

REGIONE EMILIA ROMAGNA
PROVINCIA DI RAVENNA
COMUNE DI CASTEL BOLOGNESE (RA)

APPENDICE 3 - Studio Preliminare Ambientale

Studio di impatto atmosferico



Stabilimento di via Emilia Ponente, 1000
48014 Castel Bolognese (RA)



Libra Ravenna srl

Via Vincenzo Randi, 90

48121 Ravenna (RA)

P.IVA: 02548330394

IL TECNICO

Ing. Nicola Sampieri

00	OTTOBRE 2022	Prima emissione	N. Sampieri	N. Sampieri	N. Sampieri
Rev	Data	Descrizione	Preparato	Controllato	Approvato

INDICE

1.	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	3
2.	INQUADRAMENTO NORMATIVO	4
3.	CARATTERIZZAZIONE METEOCLIMATICA.....	5
3.1	TEMPERATURE	8
3.2	ALTEZZA DI RIMESCOLAMENTO	8
3.3	CLASSI DI STABILITÀ ATMOSFERICA.....	9
3.4	REGIME ANEMOLOGICO: VELOCITÀ E DIREZIONE DEL VENTO	10
4.	CARATTERIZZAZIONE DELLO STATO DI QUALITÀ DELL'ARIA	14
4.1	PIANO ARIA INTEGRATO REGIONALE (PAIR2020) E ZONIZZAZIONE PROVINCIALE.....	14
4.2	I DATI EMISSIVI DESUNTI DALL'INVENTARIO REGIONALE INEMAR	18
4.3	VALUTAZIONE MODELLISTICA REGIONE EMILIA ROMAGNA	20
4.4	I DATI DELLE CENTRALINE DELLA RETE DI MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA ..	22
5.	METODOLOGIA DI CALCOLO.....	29
5.1	SISTEMA MODELLISTICO	29
5.1.1	Il modello meteorologico CALMET	29
5.1.2	Il modello diffusivo CALPUFF	29
5.1.3	Il post-processore RUNAnalyzer	33
5.2	BUILDING DOWNWASH	35
5.3	DIMENSIONI, PASSO DELLA GRIGLIA E SISTEMA DI GEOREFERENZIAZIONE	38
5.4	RICETTORI	39
5.5	DATI METEO.....	43
6.	STUDIO DI DISPERSIONE	43
6.1	CARATTERIZZAZIONE DELLE SORGENTI EMISSIVE	43

6.2	STIME DELLE RICADUTE	56
7.	CONCLUSIONI	59

ALLEGATO 1 – UBICAZIONE SORGENTI EMISSIVE

ALLEGATO 2 – MAPPATURA DELLE CURVE DI ISOCONCENTRAZIONE

1. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

L'area dell'insediamento dello stabilimento produttivo CERDOMUS è ubicato lungo la S.S. n.9 - Via Emilia, a circa 2 km verso Ovest dal centro di Castel Bolognese (RA) e a circa 7 km verso Est da Imola (BO) ed a circa 10 km verso Ovest da Faenza (RA).

L'area è ubicata, come indicato dal PRG del comune di Castel Bolognese, si trova in "Zona industriale e Artigianale già urbanizzata" e confina:

- a Sud-Ovest con Via Emilia Ponente S.S. n.9;
- a Nord-Ovest con Via Borello S.P. n.47;
- a Est con l'azienda metalmeccanica "Curti"
- a Nord-Est con Via della Resistenza e con un'area agricola;
- a Sud Est con l'Azienda "La Fabbrica" e con un'area agricola





Figura 1. Corografia del sito su base Google Earth (in rosso il sito)

2. INQUADRAMENTO NORMATIVO

La normativa di riferimento in materia di qualità dell'aria è rappresentata dal D.Lgs del 13 agosto 2010, n. 155 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa".

Il decreto fornisce una metodologia di riferimento per la suddivisione in zone del territorio (zonizzazione), e definisce i valori limite di riferimento ai fini della qualità dell'aria in relazione alle concentrazioni dei diversi inquinanti.

Nello specifico, di seguito sono riportati i limiti di riferimento per i parametri considerati nelle valutazioni.

Inquinante	Tipo Limite	Valore Limite
PM ₁₀	Giornaliero	50 µg/m ³ (da non superare per più di 35 volte/anno)
	Annuale	40 µg/m ³
NO ₂	Orario	200 µg/m ³ (da non superare per più di 18 volte/anno)
	Annuale	40 µg/m ³
SO ₂	Orario	350 µg/m ³

		(da non superare per più di 24 volte/anno)
	Giornaliero	125 µg/m ³ (da non superare per più di 3 volte/anno)
Pb	Annuale	0,5 µg/m ³
CO	8ore	10 mg/m ³

In merito al Fluoro per il quale il D.Lgs. 155/2010 non fissa uno standard di qualità dell'aria, sono fissati dei valori di riferimento REL (Reference Exposure Level), definiti all'Office of Environmental Health Hazard Assessment OEHHHA 1 dell'Agenzia di protezione dell'ambiente dello stato della California (USA).

Le REL sono i livelli di concentrazione per cui al di sotto di esso non sono rilevabili effetti negativi per la salute umana in seguito ad una specifica durata di esposizione (acuta o cronica). Le REL garantiscono il rispetto della salute per le popolazioni più sensibili attraverso l'applicazione di specifici fattori di sicurezza.

OEHHHA Acute, 8-hour and Chronic Reference Exposure Level (REL) Summary ⁽¹⁾				
Substance	REL type ⁽¹⁾	Inhalation REL (µg/m ³)	Hazard Index	Species ⁽²⁾
			Target Organs	
HF	A	240	Respiratory system; eyes	H
	C	14 ⁽³⁾	Bone and teeth; respiratory system (See "fluorides" summary)	R

⁽¹⁾ REL types: **A** = acute, **8** = 8-hour, **C** = chronic. Exposure averaging time for acute RELs is 1 hour. For 8-hour RELs, the exposure averaging time is 8 hours, which may be repeated. Chronic RELs are designed to address continuous exposures for up to a lifetime: the exposure metric used is the annual average exposure.

⁽²⁾ Species used in key study for REL development: D = dog; Gb = gerbil; GP = guinea pig; H = human; Ha = hamster; M = mouse; Mk = monkey; R = rat; Rb = rabbit

⁽³⁾ REL based on benchmark dose (BMC) approach.

3. CARATTERIZZAZIONE METEOCLIMATICA

I dati, forniti dalla società Maind s.r.l. di Milano, sono stati ricostruiti per l'area in esame attraverso un'elaborazione "mass consistent" sul dominio tridimensionale effettuata con il modello meteorologico CALMET con le risoluzioni (orizzontali e verticali) indicate di seguito, dei dati rilevati nelle stazioni SYNOP ICAO (International Civil Aviation Organization) di superficie e profilometriche presenti sul territorio nazionale.

Periodo: **anno 2021**

Caratteristiche del dominio sul quale è stato ricostruito il campo di meteo:

- Origine SW: X = 714543.00 m E - Y = 4904870.00 m N UTM fuso 32 – WGS84
- Dimensioni orizzontali totali: 15 km x 15 km
- Risoluzione orizzontale (dimensioni griglia): dx = dy = 500 m
- Risoluzione verticale (quota livelli verticali): 0-20-50-100-200-500-10000-2000-4000 m sul livello del suolo

Principali stazioni meteorologiche utilizzate

Stazioni sinottiche

- stazioni di superficie SYNOP ICAO
BOLOGNA LIPE 161400 [44.535°N - 11.289°E]
- stazione radiosondaggi SYNOP ICAO
San Pietro Capofiume 16144 [44.649997°N - 11.619995°E]

Dati ricavati dal modello meteorologica europeo ECMWF – Progetto ERA5

- stazioni virtuali di superficie
non utilizzate
- stazioni virtuali di profilo verticale
non utilizzate

Stazioni sito specifiche da reti regionali/provinciali

Granarolo Faentino	[44.360°N - 11.958°E]	ARPAE Emilia Romagna
Settefonti	[44.403°N - 11.462°E]	ARPAE Emilia Romagna

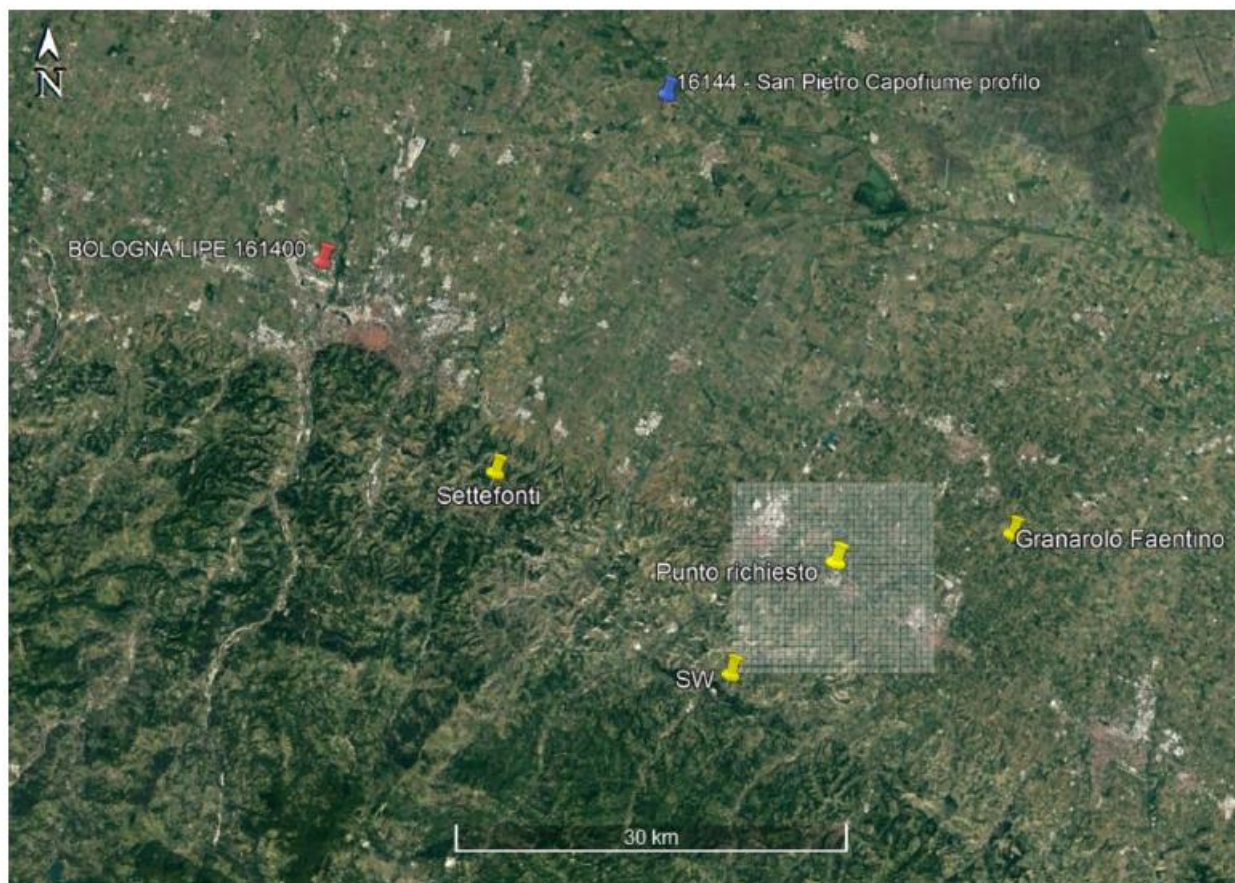


Figura 2. Stazioni SYNOP-ICAO di superficie e di profilo verticale più prossime al dominio ed eventuali stazioni sito specifiche

Il modello CALMET ricostruisce per interpolazione 3D “mass consistent”, pesata sull'inverso del quadrato della distanza, un campo iniziale tridimensionale (FIRST GUESS) che viene modificato per incorporare gli effetti geomorfologici ed orografici del sito in esame alla risoluzione spaziale richiesta (campo meteo STEP 1); il processo di interpolazione avviene per strati orizzontali, l'interazione tra i vari strati orizzontali viene definita attraverso opportuni fattori di BIAS che permettono di pesare strato per strato l'influenza dei dati di superficie rispetto ai dati profilometrici. Sul campo meteo (STEP 1) così definito vengono infine reintegrate le osservabili misurate per ottenere il campo finale (STEP 2) all'interno del quale in questo modo vengono recuperate le informazioni sito-specifiche delle misure meteo.

Nei paragrafi che seguono vengono riportate delle elaborazioni statistiche dei principali parametri meteo climatici estratti in corrispondenza della cella della griglia meteo interessata dall'intervallo, ovvero quella con baricentro di coordinate 44.328469°N 11.781757° E.

3.1 TEMPERATURE

Di seguito viene riportato l'istogramma dell'andamento delle temperature medie, minime e massime mensili, che mostra il tipico andamento a campana di tale parametro meteo climatico, con picchi nella stagione estiva e minimi in quella invernale.

Si registrano periodi di gelo nei mesi da novembre ad aprile.

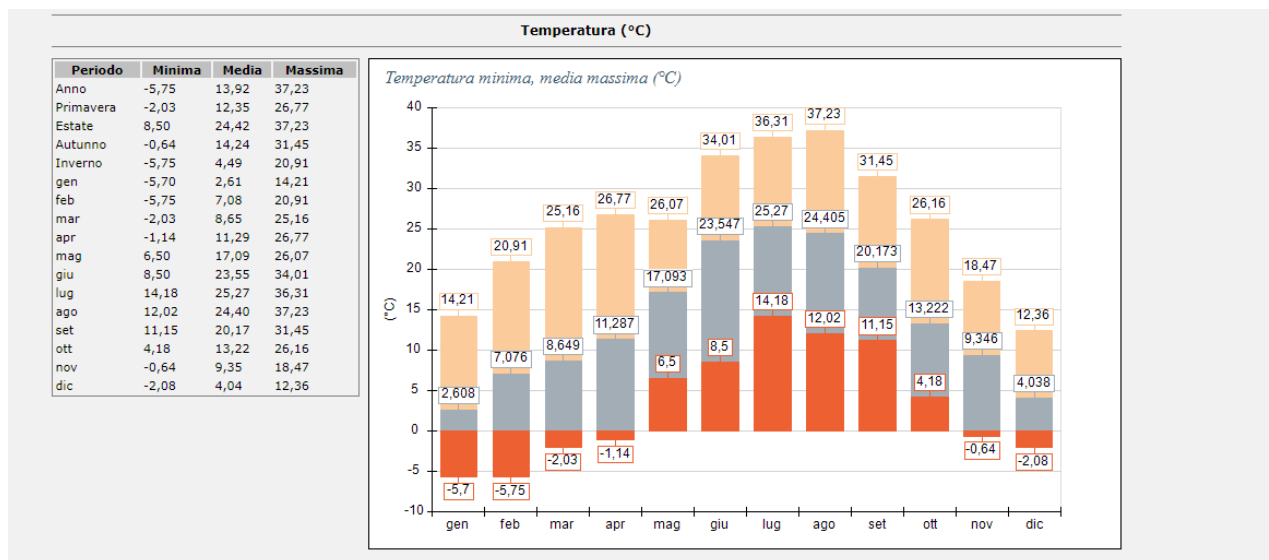


Figura 3. Andamento temperature minime, medie e massime mensili

3.2 ALTEZZA DI RIMESCOLAMENTO

Tale parametro influisce direttamente sulla diffusione dei gas inquinanti in atmosfera, in particolare in situazioni che presentano altezze basse, dell'ordine dei 100 m, che rappresenta una condizione tipicamente invernale, in corrispondenza della quale si crea un effetto di cappa che impedisce il rimescolamento e la diluizione degli inquinanti in atmosfera. A tali situazioni si associa spesso l'instaurarsi di fenomeni di inquinamento acuto, anche in concomitanza con condizioni di stabilità atmosferica.

