simulazioni dispersione odori

4.3.2.1 Scenario Attuale

4.3.2.1.1 Scenario Attuale Autorizzato

Per quanto riguarda lo scenario *Attuale Autorizzato*, per la stima dell'impatto odorigeno cumulato sono state considerate le emissioni autorizzate di odori degli impianti di proprietà A2A Ambiente esistenti/autorizzati nel Centro impiantistico di Cavaglià, ossia l'impianto FORSU, l'impianto Plastiche, l'impianto CSS e l'impianto di produzione SRA. In aggiunta, coerentemente con quanto riportato nella Determinazione Dirigenziale della Provincia di Biella n. 931 del 21/06/2022 avente ad oggetto: "Giudizio conclusivo della fase di Verifica di Assoggettabilità a V.I.A. art. 19 D. Lgs. 152/06 e ss.mm.ii., per progetto presentato dalla A2A Ambiente S.p.A. Brescia e denominato Nuovo impianto di riciclo di materiali plastici e produzione di materiali plastici End Of Waste, nel Comune di Cavaglià (BI)", sono state considerate anche le emissioni odorogene del limitrofo impianto ASRAB, considerando le portate di aria emesse autorizzate dall'AIA vigente. Dato che nell'AIA dell'impianto ASRAB non sono fissati limiti di emissione specifici di odori, ai fini del calcolo del flusso di odori emesso nel presente sottoscenario è stata svolta un'apposita campagna di monitoraggio conoscitiva per la definizione della concentrazione di odori nelle arie emesse dai biofiltri (emissioni E2÷E9) e dal camino E10.

Per i due camini posti a valle dei filtri a maniche dell'impianto Plastiche (E1) e dell'impianto CSS (E2) sono state utilizzate due sorgenti puntuali, posizionate al centro di ciascuno di essi.

Si specifica che, per tener conto della variabilità della temperatura dell'aria ambiente e conseguentemente di quella emessa dai due camini durante l'anno, lo studio della dispersione

degli odori emessi dagli impianti Plastiche e CSS è stato condotto sfruttando la funzionalità del codice di calcolo CALPUFF (file ptemarb.dat) che consente di considerare la variazione nel tempo della temperatura dell'aria in uscita dal camino. Mediante l'implementazione di tale funzionalità è stato possibile stimare le ricadute degli odori tenendo in considerazione la variazione della temperatura ambiente che si riscontra nei diversi periodi dell'anno, impostando come input al modello per ciascuna ora dell'anno una temperatura dell'aria in uscita dai due camini pari a quella ambiente.

Inoltre si evidenzia che il filtro a maniche dell'impianto CSS è autorizzato per essere in funzione dalle ore 5 alle ore 23, pertanto nelle modellazioni il camino ad esso associato è stato considerato attivo per 18 h/giorno e spento per le restanti 6 h/giorno.

Le caratteristiche emissive e geometriche delle suddette sorgenti emissive E1 e E2 considerate nella simulazione sono riportate nella Tabella 4.3.2.1.1a e nella Tabella 4.3.2.1.1b.

In merito all'impianto FORSU, la sorgente di odori, costituita da un biofiltro, è stata modellata come una sorgente areale.

Si specifica che, per tener conto della variabilità della temperatura dell'aria ambiente durante l'anno, lo studio della dispersione degli odori emessi dal biofiltro è stato condotto sfruttando la funzionalità del codice di calcolo CALPUFF (file Baemarb.dat) che consente di considerare la variazione oraria della temperatura dell'aria trattata in uscita dallo stesso. Mediante l'implementazione di tale funzionalità è stato possibile stimare le ricadute degli odori tenendo in considerazione la variazione della temperatura ambiente che si riscontra nei diversi periodi dell'anno, impostando come input al modello una temperatura dell'aria in uscita dal biofiltro pari a 20°C nel semestre freddo (16 Ottobre – 15 Aprile) e pari a 35°C nel semestre caldo (16 Aprile – 15 Ottobre). Tali valori di temperatura corrispondono conservativamente ai limiti inferiori degli intervalli previsti per l'aria emessa dal biofiltro che sono: 20°-30°C nel semestre freddo e 35°-40°C nel semestre caldo. Le caratteristiche emissive e geometriche di tale sorgente considerate nella simulazione sono riportate nella Tabella 4.3.2.1.1c.

Per l'impianto SRA lo studio della dispersione degli odori emessi è stato effettuato considerando una sorgente puntuale posizionata nel centro del camino di emissione E5: per questo impianto infatti si è ritenuto che E5 sia l'unica sorgente potenzialmente significativa di emissione di odori, e si è considerata una concentrazione di odori nell'aria emessa di 1.500 ou_E/Nm³. Le caratteristiche emissive e geometriche della sorgente emissiva E5 considerate nella simulazione sono riportate nella Tabella 4.3.2.1.1d.

Per l'impianto ASRAB sono state considerate le emissioni odorigene "autorizzate" (anche se, come suddetto, ciò vale per la portata di aria emessa, ma non per le concentrazioni di odori che derivano da una campagna svolta ad hoc) rilasciate in aria dagli 8 biofiltri (punti di emissione autorizzati in AIA E2-E9), in cui vengono convogliate le arie estratte dalle sezioni di

Ns rif. R001-1669256APN-V01_2023

stabilizzazione e bioessiccazione, e dal camino (punto di emissione autorizzato in AIA E10) asservito all'unità di selezione e pressatura.

I biofiltri dell'impianto ASRAB sono stati modellati come sorgenti areali. Si specifica che, per tener conto della variabilità della temperatura dell'aria ambiente durante l'anno, lo studio della dispersione degli odori emessi da tali biofiltri è stato condotto sfruttando la funzionalità del codice di calcolo CALPUFF (file Baemarb.dat) che consente di considerare la variazione oraria della temperatura dell'aria trattata in uscita dallo stesso. Mediante l'implementazione di tale funzionalità è stato possibile stimare le ricadute degli odori tenendo in considerazione la variazione della temperatura ambiente che si riscontra nei diversi periodi dell'anno, impostando come input al modello una temperatura dell'aria in uscita dai biofiltri pari a 25°C nel semestre freddo (16 Ottobre – 15 Aprile) e pari a 35°C nel semestre caldo (16 Aprile – 15 Ottobre). Le caratteristiche emissive e geometriche di tali sorgenti considerate nella simulazione sono riportate nella Tabella 4.3.2.1.1e e 4.3.2.1.1f.

Per il camino E10 dell'impianto ASRAB è stata utilizzata una sorgente puntuale, posizionata al centro dello stesso.

Si specifica che, per tener conto della variabilità della temperatura dell'aria ambiente e conseguentemente di quella emessa dal camino durante l'anno, lo studio della dispersione degli odori emessi dal camino E10 è stato condotto sfruttando la funzionalità del codice di calcolo CALPUFF (file ptemarb.dat) che consente di considerare la variazione nel tempo della temperatura dell'aria in uscita dal camino. Mediante l'implementazione di tale funzionalità è stato possibile stimare le ricadute degli odori tenendo in considerazione la variazione della temperatura ambiente che si riscontra nei diversi periodi dell'anno, impostando come input al modello per ciascuna ora dell'anno una temperatura dell'aria in uscita dal camino pari a quella ambiente.

Inoltre si evidenzia che il camino E10 è autorizzato per essere in funzione 12 h/giorno per 300 gg/anno, pertanto nelle modellazioni esso è stato considerato attivo tutti i giorni dell'anno, ad eccezione della domenica, dalle 8 alle 20.

Le sorgenti di emissione sono state conservativamente considerate attive al massimo carico per le ore/anno di esercizio autorizzate.

Le caratteristiche emissive e geometriche della suddetta sorgente emissiva E10 considerata nella simulazione sono riportate nella Tabella 4.3.2.1.1g.

La valutazione dell'impatto odorigeno indotto dalle emissioni delle suddette sorgenti è stata svolta secondo la metodologia descritta nella DGR n.13/4554 della Regione Piemonte.

Tabella 4.3.2.1.1a Caratteristiche geometriche ed emissive camino filtro a maniche dell'impianto plastiche

Parametri	U.d.M.	Camino imp. plastiche (E1)
Coordinate UTM 32N - WGS84	[m]	431.544,3 E 5.025.839,7 N
Altezza rispetto al p.c.	[m]	15
Quota altimetrica del suolo alla base della sorgente s.l.m.	[m]	221
Area sezione di sbocco	[m ²]	1,13
Diametro camino allo sbocco	[m]	1,2
Portata volumetrica aria	[Nm ³ /h]	50.000
	[m ³ /h rif. 20°C]	53.661
Temperatura aria allo sbocco	[°C]	ambiente
Velocità aria allo sbocco (valore medio)	[m/s]	12,9
Funzionamento	[h/anno]	8.760
Concentrazione odori	[ouE/Nm ³]	300
Flusso di odori	[ouE/s]	4.166,67

Tabella 4.3.2.1.1b Caratteristiche geometriche ed emissive camino filtro a maniche dell'impianto CSS

Parametri	U.d.M.	Camino imp. CSS (E2)
Coordinate UTM 32N - WGS84	[m]	431.376,2 E 5.025.865,7 N
Altezza rispetto al p.c.	[m]	17,748
Quota altimetrica del suolo alla base della sorgente s.l.m.	[m]	224
Area sezione di sbocco	[m ²]	1,23
Diametro allo sbocco	[m]	1,25
Portata volumetrica aria	[Nm ³ /h]	75.000
	[m ³ /h rif. 20°C]	80.491
Temperatura aria allo sbocco	[°C]	ambiente
Velocità aria allo sbocco (valore medio)	[m/s]	17,8
Funzionamento	[h/anno]	6.570*
Concentrazione odori	[ouE/Nm ³]	300
Flusso di odori	[ouE/s]	6.250
Note:		
*L'emissione a valle del filtro a maniche dell'impianto CSS è attiva per 18 h/giorno.		

Tabella 4.3.2.1.1c Caratteristiche geometriche ed emissive del biofiltro dell'impianto FORSU

Parametri	U.d.M.	Biofiltro	
Coordinate UTM 32N - WGS84	[m]	431.526 E	5.026.111 N
		431.599 E	5.026.083 N
		431.608 E	5.026.108 N
		431.535 E	5.026.136 N
Quota altimetrica del suolo alla base della sorgente s.l.m.	[m]	223	
Altezza rispetto al p.c.	[m]	3	
Superficie	[m ²]	1.830	
Portata aria trattata	[Nm ³ /h]	189.218	
	[m ³ /h rif. 20°C]	203.073	
Temperatura effluente gassoso	[°C]	20°C semestre freddo 35°C semestre caldo	
Velocità effluente gassoso (valore medio)	[m/s]	0,032	
Funzionamento	[h/anno]	8.760	
Concentrazione odori	[ouE/Nm ³]	300	
Flusso di odori	[ouE/s]	15.768	

Tabella 4.3.2.1.1d Caratteristiche geometriche ed emissive camino dell'impianto SRA

Parametri	U.d.M.	Camino imp. SRA (E5)
Coordinate UTM 32N - WGS84	[m]	431.365,4 E
		5.025.807,4 N
Altezza rispetto al p.c.	[m]	25
Quota altimetrica del suolo alla base della sorgente s.l.m.	[m]	222
Area sezione di sbocco	[m ²]	0,442
Diametro camino allo sbocco	[m]	0,75
Portata aria trattata	[Nm ³ /h]	32.000
	[m ³ /h rif. 20°C]	34.343
Temperatura aria allo sbocco	[°C]	35
Velocità aria allo sbocco del camino	[m/s]	22,7
Concentrazione odori	[ouE/Nm ³]	1.500
Flusso di odori	[ouE/s]	13.333

Tabella 4.3.2.1.1e Coordinate dei biofiltri dell'impianto ASRAB

Biofiltri	U.d.M.	Coordinate UTM 32N - WGS84	
		E	N
E2	[m]	431.435	5.025.767
		431.443	5.025.764
		431.434	5.025.740
		431.426	5.025.743
E3	[m]	431.426	5.025.741
		431.433	5.025.738
		431.424	5.025.714
		431.417	5.025.717
E4	[m]	431.416	5.025.715
		431.423	5.025.712
		431.415	5.025.689
		431.407	5.025.691
E5	[m]	431.406	5.025.689
		431.414	5.025.687
		431.405	5.025.663
		431.397	5.025.666
E6	[m]	431.389	5.025.776
		431.398	5.025.773
		431.389	5.025.749
		431.380	5.025.753
E7	[m]	431.379	5.025.751
		431.388	5.025.747
		431.379	5.025.723
		431.370	5.025.727
E8	[m]	431.369	5.025.725
		431.379	5.025.721
		431.370	5.025.698
		431.360	5.025.701
E9	[m]	431.359	5.025.699
		431.369	5.025.696
		431.360	5.025.672
		431.350	5.025.676

Ns rif. R001-1669256APN-V01_2023

Tabella 4.3.2.1.1f Caratteristiche geometriche ed emissive dei biofiltri dell'impianto ASRAB – Dati per singolo biofiltro

Parametri	U.d.M.	Biofiltri (E6,E7,E8,E9)	Biofiltri (E2,E3,E4,E5)
Quota altimetrica del suolo alla base della sorgente s.l.m.	[m]	223	
Altezza rispetto al p.c.	[m]	5,3	14,1
Superficie	[m ²]	250	200
Portata aria trattata	[Nm ³ /h]	23.294	18.636
	[m ³ /h rif. 20°C]	25.000	20.000
Temperatura effluente gassoso	[°C]	25°C semestre freddo 35°C semestre caldo	
Velocità effluente gassoso (valore medio)	[m/s]	0,0029	
Funzionamento	[h/anno]	8.760	
Concentrazione odori	[ouE/Nm ³]	500	
Flusso di odori	[ouE/s]	3.235	2.588

Tabella 4.3.2.1.1g Caratteristiche geometriche e descrittive del camino E10 dell'impianto ASRAB

Parametri	U.d.M.	Camino imp. ASRAB (E10)
Coordinate UTM 32N - WGS84	[m]	431.407 E 5.025.657 N
Altezza rispetto al p.c.	[m]	11,5
Quota altimetrica del suolo alla base della sorgente s.l.m.	[m]	222
Area sezione di sbocco	[m ²]	0,50
Diametro allo sbocco	[m]	0,8
Portata volumetrica aria	[Nm ³ /h]	18.636
	[m ³ /h rif. 20°C]	20.000
Temperatura aria allo sbocco	[°C]	ambiente
Velocità aria allo sbocco (valore medio)	[m/s]	10,8
Funzionamento	[h/anno]	3.756*
Concentrazione odori	[ouE/Nm ³]	1.000
Flusso di odori	[ouE/s]	5.177
Note:		
*L'emissione dell'impianto ASRAB è stata considerata attiva per 12 h/giorno tutti i giorni dell'anno esclusa la domenica.		

4.3.2.1.2 Scenario Attuale Realistico

Per lo scenario *Attuale Realistico* sono state considerate per gli impianti A2A Ambiente (Plastiche, CSS, FORSU e SRA) le stesse sorgenti e le stesse emissioni già considerate nello scenario *Attuale Autorizzato*.

Per l'impianto ASRAB si è considerato per la sorgente E10 lo stesso scenario emissivo presentato in Tabella 4.3.2.1.1g per lo scenario *Attuale Autorizzato*, mentre per i biofiltri, dato che sulla base dei monitoraggi condotti alle emissioni è emerso che le portate medie di aria espulse in atmosfera da tali sorgenti sono significativamente inferiori rispetto a quelle autorizzate dall'AIA vigente, si sono considerate le portate medie storiche registrate dal 2003 ad oggi, mantenendo la stessa concentrazione di odori già considerata nello scenario *Attuale Autorizzato*.

Per le caratteristiche delle sorgenti emissive considerate nelle modellazioni eseguite per il presente scenario che non variano rispetto allo scenario *Attuale Autorizzato* si vedano le tabelle 4.3.2.1.1a, 4.3.2.1.1b, 4.3.2.1.1c, 4.3.2.1.1d e 4.3.2.1.1g.

Per le coordinate dei biofiltri, che non variano rispetto allo scenario *Attuale Autorizzato*, si veda la Tabella 4.3.2.1.1e.

Per le caratteristiche delle sorgenti emissive E2÷E9 (biofiltri) considerate nelle modellazioni per il presente scenario si veda la successiva Tabella 4.3.2.1.2a.

Tabella 4.3.2.1.2a Caratteristiche geometriche ed emissive dei biofiltri dell'impianto ASRAB – Dati per singolo biofiltro

Parametri	U.d.M.	Biofiltri	
		(E6,E7,E8,E9)	(E2,E3,E4,E5)
Quota altimetrica del suolo alla base della sorgente s.l.m.	[m]	223	
Altezza rispetto al p.c.	[m]	5,3	14,1
Superficie	[m ²]	250	200
Portata aria trattata	[Nm ³ /h]	11.647	9.318
	[m ³ /h rif. 20°C]	12.500	10.000
Temperatura effluente gassoso	[°C]	25°C semestre freddo 35°C semestre caldo	
Velocità effluente gassoso (valore medio)	[m/s]	0,0015	
Funzionamento	[h/anno]	8.760	
Concentrazione odori	[ou _E /Nm ³]	500	
Flusso di odori	[ou _E /s]	1.618	1.294

4.3.2.2 Scenario *Futuro no Impianto di recupero energetico*

4.3.2.2.1 Scenario *Futuro no Impianto di recupero energetico da autorizzare*

Lo scenario *Futuro no Impianto di recupero energetico da autorizzare* è rappresentativo delle emissioni odorigene degli impianti A2A Ambiente e ASRAB nell'assetto di progetto, in cui alle sorgenti dello scenario *Attuale Autorizzato* si sommano quelle dell'impianto riciclo plastiche in progetto. In tale scenario non vengono considerate le emissioni odorigene dell'impianto di recupero energetico proposto da A2A Ambiente a Cavaglià, il cui progetto è attualmente in fase autorizzativa presso la Provincia di Biella.

Per quanto riguarda l'impianto riciclo plastiche ai fini della stima dell'impatto odorigeno è stato considerato unicamente il camino E7 posto a valle del sistema di abbattimento scrubber + filtro a carboni attivi, in quanto ritenuto l'unica sorgente potenzialmente significativa di emissione di odori, ed è stata considerata una concentrazione di odori nell'aria emessa di 1.500 ouE/Nm³. La sorgente è stata conservativamente considerata attiva per tutte le ore dell'anno assumendo una portata di aria emessa pari a quella massima.

La simulazione della dispersione in atmosfera degli odori emessi dal nuovo impianto riciclo plastiche è stata effettuata considerando una sorgente puntuale posizionata nel centro del camino E7 previsto dal progetto.

Le caratteristiche emissive e geometriche della sorgente emissiva E7 considerate nella simulazione in aggiunta a quelle dello scenario *Attuale Autorizzato* (cui si rimanda per dettagli) sono riportate nella Tabella 4.3.2.2.1a.

Tabella 4.3.2.2.1a Caratteristiche geometriche ed emissive camino E7 dell'impianto in progetto

Parametri	U.d.M.	Sorgente E7
Coordinate UTM 32N - WGS84	[m]	431.478,7 E 5.025.679,0 N
Altezza camino rispetto al p.c.	[m]	25
Quota altimetrica del suolo alla base della sorgente s.l.m.	[m]	219
Area sezione di sbocco del camino	[m ²]	0,332
Diametro camino allo sbocco	[m]	0,65
Portata volumetrica aria	[Nm ³ /h]	18.000
	[m ³ /h rif. 20°C]	19.318
Temperatura aria allo sbocco del camino	[°C]	30
Velocità aria allo sbocco del camino	[m/s]	16,7
Funzionamento	[h/anno]	8.760
Concentrazione odori	[ouE/Nm ³]	1.500
Flusso di odori	[ouE/s]	7.500

4.3.2.2.2 Scenario Futuro no Impianto di recupero energetico Realistico

Per lo scenario *Futuro no Impianto di recupero energetico Realistico* sono state considerate le emissioni di odori dello scenario *Attuale Realistico* (cui si rimanda per dettagli) e quelle della sorgente E7 del nuovo impianto riportate in Tabella 4.3.2.2.1a. In tale scenario non vengono considerate le emissioni odorigene dell'impianto di recupero energetico proposto da A2A Ambiente a Cavaglià, il cui progetto è attualmente in fase autorizzativa presso la Provincia di Biella.

4.3.2.3 Scenario Futuro con Impianto di recupero energetico

4.3.2.3.1 Scenario Futuro con Impianto di recupero energetico da autorizzare

Lo scenario *Futuro con Impianto di recupero energetico da autorizzare* è rappresentativo delle emissioni odorigene degli impianti A2A Ambiente e ASRAB nell'assetto di progetto, in cui alle sorgenti dello scenario *Attuale Autorizzato* si sommano quelle dell'impianto riciclo plastiche in progetto. In tale scenario vengono inoltre considerate le emissioni odorigene dell'impianto di recupero energetico proposto da A2A Ambiente a Cavaglià, il cui progetto è attualmente in fase autorizzativa presso la Provincia di Biella.

Per le caratteristiche emissive e geometriche della sorgente emissiva E7 dell'impianto riciclo plastiche considerate nella simulazione modellistica in aggiunta a quelle dello scenario *Attuale Autorizzato* (cui si rimanda per dettagli) sono le stesse già considerate nello scenario *Futuro no Impianto di recupero energetico* riportate nella Tabella 4.3.2.2.1a.

Per quanto riguarda l'Impianto di recupero energetico in progetto ai fini della stima dell'impatto odorigeno è stato considerato il camino del sistema di emergenza per la deodorizzazione dell'aria aspirata dal fabbricato stoccaggio rifiuti in caso di fermata dell'impianto. Si specifica che tale sorgente viene azionata raramente, al massimo per un mese all'anno, durante il fermo impianto per manutenzione, per trattare le arie estratte dal fabbricato stoccaggio rifiuti. In condizioni normali infatti l'aria estratta da tale fabbricato viene inviata, come aria primaria, in camera di combustione dove gli eventuali composti odorigeni presenti vengono ossidati.

Dato che non è prevedibile a priori quando effettivamente ciò accadrà, sono state svolte 4 apposite distinte simulazioni considerando la nuova sorgente E2 attiva continuamente alla portata nominale (e con la massima concentrazione di odori dichiarata nella documentazione autorizzativa, pari a $300 \text{ ou}_E/\text{Nm}^3$) per 744 ore/anno (cioè per un intero mese di 31 giorni) per ciascuna stagione dell'anno (gennaio, maggio, agosto e ottobre).

La simulazione della dispersione in atmosfera degli odori emessi dal sistema di emergenza (dotato di filtri a carboni attivi) per la deodorizzazione dell'aria estratta dal fabbricato stoccaggio rifiuti dell'impianto è stata effettuata considerando una sorgente puntuale posizionata nel centro del camino E2 previsto dal progetto.

Le caratteristiche emissive e geometriche della sorgente emissiva E2 dell'Impianto in progetto considerate nella simulazione in aggiunta a quelle dello scenario *Attuale Autorizzato* e del camino E7 dell'impianto riciclo plastiche sono riportate nella Tabella 4.3.2.3.1a.

Si specifica che, per tener conto della variabilità della temperatura dell'aria ambiente e conseguentemente di quella emessa dal camino durante l'anno, lo studio della dispersione degli odori è stato condotto sfruttando la funzionalità del codice di calcolo CALPUFF (file ptemarb.dat) che consente di considerare la variazione oraria dei parametri emissivi (temperatura e velocità) dell'aria trattata in uscita dal camino del sistema di emergenza in progetto sopra descritto. Mediante l'implementazione di tale funzionalità è stato possibile stimare le ricadute degli odori tenendo in considerazione la variazione della temperatura ambiente che si riscontra nei diversi periodi dell'anno, impostando come input al modello per ciascuna ora dell'anno una temperatura dell'aria in uscita dal camino pari a quella ambiente.

Tabella 4.3.2.3.1a Caratteristiche geometriche ed emissive camino E2 a servizio del sistema di deodorizzazione di emergenza dell'Impianto di recupero energetico in progetto

Parametri	U.d.M.	Camino E2 sistema deodorizzazione aria fabbricato stoccaggio rifiuti Impianto di recupero energetico
Coordinate UTM 32N - WGS84	[m]	431.086 E 5.026.015 N
Altezza camino rispetto al p.c.	[m]	45
Quota altimetrica del suolo alla base della sorgente s.l.m.	[m]	226
Area sezione di sbocco del camino	[m ²]	1,54
Diametro camino allo sbocco	[m]	1,4
Portata volumetrica aria	[Nm ³ /h]	100.000
	[m ³ /h rif. 20°C]	107.322
Temperatura aria allo sbocco	[°C]	ambiente
Velocità aria allo sbocco (valore medio)	[m/s]	Gen: 18,1 Mag: 19,0 Ago: 19,6 Ott: 19,0
Funzionamento	[h/anno]	744 ⁽¹⁾
Concentrazione odori	[ouE/Nm ³]	300
Flusso di odori	[ouE/s]	8333,3
Nota:		
(1) Le ore di funzionamento considerate in ciascuna delle 4 simulazioni (una per ciascuno dei 4 mesi in cui la sorgente è stata considerata attiva al massimo carico) corrispondono alla totalità di quelle presenti in un mese di 31 giorni (744 ore).		

4.3.2.3.2 Scenario Futuro con Impianto di recupero energetico Realistico

Per lo scenario *Futuro con Impianto di recupero energetico Realistico* sono state considerate le emissioni di odori dello scenario *Attuale Realistico* (cui si rimanda per dettagli), quelle della sorgente E7 del nuovo impianto riciclo plastiche riportate in Tabella 4.3.2.2.1a e quelle della sorgente E2 dell'Impianto di recupero energetico (riportate in Tabella 4.3.2.3.1a). Analogamente a quanto fatto per lo scenario *Futuro con Impianto di recupero energetico da autorizzare*, considerando che il sistema di emergenza per la deodorizzazione dell'aria aspirata dal fabbricato stoccaggio rifiuti dell'Impianto di recupero energetico verrà attivato al massimo per un mese all'anno, durante il fermo impianto per manutenzione, e che non è prevedibile a priori quando effettivamente ciò accadrà, sono state svolte 4 apposite distinte simulazioni considerando la nuova sorgente E2 attiva continuamente alla portata nominale (e con la massima concentrazione di odori) per 744 ore/anno (cioè per un intero mese di 31 giorni) per ciascuna stagione dell'anno (gennaio, maggio, agosto e ottobre).

4.4 Domini di calcolo

Dominio di calcolo CALMET

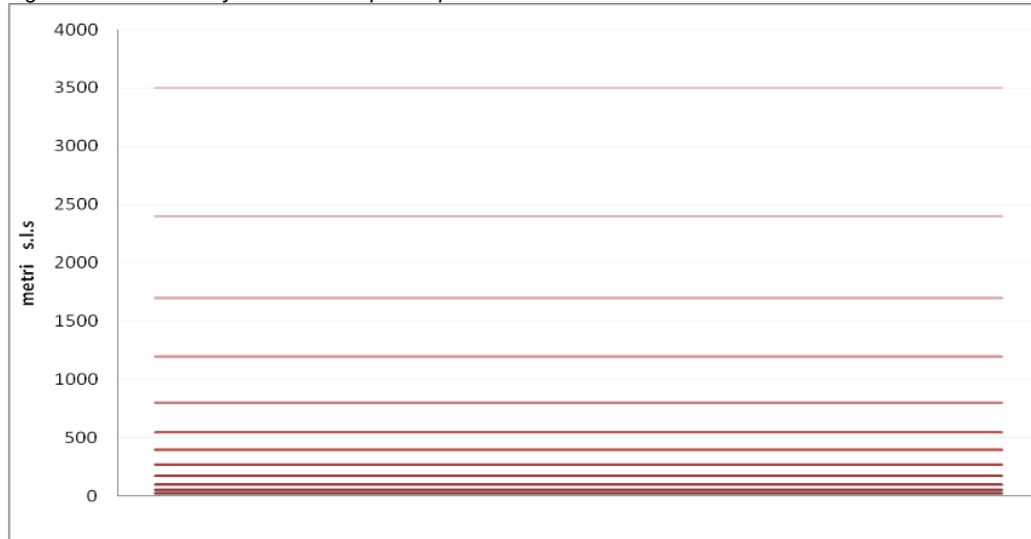
Per il preprocessore meteorologico CALMET è stato utilizzato un dominio di calcolo di 50 km x 50 km con cella di forma quadrata e passo pari a 0,25 km.

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 4.4a si riporta l'orografia utilizzata per le simulazioni;
- Uso del suolo: la caratterizzazione della copertura del suolo è stata invece effettuata mediante i dati e la cartografia tematica disponibili grazie al Progetto "CORINE LANDCOVER 2012", del quale l'ISPRA rappresenta la National Authority, ovvero il soggetto realizzatore e responsabile della diffusione dei prodotti sul territorio nazionale. In Figura 4.4b 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 4.4c.

Figura 4.4c *Layers verticali impostati per le simulazioni con CALMET*



Dominio di calcolo CALPUFF

Lo studio della dispersione delle polveri in atmosfera emesse dalle sorgenti considerate negli scenari emissivi simulati, utilizzando il codice CALPUFF, è stato condotto su un dominio di 30 km x 30 km, considerando una risoluzione di 250 m.

Per la valutazione dell'impatto odorigeno è stato utilizzato un dominio di calcolo pari a 8 km x 8 km centrato sull'impianto, considerando una risoluzione di 83,3 m.

In Figura 4.4d si riporta la mappa con l'individuazione dei domini considerati per l'applicazione dei codici CALMET e CALPUFF.

Le ricadute di odore sono state calcolate, mediante il codice CALPUFF, anche in corrispondenza di alcuni ricettori sensibili, individuati all'interno del dominio di calcolo, in coerenza con le indicazioni del §8 dell'Allegato 1 parte V alla DGR Piemonte n.13/4554 del 09/01/2017.

Definizione classe di sensibilità dei ricettori

In accordo a quanto indicato nel Decreto Direttoriale MASE n.309 del 28/06/2023, per la valutazione dell'impatto odorigeno è stata definita la classe di sensibilità di ciascun ricettore considerato, utilizzando una tipologia di analisi basata su due livelli:

- *Primo livello*: utilizzo della classificazione ISTAT a livello di "sezione censuaria" (che è aggiornata al 2011) delle "località" al fine di poter distinguere le località abitate (più o meno estese e popolate) dalle località produttive e dalle case sparse. Tale classificazione prevede la seguente distinzione:
 1. Centro abitato;
 2. Nucleo abitativo;
 3. Località produttiva;

Ns rif. R001-1669256APN-V01_2023

4. Case sparse.

- *Secondo livello*: identificazione, all'interno di un "Centro abitato" o di un "Nucleo abitato", della destinazione urbanistica di ciascuna area per distinguere le aree a prevalente destinazione residenziale dalle altre. Per tale scopo sono stati consultati gli strumenti di pianificazione urbanistica comunali vigenti e quelli in corso di approvazione.

Considerando che la classificazione ISTAT a livello di "sezione censuaria" delle "località" è aggiornata al 2011, è stato comunque verificato, per ogni ricettore, l'allineamento di quanto riportato nella classificazione ISTAT con quanto indicato dagli strumenti urbanistici comunali. In caso di disallineamento tra ISTAT e strumento urbanistico comunale, è stato considerato quanto indicato dallo strumento urbanistico comunale.

L'identificazione, la denominazione, l'altezza rispetto al piano campagna, la quota rispetto al terreno, le coordinate dei ricettori sensibili e la classe di sensibilità sono riportati in Tabella 4.4a mentre in Figura 4.4e se ne riporta l'ubicazione.

Ns rif.

R001-1669256APN-V01_2023

Tabella 4.4a Caratteristiche dei ricettori sensibili, classi di sensibilità ai fini dell'impatto odorigeno e valori di accettabilità dell'impatto olfattivo (espressi come concentrazioni orarie di picco di odore al 98° percentile, calcolate su base annuale)

ID	Ricettore ⁽¹⁾	Tipologia	Altezza rispetto al p.c. (m)	Quota del terreno (m)	Coordinate UTM32N - WGS84 [m]		Classe di sensibilità	Valore di accettabilità dell'impatto olfattivo
					X	Y		
1	C.a. Cavaglià	Centro abitato, residenziale	2	276	429.200	5.027.779	PRIMA	1 ouE/m ³
2	C.a. Santhià	Centro abitato, residenziale	2	191	433.819	5.024.620	PRIMA	1 ouE/m ³
3	Campo da golf	Ricreativo	2	224	431.870	5.026.602	TERZA	3 ouE/m ³
4	Cascina Ridotta	Case sparse, residenziale in area agricola	2	213	432.305	5.026.240	TERZA	3 ouE/m ³
5	Luogo ricreativo	Ricreativo	2	206	432.795	5.025.840	TERZA	3 ouE/m ³
6	Cascina La Mandria	Residenziale in area agricola	2	213	431.840	5.025.417	TERZA	3 ouE/m ³
7	Cascina La Mandriotta	Residenziale in area agricola	2	207	431.958	5.024.760	TERZA	3 ouE/m ³
8	Cascina San Lorenzo	Case sparse, residenziale in area agricola	2	226	430.562	5.025.326	TERZA	3 ouE/m ³
9	Cascina Priaro	Case sparse, residenziale in area agricola	2	232	430.867	5.027.270	TERZA	3 ouE/m ³
10	C.a. Maiole	Centro abitato, residenziale	2	250	430.214	5.027.343	PRIMA	1 ouE/m ³
11	Cascina Pissina	Case sparse, residenziale in area agricola	2	244	429.974	5.026.782	QUARTA	4 ouE/m ³
12	Scuola secondaria di primo grado	Scuola	2	273	429.246	5.028.169	PRIMA	1 ouE/m ³
13	Abitazione	Residenziale in area produttiva	2	220	431.749	5.026.216	QUARTA	4 ouE/m ³
14	Abitazione	Residenziale in area produttiva	2	224	431.245	5.025.969	QUARTA	4 ouE/m ³

(1) C.a. = prime case del centro abitato.

Di seguito, per ogni ricettore considerato, si riportano le informazioni che hanno portato all'assegnazione della classe di sensibilità indicata nella precedente Tabella 4.4a:

- il ricettore 1 interessa un "Centro abitato" secondo la classificazione ISTAT 2011 e interessa la destinazione d'uso "*USI RESIDENZIALI: AER - Aree edificate ad uso prevalentemente residenziale*" secondo la Proposta tecnica del Progetto definitivo della Variante Generale al P.R.G.C. del Comune di Cavaglià adottata con D.G.R. n. 141 del 22/10/2021, pertanto è stata assegnata la prima classe di sensibilità;
- il ricettore 2 interessa un "Centro abitato" secondo la classificazione ISTAT 2011 e interessa la destinazione d'uso "*Attività Residenziali: BR.II Zona residenziale consolidata di impianto unitario (art.28) BR.II/p Insediamenti di edilizia pubblica*" identificata dal Nuovo P.R.G.C. del Comune di Santhià approvato con D.C.C. n.2 del 26/03/2018, pertanto è stata assegnata la prima classe di sensibilità;
- il ricettore 3 interessa una "Località produttiva" secondo la classificazione ISTAT 2011 e interessa la destinazione d'uso "*Usi terziari - ATR - Aree ad uso prevalentemente turistico-ricettivo*" secondo la Proposta tecnica del Progetto definitivo della Variante Generale al P.R.G.C. del Comune di Cavaglià del 2021, pertanto è stata assegnata la terza classe di sensibilità;
- il ricettore 4 interessa "Case sparse" secondo la classificazione ISTAT 2011 e interessa la destinazione d'uso "*Area Agricola*" identificata dal Nuovo P.R.G.C. del Comune di Santhià del 2018, pertanto è stata assegnata la terza classe di sensibilità;
- il ricettore 5 interessa "Case sparse" secondo la classificazione ISTAT 2011 e interessa la destinazione d'uso "*Attività economiche - Zone per attività di interesse collettivo (pubbliche, private, di enti) (art.45) - (s- attrezzature sportive per il tempo libero e il gioco)*" identificata dal Nuovo P.R.G.C. del Comune di Santhià del 2018, pertanto è stata assegnata la terza classe di sensibilità;
- il ricettore 6 interessa un "Nucleo abitato" secondo la classificazione ISTAT 2011 e interessa la destinazione d'uso "*Area agricola*" identificata dal Nuovo P.R.G.C. del Comune di Santhià del 2018, pertanto è stata assegnata la terza classe di sensibilità;
- il ricettore 7 interessa un "Nucleo abitato" secondo la classificazione ISTAT 2011 e interessa la destinazione d'uso "*Area agricola*" identificata dal Nuovo P.R.G.C. del Comune di Santhià del 2018, pertanto è stata assegnata la terza classe di sensibilità;
- il ricettore 8 interessa "Case sparse" secondo la classificazione ISTAT 2011 e interessa la destinazione d'uso "*Area agricola*" identificata dal P.R.G.C. del Comune di Alice Castello adottato con D.C.C. n.20 del 19/06/2021, pertanto è stata assegnata la terza classe di sensibilità;
- il ricettore 9 interessa "Case sparse" secondo la classificazione ISTAT 2011 e interessa la destinazione d'uso "*Usi Agricoli - AA Aree per usi agricoli*" secondo la Proposta tecnica del Progetto definitivo della Variante Generale al P.R.G.C. del Comune di Cavaglià del 2021, pertanto è stata assegnata la terza classe di sensibilità;
- il ricettore 10 interessa "Case sparse" secondo la classificazione ISTAT 2011 e interessa la destinazione d'uso "*Usi residenziali: AER - Aree edificate ad uso prevalentemente residenziale*" secondo la Proposta tecnica del Progetto definitivo della Variante Generale al

P.R.G.C. del Comune di Cavaglià del 2021, pertanto è stata assegnata la prima classe di sensibilità;

- il ricettore 11 interessa “Case sparse” secondo la classificazione ISTAT 2011 e interessa la destinazione d’uso “*Usi Agricoli - AA Aree per usi agricoli - AZ Aree per allevamenti zootecnici*” secondo la Proposta tecnica del Progetto definitivo della Variante Generale al P.R.G.C. del Comune di Cavaglià del 2021, pertanto è stata assegnata la quarta classe di sensibilità;
- il ricettore 12 interessa un “Centro abitato” secondo la classificazione ISTAT 2011 e interessa la destinazione d’uso “*Usi pubblici: SP - Aree per servizi sociali ed attrezzature pubbliche e di uso pubblico*” secondo la Proposta tecnica del Progetto definitivo della Variante Generale al P.R.G.C. del Comune di Cavaglià del 2021, pertanto è stata assegnata la prima classe di sensibilità;
- il ricettore 13 interessa una “Località produttiva” secondo la classificazione ISTAT 2011 e interessa la destinazione d’uso “*Usi produttivi - IPC - Aree con impianti ad uso prev. Produttivo da confermare*” secondo la Proposta tecnica del Progetto definitivo della Variante Generale al P.R.G.C. del Comune di Cavaglià del 2021, pertanto è stata assegnata la quarta classe di sensibilità;
- il ricettore 14 interessa una “Località produttiva” secondo la classificazione ISTAT 2011 e interessa la destinazione d’uso “*Usi produttivi - NIP - Aree per nuovi impianti produttivi*” secondo la Proposta tecnica del Progetto definitivo della Variante Generale al P.R.G.C. del Comune di Cavaglià del 2021, pertanto è stata assegnata la quarta classe di sensibilità.

4.5 Dati meteorologici

Per la ricostruzione del campo tridimensionale di vento il modello tridimensionale CALMET richiede in input sia parametri atmosferici “di superficie” con cadenza oraria sia parametri atmosferici misurati “in quota” con cadenza massima di 12 ore.

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 misurati nell’anno 2019 dalle stazioni meteorologiche di Cavaglià, Albano Verellese, Borgofranco d’Ivrea, Caluso, Massazza, Masserano, Tricerro e Vercelli, già considerate all’interno del §2 per la caratterizzazione meteo climatica della zona comprendente il sito di progetto. Si specifica che rispetto alla precedente versione dello studio

Ns rif. R001-1669256APN-V01_2023

sono stati aggiornati i dati anemologici della stazione Cavaglià in quanto risultavano affetti da un errore sistematico dovuto al software implementato per le elaborazioni dei dati sub-orari.

Per le simulazioni sono stati utilizzati i dati meteo relativi al periodo 1 gennaio 2019 – 31 dicembre 2019. L'anno 2019, risulta caratterizzato da un numero di dati validi superiore al limite di significatività (90%) indicato dal D.Lgs. 155/2010 (e, per l'impatto odorigeno, dalla DGR Piemonte n.13/4554 del 09/01/2017) e può considerarsi rappresentativo (anno tipo) delle condizioni meteo dell'area di interesse (si veda analisi meteo riportata al §2).

Parametri atmosferici misurati in quota

I dati in quota richiesti dal modello CALMET sono:

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

Per le modellazioni sono stati utilizzati i dati meteorologici in quota forniti da ARPA Piemonte, relativamente a tre punti, posizionati all'interno del dominio di calcolo CALMET estratti dal modello meteorologico diagnostico "Minerve".

Di seguito si riportano le coordinate UTM 32N – WGS84 di tali punti:

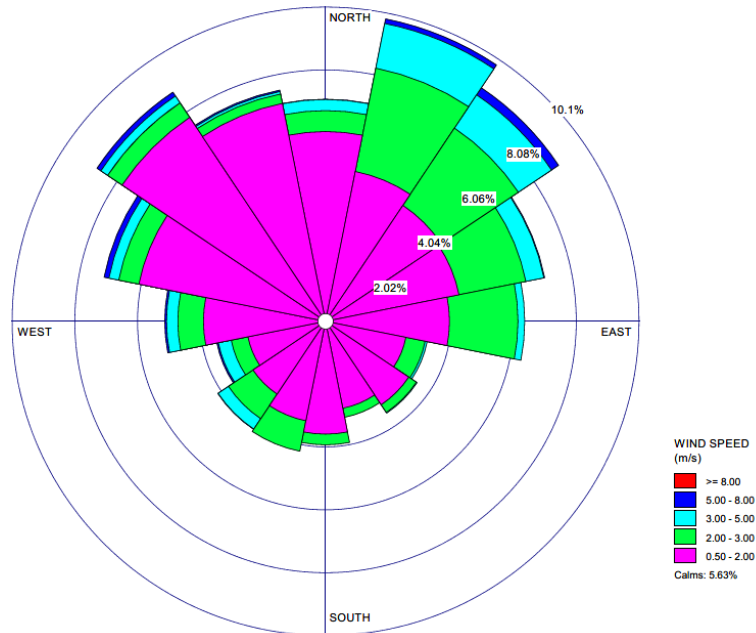
- punto estrazione dati meteo Minerve 1: X= 427.073 m E; Y= 5.043.691 m N;
- punto estrazione dati meteo Minerve 2: X= 421.011 m E; Y= 5.032.999 m N;
- punto estrazione dati meteo Minerve 3: X= 435.585 m E; Y= 5.022.306 m N.

Per le simulazioni sono stati utilizzati i dati relativi allo stesso periodo di quelli di superficie.

Rosa dei venti in corrispondenza dell'impianto riciclo plastiche

Nella seguente figura si riporta la rosa dei venti ricostruita a partire dai dati di output del modello CALMET implementato con i dati sopra descritti per l'anno 2019, estratti in corrispondenza della cella del dominio di calcolo che comprende l'impianto in progetto. Nella rosa dei venti sono riportate anche le calme di vento ("Calms", venti con intensità < 0,5 m/s). Si specifica a tal proposito che nelle simulazioni eseguite con il modello CALPUFF è stata impostata la stessa soglia per l'attivazione delle calme di vento (parametro WSCALM), che coincide col valore di default.

Figura 4.5a Rosa dei venti prodotta a partire dagli output di CALMET presso l'impianto riciclo plastiche, anno 2019



Dall'analisi della figura sopra riportata si rileva che i venti provengono principalmente dai quadranti settentrionali con una prevalenza di venti da Nord-Nord Est e Nord Est. Inoltre i venti con velocità inferiori a 0,5 m/s (calme di vento) costituiscono il 5,63% delle occorrenze totali nell'anno 2019⁴.

La rosa dei venti ricostruita coi dati CALMET in corrispondenza dell'impianto riciclo plastiche è coerente con quella ricostruita a partire dai dati misurati nel 2019 dalla stazione meteo più prossima allo stesso denominata Cavaglià, di proprietà A2A Ambiente (si veda §2.3 per dettagli).

4.6 Effetto downwash

La dispersione degli inquinanti dai camini industriali può essere disturbata dalla presenza di ostacoli (edifici o rilievi orografici) posti nelle vicinanze del punto di emissione. Il fenomeno, noto con il nome di "effetto edificio" oppure "downwash", è rilevante in quanto è possibile che il pennacchio emesso dal camino venga richiamato al suolo dalle turbolenze indotte dalla forza del vento sugli ostacoli, con una conseguente elevata concentrazione di inquinanti presso il suolo.

I risultati di molti esperimenti in galleria del vento hanno mostrato con precisione quale tipo di perturbazione ha luogo in presenza di edifici.

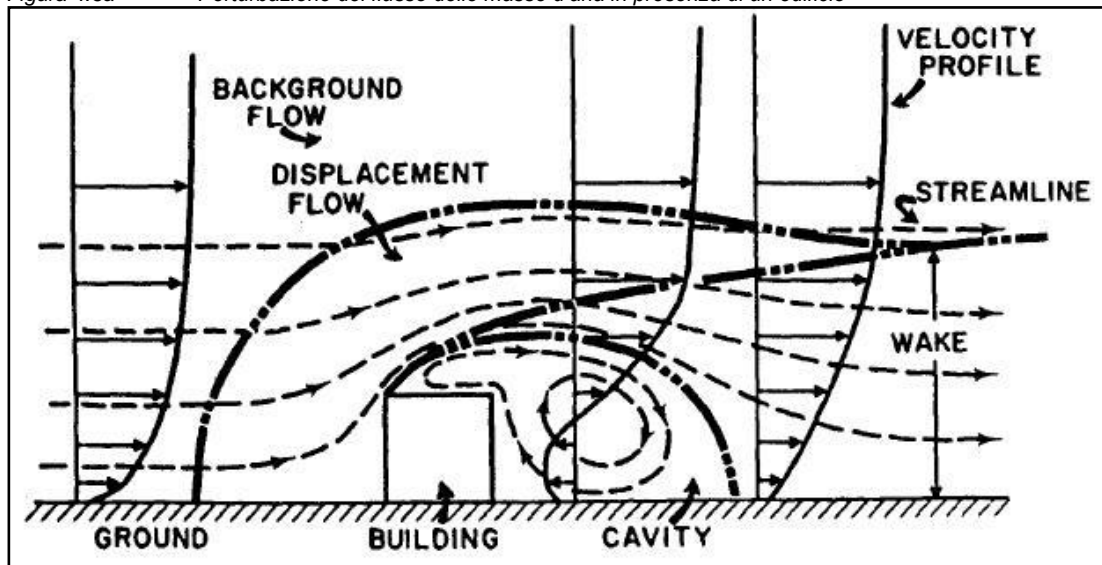
⁴ Le calme di vento misurate nel 2019 dalla stazione meteo Cavaglià (la più prossima al sito di progetto), presentate nel §2.3, costituiscono il 5,36% delle occorrenze totali nell'anno.

Se, per semplicità, si considera un edificio a forma di parallelepipedo, una visione complessiva di quello che si verifica è riassunta nella Figura 4.6a. Per prima cosa si deve sottolineare che, sopravento all'edificio, il profilo verticale della velocità media del vento presenta normalmente il tipico andamento logaritmico in funzione della quota.

L'orientamento dell'edificio sia tale per cui due facce del parallelepipedo siano perpendicolari al vento medio, una sopravento e l'altra sottovento. Quello che si viene a creare è (Hanna et al., 1982):

- una zona di stagnazione in corrispondenza della faccia sopravento dell'edificio che si estende dal suolo a circa 2/3 dell'altezza dell'edificio stesso;
- una zona di ricircolazione posta sulla sommità del parallelepipedo ed in corrispondenza delle facce laterali parallele alla direzione del vento;
- una zona immediatamente a valle della faccia sottovento che rappresenta una cavità turbolenta causata dalla scia dell'edificio dove si instaura una circolazione vorticoso in media stagnante;
- una zona di scia turbolenta dove sono localizzate le principali perturbazioni al flusso che però comincia a sottrarsi alla cavità e ricomincia a disporsi sempre più in una situazione simile a quella imperturbata.