Nei grafici seguenti è riportato l'andamento medio orario su base annuale, che evidenzia il suo forte legame con la radiazione solare. Le altezze di rimescolamento raggiungono i valori massimi nelle ore centrali, con valori maggiori nella stagione estiva dell'ordine di ca. 2000 metri e minimi in quella invernale di ca. 500 metri.

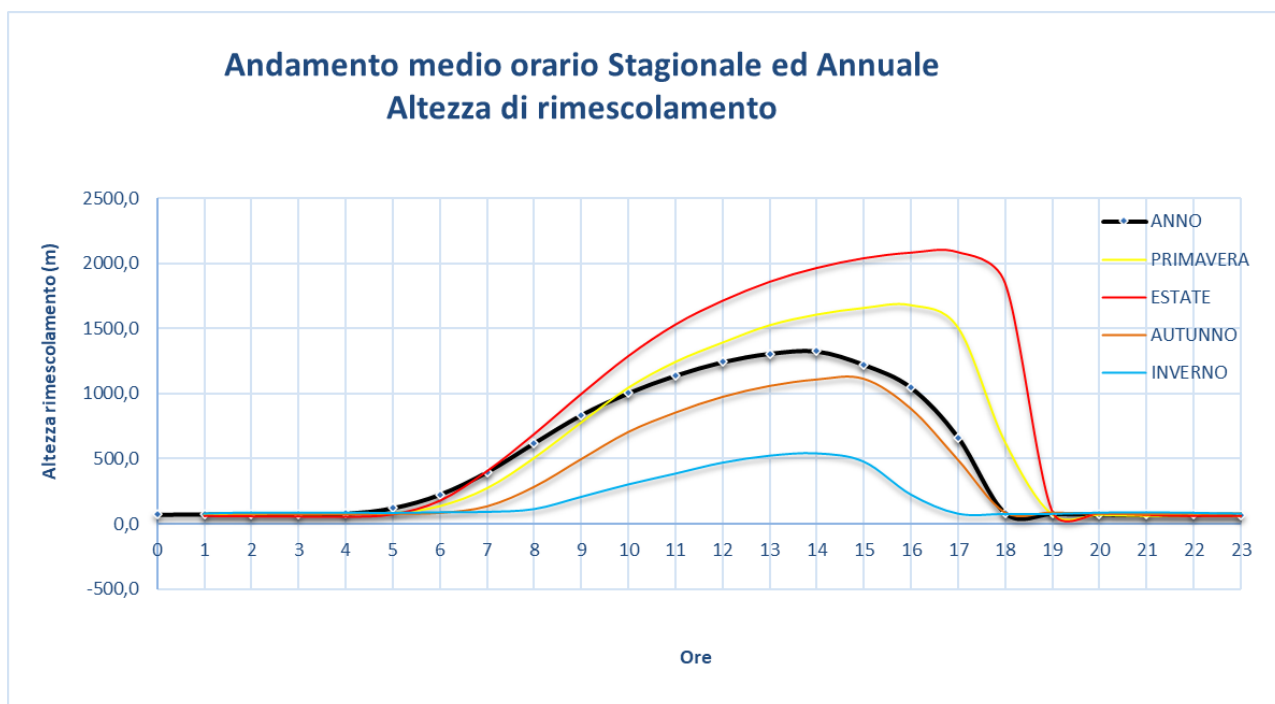


Figura 4. Andamento medio orario annuale e stagionale dell'altezza di rimescolamento

3.3 CLASSI DI STABILITÀ ATMOSFERICA

La quantità di turbolenza nell'ambiente aria ha effetti significativi sulla risalita e dispersione degli inquinanti atmosferici. Detta quantità può essere classificata in incrementi definiti noti come "classi di stabilità". Le categorie più comunemente utilizzate sono le classi di stabilità di Pasquill, suddivise in A, B, C, D, e F+G.

La classe A denota le condizioni di maggior turbolenza o maggiore instabilità mentre la classe F definisce le condizioni di maggior stabilità o minore turbolenza.

Dall'istogramma di seguito riportato si evidenzia quanto segue:

- la classe con frequenza di accadimento maggiore a livello annuale è quella più stabile, ovvero la "F+G" con frequenza media annuale del 37,4% seguita dalla classe neutra, ovvero la "D", con una frequenza del 23,8%; a livello stagionale permane la medesima situazione, fatta eccezione per l'estate che mostra andamenti differenti in particolare per le classi dalla A alla D.

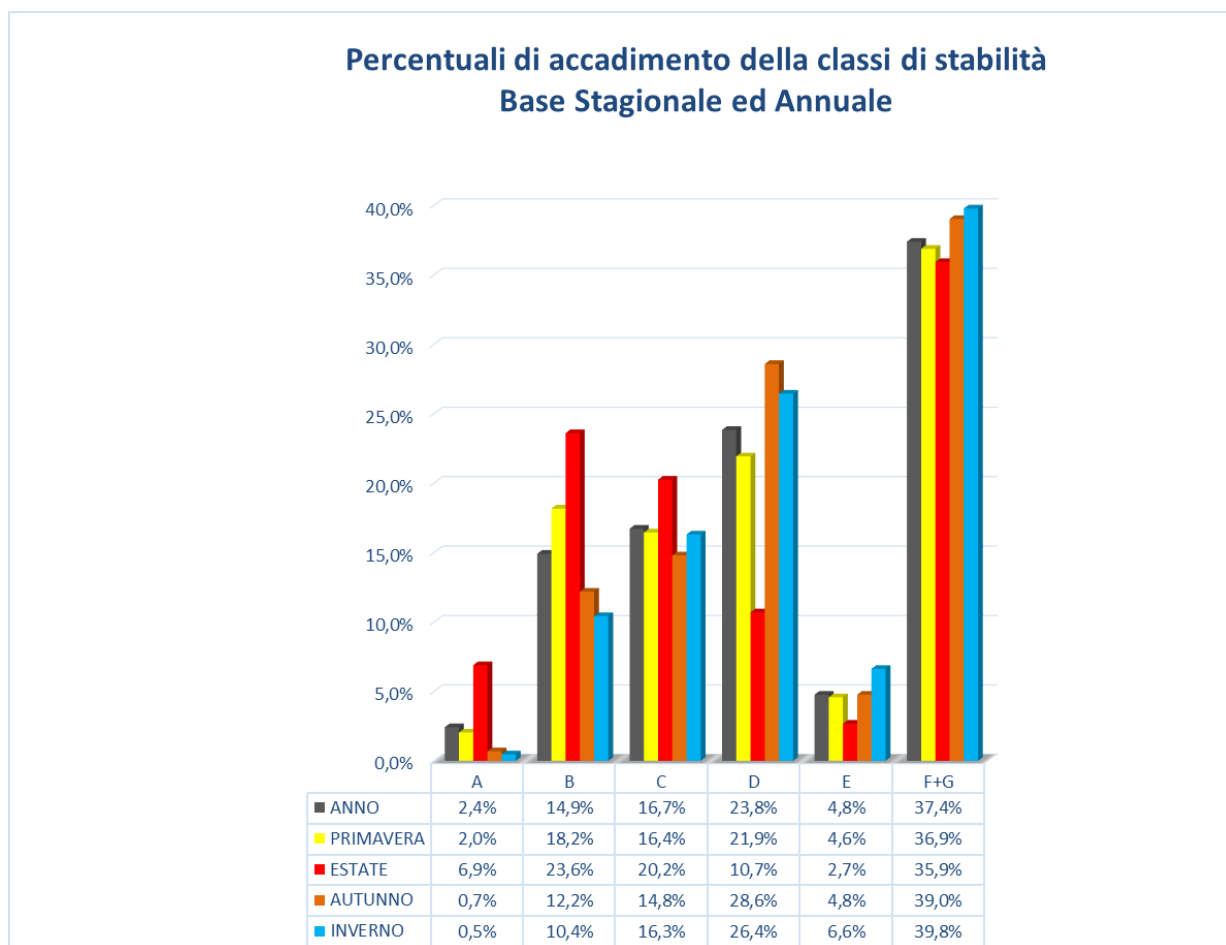


Figura 5. Percentuali di accadimento delle classi di stabilità su base annuale e stagionale

3.4 REGIME ANEMOLOGICO: VELOCITÀ E DIREZIONE DEL VENTO

Per quanto concerne le velocità medie del vento e le percentuali di calma (< 0.5 m/s):

Anno	Vel_media (m/s)	% calme vento
2021	2,1	7,3%

In merito alla direzione di provenienza del vento, la rosa dei venti annuale evidenzia come le direzioni principali di provenienza del vento sono da E, W e SW.

In autunno e inverno prevale la direzione di provenienza da W, mentre in primavera ed estate da E; in estate è evidente anche la componente da SW.

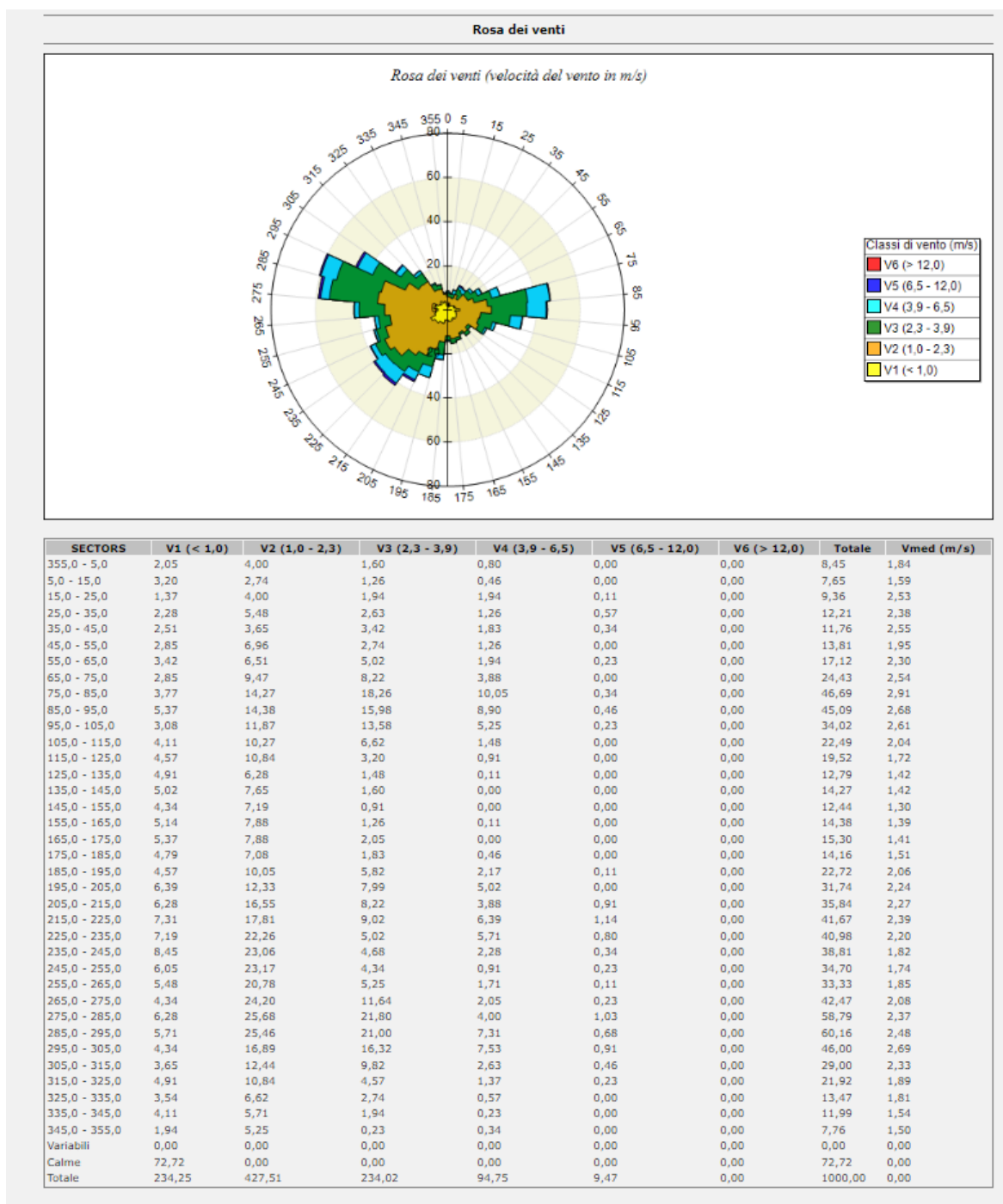


Figura 6. Rosa dei venti su base annuale e percentuale di accadimento delle classi di velocità