Figura 4.6a Perturbazione del flusso delle masse d'aria in presenza di un edificio



Fonte: APAT, "La Micrometeorologia e la Dispersione degli Inquinanti in Aria"

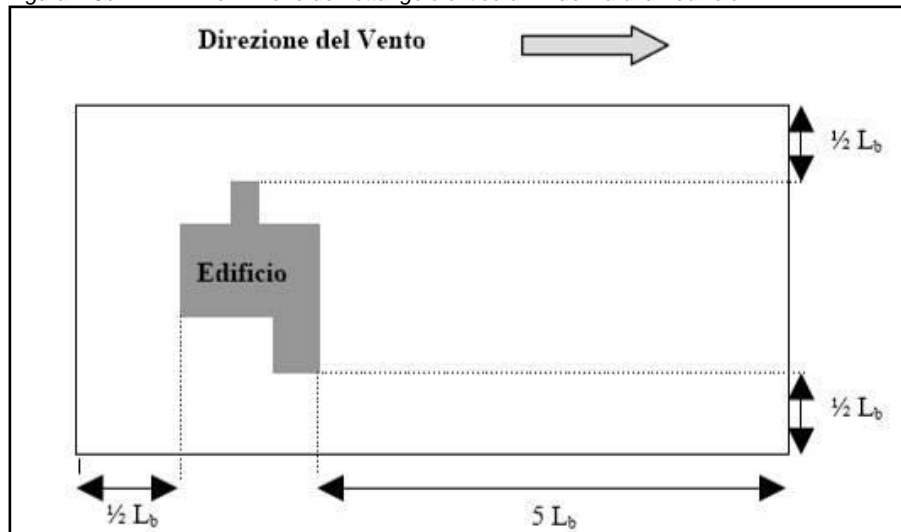
In pratica al fine di valutare se un edificio sia sufficientemente vicino ad una ciminiera tanto da generare effetti di scia si utilizza la relazione:

$$D \leq 5L_b \quad (4.6a)$$

dove D è la distanza che intercorre tra l'edificio e la ciminiera, mentre L_b è la minima tra l'altezza dell'edificio e la sua proiezione trasversale alla direzione del vento.

In definitiva si può escludere che un edificio può generare effetto building downwash se la ciminiera non ricade all'interno del rettangolo costruito come proposto in Figura 4.6b attorno all'edificio (APAT 2003, "La Micrometeorologia e la Dispersione degli Inquinanti in Atmosfera").

Figura 4.6b Definizione del rettangolo critico di influenza di un edificio



Fonte: APAT "La Micrometeorologia e la Dispersione degli Inquinanti in Aria"

Se la condizione sopra proposta alla (4.6a) non è verificata, è impossibile escludere la presenza di possibili effetti di scia; per poterne quindi valutare l'influenza si procede al calcolo dell'innalzamento del pennacchio all'equilibrio, usando differenti formulazioni e seconda delle condizioni di stabilità dell'atmosfera.

Una ciminiera posta all'interno del rettangolo critico non è praticamente influenzata dalla presenza dell'edificio se è soddisfatta la disequazione seguente:

$$H_e > H + 1,5L_b \quad (4.6b)$$

H_e = innalzamento del pennacchio all'equilibrio;

H = altezza dell'edificio;

L_b = è la minima tra l'altezza dell'edificio e la sua proiezione trasversale alla direzione del vento.

In caso contrario, il pennacchio emesso subisce l'influenza fluidodinamica dell'edificio che viene normalmente modellato, soprattutto nei modelli Gaussiani a plume, inserendo dei fattori correttivi che modificano i parametri di dispersione ed innalzamento del pennacchio.

In ogni caso, si ammette che per camini di media grandezza l'effetto edificio sia trascurabile per velocità di uscita superiori a 5 volte la velocità del vento, mentre per grandi camini l'effetto è spesso trascurabile già per velocità di uscita pari a 1,5 volte la velocità del vento. Il valore esatto della minima velocità di uscita tale da garantire il non manifestarsi della condizione di downwash dipende dalle condizioni specifiche del sito, ma per un camino di grandi dimensioni un valore 2 volte la velocità del vento appare ragionevole (vedi *Guideline for Determination of Good Engineering Practice Stack Height - TECHNICAL Support Document for the Stack Height Regulation*).

In base a quanto riportato nella (4.6b) e considerando le dimensioni degli edifici e degli impianti presenti/previsti all'interno del comparto A2A Ambiente e degli impianti ASRAB, risulta impossibile escludere a priori la presenza dell'effetto building downwash per gli scenari emissivi simulati; per tale motivo è stata attivata nel modello di calcolo l'opzione per considerare tale effetto.

Sono stati quindi individuati gli edifici localizzati sia nelle vicinanze del camino del nuovo impianto che nelle vicinanze dei camini degli impianti Plastiche, CSS, SRA e ASRAB che presentano altezze per le quali, nello studio dei fenomeni di dispersione, non è possibile escludere l'effetto building downwash.

Nelle seguenti tabelle si riportano le coordinate piane (UTM 32N – WGS84) degli edifici considerati e la loro altezza suddivisi per impianto.

Tabella 4.6a Edifici considerati per effetto building downwash – impianto in progetto

Tipologia edificio	E [m]	N [m]	Altezza s.l.s. [m]
Porzione nord edificio impianto di riciclo plastiche	431.541,1	5.025.742,4	12
	431.487,7	5.025.762,6	
	431.466,4	5.025.706,5	
	431.519,9	5.025.686,3	
Porzione sud edificio impianto di riciclo plastiche	431.519,9	5.025.686,3	20
	431.466,4	5.025.706,5	
	431.459,7	5.025.688,7	
	431.513,0	5.025.668,4	
Palazzina servizi	431.529,4	5.025.682,7	9,5
	431.519,9	5.025.686,3	
	431.513,0	5.025.668,4	
	431.522,6	5.025.664,8	

Tabella 4.6b Edifici considerati per effetto building downwash – impianti Plastiche e CSS

Tipologia edificio	E [m]	N [m]	Altezza s.l.s. [m]
Area di stoccaggio materiale in uscita e area di scarico rifiuti in ingresso	431.518,1	5.025.888,9	9,8
	431.494,7	5.025.897,8	
	431.479,1	5.025.856,7	
	431.447,6	5.025.868,6	
	431.431,7	5.025.826,6	
	431.486,6	5.025.805,8	
Area di lavorazione	431.555,5	5.025.874,8	12,8
	431.518,1	5.025.888,9	
	431.486,6	5.025.805,8	
	431.524,0	5.025.791,6	
Palazzina servizi	431.564,9	5.025.871,2	8,3
	431.555,5	5.025.874,8	
	431.543,5	5.025.843,1	
	431.552,9	5.025.839,5	
Fabbricato locali tecnici	431.387,7	5.025.887,6	5,5
	431.378,4	5.025.891,2	
	431.372,1	5.025.874,7	
	431.381,5	5.025.871,2	
Fabbricato raffinazione CSS	431.435,5	5.025.873,2	12,8
	431.388,9	5.025.890,8	
	431.373,0	5.025.848,8	
	431.419,6	5.025.831,2	

Tabella 4.6c Edifici considerati per effetto building downwash – impianto SRA

Tipologia edificio	E [m]	N [m]	Altezza s.l.s. [m]
Edificio impianto SRA	431.369,4	5.025.830,4	14,7
	431.337,4	5.025.842,6	
	431.322,8	5.025.804,0	
	431.334,1	5.025.799,8	
	431.323,4	5.025.771,7	
	431.344,2	5.025.763,9	

Tabella 4.6d Edifici considerati per effetto building downwash – impianto ASRAB

Tipologia edificio	E [m]	N [m]	Altezza s.l.s. [m]
Impianto ASRAB (Parte alta)	431.451	5.025.768	11,3
	431.411	5.025.783	
	431.365	5.025.660	
	431.403	5.025.646	
Impianto ASRAB (Parte bassa)	431.411	5.025.783	5,1
	431.391	5.025.790	
	431.344	5.025.666	
	431.365	5.025.660	
Palazzina uffici	431.402	5.025.635	13,5
	431.391	5.025.640	
	431.382	5.025.616	
	431.393	5.025.612	

Tabella 4.6e Edifici considerati per effetto building downwash – Impianto di recupero energetico in progetto

Tipologia edificio	E [m]	N [m]	Altezza s.l.s. [m]
Caldaia trattamento fumi e stoccaggio ceneri pesanti	431.138,1	5.026.119,1	23,1
	431.097,3	5.026.133,4	
	431.072,5	5.026.062,3	
	431.113,3	5.026.048,0	
Fabbricato stoccaggio rifiuti	431.086,8	5.026.048,1	38
	431.072,5	5.026.053,3	
	431.060,9	5.026.020,1	
Edificio sili	431.075,3	5.026.015,1	32
	431.201,9	5.026.133,2	
	431.180,2	5.026.140,8	
	431.161,3	5.026.086,5	
Avanfossa di carico	431.183,0	5.026.079,0	16
	431.144,4	5.025.990,9	
	431.060,9	5.026.020,1	
	431.048,2	5.025.983,8	
Trattamento fanghi	431.131,7	5.025.954,6	25
	431.160,8	5.026.022,5	
	431.086,8	5.026.048,1	
	431.075,3	5.026.015,1	
Edificio elettrico controllo e uffici e Edificio Turbina	431.149,2	5.025.989,3	51
	431.192,5	5.026.176,1	
	431.161,8	5.026.186,9	
	431.110,5	5.026.039,9	
	431.141,2	5.026.029,2	

In seguito, con l'ausilio di un opportuno codice denominato BPIP (utility di CALPUFF), è stato possibile individuare per ogni settore di provenienza del vento di ampiezza 10 gradi, due parametri che vengono successivamente utilizzati nel codice di dispersione CALPUFF per simulare l'effetto downwash: l'altezza di un edificio o di un sistema di edifici che si presenta sulla stessa direzione di provenienza del vento e la massima proiezione della larghezza dell'edificio o di più edifici sulla perpendicolare a tale direzione.

4.7 Risultati

Di seguito si riportano i risultati delle simulazioni eseguite con la metodologia e le assunzioni descritte nei paragrafi precedenti.

Si specifica che le ricadute sono state stimate per i seguenti inquinanti in termini di:

- Polveri: 90,4° percentile delle concentrazioni medie giornaliere e media annua;
- Odori: 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore e massimo globale delle concentrazioni orarie di picco di odore.

I risultati per le polveri sono mostrati in forma di mappe di concentrazione a livello del suolo.

I risultati per gli odori sono mostrati in forma di mappa di ricaduta a livello del suolo (elaborata secondo quanto stabilito dalla DGR Piemonte n. 13-4554 del 09/01/2017 e dal Decreto Direttoriale MASE n.309 del 28/06/2023) e di valori tabellari presso i ricettori sensibili considerati.

Si specifica che, in accordo a quanto indicato nelle Linee Guida sugli odori della Regione Piemonte e negli Indirizzi per l'applicazione dell'articolo 272-bis del D.Lgs 152/06 pubblicati dal MASE, le concentrazioni di picco di odore sono state ricavate moltiplicando le ricadute orarie per un coefficiente (peak-to-mean ratio) di 2,3, in modo da considerare le fluttuazioni istantanee della concentrazione di odore per effetto della turbolenza.

4.7.1 Polveri

4.7.1.1 Scenario Attuale Autorizzato

Nel presente paragrafo si presentano le ricadute cumulate di polveri risultanti dalle simulazioni effettuate per le sorgenti emissive dell'impianto Plastiche, dell'impianto CSS e dell'impianto SRA nello scenario *Attuale Autorizzato*, così come descritto al §4.3.1.1.

Nelle figure 4.7.1.1a e 4.7.1.1b 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.

Dall'analisi di tali mappe emerge che:

Ns rif. R001-1669256APN-V01_2023

- il massimo valore del 90,4° percentile delle concentrazioni medie giornaliere di polveri stimato nel dominio di calcolo è pari a 1,49 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e si verifica in direzione Est, nelle immediate vicinanze degli impianti A2A Ambiente, in una cella parzialmente ricompresa all'interno del confine degli stessi;
- il massimo valore della concentrazione media annua di polveri nel dominio di calcolo è pari a 0,67 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e si verifica in direzione Ovest, nelle immediate vicinanze degli impianti A2A Ambiente, in una cella parzialmente ricompresa all'interno del confine degli stessi.

4.7.1.2 Scenario Futuro

4.7.1.2.1 Ricadute generate dalle emissioni del solo impianto in progetto

Nel presente paragrafo si presentano le ricadute di polveri risultanti dalle simulazioni effettuate per il solo impianto in progetto.

Nelle figure 4.7.1.2.1a e 4.7.1.2.1b si riportano rispettivamente il 90,4° percentile delle concentrazioni medie giornaliere e la concentrazione media annua di polveri all'interno del dominio di calcolo.

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 1,21 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e si verifica in direzione Sud Ovest ad una distanza di circa 60 m rispetto all'impianto in progetto, in una cella priva di ricettori. **Tale valore è due ordini di grandezza inferiore rispetto sia al limite per il PM₁₀ dettato dal D.Lgs. 155/2010 pari a 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sia ai valori registrati dalle stazioni di qualità dell'aria analizzate al §3.2 che monitorano il PM₁₀;**
- il massimo valore della concentrazione media annua di polveri stimato nel dominio di calcolo è pari a 0,50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e si verifica in direzione Sud Ovest ad una distanza di circa 60 m rispetto all'impianto in progetto, in una cella priva di ricettori. **Tale valore è due ordini di grandezza inferiore rispetto sia ai limiti della media annua per il PM₁₀ e per il PM_{2,5} dettati dal D.Lgs. 155/2010 e pari rispettivamente a 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, sia ai valori registrati dalle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria analizzate al §3.2 che monitorano il PM₁₀ e il PM_{2,5}.**

4.7.1.2.2 Ricadute cumulate impianti A2A Ambiente

Nel presente paragrafo si presentano le ricadute cumulate di polveri risultanti dalle simulazioni effettuate per le sorgenti emissive dell'impianto Plastiche, dell'impianto CSS, dell'impianto SRA e del nuovo impianto riciclo plastiche nello scenario Futuro, così come descritto al §4.3.1.2.

Nelle figure 4.7.1.2.2a e 4.7.1.2.2b 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.

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 $1,94 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e si verifica in direzione Ovest, ad una distanza di circa 60 m dal confine dell'impianto SRA. **Tale valore è leggermente superiore a quello stimato per lo scenario Attuale Autorizzato ($1,49 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ed è abbondantemente inferiore al limite di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ fissato per il PM_{10} dal D.Lgs. 155/2010 per la protezione della salute della popolazione;**
- il massimo valore della concentrazione media annua di polveri stimato nel dominio di calcolo è pari a $0,94 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e si verifica in direzione Ovest rispetto all'impianto riciclo plastiche, in una cella parzialmente ricompresa all'interno del confine degli impianti A2A Ambiente. **Tale valore è lievemente superiore a quello stimato per lo scenario Attuale Autorizzato ($0,67 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ed è ben al di sotto dei limiti di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ fissati rispettivamente per il PM_{10} e il $\text{PM}_{2,5}$ dal D.Lgs. 155/2010 per la protezione della salute della popolazione.**

Per verificare il rispetto dei limiti di legge fissati dal D.Lgs. 155/2010 per il PM_{10} e il $\text{PM}_{2,5}$ si sono sommati il valore massimo del 90,4° percentile delle medie giornaliere e il valore massimo della media annua calcolati nel dominio di calcolo al fondo assunto conservativamente pari al valore massimo della media annua (che rappresenta il valore più probabile) misurato dalle stazioni fisse di monitoraggio analizzate nel §3.2 nell'anno più recente disponibile, ossia il 2022 (PM_{10} : $30,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ misurato dalle stazioni Cigliano - Autostrada e Vercelli - Gastaldi; $\text{PM}_{2,5}$: $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$ misurato dalla stazione Cigliano - Autostrada). In tal modo si ha che:

- il limite della media giornaliera di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ fissato per il PM_{10} dal D. Lgs. 155/2010 risulta rispettato ($1,94+30,0 = 31,94 \mu\text{g}/\text{m}^3$);
- il limite della media annua di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ fissato per il PM_{10} dal D. Lgs. 155/2010 risulta rispettato ($0,94+30,0 = 30,94 \mu\text{g}/\text{m}^3$);
- il limite della media annua di $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ fissato per il $\text{PM}_{2,5}$ dal D. Lgs. 155/2010 risulta rispettato ($0,94+21,0 = 21,94 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Le seguenti tabelle riassumono i risultati sopra riportati, espressi in termini di concentrazione di polveri ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) in corrispondenza dei punti di massima ricaduta, ottenuti nelle modellazioni di dispersione eseguite con il software CALPUFF.

Ns rif. R001-1669256APN-V01_2023

Tabella 4.7.1.2.2a Riassunto dei risultati delle simulazioni di dispersione per le polveri, assimilate conservativamente a PM₁₀, nei punti di massima ricaduta

Parametro di legge	U.d.m.	Max contributo	Valore di fondo ambientale ⁽¹⁾	Stato finale della qualità dell'aria nel punto di massima ricaduta	Limite di legge
90,4° percentile concentrazioni medie giornaliere	µg/m ³	1,94	30,0	31,94	PM ₁₀ : 50
Media annua		0,94			
Note: (1) Il valore di fondo di concentrazione si riferisce alla massima concentrazione media annua di PM ₁₀ misurata nel 2022 dalle stazioni di monitoraggio analizzate nel §3.2.					

Tabella 4.7.1.2.2b Riassunto dei risultati delle simulazioni di dispersione per le polveri, assimilate conservativamente a PM_{2,5}, nei punti di massima ricaduta

Parametro di legge	U.d.m.	Max contributo	Valore di fondo ambientale ⁽¹⁾	Stato finale della qualità dell'aria nel punto di massima ricaduta	Limite di legge
Media annua	µg/m ³	0,94	21,0	21,94	PM _{2,5} : 25
Note: (1) Il valore di fondo di concentrazione si riferisce alla massima concentrazione media annua di PM _{2,5} misurata nel 2022 dalle stazioni di monitoraggio analizzate nel §3.2.					

4.7.2 Odori

4.7.2.1 Scenario Attuale

4.7.2.1.1 Sottoscenario Attuale Autorizzato

Nel presente paragrafo si presentano le ricadute cumulate di odori risultanti dalle simulazioni effettuate per le sorgenti emissive dello scenario *Attuale Autorizzato*, precedentemente descritto al §4.3.2.1.1.

In Figura 4.7.2.1.1a si riporta, come indicato nelle Linee Guida sugli odori della Regione Piemonte, il 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore all'interno del dominio di calcolo generato dalle emissioni odorogene nello scenario considerato.

Si specifica che, in accordo a quanto indicato nelle stesse Linee Guida sugli odori della Regione Piemonte, le concentrazioni di picco di odore sono state ricavate moltiplicando le ricadute orarie

Ns rif. R001-1669256APN-V01_2023

per un coefficiente (peak-to-mean ratio) di 2,3, in modo da considerare le fluttuazioni istantanee della concentrazione di odore per effetto della turbolenza.

In Tabella 4.7.2.1.1a si riportano, inoltre, in corrispondenza dei ricettori sensibili individuati sul territorio e rappresentati in Figura 4.4e, in coerenza con quanto indicato al §8 dell'Allegato 1 parte V alla DGR Piemonte n.13/4554 del 09/01/2017:

- il 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore;
- il massimo globale delle concentrazioni orarie di picco di odore.

Ai fini della valutazione dell'impatto odorigeno, accanto ai contributi indotti dall'esercizio degli impianti considerati nello scenario in esame espressi in termini di 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore, sono riportati tra parentesi anche i valori di accettabilità dell'impatto olfattivo (espressi nei soliti termini statistici) che sono stati attribuiti ai ricettori considerati sulla base delle classi di sensibilità (si veda Tabella 4.4a).

Tabella 4.7.2.1.1a Ricadute di odore presso i ricettori sensibili individuati sul territorio. Tra parentesi è indicato il valore di accettabilità dell'impatto olfattivo espresso in termini di 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore

Ricettore	Denominazione	98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore (ouE/m ³)	Massimo globale delle concentrazioni orarie di picco di odore (ouE/m ³)
R1	C.a. Cavaglià	0,11 (1)	1,41
R2	C.a. Santhià	0,78 (1)	2,90
R3	Campo da golf	0,93 (3)	6,66
R4	Cascina Ridotta	1,04 (3)	4,51
R5	Luogo ricreativo	0,96 (3)	3,64
R6	Cascina La Mandria	2,02 (3)	6,79
R7	Cascina La Mandriotta	1,60 (3)	5,15
R8	Cascina San Lorenzo	1,32 (3)	5,82
R9	Cascina Priaro	0,31 (3)	2,79
R10	C.a. Maiole	0,21 (1)	2,58
R11	Cascina Pissina	0,27 (4)	2,31
R12	Scuola secondaria di primo grado	0,10 (1)	1,51
R13	Abitazione	2,06 (4)	10,38
R14	Abitazione	2,44 (4)	12,39

Ricordando che l'approccio seguito per la valutazione dell'impatto odorigeno è conservativo in quanto si sono considerate le emissioni di odori autorizzate (con la specifica che per le sorgenti emissive ASRAB si è considerata la portata di aria autorizzata), dall'analisi della Figura 4.7.2.1.1a e dai risultati riportati in Tabella 4.7.2.1.1a si osserva che:

Ns rif. R001-1669256APN-V01_2023

- il valore massimo del 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore nel dominio di calcolo è pari a 7,53 ouE/m³ e si rileva a Sud dell'impianto SRA, in una cella per lo più compresa entro i confini dello stesso e dell'impianto ASRAB, priva di ricettori;
- in corrispondenza dei ricettori sensibili R1, R2, R3, R5, R9, R10, R11 e R12, i valori del 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore risultano non significativi e tutti al di sotto della soglia di percezione olfattiva di 1 ouE/m³; gli altri ricettori presentano valori al di sopra della soglia di percezione olfattiva di 1 ouE/m³, raggiungendo il valore massimo di 2,44 ouE/m³ in corrispondenza del ricettore R14, costituito da una casa isolata, ubicata in direzione Ovest nelle immediate vicinanze del Centro impiantistico di Cavaglià, all'interno della zona produttiva;
- i valori del 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore calcolati risultano inferiori ai valori di accettabilità per ogni ricettore sensibile considerato.

4.7.2.1.2 Sottoscenario Attuale Realistico

Nel presente paragrafo si presentano le ricadute cumulate di odori risultanti dalle simulazioni effettuate per le sorgenti emmissive dello scenario *Attuale Realistico*, precedentemente descritto al §4.3.2.1.2.

In Figura 4.7.2.1.2a si riporta, come indicato nelle Linee Guida sugli odori della Regione Piemonte, il 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore all'interno del dominio di calcolo generato dalle emissioni odorigene nello scenario considerato.

Si specifica che, in accordo a quanto indicato nelle stesse Linee Guida sugli odori della Regione Piemonte, le concentrazioni di picco di odore sono state ricavate moltiplicando le ricadute orarie per un coefficiente (peak-to-mean ratio) di 2,3, in modo da considerare le fluttuazioni istantanee della concentrazione di odore per effetto della turbolenza.

In Tabella 4.7.2.1.2a si riportano, inoltre, in corrispondenza dei ricettori sensibili individuati sul territorio e rappresentati in Figura 4.4e, in coerenza con quanto indicato al §8 dell'Allegato 1 parte V alla DGR Piemonte n.13/4554 del 09/01/2017:

- il 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore;
- il massimo globale delle concentrazioni orarie di picco di odore.

Ai fini della valutazione dell'impatto odorigeno, accanto ai contributi indotti dall'esercizio degli impianti considerati nello scenario in esame espressi in termini di 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore, sono riportati tra parentesi anche i valori di accettabilità dell'impatto olfattivo (espressi nei soliti termini statistici) che sono stati attribuiti ai ricettori considerati sulla base delle classi di sensibilità (si veda Tabella 4.4a).

Ns rif. R001-1669256APN-V01_2023

Tabella 4.7.2.1.2a Ricadute di odore presso i ricettori sensibili individuati sul territorio. Tra parentesi è indicato il valore di accettabilità dell'impatto olfattivo espresso in termini di 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore

Ricettore	Denominazione	98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore (ou _E /m ³)	Massimo globale delle concentrazioni orarie di picco di odore (ou _E /m ³)
R1	C.a. Cavaglià	0,09 (1)	1,32
R2	C.a. Santhià	0,58 (1)	2,24
R3	Campo da golf	0,77 (3)	5,58
R4	Cascina Ridotta	0,91 (3)	3,74
R5	Luogo ricreativo	0,76 (3)	2,86
R6	Cascina La Mandria	1,48 (3)	3,95
R7	Cascina La Mandriotta	1,09 (3)	3,44
R8	Cascina San Lorenzo	1,05 (3)	3,81
R9	Cascina Priaro	0,25 (3)	2,15
R10	C.a. Maiole	0,18 (1)	2,29
R11	Cascina Pissina	0,23 (4)	1,93
R12	Scuola secondaria di primo grado	0,08 (1)	1,46
R13	Abitazione	1,74 (4)	9,84
R14	Abitazione	1,97 (4)	8,53

Dall'analisi della Figura 4.7.2.1.2a e dai risultati riportati in Tabella 4.7.2.1.2a si osserva che:

- il valore massimo del 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore nel dominio di calcolo è pari a 5,36 ou_E/m³ e si rileva a Nord rispetto agli impianti A2A Ambiente, in una cella adiacente al confine dell'impianto FORSU priva di ricettori;
- in corrispondenza dei ricettori sensibili R1, R2, R3, R4, R5, R9, R10, R11 e R12, i valori del 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore risultano non significativi e tutti al di sotto della soglia di percezione olfattiva di 1 ou_E/m³; gli altri ricettori presentano valori al di sopra della soglia di percezione olfattiva di 1 ou_E/m³, raggiungendo il valore massimo pari a 1,97 ou_E/m³ in corrispondenza del ricettore R14 costituito da una casa isolata, ubicata in direzione Ovest nelle immediate vicinanze del Centro impiantistico di Cavaglià, all'interno della zona produttiva;
- i valori del 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore calcolati risultano inferiori ai valori di accettabilità per ogni ricettore sensibile considerato.