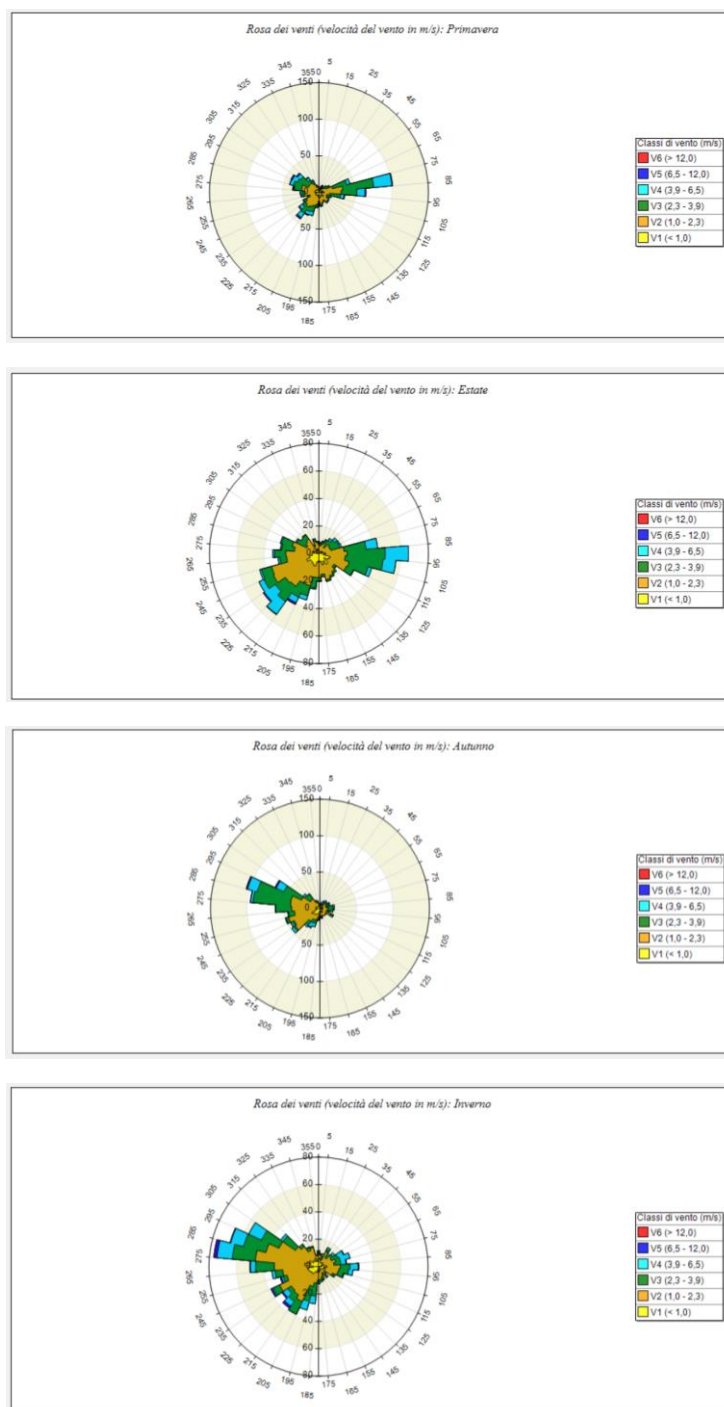
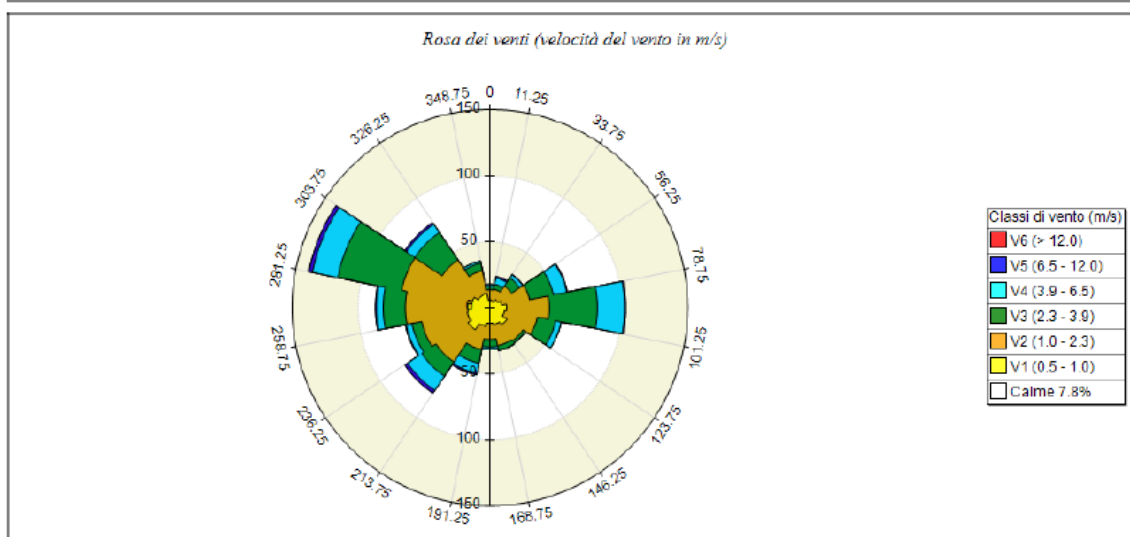


Figura 7. Rose dei venti su base stagionale

Si riportano di seguito anche i dati della stazione di Granarolo faentino di ARPAE, utilizzati per la ricostruzione del campo meteo 3D con CALMET.

Elemento	Valore
Tipologia dati meteorologici	CALMET file di input stazione al suolo
Periodo dei dati	01/01/2021 00:00:00 <-> 01/01/2022 00:00:00
Ore totali	8761
Valore limite per determinare le calme di vento	0.5 (m/s)
Rosa dei venti fattore di normalizzazione	1000
Stazione	Granarolo Faentino - ARPAE Emilia Romagna
Posizione della stazione di misura	(44.360°N, 11.959°E)
File con i dati utilizzati	C:\ProgramData\Maind\Maind\MeteoReport\meteo\data.txt

Rosa dei venti



SECTORS	V1 (0.5 - 1.0)	V2 (1.0 - 2.3)	V3 (2.3 - 3.9)	V4 (3.9 - 6.5)	V5 (6.5 - 12.0)	V6 (> 12.0)	Totale	Vmed (m/s)
348.8 - 11.3	5.91	7.60	2.05	2.05	0.00	0.00	17.62	1.86
11.3 - 33.8	5.19	9.05	3.86	4.83	1.09	0.00	24.02	2.63
33.8 - 56.3	7.36	12.31	7.48	2.78	0.36	0.00	30.29	2.13
56.3 - 78.8	9.53	21.12	18.34	10.38	0.48	0.00	59.86	2.56
78.8 - 101.3	12.67	32.46	36.33	20.64	0.84	0.00	102.94	2.76
101.3 - 123.8	11.34	25.34	14.00	4.34	0.00	0.00	55.03	2.06
123.8 - 146.3	15.57	14.60	2.05	0.12	0.00	0.00	32.34	1.28
146.3 - 168.8	13.03	16.29	3.62	0.12	0.00	0.00	33.07	1.37
168.8 - 191.3	11.83	12.19	5.67	1.81	0.12	0.00	31.62	1.74
191.3 - 213.8	14.48	17.74	10.50	7.84	1.21	0.00	51.77	2.31
213.8 - 236.3	20.03	29.21	12.91	13.03	2.53	0.00	77.72	2.39
236.3 - 258.8	17.50	35.24	7.60	4.47	0.60	0.00	65.41	1.78
258.8 - 281.3	16.90	47.19	16.78	5.07	0.84	0.00	86.77	1.97
281.3 - 303.8	14.12	54.07	49.36	19.67	2.66	0.00	139.87	2.63
303.8 - 326.3	10.74	32.83	24.98	7.60	1.45	0.00	77.60	2.42
326.3 - 348.8	10.86	17.62	5.91	1.57	0.00	0.00	35.96	1.70
Variabili	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Calme < 0.5	78.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	78.08	0.00
Totale	275.16	384.87	221.46	106.32	12.19	0.00	1000.00	0.00

4. CARATTERIZZAZIONE DELLO STATO DI QUALITÀ DELL'ARIA

4.1 PIANO ARIA INTEGRATO REGIONALE (PAIR2020) E ZONIZZAZIONE PROVINCIALE

Con deliberazione n. 2314 del 21/12/2016 la Regione ha presentato all'Assemblea Legislativa la proposta di decisione sulle osservazioni pervenute e di approvazione del Piano Aria Integrato Regionale (PAIR2020).

Il Piano, che ha quale orizzonte temporale strategico di riferimento il 2020, prevede 90 misure per il risanamento della qualità dell'aria al fine di ridurre i livelli degli inquinanti sul territorio regionale e rientrare nei valori limite fissati dalla Direttiva 2008/50/CE e dal D.Lgs. 155/2010.

Con D.G.R. del 13/12/2021 "Ulteriori misure straordinarie in materia di tutela della qualità dell'aria e proroga del Piano Aria Integrato regionale (PAIR 2020). Formalizzazione del coinvolgimento del livello nazionale per l'adozione di misure relative a sorgenti di emissione su cui la Regione non ha competenza amministrativa e legislativa" le disposizioni del Piano Aria Integrato Regionale (PAIR2020) sono state prorogate fino all'approvazione del nuovo Piano.

L'obiettivo è la riduzione delle emissioni, rispetto al 2010, del 47% per le polveri sottili (PM10), del 36% per gli ossidi di azoto, del 27% per ammoniaca e composti organici volatili, del 7% per l'anidride solforosa e di conseguenza portare la popolazione esposta al rischio di superamento dei valori limite di PM10 dal 64% del 2010 all'1% nel 2020.

Dalle analisi e valutazioni espresse nell'inventario delle emissioni si evince che il settore dei trasporti è tra i principali responsabili dell'inquinamento atmosferico presente in Regione, in particolare per gli inquinanti più critici, PM10 e NOx, nonché per i principali precursori del particolato. Il contributo emissivo dei mezzi di trasporto varia, infatti, fortemente in funzione della tipologia di veicolo, dell'alimentazione e dell'inquinante considerato.

Relativamente agli inquinanti NOx e PM10, i mezzi commerciali (pesanti e leggeri) alimentati a gasolio hanno un ruolo predominante.

Sul territorio regionale ogni anno vengono movimentate quasi 350.000.000 t di merci; più del 90% di queste merci viene movimentato su gomma portando un contributo alle emissioni da traffico pari al 50%.

Il Piano individua le misure necessarie atte a promuovere la riduzione di tale impatto emissivi mediante:

- aggiornamento della pianificazione territoriale e comunale
- limitazione della circolazione in ambito urbano
- riduzione dei flussi veicolari nei centri abitati
- ampliamento aree verdi
- misure emergenziali

La Regione Emilia Romagna ha predisposto ai sensi del D.Lgs 155/2010 la zonizzazione del proprio territorio con D.G.R. n. 2001 del 27/12/2011.

Con D.G.R. n. 1135 del 08/07/2019 "Riesame della classificazione delle zone e degli agglomerati della Regione Emilia-Romagna ai fini della valutazione della qualità dell'aria" non è stata riesaminata la zonizzazione precedente, in quanto non sono stati riscontrati variazioni dei presupposti su cui è basata ai sensi dell'Appendice I del D.Lgs 155/10 ed in particolare delle caratteristiche orografiche, meteorologiche, del grado di urbanizzazione e del carico emissivo.

Nello specifico il territorio è stato diviso in un agglomerato (Bologna) e nelle seguenti zone omogenee: zona "Appennino", zona "Pianura Ovest" e zona "Pianura Est" come previsto dall'art. 4 comma 1 delle NTA del PAIR 2020.

Il territorio del Comune di Castel Bolognese (RA) è parte della zona "Pianura Est".

Di seguito è riportata la zonizzazione del territorio regionale ai sensi della D.G.R. 27/12/2011.

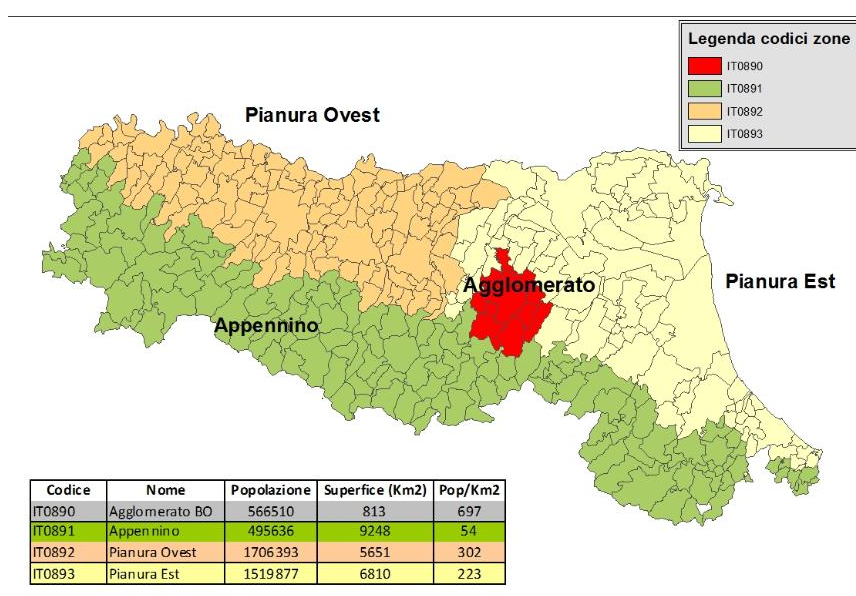
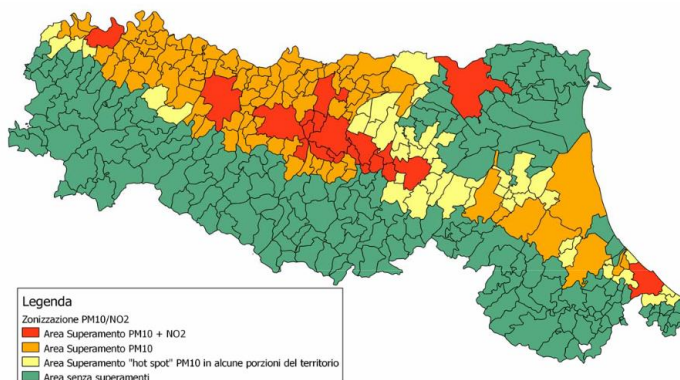


Figura 4-1 – Zonizzazione regionale ai sensi della DGR 27/12/2011

Dall'analisi dell'Allegato 2A "Cartografia delle aree di superamento (DAL 51/2011, DGR 362/2012)" di cui all'art. 4 comma 2 delle NTA del PAIR 2020, si evidenzia che il Comune di Castel Bolognese è inserito in "area di superamento PM_{10} ".