4.7.2.2 Scenario Futuro no Impianto di recupero energetico

4.7.2.2.1 Contributo nuovo impianto riciclo plastiche

In Figura 4.7.2.2.1a si riporta, come indicato nelle Linee Guida sugli odori della Regione Piemonte, il 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore all'interno del dominio di calcolo generato direttamente dalle emissioni odorigene del camino E7 del nuovo impianto di riciclo materiali plastici e produzione film e sacchetti.

Si specifica che, in accordo a quanto indicato nelle stesse Linee Guida sugli odori della Regione Piemonte, le concentrazioni di picco di odore sono state ricavate moltiplicando le ricadute orarie per un coefficiente (peak-to-mean ratio) di 2,3, in modo da considerare le fluttuazioni istantanee della concentrazione di odore per effetto della turbolenza.

In Tabella 4.7.2.2.1a si riportano, inoltre, in corrispondenza dei ricettori sensibili individuati sul territorio e rappresentati in Figura 4.4e, in coerenza con quanto indicato al §8 dell'Allegato 1 parte V alla DGR Piemonte n.13/4554 del 09/01/2017:

- il 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore;
- il massimo globale delle concentrazioni orarie di picco di odore.

Ai fini della valutazione dell'impatto odorigeno, accanto ai contributi indotti dall'esercizio degli impianti considerati nello scenario in esame espressi in termini di 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore, sono riportati tra parentesi anche i valori di accettabilità dell'impatto olfattivo (espressi nei soliti termini statistici) che sono stati attribuiti ai ricettori considerati sulla base delle classi di sensibilità (si veda Tabella 4.4a).

Tabella 4.7.2.2.1a Ricadute di odore presso i ricettori sensibili individuati sul territorio. Tra parentesi è indicato il valore di accettabilità dell'impatto olfattivo espresso in termini di 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore

Ricettore	Denominazione	98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore (ouE/m ³)	Massimo globale delle concentrazioni orarie di picco di odore (ouE/m ³)
R1	C.a. Cavaglià	0,01 (1)	0,19
R2	C.a. Santhià	0,11 (1)	0,40
R3	Campo da golf	0,09 (3)	0,85
R4	Cascina Ridotta	0,14 (3)	1,37
R5	Luogo ricreativo	0,08 (3)	0,80
R6	Cascina La Mandria	0,57 (3)	1,49
R7	Cascina La Mandriotta	0,23 (3)	0,80
R8	Cascina San Lorenzo	0,15 (3)	1,44
R9	Cascina Priaro	0,03 (3)	0,69
R10	C.a. Maiole	0,02 (1)	0,28

Ricettore	Denominazione	98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore (ouE/m ³)	Massimo globale delle concentrazioni orarie di picco di odore (ouE/m ³)
R11	Cascina Pissina	0,03 (4)	0,42
R12	Scuola secondaria di primo grado	0,01 (1)	0,21
R13	Abitazione	0,21 (4)	1,73
R14	Abitazione	0,27 (4)	2,29

Dall'analisi della Figura 4.7.2.2.1a e dai risultati riportati in Tabella 4.7.2.2.1a si osserva che:

- il valore massimo del 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore nel dominio di calcolo è pari a 1,18 ouE/m³ e si rileva a Sud Ovest ad una distanza di circa 80 m rispetto all'impianto in progetto, in una cella priva di ricettori; nelle restanti porzioni del dominio di calcolo i valori del 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore sono sempre inferiori alla soglia di percezione olfattiva di 1 ouE/m³;
- in corrispondenza dei ricettori sensibili considerati, **i valori del 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore risultano non significativi e tutti al di sotto della soglia di percezione olfattiva di 1 ouE/m³**; il valore massimo stimato risulta, infatti, pari a 0,57 ouE/m³ e si verifica in corrispondenza del ricettore R6 - Cascina La Mandria, ubicato ad una distanza di circa 720 m in direzione Sud Est rispetto all'impianto;
- **in corrispondenza dei ricettori sensibili posti presso i centri abitati più prossimi all'impianto compresi in un raggio di 3 km dallo stesso, i valori del 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore sono inferiori alla soglia di percezione olfattiva di 1 ouE/m³**;
- **i valori del 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore calcolati risultano inferiori ai valori di accettabilità per ogni ricettore sensibile considerato.**

Tenendo conto di quanto sopra esposto, si ritiene che l'attivazione del nuovo impianto di riciclo materiali plastici e produzione film e sacchetti determinerà impatti odorigeni non significativi sia presso i ricettori posti nelle sue vicinanze che presso i centri abitati presenti in un intorno di 3 km dalla sorgente emissiva.

4.7.2.2.2 Sottoscenario Futuro no Impianto di recupero energetico da autorizzare

Nel presente paragrafo si presentano le ricadute cumulate di odori risultanti dalle simulazioni effettuate per le sorgenti emmissive dello scenario *Futuro no Impianto di recupero energetico da autorizzare*, precedentemente descritto al §4.3.2.2.1.

In Figura 4.7.2.2.2a si riporta, come indicato nelle Linee Guida sugli odori della Regione Piemonte, il 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore all'interno del dominio di calcolo generato dalle emissioni odorigene nello scenario considerato.

Ns rif. R001-1669256APN-V01_2023

Si specifica che, in accordo a quanto indicato nelle stesse Linee Guida sugli odori della Regione Piemonte, le concentrazioni di picco di odore sono state ricavate moltiplicando le ricadute orarie per un coefficiente (peak-to-mean ratio) di 2,3, in modo da considerare le fluttuazioni istantanee della concentrazione di odore per effetto della turbolenza.

In Tabella 4.7.2.2.2a si riportano, inoltre, in corrispondenza dei ricettori sensibili individuati sul territorio e rappresentati in Figura 4.4e, in coerenza con quanto indicato al §8 dell'Allegato 1 parte V alla DGR Piemonte n.13/4554 del 09/01/2017:

- il 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore;
- il massimo globale delle concentrazioni orarie di picco di odore.

Ai fini della valutazione dell'impatto odorigeno, accanto ai contributi indotti dall'esercizio degli impianti considerati nello scenario in esame espressi in termini di 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore, sono riportati tra parentesi anche i valori di accettabilità dell'impatto olfattivo (espressi nei soliti termini statistici) che sono stati attribuiti ai ricettori considerati sulla base delle classi di sensibilità (si veda Tabella 4.4a).

Tabella 4.7.2.2.2a Ricadute di odore presso i ricettori sensibili individuati sul territorio. Tra parentesi è indicato il valore di accettabilità dell'impatto olfattivo espresso in termini di 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore

Ricettore	Denominazione	98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore (ouE/m ³)	Massimo globale delle concentrazioni orarie di picco di odore (ouE/m ³)
R1	C.a. Cavaglià	0,12 (1)	1,43
R2	C.a. Santhià	0,89 (1)	2,98
R3	Campo da golf	1,01 (3)	6,86
R4	Cascina Ridotta	1,16 (3)	5,71
R5	Luogo ricreativo	1,04 (3)	4,11
R6	Cascina La Mandria	2,58 (3)	7,14
R7	Cascina La Mandriotta	1,79 (3)	5,34
R8	Cascina San Lorenzo	1,49 (3)	6,02
R9	Cascina Priaro	0,33 (3)	2,91
R10	C.a. Maiole	0,24 (1)	2,64
R11	Cascina Pissina	0,30 (4)	2,45
R12	Scuola secondaria di primo grado	0,11 (1)	1,53
R13	Abitazione	2,16 (4)	10,80
R14	Abitazione	2,73 (4)	14,23

Ricordando che l'approccio seguito per la valutazione dell'impatto odorigeno è conservativo in quanto si sono considerate le emissioni di odori autorizzate (con la specifica che per le sorgenti

emissive ASRAB si è considerata la portata di aria autorizzata) da autorizzare (per l'impianto riciclo plastiche), dall'analisi della Figura 4.7.2.2.2a e dai risultati riportati in Tabella 4.7.2.2.2a si osserva che:

- le aree maggiormente impattate dalle emissioni odorigene provenienti dal Centro impiantistico A2A Ambiente e dall'impianto ASRAB nella configurazione di progetto risultano pertinenti con la rosa dei venti ricostruita a partire dai dati CALMET in corrispondenza dell'impianto riciclo plastiche e presentata in Figura 4.5a; esse sono ubicate per lo più in corrispondenza di zone interessate dalla presenza di impianti industriali, di campi coltivati e di aree boscate e non interessano porzioni del territorio densamente popolate; in particolare il valore massimo del 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore nel dominio di calcolo è pari a 8,04 ou_E/m^3 e si rileva a Sud dell'impianto SRA, in una cella per lo più compresa entro i confini dello stesso e dell'impianto ASRAB, priva di ricettori. Confrontando la Figura 4.7.2.2.2a con la Figura 4.7.2.1.1a emerge che l'attivazione della sorgente E7 dell'impianto riciclo plastiche non determina incrementi significativi dell'area d'impatto del Centro impiantistico di Cavaglià rispetto allo scenario *Attuale Autorizzato*;
- relativamente alle concentrazioni orarie di picco di odore in corrispondenza dei ricettori discreti **il valore più elevato stimato risulta pari a 2,73 ou_E/m^3 e si verifica in corrispondenza del ricettore R14 (casa isolata, ubicata in direzione Ovest nelle immediate vicinanze del Centro impiantistico di Cavaglià, in area produttiva)**. I valori al di sopra della soglia di percezione olfattiva di 1 ou_E/m^3 , si rilevano in corrispondenza dei ricettori R3, R4, R5, R6, R7, R8 e R13 oltre al sopracitato R14;
- **i valori del 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore calcolati risultano inferiori ai valori di accettabilità per ogni ricettore sensibile considerato.**

4.7.2.2.3 Sottoscenario *Futuro no Impianto di recupero energetico Realistico*

Nel presente paragrafo si presentano le ricadute cumulate di odori risultanti dalle simulazioni effettuate per le sorgenti emissive dello scenario *Futuro no Impianto di recupero energetico Realistico*, precedentemente descritto al §4.3.2.2.2.

In Figura 4.7.2.2.3a si riporta, come indicato nelle Linee Guida sugli odori della Regione Piemonte, il 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore all'interno del dominio di calcolo generato dalle emissioni odorigene nello scenario considerato.

Si specifica che, in accordo a quanto indicato nelle Linee Guida sugli odori della Regione Piemonte, le concentrazioni di picco di odore sono state ricavate moltiplicando le ricadute orarie per un coefficiente (peak-to-mean ratio) di 2,3, in modo da considerare le fluttuazioni istantanee della concentrazione di odore per effetto della turbolenza.

In Tabella 4.7.2.2.3a si riportano, inoltre, in corrispondenza dei ricettori sensibili individuati sul territorio e rappresentati in Figura 4.4e, in coerenza con quanto indicato al §8 dell'Allegato 1 parte V alla DGR Piemonte n.13/4554 del 09/01/2017:

- il 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore;

Ns rif. R001-1669256APN-V01_2023

- il massimo globale delle concentrazioni orarie di picco di odore.

Ai fini della valutazione dell'impatto odorigeno, accanto ai contributi indotti dall'esercizio degli impianti considerati nello scenario in esame espressi in termini di 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore, sono riportati tra parentesi anche i valori di accettabilità dell'impatto olfattivo (espressi nei soliti termini statistici) che sono stati attribuiti ai ricettori considerati sulla base delle classi di sensibilità (si veda Tabella 4.4a).

Tabella 4.7.2.2.3a Ricadute di odore presso i ricettori sensibili individuati sul territorio. Tra parentesi è indicato il valore di accettabilità dell'impatto olfattivo espresso in termini di 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore

Ricettore	Denominazione	98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore (ouE/m ³)	Massimo globale delle concentrazioni orarie di picco di odore (ouE/m ³)
R1	C.a. Cavaglià	0,10 (1)	1,33
R2	C.a. Santhià	0,67 (1)	2,28
R3	Campo da golf	0,88 (3)	5,77
R4	Cascina Ridotta	1,03 (3)	4,41
R5	Luogo ricreativo	0,85 (3)	2,86
R6	Cascina La Mandria	1,96 (3)	4,43
R7	Cascina La Mandriotta	1,28 (3)	3,92
R8	Cascina San Lorenzo	1,23 (3)	4,01
R9	Cascina Priaro	0,29 (3)	2,42
R10	C.a. Maiole	0,20 (1)	2,36
R11	Cascina Pissina	0,25 (4)	2,14
R12	Scuola secondaria di primo grado	0,09 (1)	1,48
R13	Abitazione	1,88 (4)	9,84
R14	Abitazione	2,24 (4)	10,21

Dall'analisi della Figura 4.7.2.2.3a e dai risultati riportati in Tabella 4.7.2.2.3b si osserva che:

- le aree maggiormente impattate dalle emissioni odorigene provenienti dal Centro impiantistico A2A Ambiente e dall'impianto ASRAB nella configurazione di progetto risultano pertinenti con la rosa dei venti ricostruita a partire dai dati CALMET in corrispondenza dell'impianto riciclo plastiche e presentata in Figura 4.5a; esse sono ubicate per lo più in corrispondenza di zone interessate dalla presenza di impianti industriali, di campi coltivati e di aree boscate e non interessano porzioni del territorio densamente popolate; in particolare il valore massimo del 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore nel dominio di calcolo è pari a 5,49 ouE/m³ e si rileva a Nord dell'impianto FORSU in una cella quasi totalmente compresa all'interno del relativo confine, priva di ricettori. Confrontando la Figura 4.7.2.2.3a con la Figura 4.7.2.1.2a emerge che **l'attivazione della sorgente E7 dell'impianto riciclo**

plastiche non determina incrementi significativi dell'area d'impatto del Centro impiantistico di Cavaglià rispetto allo scenario *Attuale Realistico*;

- relativamente alle concentrazioni orarie di picco di odore in corrispondenza dei ricettori discreti il valore più elevato stimato risulta pari a 2,24 ou_E/m³ e si verifica in corrispondenza del ricettore R14 (casa isolata, ubicata in direzione Ovest nelle immediate vicinanze del Centro impiantistico di Cavaglià, in area produttiva). I valori al di sopra della soglia di percezione olfattiva di 1 ou_E/m³ si rilevano in corrispondenza dei ricettori R4, R6, R7, R8 e R13 (dove si rilevano valori comunque inferiori a 2 ou_E/m³) oltre al sopracitato R14, **che, eccezion fatta per l'R4, risultano gli stessi già osservati nello scenario *Attuale Realistico*;**
- **in corrispondenza dei ricettori sensibili posti presso i centri abitati più prossimi al Centro impiantistico compresi in un raggio di 3 km dallo stesso, i valori del 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore sono inferiori alla soglia di percezione olfattiva di 1 ou_E/m³;**
- **i valori del 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore calcolati risultano inferiori ai valori di accettabilità per ogni ricettore sensibile considerato.**

4.7.2.3 Scenario Futuro con Impianto di recupero energetico

4.7.2.3.1 Contributo nuovo impianto riciclo plastiche

Il contributo dell'impianto riciclo plastiche è stato presentato nel §4.7.2.2.1 cui si rimanda per dettagli.

4.7.2.3.2 Sottoscenario Futuro con Impianto di recupero energetico da autorizzare

Nel presente paragrafo si presentano le ricadute cumulate di odori risultanti dalle simulazioni effettuate per le sorgenti emissive dello scenario *Futuro con Impianto di recupero energetico da autorizzare*, precedentemente descritto al §4.3.2.3.1.

Nelle figure 4.7.2.3.2a, 4.7.2.3.2b, 4.7.2.3.2c e 4.7.2.3.2d si riporta, come indicato nelle Linee Guida sugli odori della Regione Piemonte, il 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore all'interno del dominio di calcolo generato dalle emissioni odorigene cumulate nello scenario considerato rispettivamente per i casi analizzati di attivazione continuativa della sorgente E2 dell'Impianto di recupero energetico nei seguenti mesi di 744 ore:

- gennaio;
- maggio;
- agosto;
- ottobre.

Si specifica che, in accordo a quanto indicato nelle Linee Guida sugli odori della Regione Piemonte, le concentrazioni di picco di odore sono state ricavate moltiplicando le ricadute orarie

Ns rif. R001-1669256APN-V01_2023

per un coefficiente (peak-to-mean ratio) di 2,3, in modo da considerare le fluttuazioni istantanee della concentrazione di odore per effetto della turbolenza.

In Tabella 4.7.2.3.2a si riportano, inoltre, in corrispondenza dei ricettori sensibili individuati sul territorio e rappresentati in Figura 4.4e, in coerenza con quanto indicato al §8 dell'Allegato 1 parte V alla DGR Piemonte n.13/4554 del 09/01/2017:

- il 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore;
- il massimo globale delle concentrazioni orarie di picco di odore.

Ai fini della valutazione dell'impatto odorigeno, accanto ai contributi indotti dall'esercizio degli impianti considerati nello scenario in esame espressi in termini di 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore, sono riportati tra parentesi anche i valori di accettabilità dell'impatto olfattivo (espressi nei soliti termini statistici) che sono stati attribuiti ai ricettori considerati sulla base delle classi di sensibilità (si veda Tabella 4.4a).

Tabella 4.7.2.3.2a Scenario Futuro con Impianto di recupero energetico da autorizzare - Ricadute di odore cumulate presso i ricettori sensibili individuati sul territorio per ciascun run eseguito (ou_e/m^3). Tra parentesi è indicato il valore di accettabilità dell'impatto olfattivo espresso in termini di 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore

Ric.	Denominazione	Sorgente E2 dell'Impianto di recupero energetico attiva per tutto il mese di gennaio		Sorgente E2 dell'Impianto di recupero energetico attiva per tutto il mese di maggio		Sorgente E2 dell'Impianto di recupero energetico attiva per tutto il mese di agosto		Sorgente E2 dell'Impianto di recupero energetico attiva per tutto il mese di ottobre	
		98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore	Massimo globale delle concentrazioni orarie di picco di odore	98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore	Massimo globale delle concentrazioni orarie di picco di odore	98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore	Massimo globale delle concentrazioni orarie di picco di odore	98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore	Massimo globale delle concentrazioni orarie di picco di odore
R1	C.a. Cavaglià	0,12 (1)	1,43	0,12 (1)	1,43	0,12 (1)	1,43	0,12 (1)	1,43
R2	C.a. Santhià	0,90 (1)	2,98	0,89 (1)	2,98	0,89 (1)	2,98	0,89 (1)	2,98
R3	Campo da golf	1,02 (3)	6,86	1,01 (3)	6,86	1,02 (3)	6,86	1,01 (3)	6,86
R4	Cascina Ridotta	1,16 (3)	5,71	1,16 (3)	5,71	1,17 (3)	5,71	1,16 (3)	5,71
R5	Luogo ricreativo	1,06 (3)	4,11	1,04 (3)	4,11	1,04 (3)	4,11	1,05 (3)	4,11
R6	Cascina La Mandria	2,60 (3)	7,14	2,58 (3)	7,14	2,58 (3)	7,14	2,58 (3)	7,14
R7	Cascina La Mandriotta	1,79 (3)	5,34	1,79 (3)	5,34	1,79 (3)	5,34	1,80 (3)	5,34
R8	Cascina San Lorenzo	1,51 (3)	6,02	1,49 (3)	6,02	1,51 (3)	6,02	1,49 (3)	6,02
R9	Cascina Priaro	0,34 (3)	2,91	0,34 (3)	2,91	0,34 (3)	2,91	0,34 (3)	2,91
R10	C.a. Maiole	0,24 (1)	2,64	0,24 (1)	2,64	0,24 (1)	2,64	0,24 (1)	2,64
R11	Cascina Pissina	0,31 (4)	2,45	0,31 (4)	2,45	0,31 (4)	2,45	0,31 (4)	2,45
R12	Scuola secondaria di primo grado	0,11 (1)	1,53	0,11 (1)	1,53	0,11 (1)	1,53	0,11 (1)	1,54

Ric.	Denominazione	Sorgente E2 dell’Impianto di recupero energetico attiva per tutto il mese di gennaio		Sorgente E2 dell’Impianto di recupero energetico attiva per tutto il mese di maggio		Sorgente E2 dell’Impianto di recupero energetico attiva per tutto il mese di agosto		Sorgente E2 dell’Impianto di recupero energetico attiva per tutto il mese di ottobre	
		98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore	Massimo globale delle concentrazioni orarie di picco di odore	98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore	Massimo globale delle concentrazioni orarie di picco di odore	98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore	Massimo globale delle concentrazioni orarie di picco di odore	98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore	Massimo globale delle concentrazioni orarie di picco di odore
R13	Abitazione	2,20 (4)	10,80	2,17 (4)	10,80	2,19 (4)	10,80	2,17 (4)	10,80
R14	Abitazione	2,73 (4)	14,23	2,73 (4)	14,23	2,73 (4)	14,23	2,73 (4)	14,23

Dall'analisi delle figure 4.7.2.3.2a, 4.7.2.3.2b, 4.7.2.3.2c e 4.7.2.3.2d e dai risultati riportati in Tabella 4.7.2.3.2a si osserva che:

- il valore massimo del 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore nel dominio di calcolo è pari a $8,04 \text{ ou}_E/\text{m}^3$ e si rileva a Sud dell'impianto SRA, in una cella per lo più compresa entro i confini dello stesso e dell'impianto ASRAB, priva di ricettori. Tale valore massimo è uguale a quello che si osserva nello scenario *Futuro no Impianto di recupero energetico da autorizzare* ($8,04 \text{ ou}_E/\text{m}^3$, che si verifica nella stessa cella di calcolo dello scenario *Futuro con Impianto di recupero energetico da autorizzare*) e superiore di una quantità non significativa rispetto a quello che si osserva nello scenario Attuale Autorizzato ($7,53 \text{ ou}_E/\text{m}^3$, che si verifica nella stessa cella di calcolo dello scenario *Futuro con Impianto di recupero energetico da autorizzare*). Confrontando le figure 4.7.2.3.2a-b-c-d con la Figura 4.7.2.1.1a e con la Figura 4.7.2.2.2a emerge che **l'attivazione della sorgente E2 dell'Impianto di recupero energetico non determina incrementi significativi dell'area d'impatto del Centro impiantistico di Cavaglià rispetto allo scenario Attuale Autorizzato e lascia sostanzialmente invariata l'area d'impatto odorigeno del Centro stesso rispetto allo scenario Futuro no Impianto di recupero energetico da autorizzare;**
- relativamente al 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore in corrispondenza dei ricettori discreti, **il valore più elevato stimato risulta, in tutti e 4 i run eseguiti, pari a $2,73 \text{ ou}_E/\text{m}^3$ e si verifica in corrispondenza del ricettore R14 (casa isolata, ubicata in direzione Ovest nelle immediate vicinanze del Centro impiantistico di Cavaglià, in area produttiva):** tale valore è uguale a quello che si rileva presso l'R14 nello scenario *Futuro no Impianto di recupero energetico da autorizzare*. Anche analizzando gli altri ricettori esaminati, si nota che nello scenario *Futuro con Impianto di recupero energetico da autorizzare* i valori del 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore sono, in tutti e 4 i run eseguiti, praticamente uguali a quelli calcolati nello scenario *Futuro no Impianto di recupero energetico da autorizzare*, segno evidente **che l'attivazione della sorgente E2 dell'Impianto di recupero energetico, indipendentemente dal periodo dell'anno in cui avviene, determina impatti odorigeni trascurabili** e tali da non variare significativamente l'impatto odorigeno cumulato del Centro impiantistico;
- **i valori del 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore calcolati risultano inferiori ai valori di accettabilità per ogni ricettore sensibile considerato.**

4.7.2.3.3 Sottoscenario *Futuro con Impianto di recupero energetico Realistico*

Nel presente paragrafo si presentano le ricadute cumulate di odori risultanti dalle simulazioni effettuate per le sorgenti emissive dello scenario *Futuro con Impianto di recupero energetico Realistico*, precedentemente descritto al §4.3.2.3.2.

Nelle figure 4.7.2.3.3a, 4.7.2.3.3b, 4.7.2.3.3c e 4.7.2.3.3d si riporta, come indicato nelle Linee Guida sugli odori della Regione Piemonte, il 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore all'interno del dominio di calcolo generato dalle emissioni odorigene cumulate nello scenario considerato rispettivamente per i casi analizzati di attivazione continuativa della sorgente E2 dell'Impianto di recupero energetico nei seguenti mesi di 744 ore:

Ns rif. R001-1669256APN-V01_2023

- gennaio;
- maggio;
- agosto;
- ottobre.

Si specifica che, in accordo a quanto indicato nelle Linee Guida sugli odori della Regione Piemonte, le concentrazioni di picco di odore sono state ricavate moltiplicando le ricadute orarie per un coefficiente (peak-to-mean ratio) di 2,3, in modo da considerare le fluttuazioni istantanee della concentrazione di odore per effetto della turbolenza.

In Tabella 4.7.2.3.3a si riportano, inoltre, in corrispondenza dei ricettori sensibili individuati sul territorio e rappresentati in Figura 4.4e, in coerenza con quanto indicato al §8 dell'Allegato 1 parte V alla DGR Piemonte n.13/4554 del 09/01/2017:

- il 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore;
- il massimo globale delle concentrazioni orarie di picco di odore.

Ai fini della valutazione dell'impatto odorigeno, accanto ai contributi indotti dall'esercizio degli impianti considerati nello scenario in esame espressi in termini di 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore, sono riportati tra parentesi anche i valori di accettabilità dell'impatto olfattivo (espressi nei soliti termini statistici) che sono stati attribuiti ai ricettori considerati sulla base delle classi di sensibilità (si veda Tabella 4.4a).

Tabella 4.7.2.3.3a Scenario Futuro con Impianto di recupero energetico Realistico - Ricadute di odore cumulate presso i ricettori sensibili individuati sul territorio per ciascun run eseguito (ou_e/m^3). Tra parentesi è indicato il valore di accettabilità dell'impatto olfattivo espresso in termini di 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore

Ric.	Denominazione	Sorgente E2 dell'Impianto di recupero energetico attiva per tutto il mese di gennaio		Sorgente E2 dell'Impianto di recupero energetico attiva per tutto il mese di maggio		Sorgente E2 dell'Impianto di recupero energetico attiva per tutto il mese di agosto		Sorgente E2 dell'Impianto di recupero energetico attiva per tutto il mese di ottobre	
		98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore	Massimo globale delle concentrazioni orarie di picco di odore	98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore	Massimo globale delle concentrazioni orarie di picco di odore	98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore	Massimo globale delle concentrazioni orarie di picco di odore	98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore	Massimo globale delle concentrazioni orarie di picco di odore
R1	C.a. Cavaglià	0,10 (1)	1,33	0,10 (1)	1,33	0,10 (1)	1,33	0,10 (1)	1,34
R2	C.a. Santhià	0,68 (1)	2,28	0,68 (1)	2,28	0,67 (1)	2,28	0,67 (1)	2,28
R3	Campo da golf	0,88 (3)	5,77	0,88 (3)	5,77	0,88 (3)	5,77	0,88 (3)	5,77
R4	Cascina Ridotta	1,03 (3)	4,41	1,03 (3)	4,41	1,03 (3)	4,41	1,03 (3)	4,41
R5	Luogo ricreativo	0,88 (3)	2,86	0,85 (3)	2,86	0,85 (3)	2,86	0,85 (3)	2,86
R6	Cascina La Mandria	1,96 (3)	4,43	1,96 (3)	4,43	1,96 (3)	4,43	1,96 (3)	4,43
R7	Cascina La Mandriotta	1,30 (3)	3,92	1,28 (3)	3,92	1,28 (3)	3,92	1,29 (3)	3,92
R8	Cascina San Lorenzo	1,23 (3)	4,01	1,23 (3)	4,01	1,24 (3)	4,01	1,24 (3)	4,01
R9	Cascina Priaro	0,29 (3)	2,42	0,29 (3)	2,42	0,29 (3)	2,42	0,29 (3)	2,42
R10	C.a. Maiole	0,20 (1)	2,36	0,20 (1)	2,36	0,20 (1)	2,36	0,20 (1)	2,36
R11	Cascina Pissina	0,25 (4)	2,14	0,25 (4)	2,14	0,25 (4)	2,14	0,26 (4)	2,14
R12	Scuola secondaria di primo grado	0,09 (1)	1,48	0,09 (1)	1,48	0,09 (1)	1,48	0,09 (1)	1,49

Ric.	Denominazione	Sorgente E2 dell’Impianto di recupero energetico attiva per tutto il mese di gennaio		Sorgente E2 dell’Impianto di recupero energetico attiva per tutto il mese di maggio		Sorgente E2 dell’Impianto di recupero energetico attiva per tutto il mese di agosto		Sorgente E2 dell’Impianto di recupero energetico attiva per tutto il mese di ottobre	
		98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore	Massimo globale delle concentrazioni orarie di picco di odore	98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore	Massimo globale delle concentrazioni orarie di picco di odore	98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore	Massimo globale delle concentrazioni orarie di picco di odore	98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore	Massimo globale delle concentrazioni orarie di picco di odore
R13	Abitazione	1,90 (4)	9,84	1,89 (4)	9,84	1,89 (4)	9,84	1,89 (4)	9,84
R14	Abitazione	2,24 (4)	10,21	2,24 (4)	10,21	2,24 (4)	10,21	2,24 (4)	10,21

Dall'analisi delle figure 4.7.2.3.3a, 4.7.2.3.3b, 4.7.2.3.3c e 4.7.2.3.3d e dai risultati riportati in Tabella 4.7.2.3.3a si osserva che:

- il valore massimo del 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore nel dominio di calcolo è pari a 5,51 ou_E/m³ e si rileva, nel caso di attivazione continuativa della sorgente E2 per tutto il mese di gennaio, a Nord dell'impianto FORSU in una cella quasi totalmente compresa all'interno del relativo confine, priva di ricettori. Tale valore massimo è superiore di una quantità irrilevante rispetto a quello che si osserva nello scenario *Futuro no Impianto di recupero energetico Realistico* (5,49 ou_E/m³, che si verifica nella stessa cella di calcolo dello scenario *Futuro con Impianto di recupero energetico da autorizzare*) e nello scenario *Attuale Realistico* (5,36 ou_E/m³, che si verifica nella stessa cella di calcolo dello scenario *Futuro con Impianto di recupero energetico da autorizzare*). Confrontando le figure 4.7.2.3.3a-b-c-d con la Figura 4.7.2.1.2a e con la Figura 4.7.2.2.3a emerge che **l'attivazione della sorgente E2 dell'Impianto di recupero energetico non determina incrementi significativi dell'area d'impatto del Centro impiantistico di Cavaglià** rispetto allo scenario *Attuale Realistico* e **lascia sostanzialmente invariata l'area d'impatto odorigeno del Centro** stesso rispetto allo scenario *Futuro no Impianto di recupero energetico Realistico*;
- relativamente al 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore in corrispondenza dei ricettori discreti, il valore più elevato stimato risulta, in tutti e 4 i run eseguiti, pari a 2,24 ou_E/m³ e si verifica in corrispondenza del ricettore R14 (casa isolata, ubicata in direzione Ovest nelle immediate vicinanze del Centro impiantistico di Cavaglià, in area produttiva): tale valore è uguale a quello che si rileva presso l'R14 nello scenario *Futuro no Impianto di recupero energetico Realistico*. Anche analizzando gli altri ricettori esaminati, si nota che **nello scenario *Futuro con Impianto di recupero energetico Realistico* i valori del 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore sono, in tutti e 4 i run eseguiti, praticamente uguali a quelli calcolati nello scenario *Futuro con Impianto di recupero energetico Realistico***, segno evidente che **l'attivazione della sorgente E2 dell'Impianto di recupero energetico, indipendentemente dal periodo dell'anno in cui avviene, determina impatti odorigeni trascurabili e tali da non variare significativamente l'impatto odorigeno cumulato del Centro impiantistico**;
- **i valori del 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore calcolati risultano inferiori ai valori di accettabilità per ogni ricettore sensibile considerato.**

4.8 Conclusioni

Le modellazioni effettuate, con le ipotesi cautelative descritte, dimostrano che il nuovo impianto di riciclo plastiche non determina impatti significativi odorigeni e sulla qualità dell'aria, anche considerando gli impianti esistenti già autorizzati e quelli in fase di iter autorizzativo.

In particolare, relativamente agli impatti cumulati, si riassume quanto segue:

Per le **Polveri**, nello scenario Futuro si sono considerati gli impianti dell'installazione delle plastiche (impianto Plastiche, impianto CSS e impianto SRA) e il nuovo impianto di riciclo plastiche.

Come specificato nel §4.7.1.2, in tale scenario i **valori massimi di ricaduta in termini di 90,4° percentile delle concentrazioni medie giornaliere e di media annua di polveri sono abbondantemente inferiori ai limiti fissati per il PM₁₀/PM_{2,5} dal D.Lgs. 155/2010** per la protezione della salute della popolazione e sono tali da non variare significativamente lo stato di qualità dell'aria ante operam.

Per gli **Odori**, sono stati considerati i seguenti scenari:

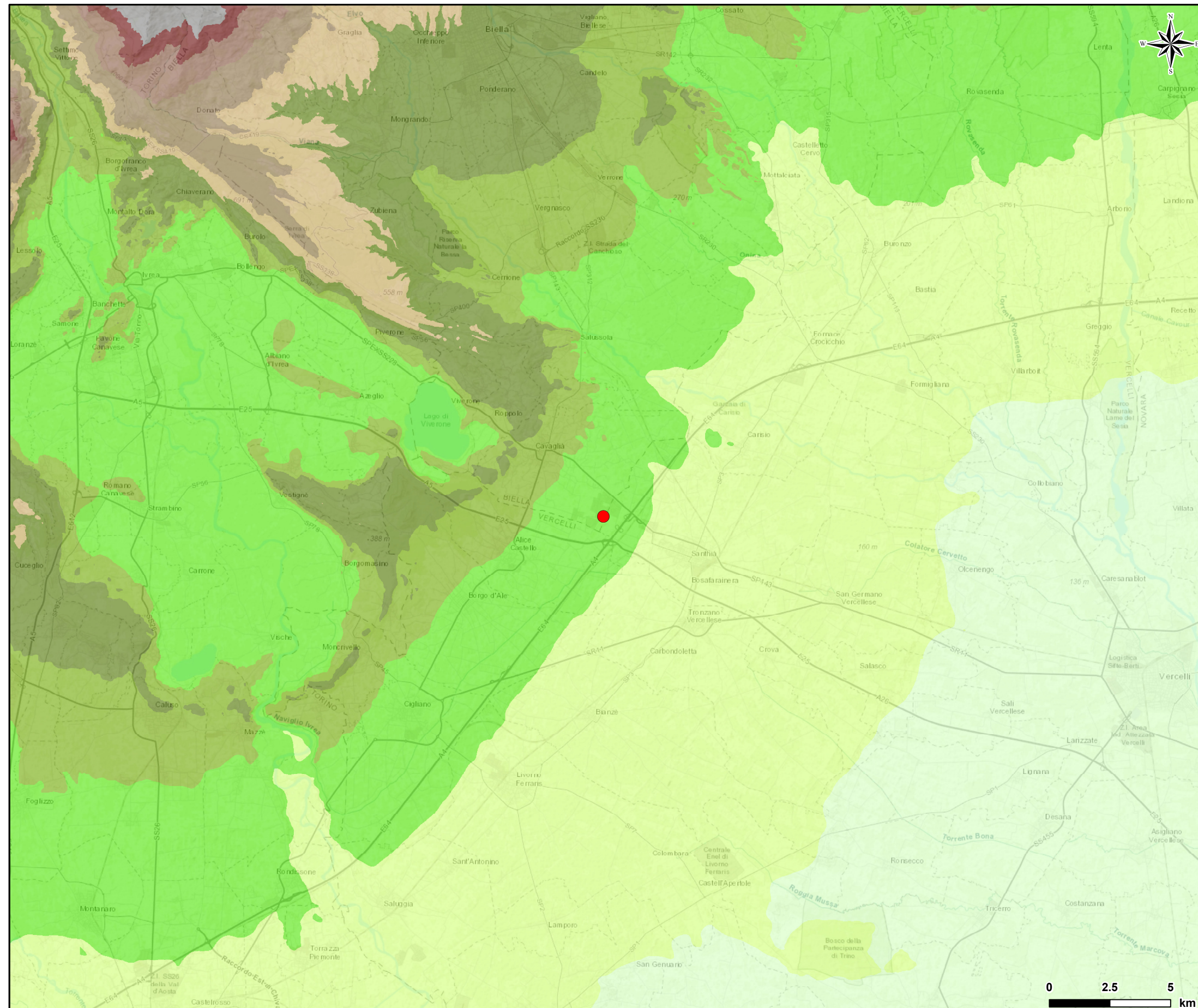
- attuale, comprensivo dell'impianto Plastiche, dell'impianto CSS, dell'impianto SRA, dell'impianto FORSU e dell'impianto ASRAB (§4.3.2.1);
- futuro senza nuovo impianto di recupero energetico, comprensivo degli impianti considerati nello scenario attuale con l'aggiunta del nuovo impianto di riciclo plastiche (§4.3.2.2);
- futuro con nuovo impianto di recupero energetico, comprensivo degli impianti considerati nello scenario attuale con l'aggiunta dell'impianto di recupero energetico e del nuovo impianto di riciclo plastiche (§4.3.2.3).

Tali scenari sono a loro volta suddivisi in due sottoscenari considerando, in uno, le portate dell'impianto ASRAB autorizzate, nell'altro le portate realistiche.

In tutti questi scenari, **le concentrazioni di odore in termini di 98° percentile delle concentrazioni medie orarie di picco presso i vari ricettori considerati sono ampiamente accettabili, in quanto sempre inferiori a 1 ou_E/m³ nel caso di centri abitati, e poco superiori a 1 o 2 ou_E/m³ nel caso di case sparse all'interno del tessuto agricolo, o all'interno dell'area industriale.**

Inoltre, con riferimento ai valori di accettabilità precedentemente definiti nel §4.4 in accordo al Decreto Direttoriale MASE n.309 del 28/06/2023, **i valori del 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore calcolati risultano in ogni caso analizzato inferiori ai valori di accettabilità per ogni ricettore sensibile considerato.**

Figura 4.4a Orografia del territorio



LEGENDA

● Impianto in progetto

Orografia del territorio [m s.l.m.]

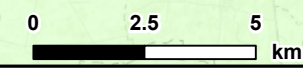
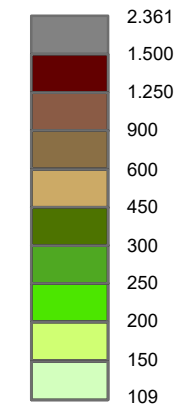
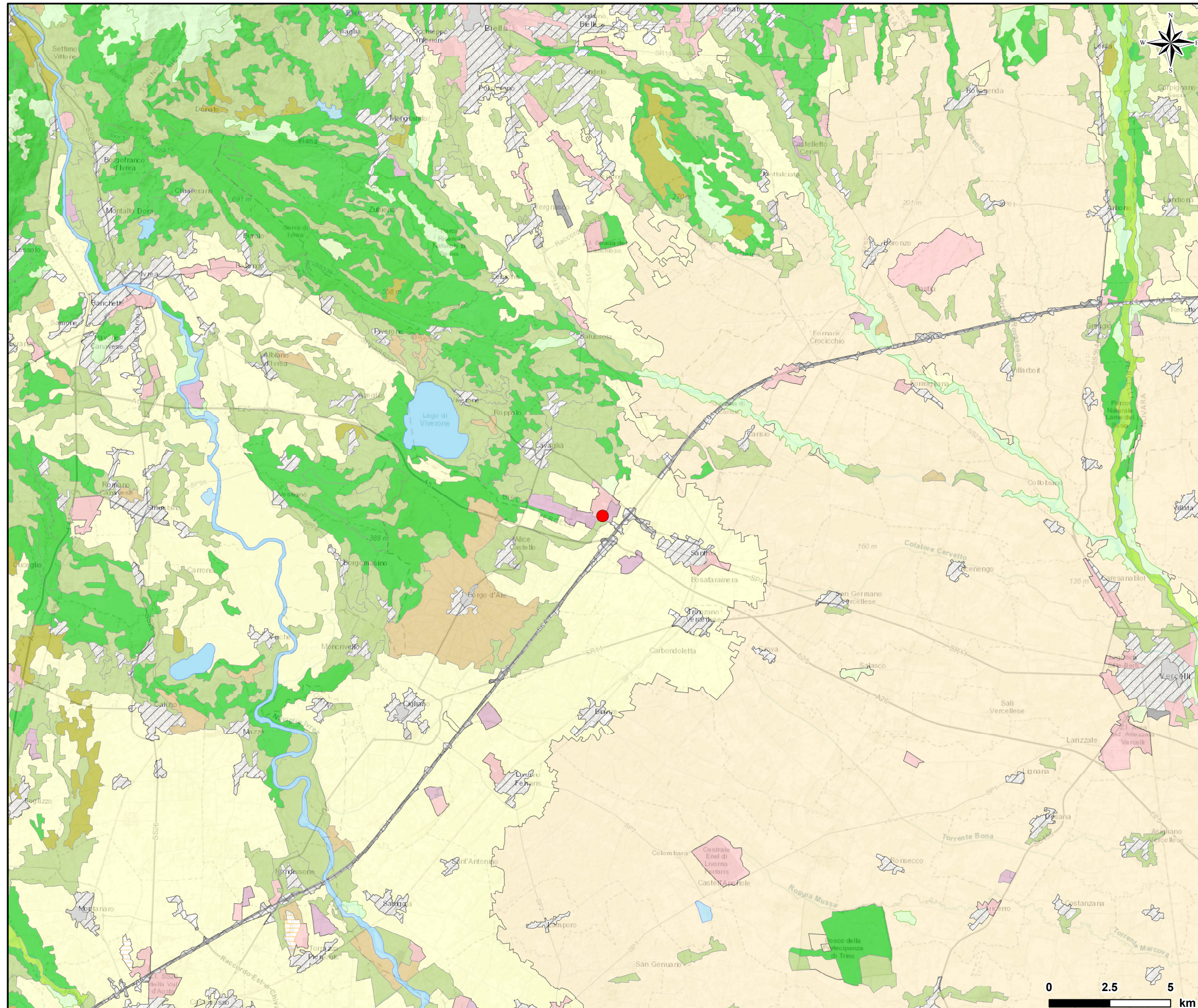


Figura 4.4b **Uso del suolo**

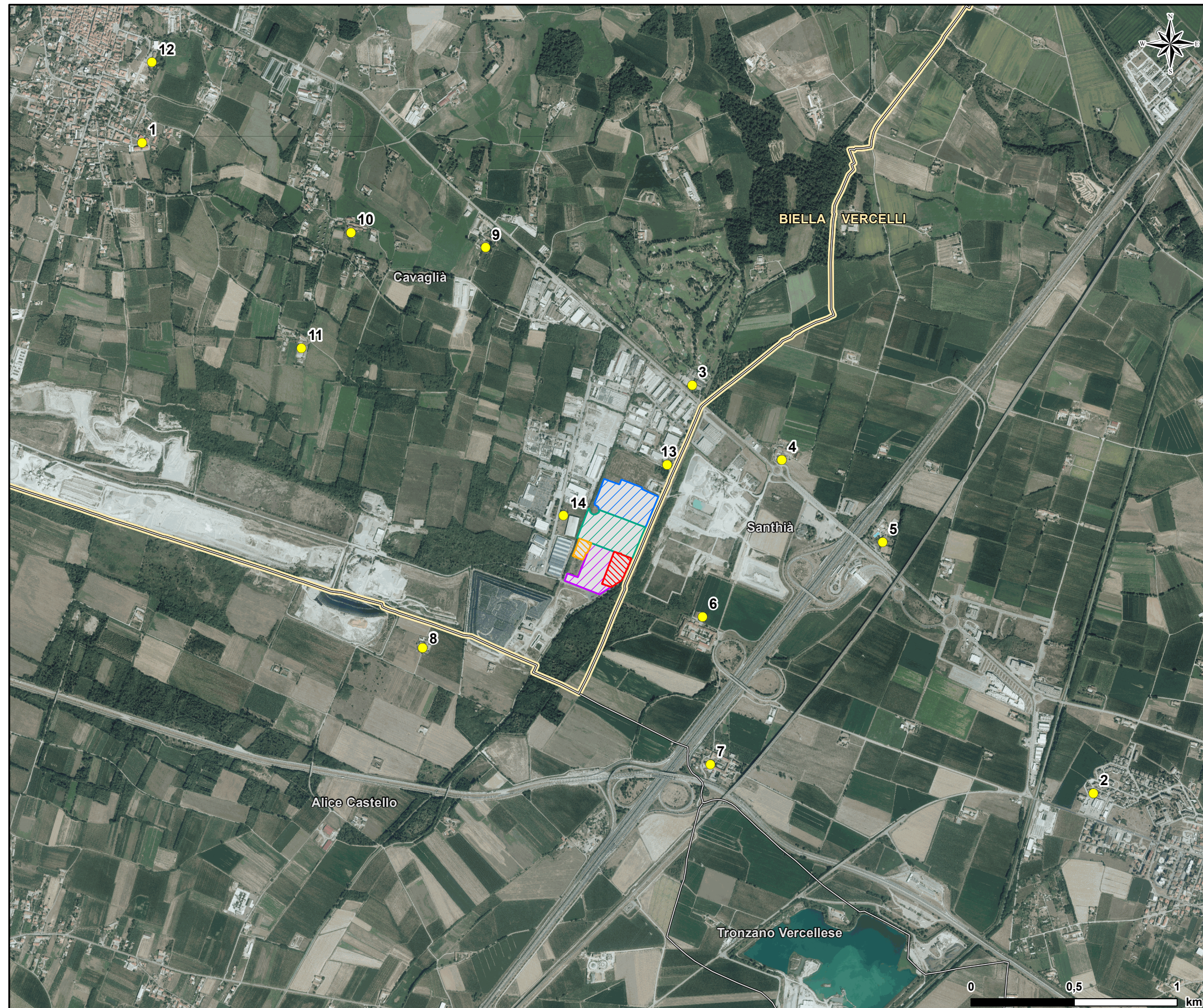


LEGENDA






- Impianto in progetto


- Classi di Uso del Suolo**
- Tessuto urbano continuo
- Tessuto urbano discontinuo
- Aree industriali o commerciali
- Reti stradali, ferrovie, e infrastrutture tecniche
- Aree estrattive
- Aeroporti
- Discariche
- Zone verdi artificiali non agricole
- Risaie
- Seminativi
- Colture permanenti
- Zone agricole eterogenee
- Zone boscate
- Zone caratterizzate da vegetazione arbustiva e/o erbacea
- Zone aperte con vegetazione rada o assente
- Acque continentali
- Zone umide interne

Figura 4.4e Ubicazione dei ricettori sensibili



LEGENDA

-  Impianto in progetto
-  Impianto CSS+Plastiche
-  Impianto FORSU
-  Impianto SRA
-  Impianto ASRAB

-  ID Ricettori sensibili



-  Confini comunali
-  Confini provinciali

Figura 4.7.1.1a Scenario Attuale Autorizzato - 90,4° percentile delle concentrazioni medie giornaliere di Polveri (Scala 1:100.000)