ALLEGATO 2 – ZONIZZAZIONE DEL TERRITORIO REGIONALE E AREE DI SUPERAMENTO DEI VALORI LIMITE PER PM10 E NO2
Allegato 2 - A – Cartografia delle aree di superamento (DAL 51/2011, DGR 362/2012) - anno di riferimento 2009



L'art. 10 delle NTA del PAIR 2020 argomenta i provvedimenti abilitativi in materia ambientale, specificando che:

- comma 1 - le autorizzazioni ambientali, fra cui l'autorizzazione integrata ambientale (AIA), l'autorizzazione alle emissioni, l'autorizzazione per i rifiuti nonché gli ulteriori provvedimenti abilitativi in materia ambientale, anche in regime di comunicazione, non possono contenere previsioni contrastanti con le previsioni del Piano.
- comma 2 - le previsioni contenute al capitolo 9, paragrafo 9.4.3.4 del Piano in merito alle attività che emettono polveri diffuse costituiscono, se pertinenti, ai sensi dell'articolo 11, comma 6 del D. Lgs. n. 155/2010, prescrizioni nei provvedimenti di valutazione di impatto ambientale e nelle autorizzazioni di cui al comma 1

L'art. 19 delle NTA del PAIR 2020 argomenta le prescrizioni e altre condizioni per le autorizzazioni delle attività produttive, specificando che:

comma 1 - l'Autorità competente si attiene, in sede di rilascio dell'autorizzazione integrata ambientale (AIA), alle seguenti prescrizioni:

- a) fissazione dei valori limite di emissione più bassi fra quelli previsti nei documenti di riferimento sulle BAT (in particolare nella sezione "BAT conclusions") elaborati ai sensi della direttiva 2010/75/UE, con riferimento alle polveri totali e agli NOx (ossidi di azoto) in caso di nuove installazioni, nei limiti in cui sia tecnicamente possibile. I limiti di applicabilità tecnica devono essere adeguatamente motivati nel provvedimento di autorizzazione;
- b) nelle aree di superamento, fissazione dei valori limite di emissione più bassi fra quelli previsti nei documenti di riferimento sulle BAT (in particolare nella sezione "BAT conclusions") elaborati ai sensi della direttiva 2010/75/UE, con riferimento alle polveri totali, agli NOx (ossidi di azoto) e agli ossidi di zolfo (SO2) in caso di nuove installazioni, nei limiti in cui sia tecnicamente possibile, e di modifiche sostanziali delle

installazioni esistenti che configurino incrementi di capacità produttiva superiori o pari alla soglia di assoggettabilità ad AIA, come specificato al paragrafo 9.4.3.1.b, nei limiti in cui sia tecnicamente possibile e non comporti costi sproporzionati. I limiti di applicabilità tecnica devono essere adeguatamente motivati nel provvedimento di autorizzazione.

comma 2 - le installazioni situate nelle aree di superamento che abbiano superato la soglia emissiva di 50 t/anno per le polveri, di 100 t/anno per NO_x e di 150 t/anno per SO_x, in almeno due dei 5 anni solari precedenti, e che svolgono un'attività principale per la quale siano state emanate le conclusioni sulle BAT ai sensi della Direttiva 2010/75/UE, hanno l'obbligo di conformarsi agli indirizzi elaborati dal Tavolo permanente, che sarà costituito con successiva determinazione del dirigente regionale competente per materia con gli enti interessati e le Associazioni di categoria, per un adeguamento progressivo degli impianti che tenda, nei limiti in cui sia tecnicamente possibile, alle prestazioni migliori in termini di emissioni tra quelle previste nelle BAT conclusions.

comma 3 - ai fini di tutela della qualità dell'aria, ai sensi all'articolo 271, comma 4 del D.Lgs. n. 152/2006, potranno essere stabiliti appositi valori limite di emissione e prescrizioni più restrittive di quelle previste dagli Allegati I, II e III e V alla parte quinta del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152. Il Piano al capitolo 9, paragrafo 9.4.3.2, prevede i criteri che saranno attuati con un successivo atto di Giunta, sentita la competente Commissione assembleare.

comma 4 - in caso di nuove installazioni ovvero di modifiche di installazioni esistenti, l'autorizzazione integrata ambientale (AIA) può consentire l'utilizzo dei combustibili solidi secondari (CSS), nei casi previsti nelle norme, se avviene in sostituzione di combustibili con fattori di emissione maggiori per PM₁₀ ed NO_x e/o assicurando un bilancio emissivo tale per cui la modifica in esame non provochi un aumento delle suddette emissioni. Tale disposizione non si applica agli impianti di smaltimento dei rifiuti.

comma 5 - gli enti pubblici, le imprese e le associazioni di categoria possono stipulare accordi d'area e territoriali volontari per il contenimento delle emissioni nelle zone di superamento, che comprendano misure aggiuntive rispetto alle altre misure previste nel Piano. Gli accordi valutati positivamente costituiscono requisito preferenziale per la concessione di contributi e finanziamenti regionali per le imprese coinvolte che risultino rispettose dell'accordo

L'art. 19 delle NTA del PAIR 2020 argomenta il concetto di "saldo zero", specificando che:

comma 1 - nelle aree di superamento si possono realizzare nuovi impianti finalizzati alla produzione di energia elettrica da biomasse di potenza termica nominale superiore a 250 kWt a condizione che sia assicurato il saldo pari almeno a zero a livello di emissioni inquinanti per il PM₁₀ ed NO₂, ferma restando la possibilità di compensazione con altre fonti emissive.

comma 2 - la Valutazione d'impatto ambientale (VIA) relativa a progetti ubicati in aree di superamento si può concludere positivamente qualora il progetto presentato preveda le misure idonee a mitigare o compensare

l'effetto delle emissioni introdotte, con la finalità di raggiungere un impatto sulle emissioni dei nuovi interventi ridotto al minimo, così come specificato al paragrafo 9.7.1 del Piano.

comma 3 - il proponente del progetto sottoposto alle procedure di cui ai commi 1 e 2, ha l'obbligo di presentare una relazione relativa alle conseguenze in termini di emissioni per gli inquinanti PM10 ed NOx del progetto presentato.

comma 4 - gli enti pubblici, le imprese e le associazioni di categoria possono stipulare accordi territoriali volontari per il conseguimento di un impatto emissivo pari a zero per gli impianti non ricompresi nel comma 1. L'accordo potrà costituire requisito preferenziale per i fini di cui all'art. 19 comma 5 ed essere positivamente valutato ai fini della concessione di misure premianti, da definire nell'accordo stesso in collaborazione con gli enti sottoscrittori, per la semplificazione e accelerazione dei procedimenti di autorizzazione.

4.2 I DATI EMISSIVI DESUNTI DALL'INVENTARIO REGIONALE INEMAR

In tale paragrafo viene riportata una stima delle principali sorgenti emissive, in relazione ai parametri associati ai punti di emissione di Cerdomus, presenti all'interno del territorio comunale di Castel Bolognese, sulla base dei dati scaricabili dall'Inventario regionale INEMAR (Inventario Emissioni Aria), che si basa su dati riferiti all'anno 2017. Nell'ambito di INEMAR la classificazione delle sorgenti emissive fa riferimento ai macrosettori relativi all'inventario delle emissioni in atmosfera dell'Agenzia Europea per l'Ambiente CORINAIR (Cordination Information Air), ovvero:



Dall'analisi delle stime emissive di seguito riportate emerge:

- per quanto concerne gli SO₂ il contributo nettamente predominante è legato alla combustione nell'industria con il 99,0%
- per quanto concerne gli NO_x il contributo predominante è legato al trasporto su strada con il 61,7%
- per quanto concerne le polveri (PM10 e PM2.5) il contributo predominante è legato alla combustione non industriale, rispettivamente con il 60,2% ed il 70,2%
- per quanto concerne gli Pb il contributo predominante è legato alla combustione nell'industria con il 76,3%
- per quanto concerne i COV il contributo principale è fornito dall'agricoltura (30,9%), seguito dall'uso solventi (24,8%) e dal trasporto su strada (18,0%)

	Somma di SO ₂ (t)	Somma di NO _x (t)	Somma di PM10 (t)	Somma di PM2.5 (t)	Somma di Pb (kg)	Somma di COV (t)
Agricoltura	0	0,94	0,19	0,065	0	41,28
Altre sorgenti e assorbimenti	0	0	0	0	0	12,01
Altre sorgenti mobili e macchinari	0,093	32,86	1,63	1,63	0,03	3,44
Combustione nell'industria	82,81	13,23	3,63	1,38	35,60	0,57
Combustione non industriale	0,57	9,24	17,46	17,28	1,04	17,17
Estrazione e distribuzione combustibili	0	0	0	0	0	2,07
Processi produttivi	0	0	0,0085	0,003	0	0
Trasporto su strada	0,15	90,52	5,99	4,17	9,97	24,06
Uso di solventi	0	0	0,11	0,08	0	33,15
	83,6	146,8	29,0	24,6	46,6	133,8

Agricoltura	0,0%	0,6%	0,7%	0,3%	0,0%	30,9%
Altre sorgenti e assorbimenti	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	9,0%
Altre sorgenti mobili e macchinari	0,1%	22,4%	5,6%	6,6%	0,1%	2,6%
Combustione nell'industria	99,0%	9,0%	12,5%	5,6%	76,3%	0,4%
Combustione non industriale	0,7%	6,3%	60,2%	70,2%	2,2%	12,8%
Estrazione e distribuzione combustibili	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,5%

Processi produttivi	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Trasporto su strada	0,2%	61,7%	20,6%	16,9%	21,4%	18,0%
Uso di solventi	0,0%	0,0%	0,4%	0,3%	0,0%	24,8%
	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

4.3 VALUTAZIONE MODELLISTICA REGIONE EMILIA ROMAGNA

Il sistema di valutazione di qualità dell'aria a scala regionale si completa con un sistema di post processamento statistico (PESCO - Postprocessing and Evaluation with Statistical techniques of Chimere Output) dei dati osservati dalle stazioni di misura integrato alla catena operativa modellistica di qualità dell'aria NINFA.

Tale sistema permette di ricostruire le mappe regionali di concentrazione al suolo dei principali inquinanti: ozono (O_3), materiale particolato (PM_{10} , $PM_{2.5}$), biossido di azoto (NO_2).

Le tecniche adottate sono tecniche geostatistiche di tipo kriging a deriva esterna in cui si utilizza il campo di analisi prodotto dal modello NINFA come guida per la spazializzazione del dato.

Le mappe regionali vengono prodotte quotidianamente su una griglia di risoluzione 1 km X 1 km e sono rappresentative delle sole concentrazioni di fondo e non intendono rappresentare i picchi di concentrazione nei pressi di sorgenti emissive localizzate.

Di seguito si riportano le mappature ultime disponibili (anno 2021) per quanto concerne il PM_{10} (media annuale e superamenti del limite giornaliero) e NO_2 (media annuale).

In merito all'area di indagine si evidenzia:

- PM_{10} , intesi come media annuale, con concentrazioni variabili nell'intervallo 20-30 $\mu g/m^3$
- PM_{10} , intesi come superamenti del limite giornaliero, variabili nell'intervallo 15-25 $\mu g/m^3$
- NO_2 , intesi come media annuale, con concentrazioni variabili nell'intervallo 20-30 $\mu g/m^3$

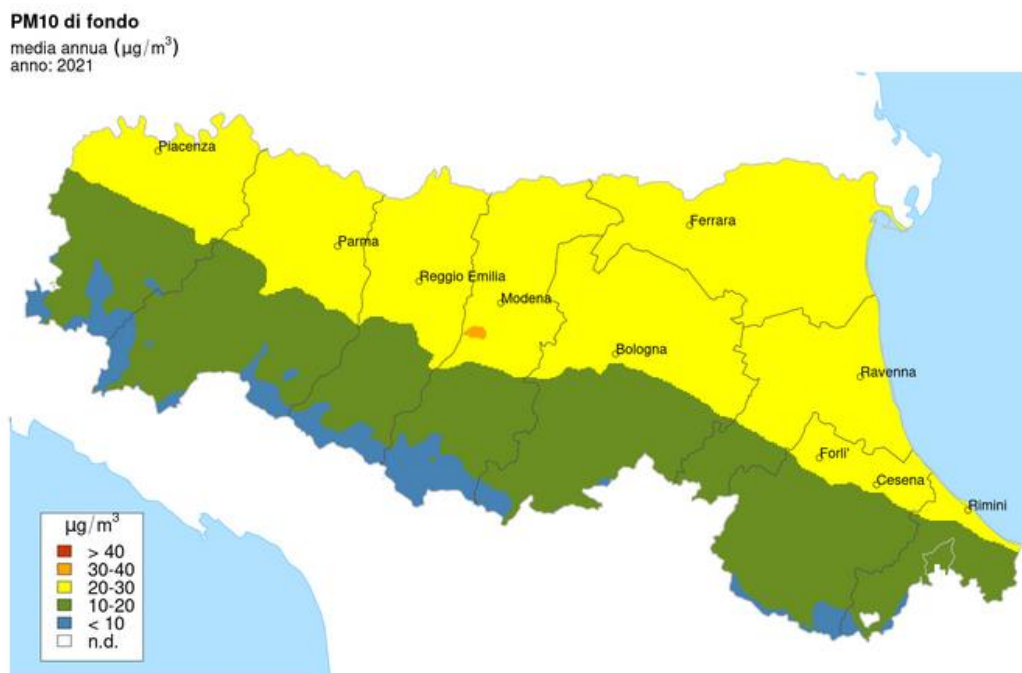


Figura 2. Media annuale PM10 (Fonte: <https://webbook.arpae.it>)



Figura 3. Numero giorni di superamento PM10 (Fonte: <https://webbook.arpae.it>)

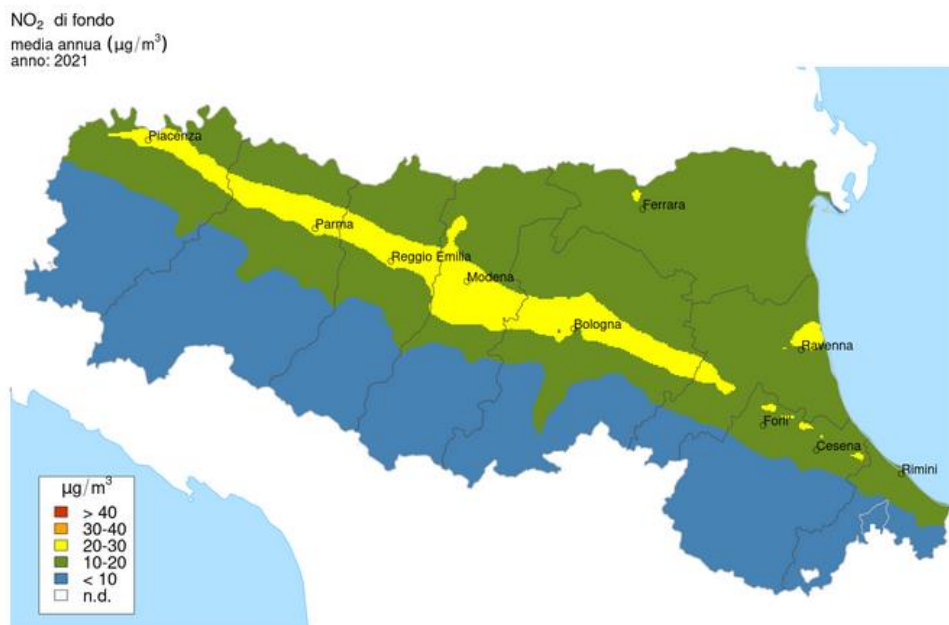


Figura 4. Media annuale NO₂ (Fonte: <https://webbook.arpae.it>)

4.4 I DATI DELLE CENTRALINE DELLA RETE DI MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

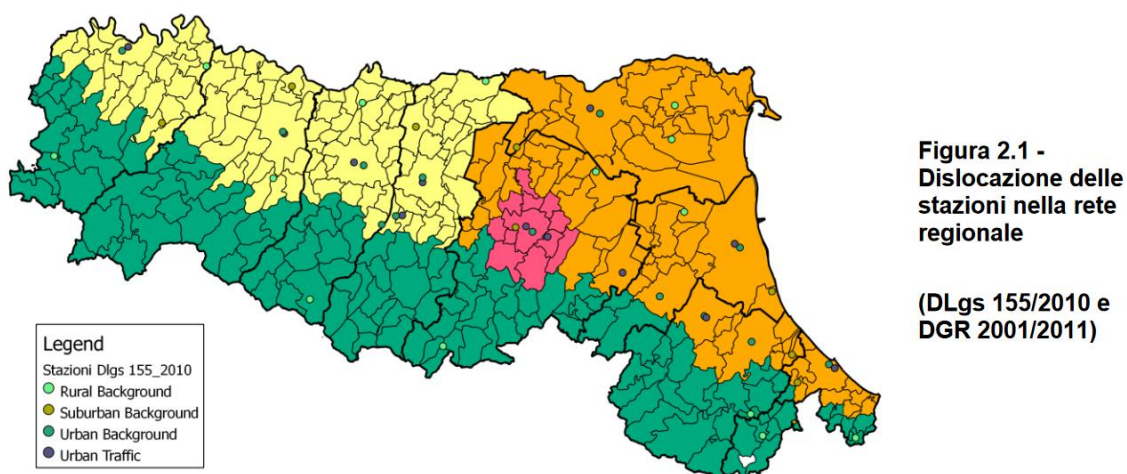
La Regione Emilia Romagna ha iniziato nel 2005 una prima modifica della struttura della Rete Regionale di monitoraggio della Qualità dell'Aria (RRQA), terminata nella Provincia di Ravenna nel 2009, alla quale è seguita una seconda revisione a seguito della nuova zonizzazione regionale deliberata a fine 2011, e conclusasi a dicembre 2012 e quindi operativa dal 2013, per rendere conforme la rete ai nuovi requisiti normativi nazionali e regionali (DLgs 155/2010 e DGR 2001/2011).

La diversa suddivisione del territorio regionale in zone omogenee dal punto di vista della qualità dell'aria, ha richiesto anche un nuovo assetto della rete regionale di controllo della qualità dell'aria, che ha portato ad una ridefinizione della rete regionale, attualmente composta da 47 stazioni di misura, rispetto alle 63 precedentemente in funzione.

I punti di campionamento individuati sono finalizzati alla verifica del rispetto dei limiti:

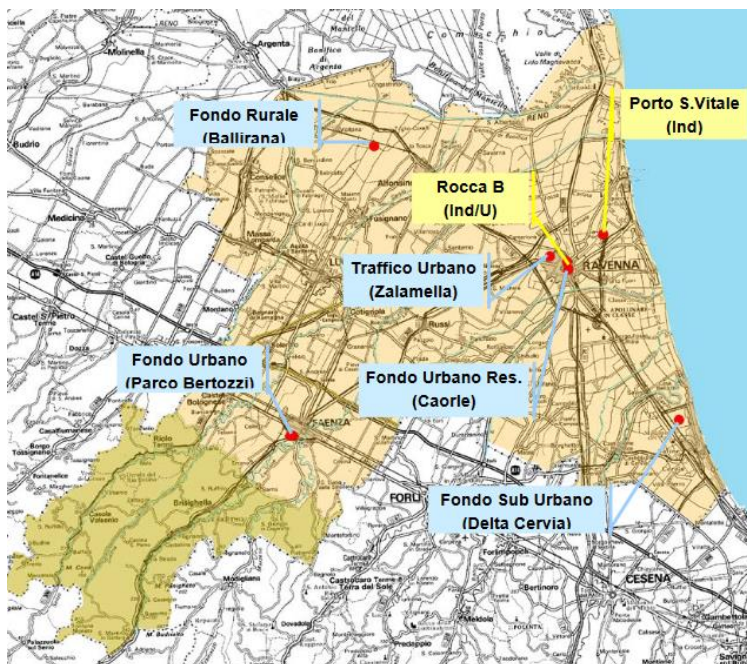
- per la protezione della salute umana (stazioni di Traffico Urbano, Fondo Urbano, Fondo Urbano Residenziale, Fondo Sub Urbano) e
- per la protezione degli ecosistemi e/o della vegetazione (Fondo rurale e Fondo remoto).

La rete di monitoraggio della qualità dell'aria della Provincia di Forlì-Cesena (FC) comprende anche una stazione nel Comune di Savignano; tuttavia, come evidenziato di seguito, trattasi di una stazione di fondo urbano in zona residenziale.



Nella Provincia di Ravenna sono presenti 5 stazioni e della Rete Regionale di rilevamento della qualità dell'aria (RRQA) e due stazioni Locali - Rocca Brancaleone e Porto San Vitale – che hanno lo scopo di controllare e verificare gli impatti riconducibili prevalentemente all'area industriale/portuale.

Di seguito è riportata un'indicazione della distribuzione spaziale delle stazioni all'interno del territorio provinciale e la relativa configurazione della rete e dotazione strumentale.



Zona	Comune	Stazione	Tipo	Zona + Tipo	Inquinanti misurati						
					PM10	PM2.5	NOx	CO	BTX	SO2	O3
	Alfonsine	Ballirana		FRu							
	Cervia	Delta Cervia		FSubU							
	Faenza	Parco Bertozzi		FU							
	Ravenna	Caorle		FU-Res							
	Ravenna	Zalamella		TU							
	Ravenna	Rocca Brancaleone		Ind-U							
	Ravenna	Porto San Vitale		Ind							

Legenda

Classificazione Zona	
	Urbana
	Suburbana
	Rurale

Classificazione Stazione	
	Traffico
	Fondo
	Industriale

Zona + tipo Stazione			
		Fondo Rurale	FRu
		Fondo Sub Urbano	FsubU
		Fondo Urbano	FU
		Traffico Urbano	TU
		Indust. Urbana	Ind-U
		Industriale	Ind

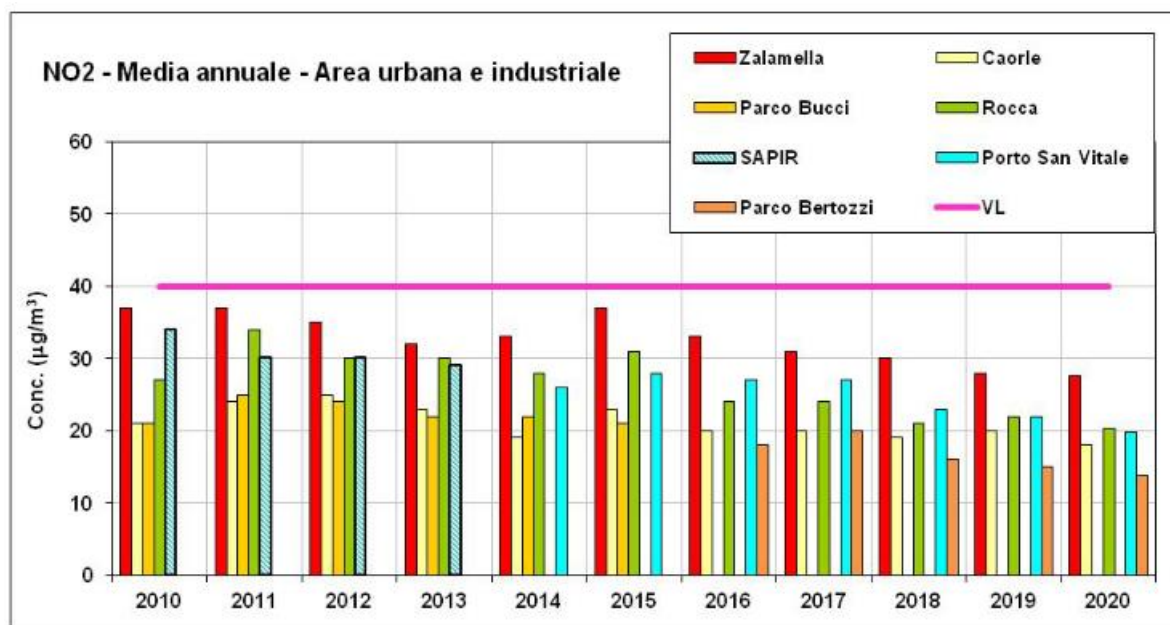
Come si evince da quanto sopra riportato non sono presenti stazioni di rilevamento della qualità dell'aria della rete provinciale nell'area di interesse.

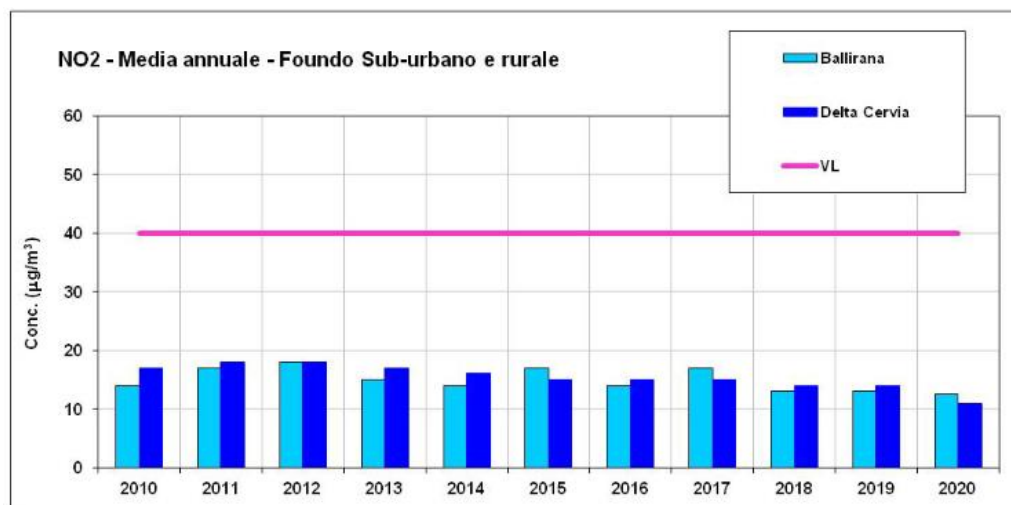
Pertanto di seguito viene riportata una trattazione generale degli andamenti dei parametri monitorati e presenti nelle emissioni, ovvero polveri (intese come PM₁₀), biossido di zolfo (SO₂) e biossido di azoto (NO₂).

Per l'analisi dei dati si fa esplicito riferimento all'ultimo "Rapporto sulla qualità dell'aria nella Provincia di Ravenna", redatto da ARPAE e relativo all'anno 2020.

Per quanto concerne il **biossido di zolfo (SO_2)** si evidenzia che le concentrazioni rilevate nel 2020, così come da diversi anni, sono molto contenute (meno del 3% dei dati supera il limite di quantificazione strumentale, pari a $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$), e i livelli sono notevolmente inferiori rispetto a quelli stabiliti dalla normativa vigente. Così il rispetto dei limiti non rappresenta più un problema e già da un ventennio (dal 1999) non si verificano superamenti dei limiti di legge.

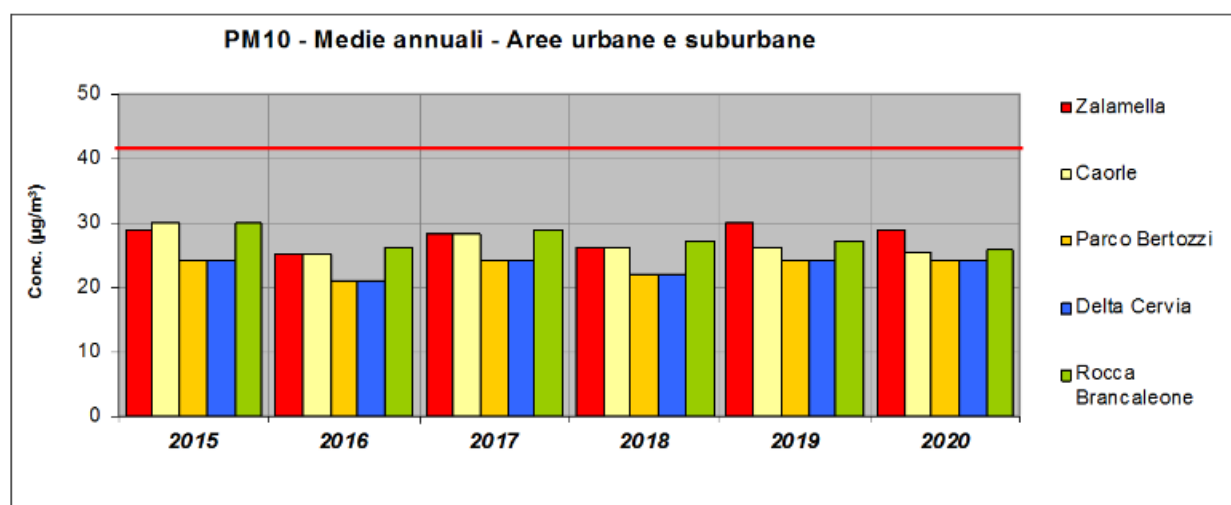
Per quanto concerne il **biossido di azoto (NO_2)** rappresenta un parametro inquinante che ha anche importanti interazioni sul ciclo di formazione del particolato e dell'ozono (O_3), viene misurato in tutte le stazioni della Rete (comprese quelle Locali). Il valore limite orario e della media annuale è rispettato in tutte le stazioni della rete dal 2010. La media annuale più elevata ($28 \mu\text{g}/\text{m}^3$) è stata rilevata nella stazione di traffico (Zalamella), dove si è registrato anche il massimo orario più alto ($103 \mu\text{g}/\text{m}^3$).