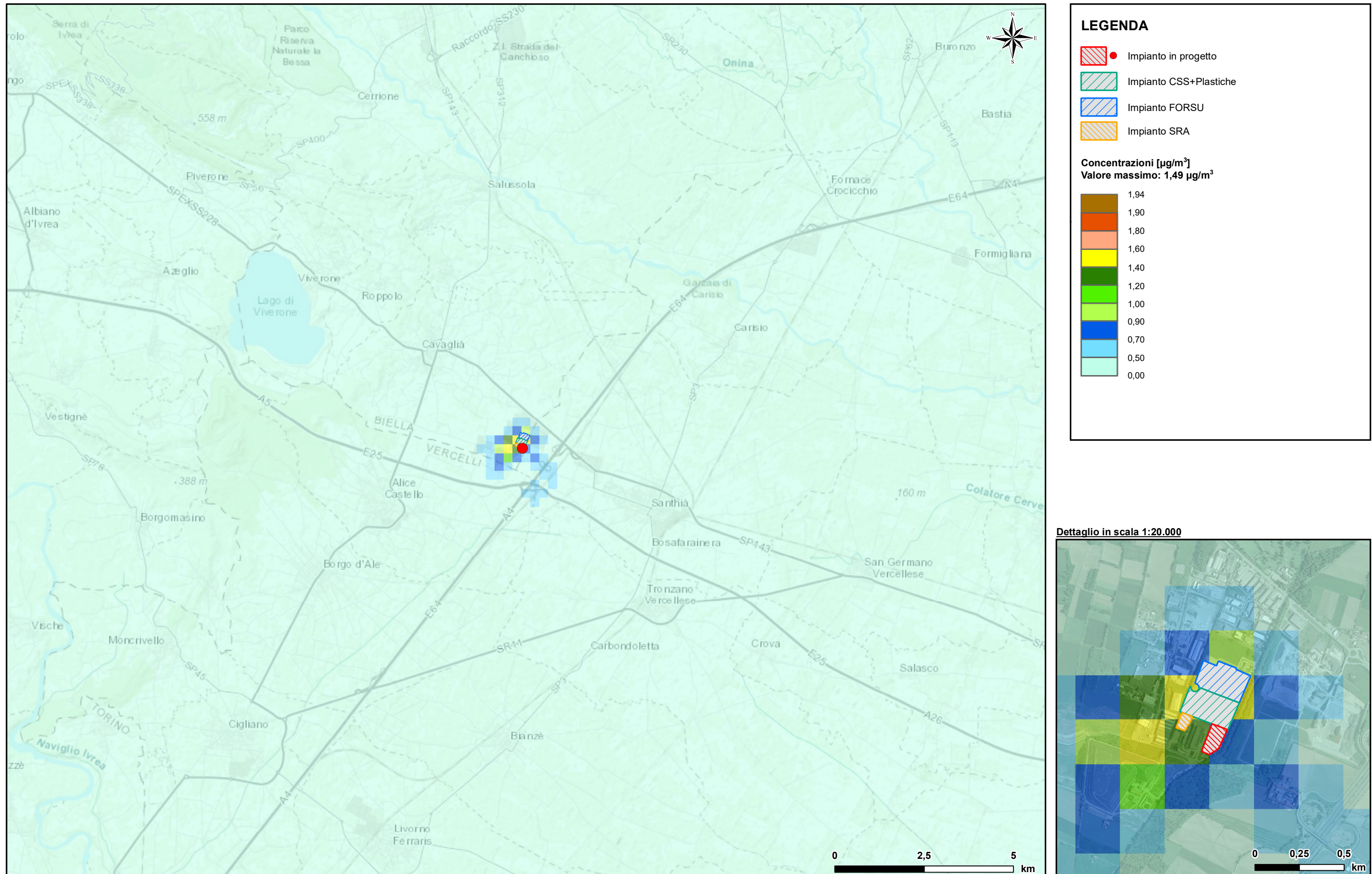


Figura 4.7.1.1b Scenario Attuale Autorizzato - Concentrazione media annua di Polveri (Scala 1:100.000)

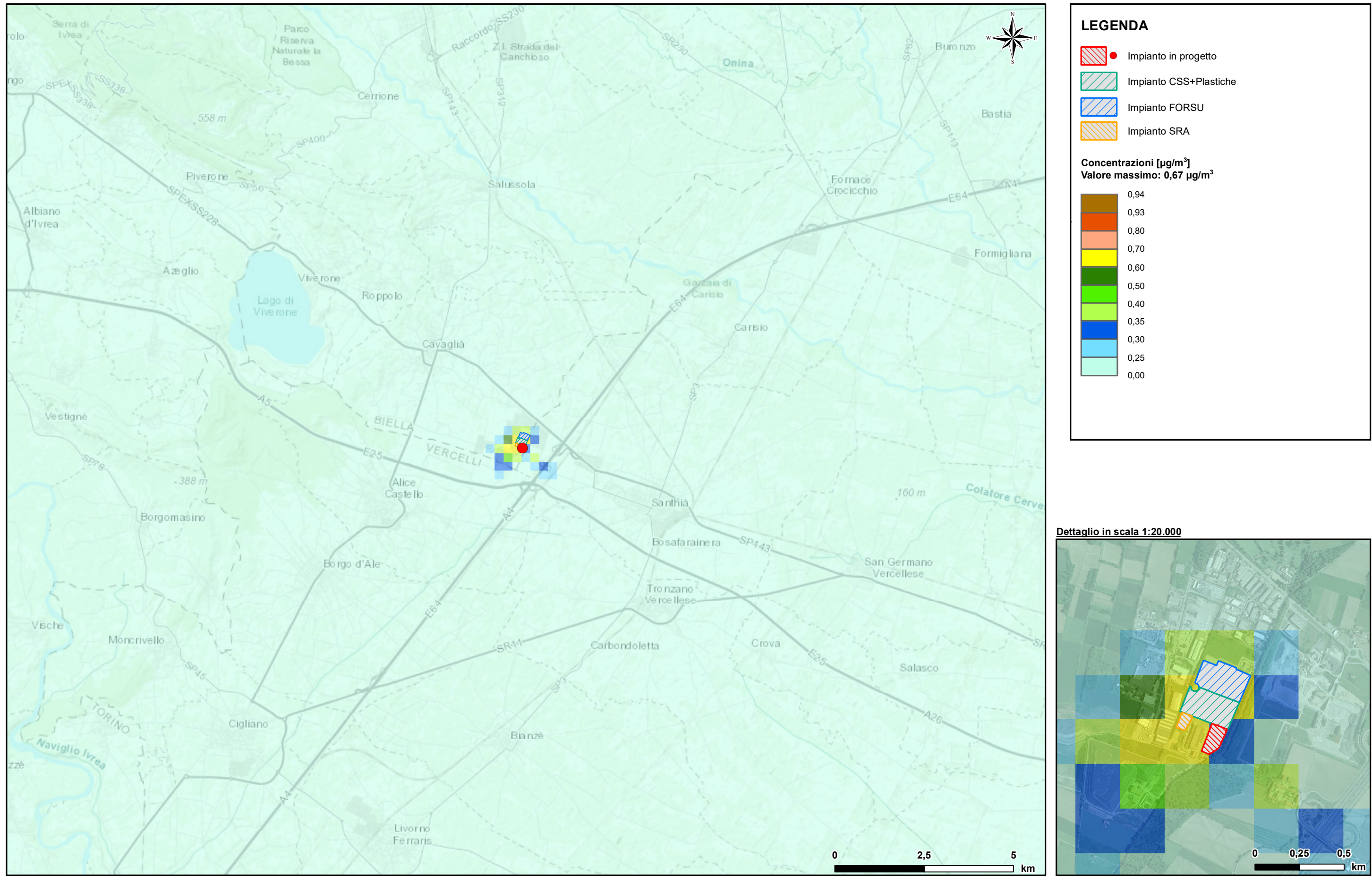


Figura 4.7.1.2.1a ScENARIO Futuro - Contributo nuovo impianto di riciclo plastiche - 90,4° percentile delle concentrazioni medie giornaliere di Polveri (Scala 1:100.000)

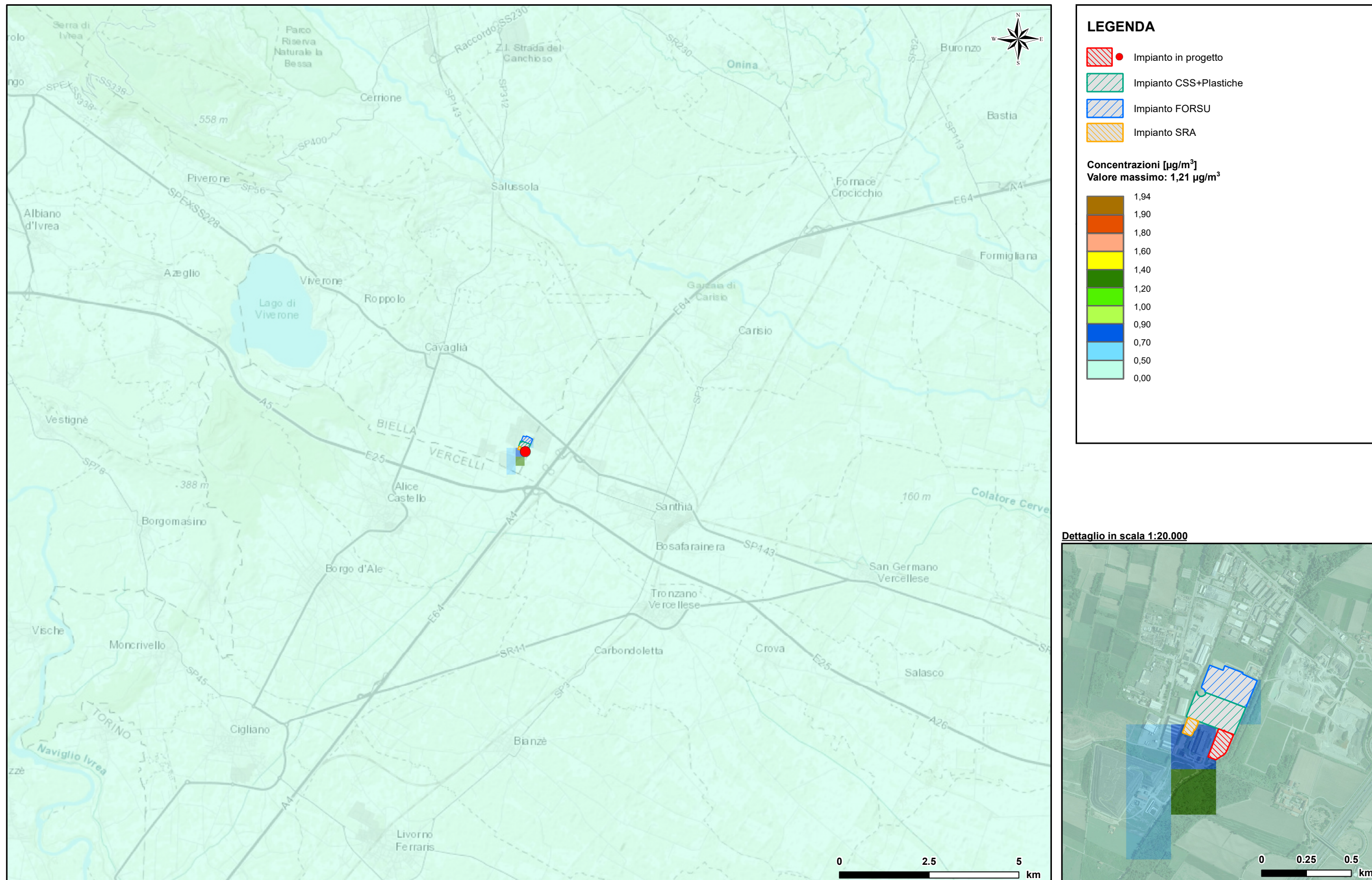


Figura 4.7.1.2.1b ScENARIO Futuro - Contributo nuovo impianto riciclo plastiche - Concentrazione media annua di Polveri (Scala 1:100.000)

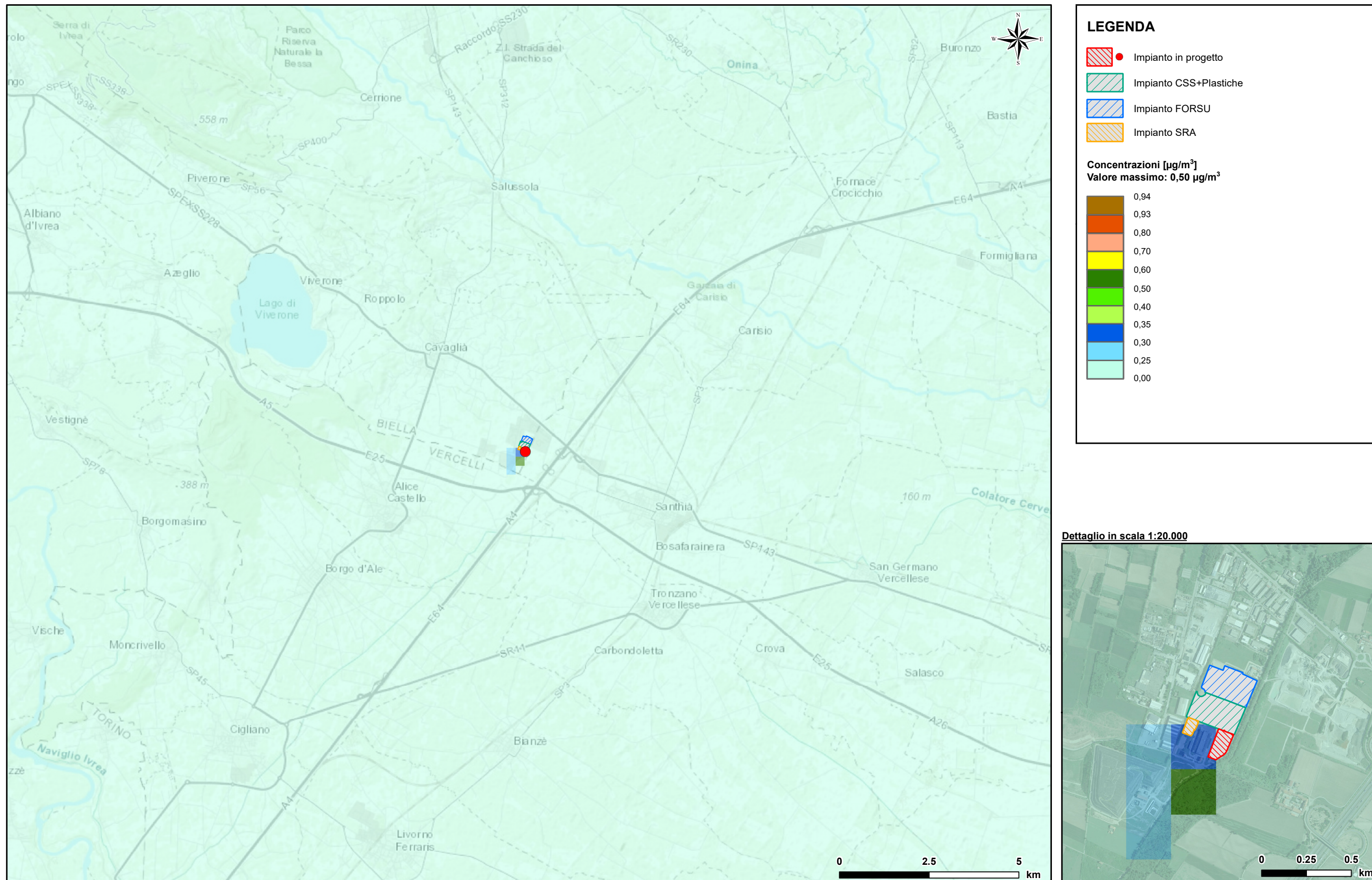


Figura 4.7.1.2.2a ScENARIO Futuro - 90,4° percentile delle concentrazioni medie giornaliere di Polveri (Scala 1:100.000)

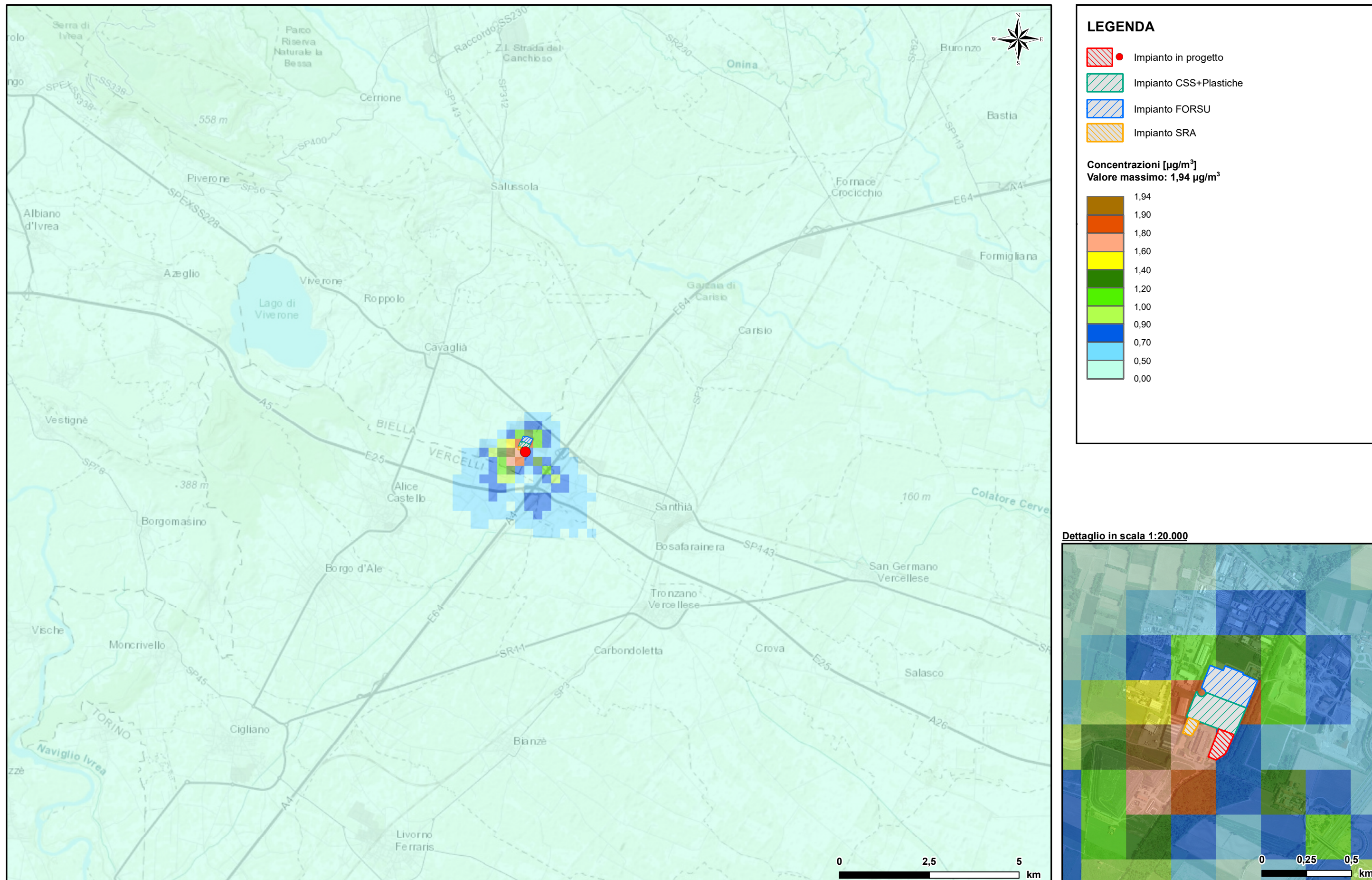
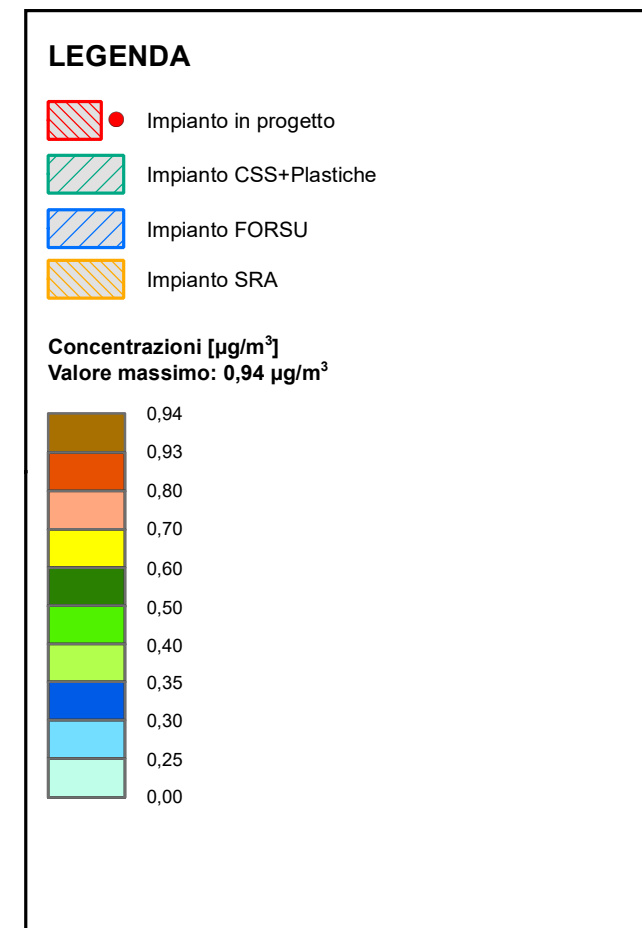
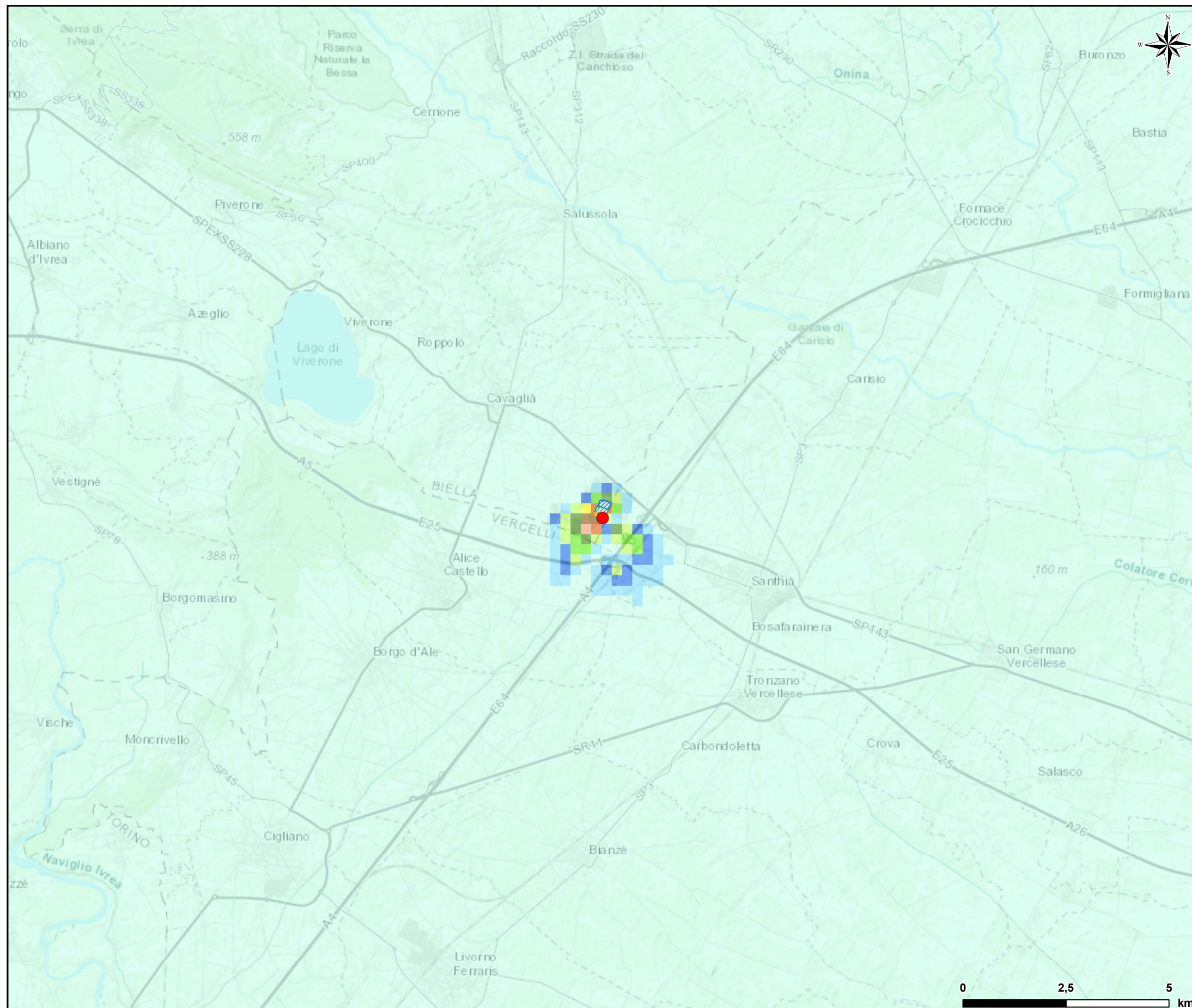


Figura 4.7.1.2.2b ScENARIO Futuro - Concentrazione media annua di Polveri (Scala 1:100.000)



Dettaglio in scala 1:20.000

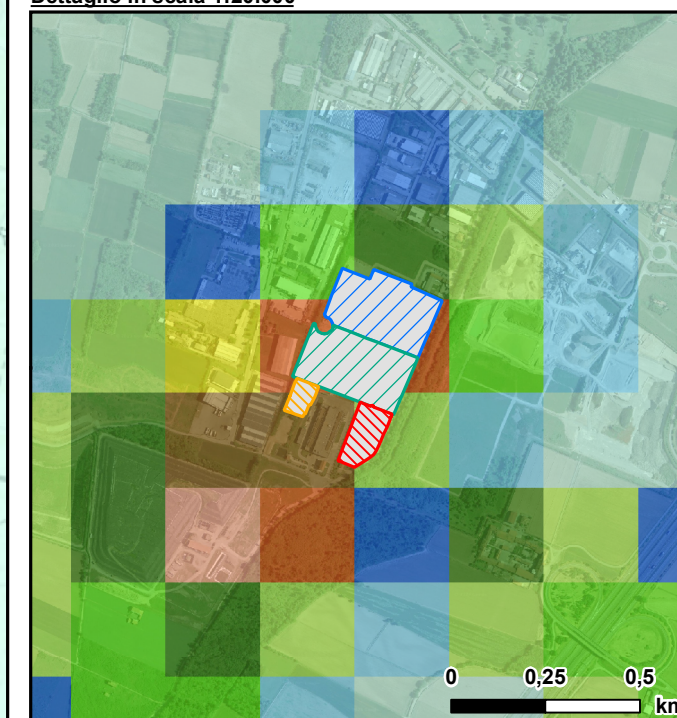


Figura 4.7.2.1.1a ScENARIO Attuale Autorizzato - 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore (Scala 1:25.000)

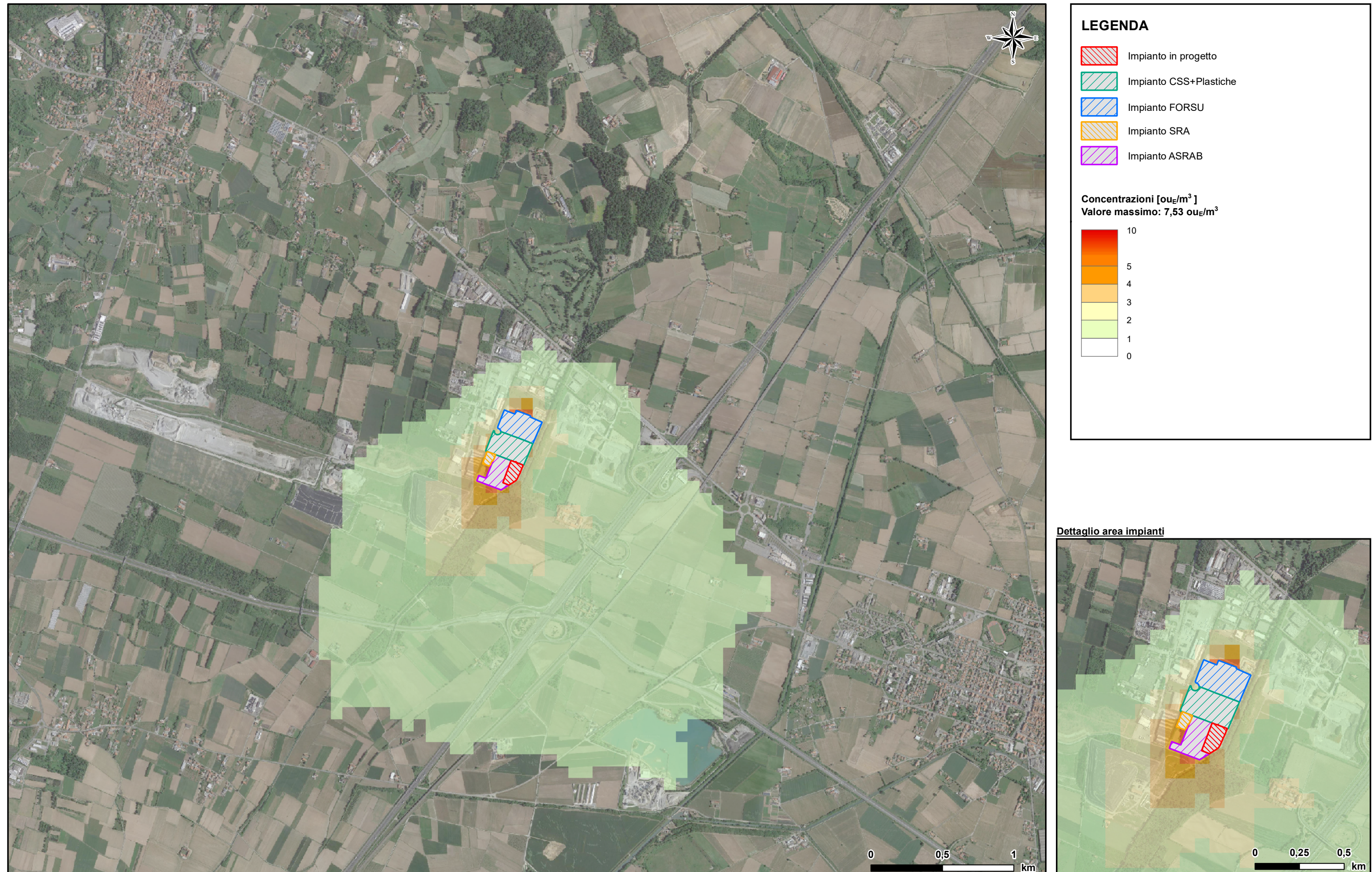


Figura 4.7.2.1.2a ScENARIO Attuale Realistico - 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore (Scala 1:25.000)

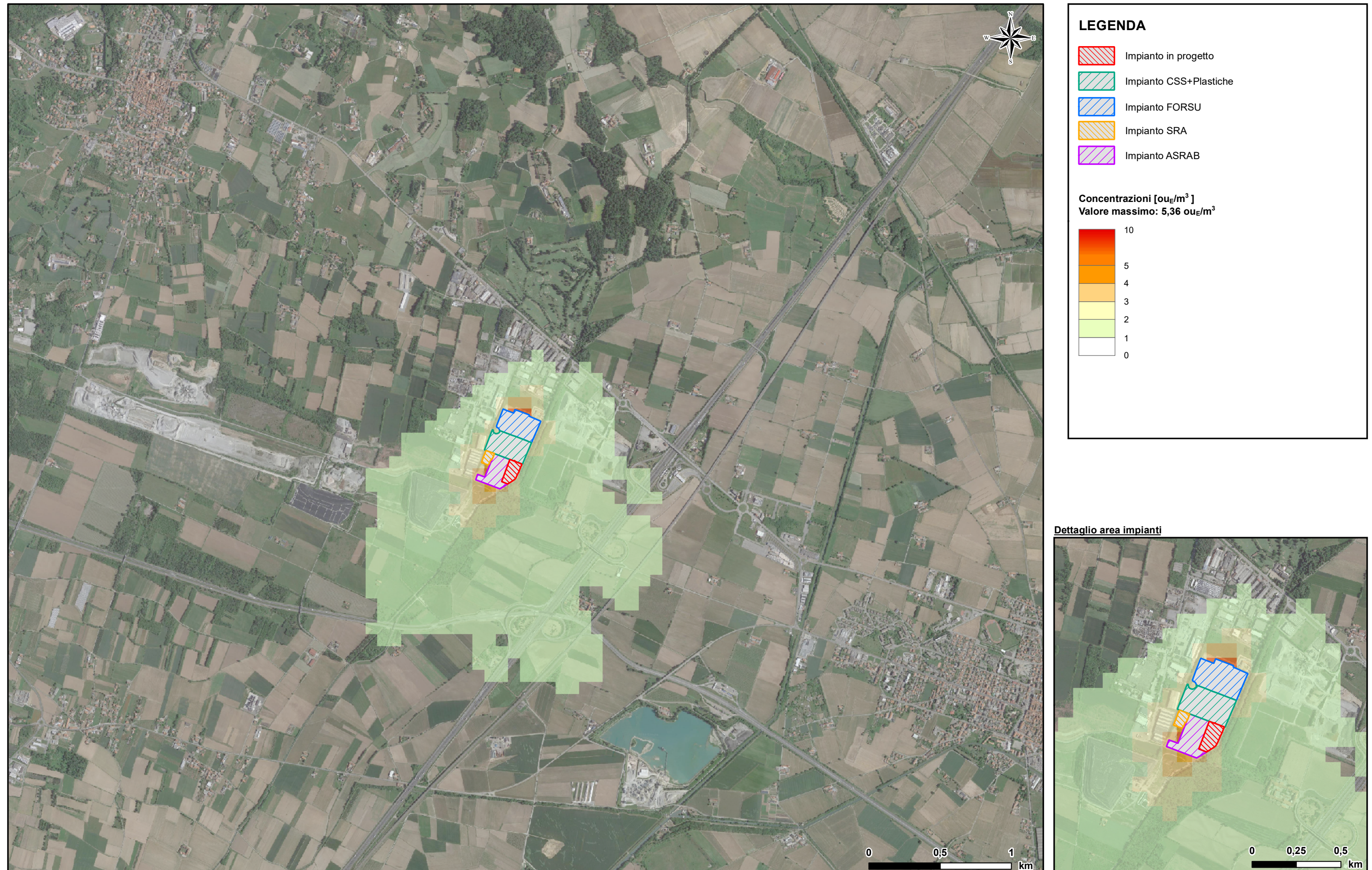


Figura 4.7.2.2.1a ScENARIO Futuro - Contributo nuovo impianto riciclo plastiche - 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore (Scala 1:25.000)

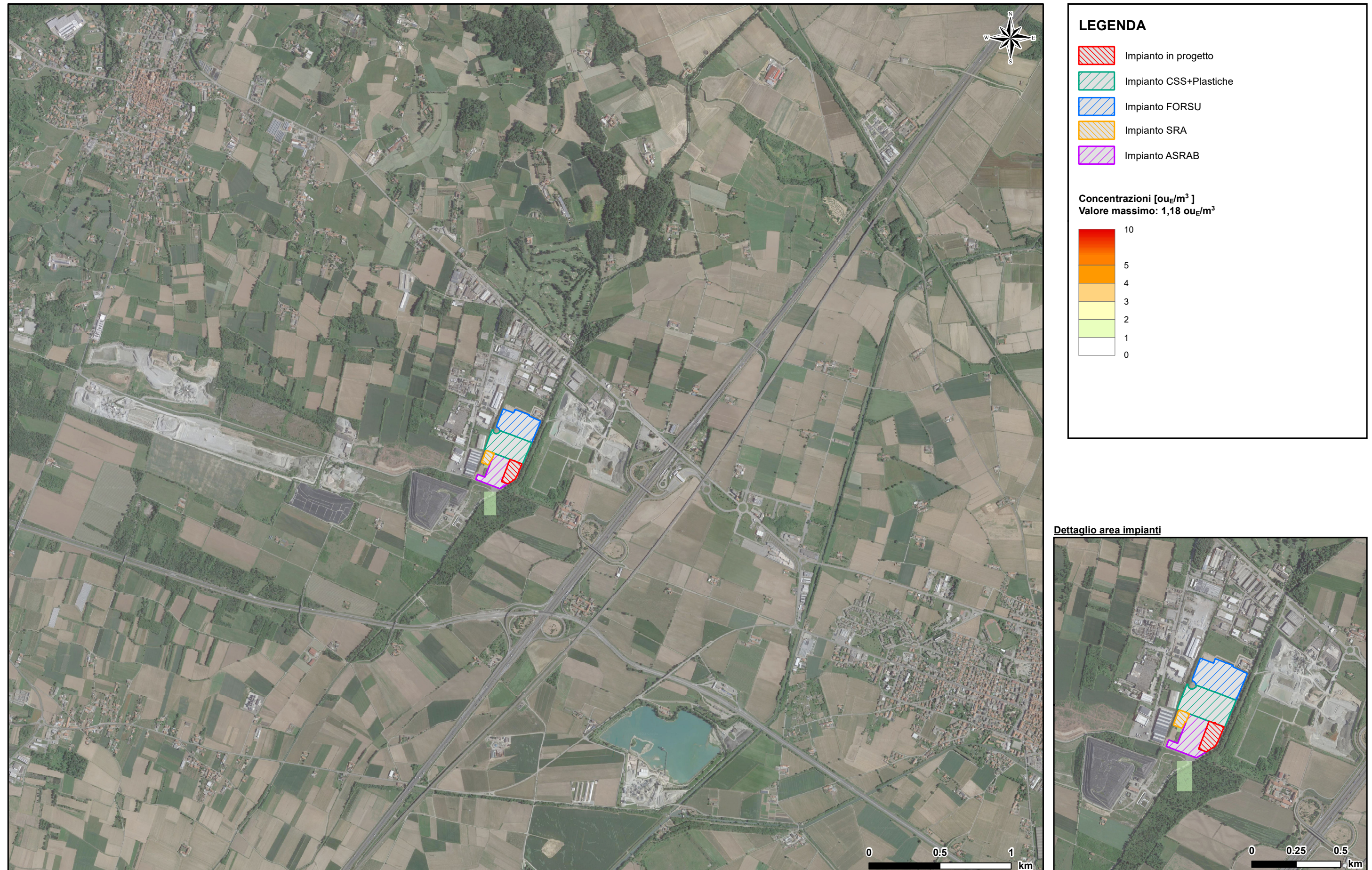


Figura 4.7.2.2.2a ScENARIO Futuro no impianto di recupero energetico da autorizzare - 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore (Scala 1:25.000)

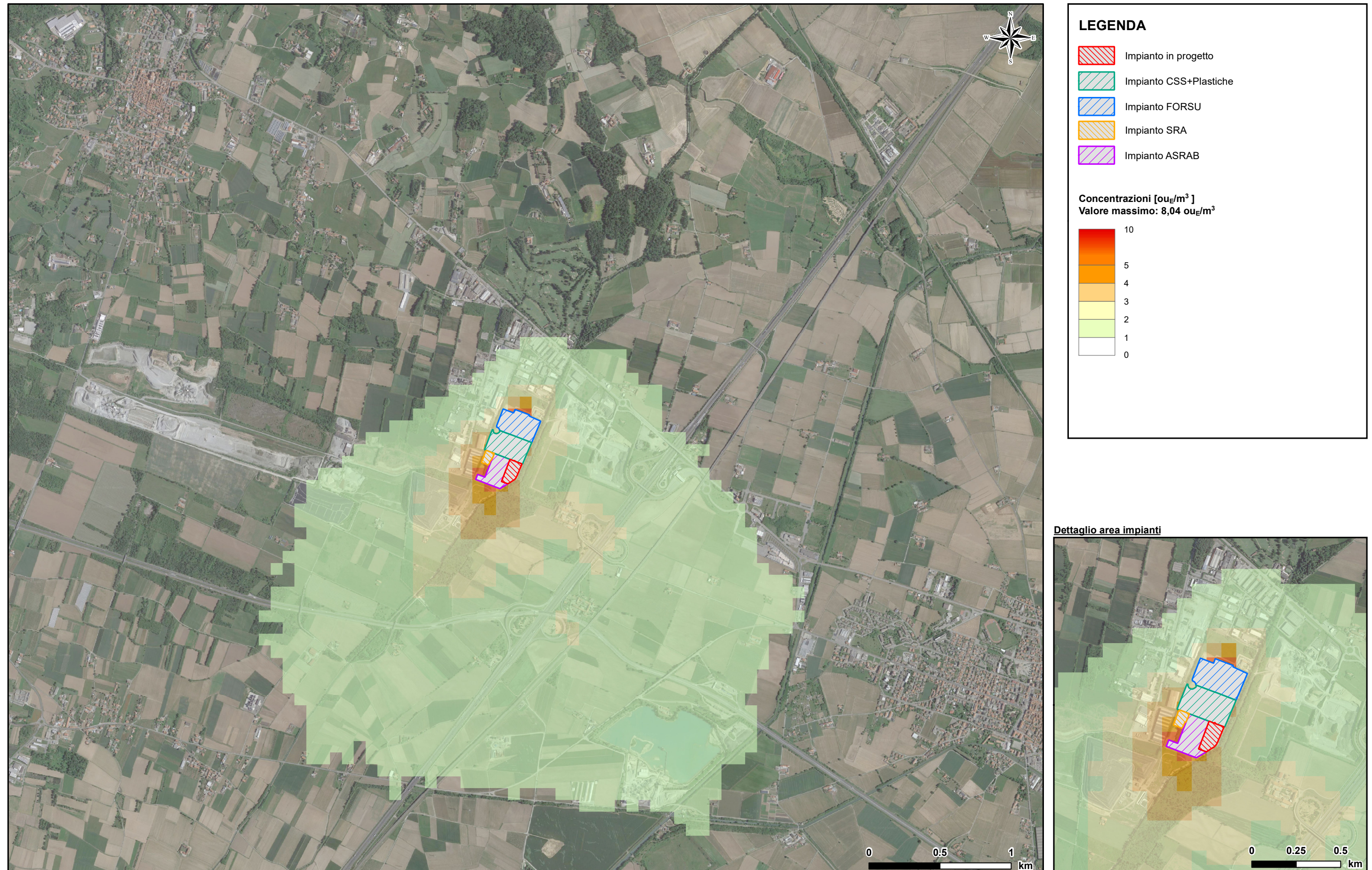


Figura 4.7.2.2.3a ScENARIO Futuro no impianto di recupero energetico Realistico - 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore (Scala 1:25.000)

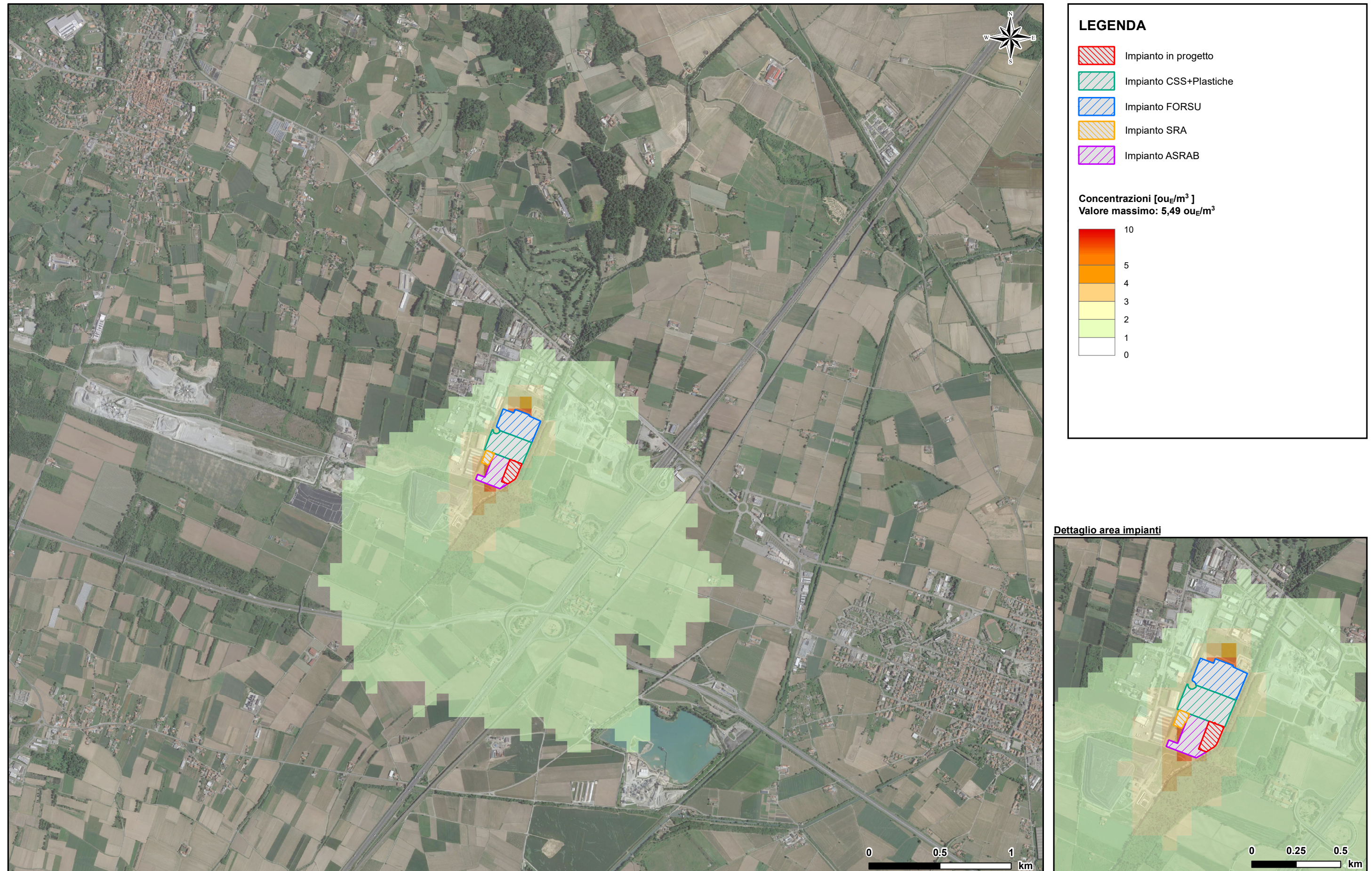


Figura 4.7.2.3.2a ScENARIO Futuro con impianto di recupero energetico da autorizzare - E2 attivo a Gennaio - 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore (Scala 1:25.000)

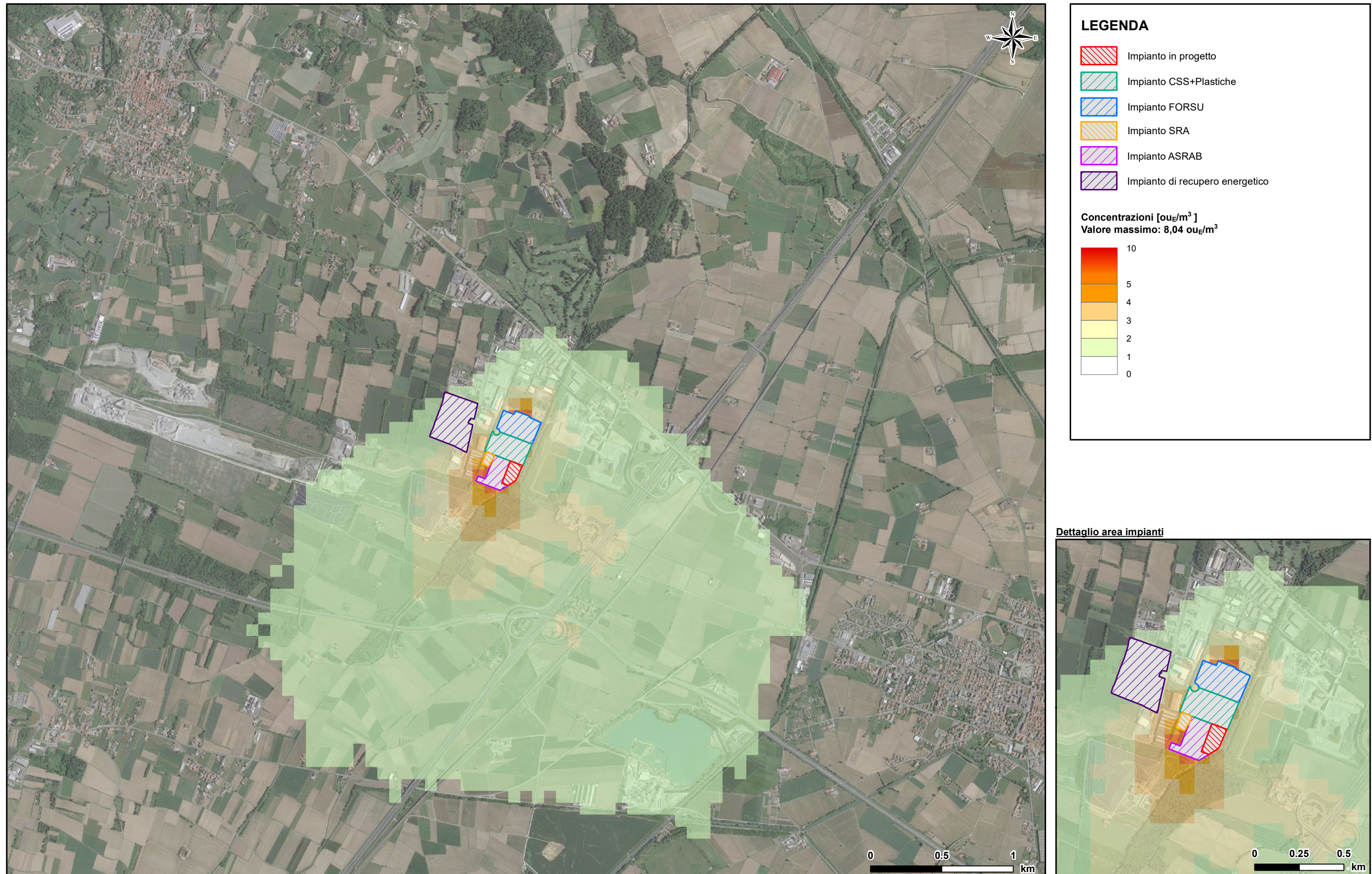


Figura 4.7.2.3.2b ScENARIO Futuro con impianto di recupero energetico da autorizzare - E2 attivo a Maggio - 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore (Scala 1:25.000)