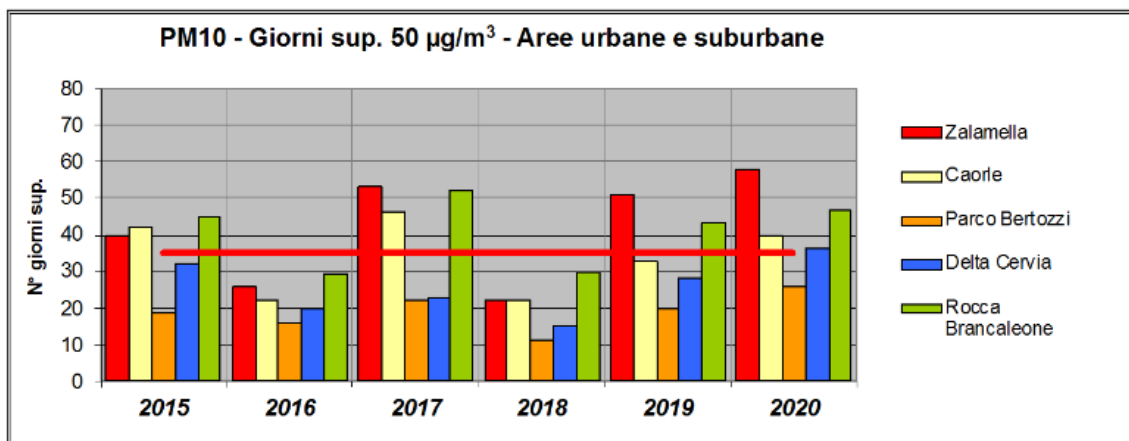


Per gli ossidi di azoto (NO_x) la normativa indica un valore limite annuale per la protezione della vegetazione pari a 30 µg/m³ (somma di monossido e biossido di azoto calcolata in ppm ed espressa come biossido di azoto) e dà indicazioni circa il posizionamento delle stazioni in cui verificare il rispetto del limite. In particolare, i punti di campionamento destinati alla protezione degli ecosistemi o della vegetazione dovrebbero essere ubicati a più di 20 km dagli agglomerati o a più di 5 km da aree edificate diverse dagli agglomerati o da impianti industriali e da autostrade. Nella RRQA della provincia di Ravenna la stazione che soddisfa questi criteri è quella di fondo rurale "Ballirana" e, anche in questa postazione, la concentrazione media annuale di NO_x misurata nel 2020 è inferiore al limite per la protezione della vegetazione.

Per quanto concerne le **polveri (PM₁₀)**, tale parametro viene misurato in tutte le stazioni della rete, ad esclusione della stazione di fondo rurale (Ballirana), dove si misura il PM_{2.5}. Nel 2020 il limite della media annuale del PM₁₀ (40 µg/m³) è rispettato in tutte le stazioni della Provincia di Ravenna.

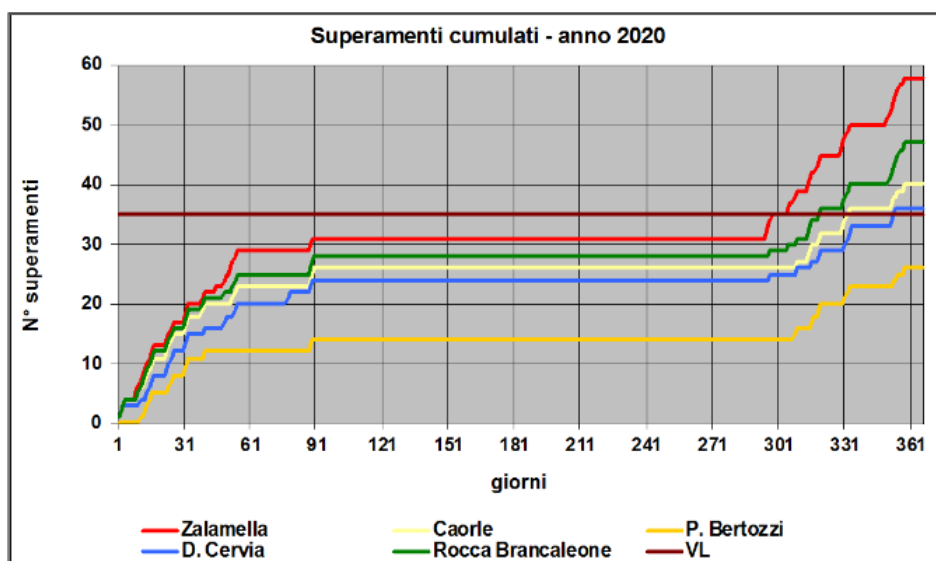


Il limite giornaliero (media giornaliera di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 35 volte in un anno) è invece stato superato in tutte le stazioni della rete di monitoraggio della qualità dell'aria, ad esclusione della stazione di fondo urbano di Faenza (Parco Bertozzi).



Di seguito è riportato un grafico dei superamenti cumulati che consente di visualizzare fino a quale giorno dell'anno, nelle diverse stazioni, il limite di breve periodo è stato rispettato; nello specifico, nell'anno 2020 il limite è stato superato: - a fine ottobre (306° giorno dell'anno: 24 ottobre) a Zalamella;

- a metà novembre (320° giorno: 14 novembre) a Rocca Brancaleone;
- a fine novembre (333° giorno: 27 novembre) a Caorle, e - a metà dicembre (354° giorno: 18 dicembre) a Delta Cervia.

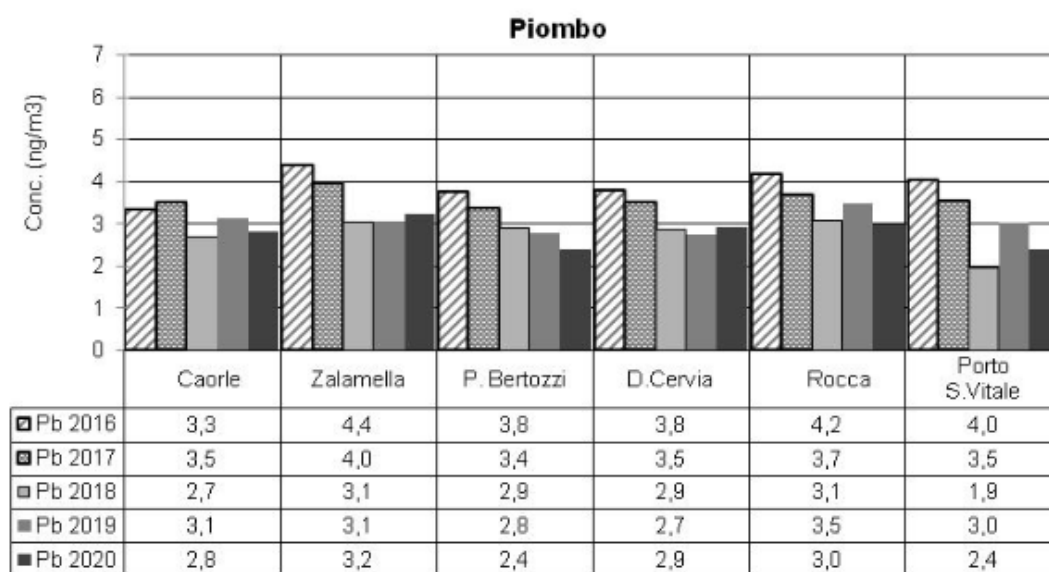


Per quanto concerne il **monossido di carbonio (CO)**, i valori mostrano una continua diminuzione nell'ultimo decennio in tutte le postazioni di misura ed il valore limite è ampiamente rispettato da molti anni, tanto da valutare che anche in futuro non presenterà particolari criticità; il livello massimo, inteso come media mobile su 8 ore, si è rilevato presso la stazione di traffico urbano di Zalamella ed è risultato pari a 1,2 mg/m³ nel triennio 2018-2020 (con progressivo calo fino a 0,5 mg/m³ nel 2020), rispetto ad un limite di 10 mg/m³.

Per quanto concerne il **piombo (Pb)**, viene determinato sul particolato PM₁₀ e PM_{2.5} utilizzando il metodo UNI EN 14902/05. I risultati delle analisi evidenziano come metalli e non metalli siano sempre presenti nel particolato campionato, con percentuali massime sulla massa del particolato atmosferico del 2 - 3%.

Di seguito si riportano i grafici delle concentrazioni medie annuali dal 2016 al 2020 dai quali si evince come la concentrazione di Piombo è, nell'ultimo anno, leggermente in calo in quasi tutte le stazioni (a parte Zalamella e Delta Cervia in cui si registra un leggero aumento, inferiore al 10%).

In sintesi, nel 2020 il valore limite previsto dalla normativa è ampiamente rispettato.



5. METODOLOGIA DI CALCOLO

5.1 SISTEMA MODELLISTICO

5.1.1 Il modello meteorologico CALMET

CALMET è un modello meteorologico diagnostico che, a partire da una serie di osservazioni meteorologiche e di informazioni sull'orografia e sulle caratteristiche del territorio, produce campi tridimensionali orari di vento e temperatura e campi bidimensionali orari di diverse variabili micro-meteorologiche necessarie per caratterizzare la capacità dispersiva dell'atmosfera (es. altezza dello strato rimescolato, classe di stabilità atmosferica, flussodi calore sensibile, ecc.).

Il modello diagnostico per la ricostruzione del campo di vento utilizza un approccio a due fasi: (i) il campo di vento iniziale (initial guess field) viene aggiustato per tenere conto dell'effetto cinematico del terreno, dei venti di pendio e dell'effetto di bloccaggio esercitato dagli elementi del terreno, generando un campo di vento intermedio (step 1 wind field); (ii) il campo di vento intermedio viene poi adattato ai dati meteorologici osservati per produrre il campo di vento finale (final wind field).

Il modello meteorologico CALMET può funzionare in diverse modalità:

- a) utilizzando solo dati osservazionali (obs): in questo caso CALMET richiede almeno una stazione meteorologica al suolo ed una stazione meteorologica con profili verticali in quota.
- b) utilizzando solo dati da modello prognostico (no-obs): in questo caso CALMET riceve in input i dati di un modello previsionale della circolazione atmosferica (es. MM5, RAMS, COSMO-LAMI). Tali dati possono essere usati come initial guess field, come campo di vento step1 o come pseudo-osservazioni al suolo ed in quota.
- c) utilizzando sia dati misurati che da modello prognostico (approccio ibrido)

La scelta della modalità di utilizzo del modello CALMET è legata alla disponibilità di postazioni meteorologiche nell'area di interesse in grado di misurare le variabili minime richieste dal modello e/o alla disponibilità di modelli prognostici di buona qualità. Qualsiasi sia la modalità scelta, è necessario valutare la rappresentatività temporale e spaziale dei dati disponibili e la loro qualità.

L'output del modello CALMET è direttamente interfacciabile con il modello di dispersione atmosferica CALPUFF.

5.1.2 Il modello diffusivo CALPUFF

Per la valutazione dell'impatto sulla qualità dell'aria è stato utilizzato un insieme di modelli matematici di dispersione atmosferica del tipo non stazionario, sviluppati dalla "Sigma Research Corporation" (Earth Tech, Inc.), nel 1990, e denominato "CALPUFF Model System".

CALPUFF appartiene alla tipologia di modelli descritti al paragrafo 3.1.2 della linea guida RTICTN_ACE 4/2001 "Linee guida per la selezione e l'applicazione dei modelli di dispersione atmosferica per la valutazione della qualità dell'aria", Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, Centro Tematico Nazionale– Aria Clima Emissioni, 2001.

Il sistema CALPUFF è uno dei "preferred models" adottati ufficialmente da US EPA per la valutazione dell'aria come da "Appendix W part 51 – Guideline on Air Quality Models, Federal Register, Vol. 68, NO. 72, Tuesday, April 15, 2003/Rules and Regulation).

Il modello CALPUFF è classificabile nella tipologia 2 della scheda 9 della norma UNI 10796:2000 "Valutazione della dispersione in atmosfera di effluenti aeriformi - Guida ai criteri di selezione dei modelli matematici".

Inoltre, le Linee Guida in materia di odori della Regione Lombardia di cui alla D.G.R. n. 3018/2012 (espressamente citata per le valutazioni modellistiche dalla DET-2018-426 del 18/05/2018 della Regione Emilia Romagna), fra i modelli raccomandati per le valutazioni di impatto olfattivo, indicano quelli di tipologia non stazionari a puff quale CALPUFF.

L'interfaccia grafica utilizzata è il software **MMS-CALPUFF** (ver. 1.15.0.0) della Maind s.r.l.

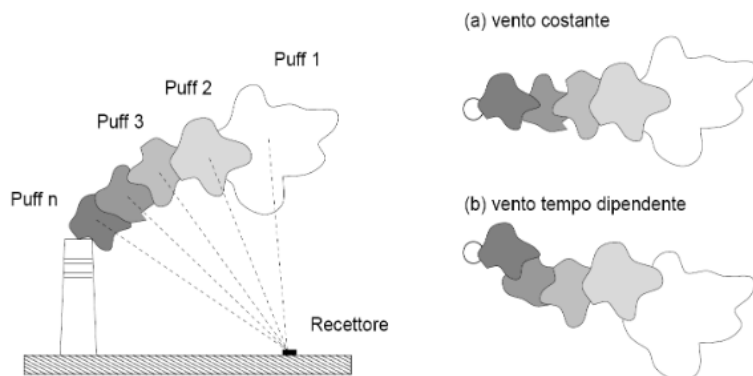
I dati meteorologici forniti dalla Maind s.r.l. (cfr. par. 3) sono stati elaborati con il pre-processore meteo CALMET e sono stati inseriti come input a CALPUFF.

CALPUFF è stato inserito, a seguito di fasi di validazione ed analisi di sensibilità, nella "Guideline on Air Quality Model" tra i modelli ufficiali di qualità dell'aria riconosciuti dall'U.S.EPA.