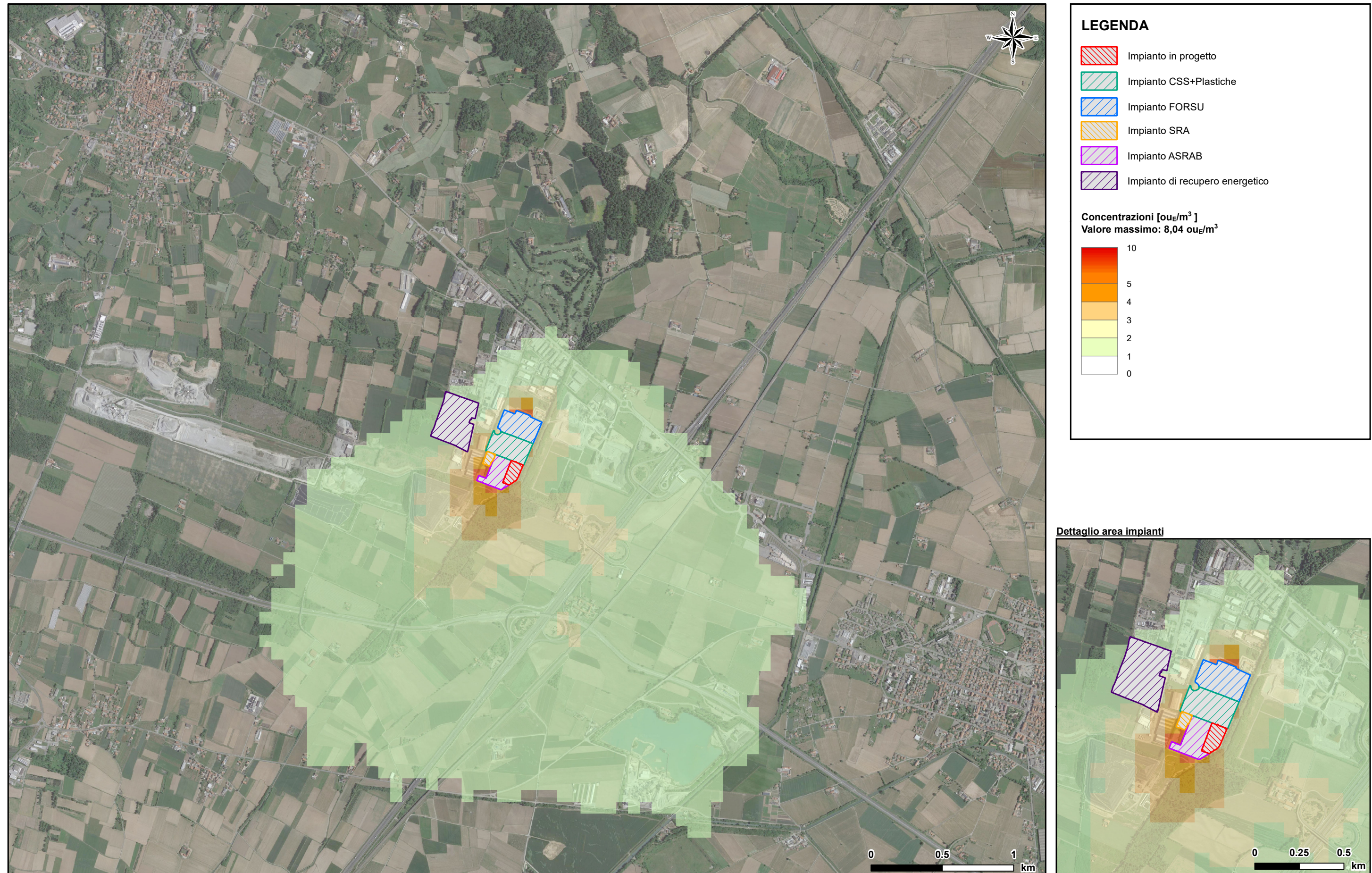


Figura 4.7.2.3.2c ScENARIO Futuro con impianto di recupero energetico da autorizzare - E2 attivo ad Agosto - 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore (Scala 1:25.000)

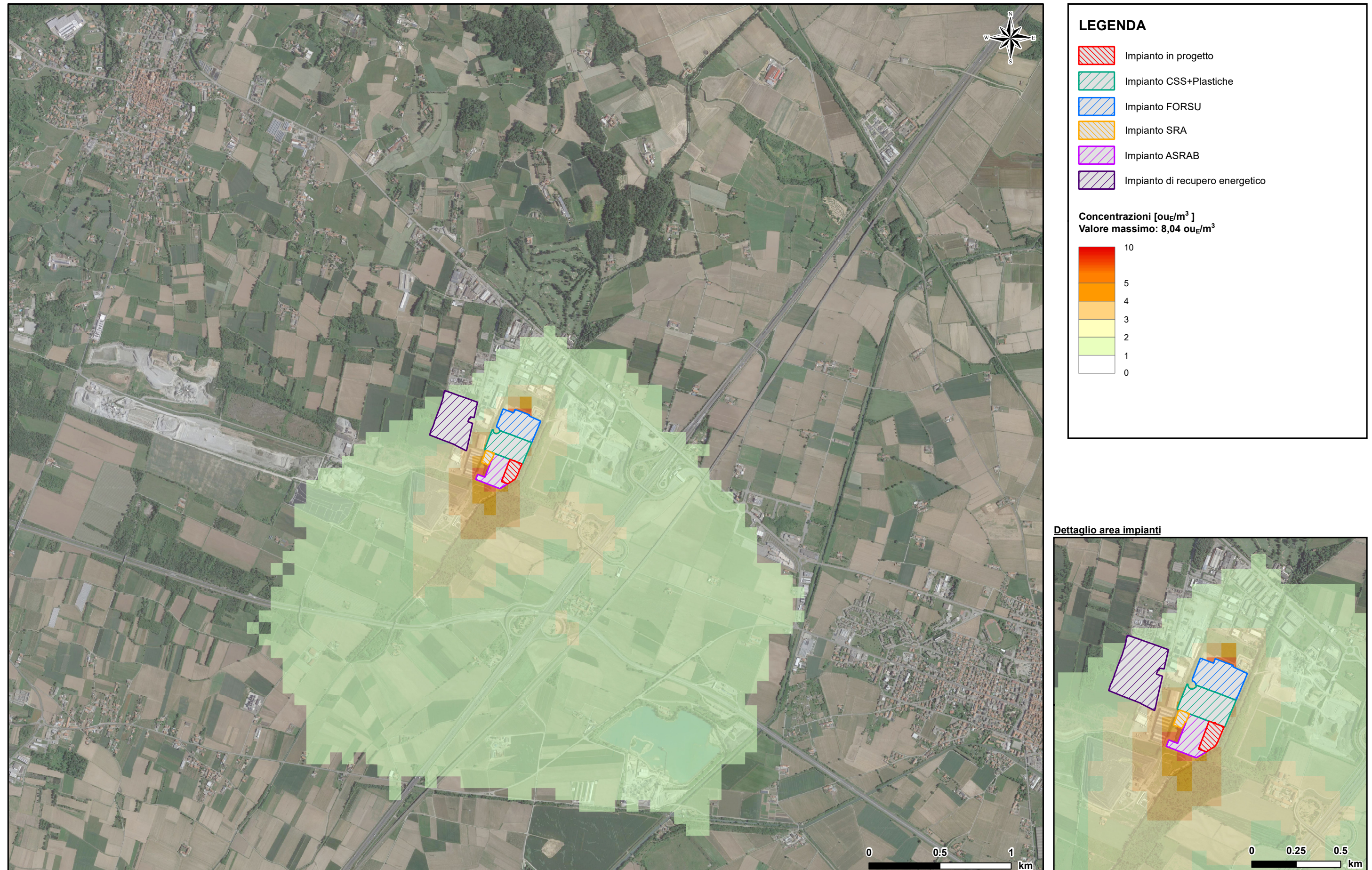


Figura 4.7.2.3.2c ScENARIO Futuro con impianto di recupero energetico da autorizzare - E2 attivo a Ottobre - 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore (Scala 1:25.000)

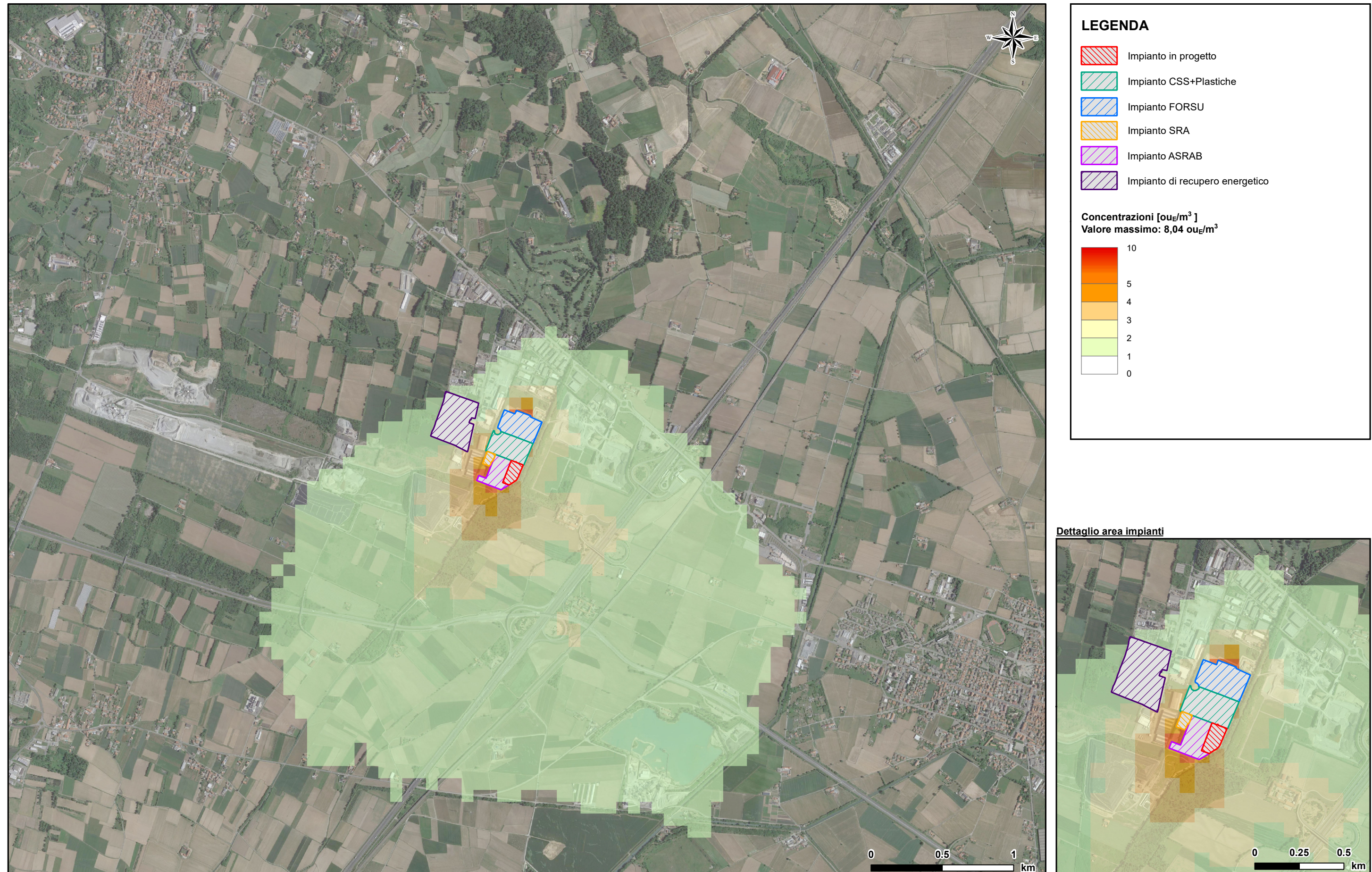


Figura 4.7.2.3.3a ScENARIO Futuro con impianto di recupero energetico Realistico - E2 attivo a Gennaio - 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore (Scala 1:25.000)

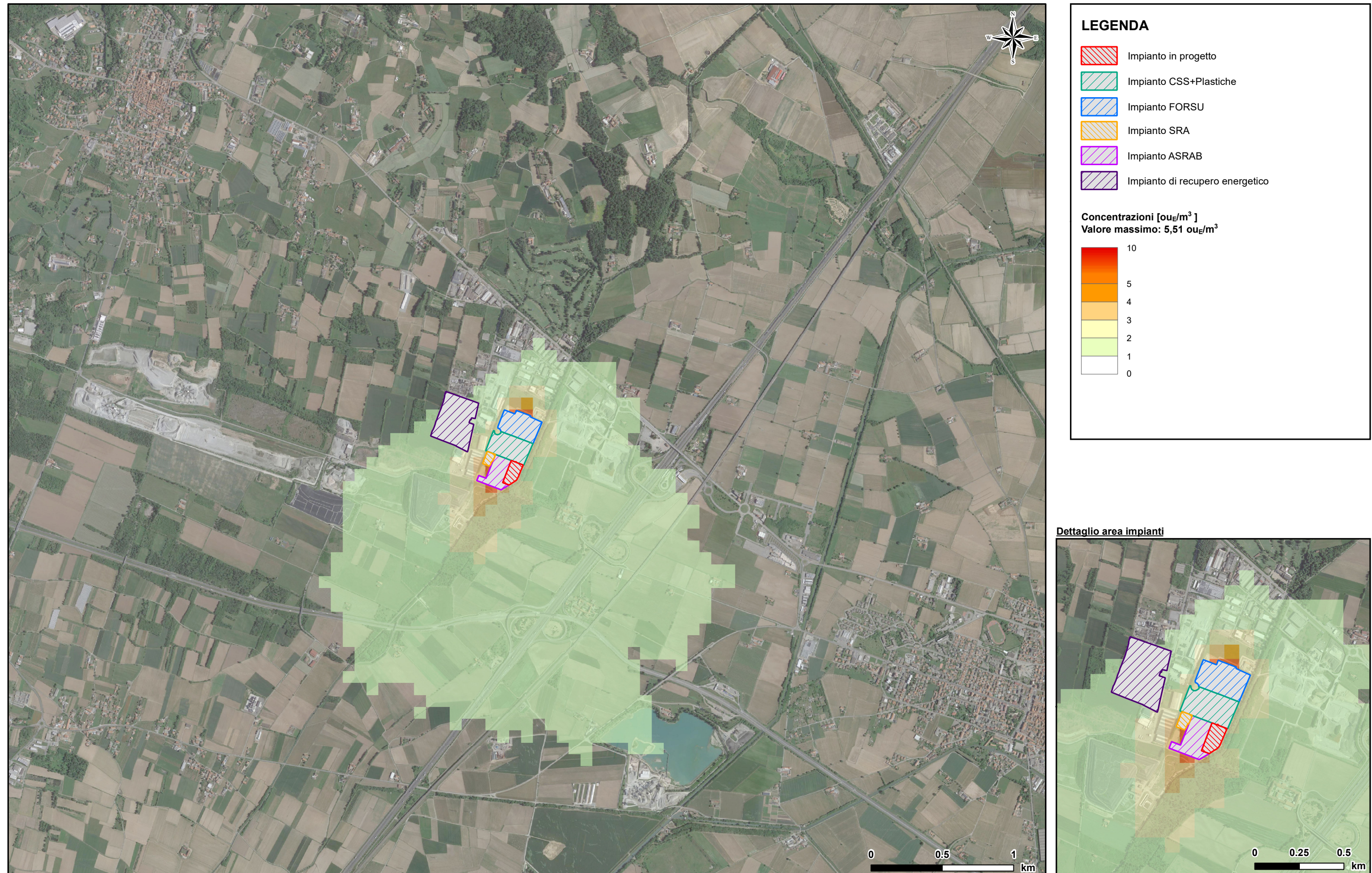


Figura 4.7.2.3.3b ScENARIO Futuro con impianto di recupero energetico Realistico - E2 attivo a Maggio - 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore (Scala 1:25.000)

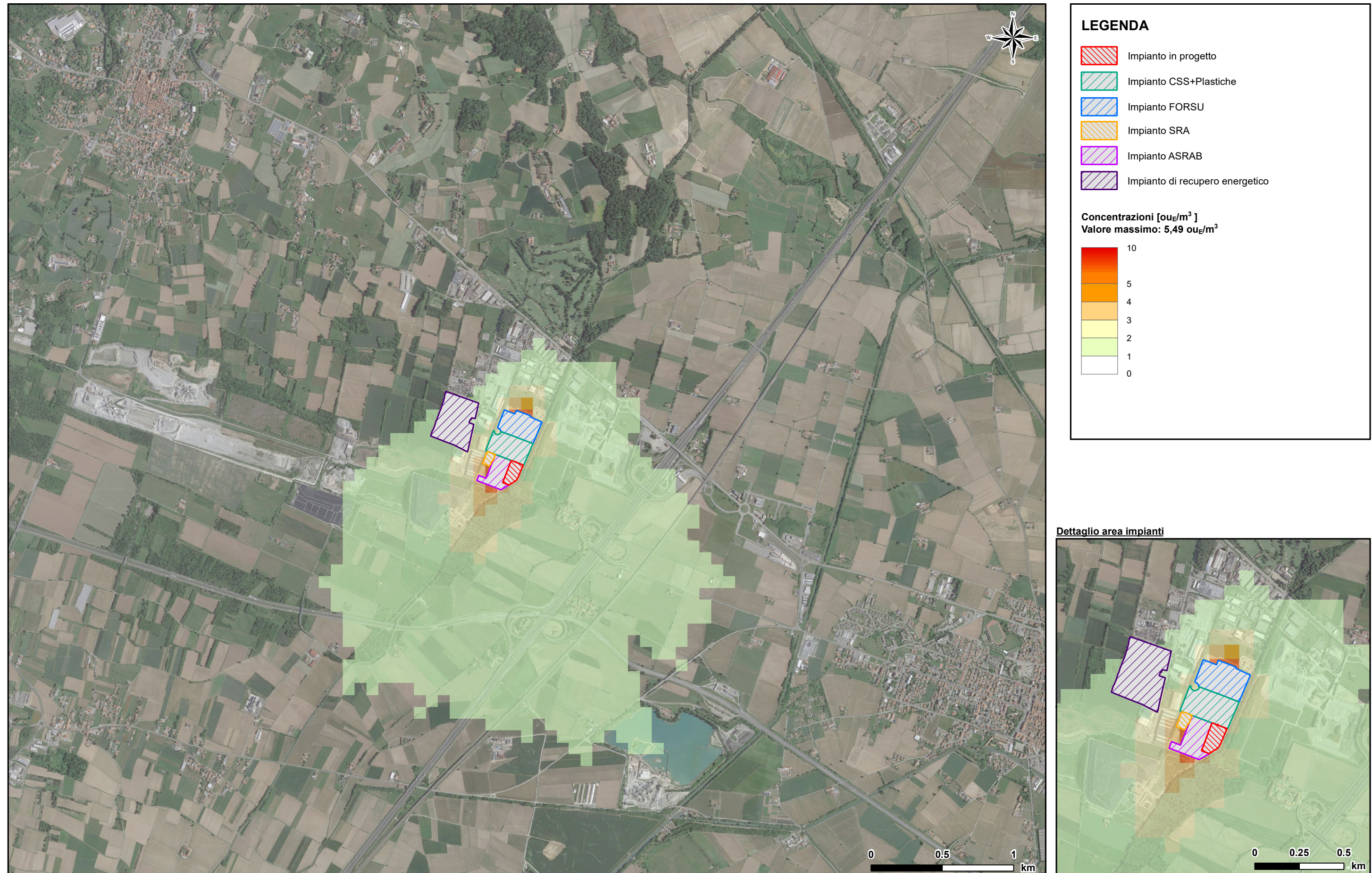


Figura 4.7.2.3.3c ScENARIO Futuro con impianto di recupero energetico Realistico - E2 attivo ad Agosto - 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore (Scala 1:25.000)

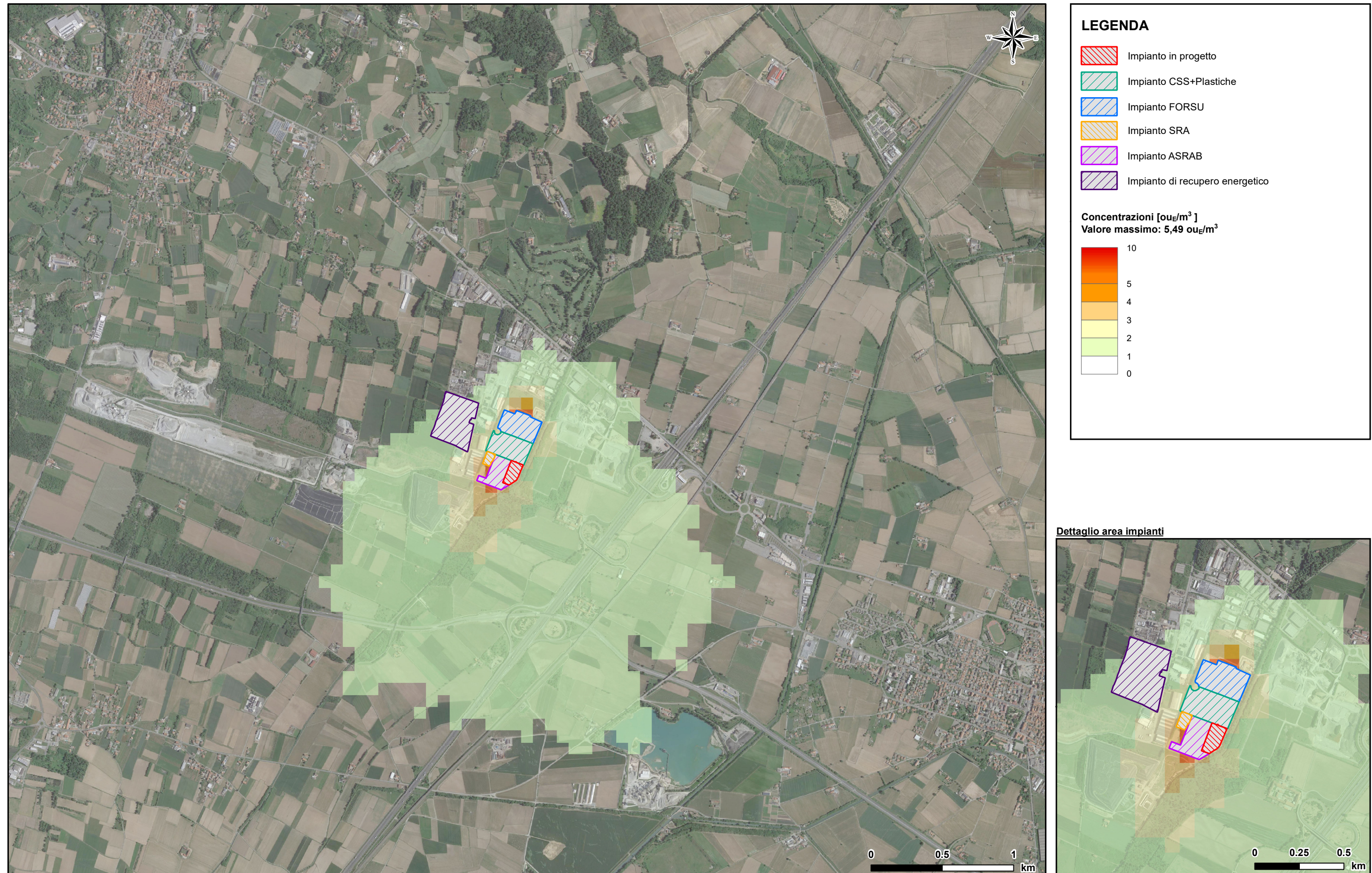


Figura 4.7.2.3.3d ScENARIO Futuro con impianto di recupero energetico Realistico - E2 attivo a Ottobre - 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore (Scala 1:25.000)