CALPUFF è un modello Lagrangiano Gaussiano a puff, non stazionario, multistrato e multispecie, le cui caratteristiche principali sono:

- capacità di trattare sorgenti puntuali, lineari, areali, di volume, con caratteristiche variabili nel tempo (flusso di massa dell'inquinante, velocità di uscita dei fumi, temperatura, ecc.);
- notevole flessibilità relativamente all'estensione del dominio di simulazione, da poche decine di metri (scala locale) a centinaia di chilometri dalla sorgente (mesoscala);
- capacità di trattare situazioni meteorologiche variabili e complesse, come calme di vento, parametri dispersivi non omogenei, effetti vicino alla sorgente, come transitional plume rise (innalzamento del plume dalla sorgente), building downwash (effetti locali di turbolenza dovuti alla presenza di ostacoli lungo la direzione del flusso), partial plume penetration (parziale penetrazione del plume nello strato d'inversione), fumigation;
- possibilità di trattare emissioni odorogene.

Per poter tener conto della non stazionarietà dei fenomeni, l'emissione di inquinante (plume) viene suddivisa in "pacchetti" discreti di materiale (puff) la cui forma e dinamica dipendono dalle condizioni di rilascio e dalle condizioni meteorologiche locali.



La ricaduta al suolo viene calcolata in CALPUFF sommando il contributo di ogni singolo “puff” su alcuni generici punti dello spazio denominati recettori. La concentrazione C della specie simulata in corrispondenza di un generico recettore a distanza d_c e d_a (rispettivamente (distanza trasversale e longitudinale rispetto alla direzione del vento) dal “puff” è descritta dalla seguente equazione:

$$C = \frac{Q_k}{2\pi\sigma_x\sigma_y} g \exp\left[-\frac{d_a^2}{2\sigma_x^2}\right] \exp\left[-\frac{d_c^2}{2\sigma_y^2}\right]$$

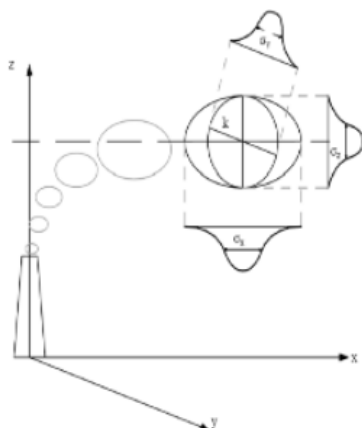
dove il termine g è definito dalla:

$$g = \frac{2}{\sqrt{2\pi}\sigma_z} \sum_{n=-\infty}^{\infty} \exp\left[-\frac{(H_s + 2nh)^2}{2\sigma_z^2}\right]$$

con:

- C è la concentrazione di odore al suolo;
- Q_k è la massa della sostanza simulata del generico *puff* k ;
- σ_x , σ_y e σ_z sono i coefficienti di dispersione rispettivamente lungo la direzione del vento, la sua perpendicolare orizzontale e la sua perpendicolare verticale;
- g è il contributo verticale della dispersione;
- H_s è la quota del baricentro del *puff*;
- h è l'altezza di rimescolamento.

Il centro del singolo “puff” è sottoposto al trasporto del campo di vento 3D mentre la diffusione causata dalla turbolenza atmosferica determina il suo allargamento e viene descritta dai coefficienti di dispersione istantanei; questi sono funzione della distanza (o tempo di percorrenza) e delle caratteristiche dispersive dell’atmosfera.



CALPUFF utilizza diverse possibili formulazioni per il calcolo dei coefficienti di dispersione; in particolare, nel caso in esame è stata utilizzata l'opzione "Calcolo dei coefficienti di dispersione calcolati utilizzando le variabili micrometeorologiche" che permette il calcolo dei coefficienti di dispersione a partire dai metereologici disponibili (Lunghezza di Monin-Obukhov, velocità d'attrito, ecc.)

Il contributo di ogni puff in un recettore viene valutato mediante un metodo "a foto": ad intervalli di tempo regolari (sampling step), ogni puff viene "congelato" e viene calcolato il suo contributo alla concentrazione. Il puff può quindi muoversi, evolversi in forma e dimensioni fino all'intervallo successivo.

La concentrazione complessiva in un recettore, è quindi calcolata come sommatoria del contributo di tutti gli elementi vicini, considerando la media di tutti gli intervalli temporali (sampling step) contenuti nel periodo di base (basic time step), in genere equivalente ad un'ora.

Data la complessità della trattazione matematica del modello, per maggiori approfondimenti si rinvia al manuale tecnico di CALPUFF (Scire et al., 2011).

Analisi di sensitività

Di seguito si riportano alcune referenze di letteratura specialistica per l'analisi di sensitività di CALPUFF:

Berman, S., J.Y. Ku, J. Zhang and S.T. Rao, 1977. Uncertainties in estimating the mixing depth—Comparing three mixing depth models with profiler measurements, *Atmospheric Environment*, 31: 3023–3039.

Chang, J.C., P. Franzese, K. Chayantrakom and S.R. Hanna, 2001. Evaluations of CALPUFF, HPAC and VLSTRACK with Two Mesoscale Field Datasets. *Journal of Applied Meteorology*, 42(4): 453–466.

Environmental Protection Agency, 1998. Interagency Workgroup on Air Quality Modeling (IWAQM) Phase 2 Summary Report and Recommendations for Modeling Long-Range Transport Impacts. EPA Publication No. EPA-454/R-98-019. Office of Air Quality Planning & Standards, Research Triangle Park, NC.

Irwin, J.S., 1997. A Comparison of CALPUFF Modeling Results with 1997 INEL Field Data Results. In Air Pollution Modeling and its Application, XII. Edited by S.E. Gyrning and N. Chaumerliac. Plenum Press, New York, NY.

Irwin, J.S., J.S. Scire and D.G. Strimaitis, 1996. A Comparison of CALPUFF Modeling Results with CAPTEX Field Data Results. In Air Pollution Modeling and its Application, XI. Edited by S.E. Gyrning and F.A. Schiermeier. Plenum Press, New York, NY.

Morrison, K, Z-X Wu, J.S. Scire, J. Chenier and T. Jeffs-Schonewille, 2003. CALPUFFBased Predictive and Reactive Emission Control System. 96th A&WMA Annual Conference & Exhibition, 22–26 June 2003; San Diego, CA.

Schulman, L.L., D.G. Strimaitis and J.S. Scire, 2000. Development and evaluation of the PRIME Plume Rise and Building Downwash Model. JAWMA, 50: 378–390.

Scire, J.S., Z-X Wu, D.G. Strimaitis and G.E. Moore, 2001. The Southwest Wyoming Regional CALPUFF Air Quality Modeling Study—Volume I. Prepared for the Wyoming Dept. of Environmental Quality. Available from Earth Tech at <http://www.src.com>.

Strimaitis, D.G., J.S. Scire and J.C. Chang, 1998. Evaluation of the CALPUFF Dispersion Model with Two Power Plant Data Sets. Tenth Joint Conference on the Application of Air Pag. 40 di 59 Pollution Meteorology, Phoenix, Arizona. American Meteorological Society, Boston, MA. January 11–16, 1998.

5.1.3 Il post-processore RUNAnalyzer

La post-elaborazione dei dati è stata effettuata con il software **MMS RUNAnalyzer** (ver. 2.11.0) della Maind Srl.

Il programma consente di:

- leggere i file di output generati da CALPUFF;
- estrarre singoli run in base a una data selezionata;
- estrarre la serie temporale dei risultati calcolati per uno o più recettori;
- effettuare vari tipi di elaborazioni, come il calcolo della media, dei percentili, dei superamenti di soglia aggregando i dati su varie basi temporali;
- effettuare la verifica del rispetto dei principali limiti di legge;
- generare mappe di isconcentrazione su base google earth;
- effettuare la stima degli NO₂ a partire dai risultati per gli NO_x attraverso l'implementazione del metodo ARM 2 dell'EPA.

In merito all'ultimo punto dell'elenco si precisa quanto segue.

Le sorgenti che emettono gas derivanti da combustione emettono Ossidi di Azoto (NO_x) principalmente sotto

forma di monossido di Azoto (NO) parte del quale, reagendo per permanenza in atmosfera con Ozono e altri agenti ossidanti, si trasforma in biossido di Azoto (NO₂). Le normative sulla qualità dell'aria sia nazionali (DL 155 del 13/08/2010) che internazionali definiscono limiti di concentrazione su NO₂ quindi, per una corretta stima degli standard di qualità dell'aria, potrebbe risultare necessario riuscire a stimare il rapporto NO₂/NO_x nella valutazione degli indicatori di qualità dell'aria calcolati attraverso simulazioni modellistiche.

Poiché il processo di trasformazione NO - NO₂ per permanenza di NO_x in atmosfera è piuttosto complesso e soprattutto fortemente legato alle condizioni ambientali sito-specifiche, nello svolgimento degli studi di emissione si adottano delle ipotesi semplificative per la definizione del rapporto NO₂/NO_x.

Il tipico approccio di primo livello in uno studio di diffusione modellistico è quello cautelativo cioè assumere che l'NO_x emesso sia da considerarsi totalmente come NO₂ (cioè NO₂/NO_x = 1); sempre in questo contesto si può inquadrare anche la procedura EPA ARM (Ambient Ratio Method) secondo la quale il rapporto NO₂/NO_x è un valore costante pari a 0.8 per la valutazione dei valori orari e 0.75 per la valutazione dei valori annuali. Queste metodologie in genere sovrastimano il valore orario di NO₂ però l'ipotesi cautelativa che ne è alla base, in assenza di superamenti degli indicatori di qualità dell'aria, garantisce la robustezza dell'analisi regolatoria.

Un approccio più articolato, di secondo livello, potrebbe essere quello di calcolare direttamente il rapporto NO₂/NO_x per gli indicatori medi temporali di qualità dell'aria partendo dai dati misurati nelle centraline ARPA dove quasi sempre sono disponibili i valori orari misurati sia di NO che di NO₂. Per utilizzare questo approccio occorre però riuscire a selezionare eventuali stazioni ARPA significative per il sito in esame in modo che il rapporto NO₂/NO_x preservi le sue caratteristiche sito-specifiche.

Vi è infine un approccio modellistico, di livello 3, basato sulla valutazione "semplificata" del processo di trasformazione chimica degli NO_x presenti in atmosfera.

US-EPA ha validato negli ultimi anni una nuova tecnica di valutazione chiamata **ARM2** basata sul perfezionamento della metodologia ARM (*Ambient Ratio Method*).

ARM2 permette di definire il rapporto NO₂/NO_x utilizzando la seguente funzione polinomiale:

$$y = a \cdot x^6 + b \cdot x^5 + c \cdot x^4 + d \cdot x^3 + e \cdot x^2 + f \cdot x + g$$

dove:

y = rapporto NO₂/NO_x da cui NO₂ = y*NO_x

x = concentrazione di NO_x calcolata dal modello

a,b,c,d,e,f,g = coefficienti costanti della funzione interpolante i cui valori sono riportati nella tabella seguente:

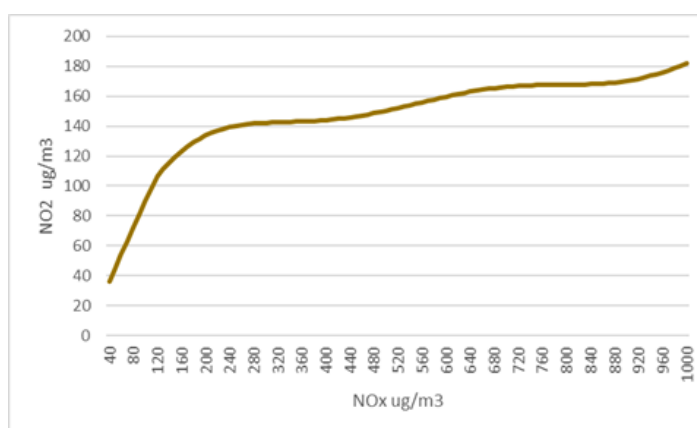
Coefficienti	Per NO _x espressi in ppb	Per NO _x espressi in µg/m ³
a	-5.176E-16	-1.1723E-17

b	1.005E-12	4.2795E-14
c	-7.288E-10	-5.8345E-11
d	2.296-07	3.4555E-08
e	-1.981-05	-5.6062E-06
f	-5.148E-03	-2.7383E-03
g	1.244E+00	1.2441E+00

La funzione polinomiale interpolante riportata è stata elaborata da EPA attraverso l'analisi delle serie decennali [2001 – 2010] dei dati misurati di NO ed NO₂ in tutte le stazioni del territorio nazionale Americano. L'analisi dettagliata del procedimento che ha portato allo sviluppo della procedura ARM2 è descritto nella pubblicazione Ratio Method Version 2 (ARM2) for use with AERMOD for 1-hr NO₂ Modeling.

La procedura ARM2, secondo le indicazioni EPA riportate nella pubblicazione citata, è applicabile per valori del rapporto NO₂/NO_x compresi nell'intervallo [0.2 – 0.9].

Nel grafico seguente viene riportata la curva ARM2 dei valori di concentrazione di NO₂ (µg/m³) in funzione dei valori di concentrazione calcolati di NO_x (µg/m³)



5.2 BUILDING DOWNWASH

Dal punto di vista della diffusione di inquinanti in atmosfera si parla di effetti scia per emissioni solo da camini emissivi cioè da emissioni dotate di una certa temperatura del pennacchio superiore a quella ambiente (pennacchi caldi).

Sottovento ad ogni camino emissivo (di altezza h_s e diametro D) si crea una scia di flusso caratterizzata da una pressione inferiore a quella dell'aria circostante. L'effetto aerodinamico della scia sul pennacchio è un abbassamento h_d della sua altezza efficace.

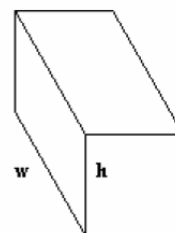
L'altro aspetto importante è rappresentato dalla presenza di edifici/ostacoli nelle immediate vicinanze dei camini emissivi. Quando un flusso d'aria investe un edificio, si verifica un effetto fluidodinamico piuttosto complesso caratterizzato dalla formazione di una scia turbolenta alle spalle dell'oggetto investite dal flusso di

fluido. Le aree in cui si formano le turbolenze, creano particolari moti convettivi che hanno l'effetto di rimescolare completamente l'inquinante intrappolato favorendone la ricaduta al suolo.

L'input a CALPUFF per il fenomeno di Building Downwash è stato ricostruito attraverso l'applicativo **BPIP** (**B**uilding **P**rofile **I**nterface **P**rogram). Tale programma permette di valutare se un camino emissivo è soggetto o meno all'effetto scia di un edificio (o complesso di edifici) e di calcolare le dimensioni di questi edifici/ostacoli relativamente alla direzione del vento.

Il modello BPIP implementa le linee guida GEP dell'EPA e, per calcolare le dimensioni in funzione della direzione del vento, compie un esame geometrico di questo tipo:

- una volta definito il dominio di calcolo di interesse per un successivo modello diffusivo, vengono individuati al suo interno quegli edifici/ostacoli che si presume possano generare un effetto scia sui camini emissivi o più semplicemente che si desidera indagare dal punto di vista della determinazione di un possibile effetto scia;
- per ogni camino diffusivo vengono definiti 36 (16) settori circolari di apertura pari a 10° ($22,5^\circ$) ognuno;
- per ogni settore circolare la direzione di riferimento è il centro del settore (es: data la direzione 10° il settore di angolo di riferimento sarà $[6^\circ - 15^\circ]$ e così via);
- ogni edificio di interesse (definito in input a BPIP attraverso le sue dimensioni effettive) viene proiettato, all'interno di ogni settore, perpendicolarmente alla direzione di riferimento del settore stesso, in questo modo si ottengono 36 (16) valori di quota dell'edificio e 36 (16) valori di larghezza del medesimo ($Bh(i)$ e $Bw(i)$ $i=1,36$ (16) dipendenti dalla direzione del vento);
- i valori finali dei parametri così ottenuti possono essere inseriti direttamente come input nel modello diffusivo.



E' stato utilizzato l'algoritmo **PRIME** (**P**lum **R**ise **M**odel **E**nhancements) dell'**EPA**, un miglioramento al calcolo del building downwash, che presenta due principali caratteristiche migliorative rispetto al metodo tradizionale ISC, ovvero:

- aumenta la dispersione dovuta alla scia degli edifici;
- diminuisce il plum rise a causa del flusso discendente in prossimità degli edifici e dell'aumento dell'entrainment nella loro scia.

PRIME considera la posizione del camino rispetto all'edificio, la deflessione della linea di demarcazione vicino all'edificio e gli effetti di taglio della velocità del vento verticale e deficit di velocità sull'innalzamento del pennacchio. All'interno della scia creata da un edificio rettangolare a spigoli vivi, PRIME calcola esplicitamente i campi dell'intensità della turbolenza, della velocità del vento e della pendenza della linea retta, che

gradualmente decadono ai valori ambientali sottovento dell'edificio. La traiettoria del pennacchio all'interno di questi campi modificati viene stimata utilizzando un modello numerico di risalita del pennacchio.

Il modello PRIME include diversi progressi nella modellazione degli effetti di downwash degli edifici, tra cui la dispersione migliorata nella scia, l'aumento del pennacchio ridotto dovuto alla flessione semplificata, l'aumento della turbolenza e un trattamento continuo delle scie vicine e lontane.

Il modello PRIME ha mostrato prestazioni migliorate rispetto all'attuale modello ISC3, ed è in genere raccomandato in quanto l'uso dell'approccio tradizionale H-S/S-S tende a sovrastimare le concentrazioni nelle immediate vicinanze degli edifici (Barclay and Scire 2011; Bluett et al. 2004 - Schulman, Lloyd L., David G. Strimaitis, and Joseph S. Scire. 2000. "Development and Evaluation of the PRIME Plume Rise and Building Downwash Model").

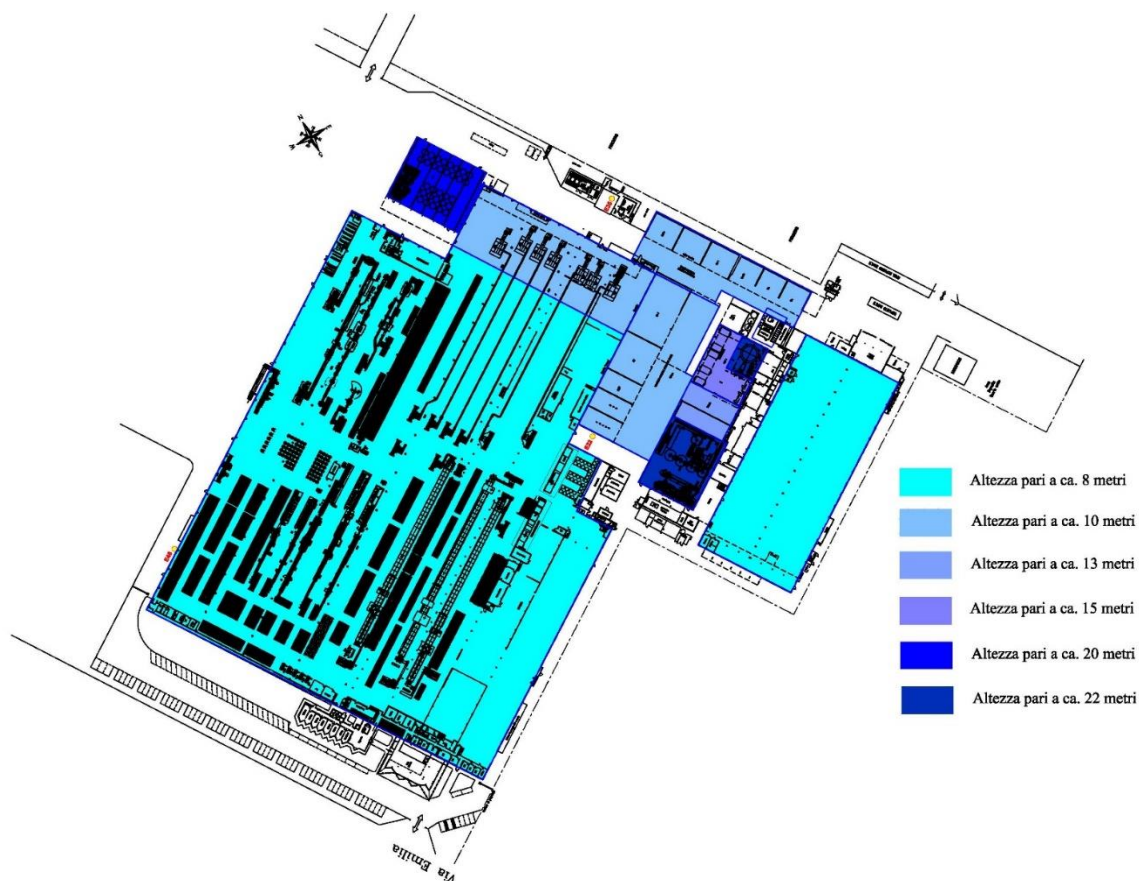


Figura 5. Edifici considerati nel building downwash

5.3 DIMENSIONI, PASSO DELLA GRIGLIA E SISTEMA DI GEOREFERENZIAZIONE

Le estensioni domini di calcolo del preprocessore meteorologico CALMET e del processore CALPUFF sono di seguito descritti, e scelti in modo tale da ricomprendere almeno la curva di isoconcentrazione pari a $1.0 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ corrispondente al 98° percentile orario su base annuale, includendo altresì tutti i ricettori sensibili.

		Sistema di riferimento WGS-84 UTM 32 N	
CALMET	Angolo SW	715043.0 X(m)	4905370.0 Y(m)
	Passo griglia	500 (m)	
	Estensione dominio	15 x 5 (km)	
CALPUFF	Angolo SW	719268.0 X(m)	4910095.0 Y(m)
	Passo griglia	50 (m)	
	Estensione dominio	6.0 x 5.0 (km)	

Nelle immagini seguente sono riportate su base Google Earth la griglia di calcolo di simulazione CALPUFF e la griglia di calcolo del pre-processore meteo CALMET.

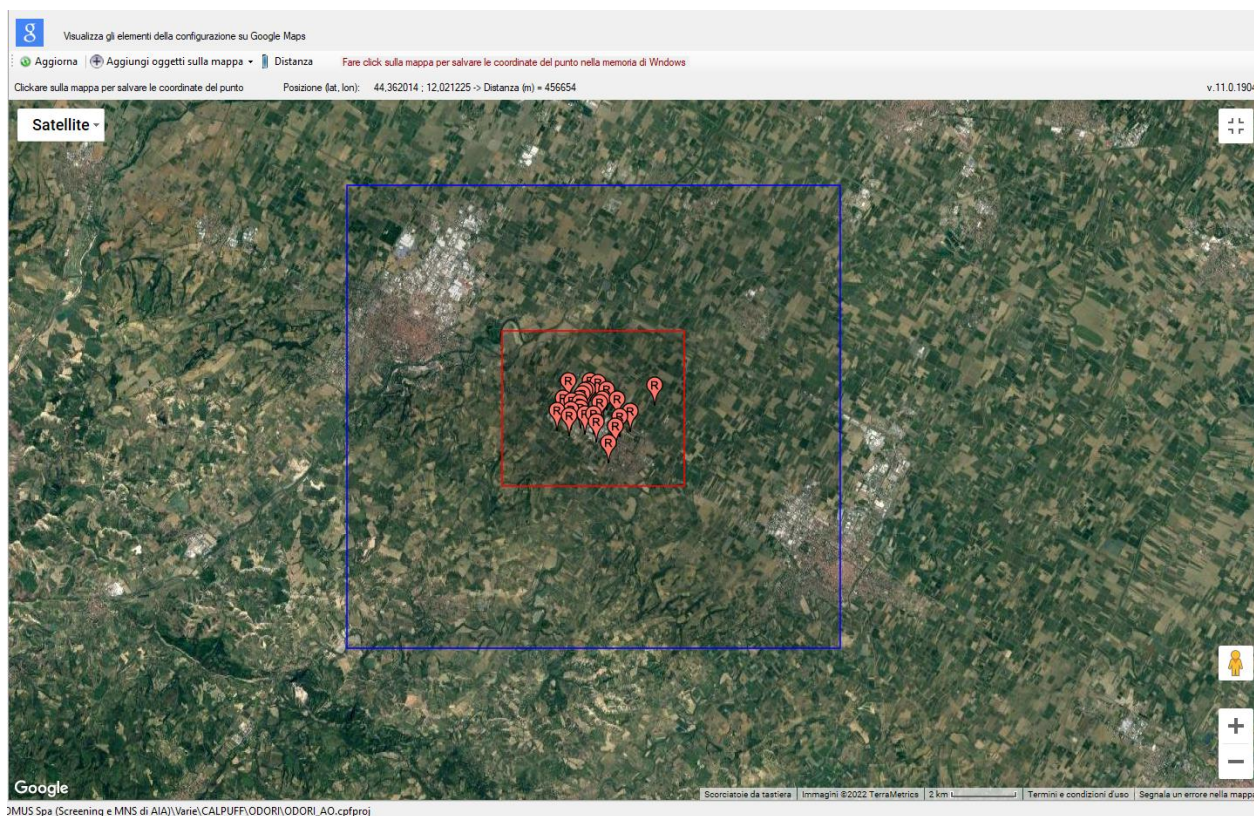


Figura 6 – Griglie di calcolo CALMET (blu) e CALPUFF (rosso)

5.4 RICETTORI

Al fine di individuare i ricettori potenzialmente più esposti si è fatto riferimento ad alcuni estratti di tavole del PSC Associato di seguito riportate.

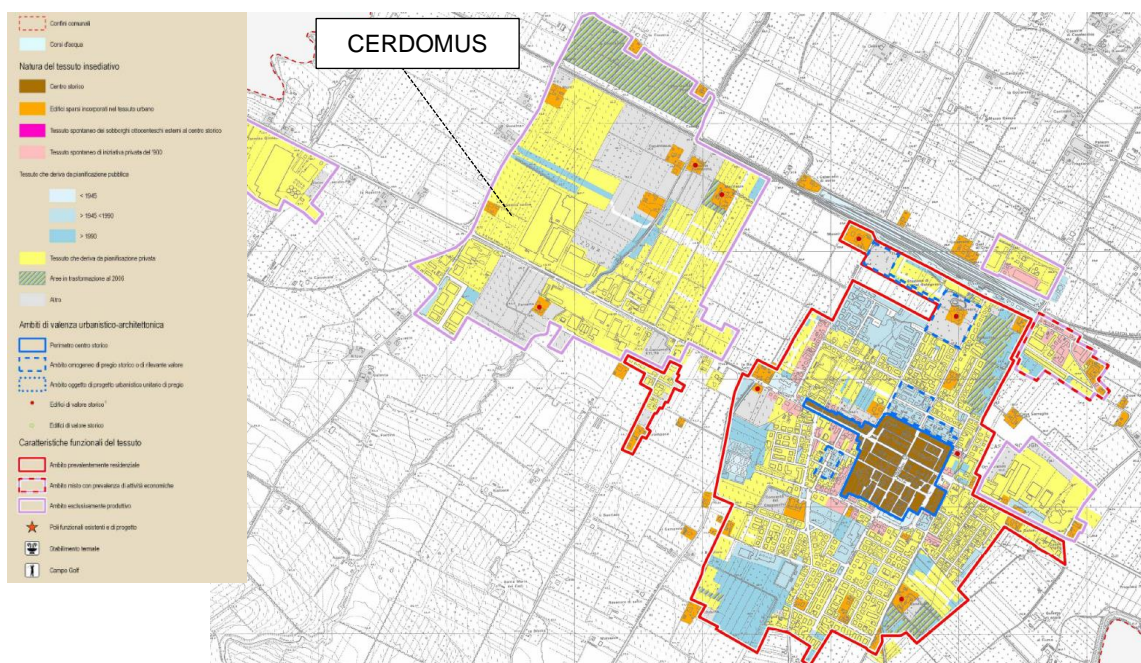
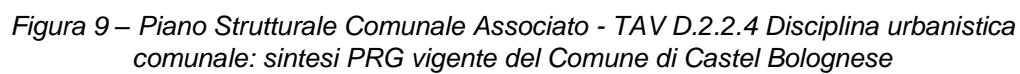
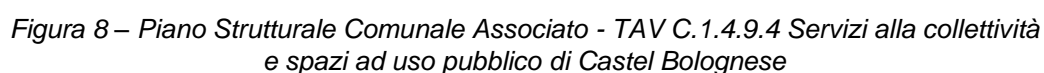


Figura 7 – Piano Strutturale Comunale Associato - TAV C.1.3.2.4 Sistema del territorio urbanizzato: caratteristiche del tessuto urbano di Castel Bolognese



In relazione a quanto sopra sono stati individuati i ricettori (o bersagli) puntuali in corrispondenza dei quali stimare il contributo olfattivo generato dalle sorgenti dell'impianto oggetto di valutazione, rappresentati da edifici abitativi e/o sensibili; nello specifico sono stati considerati medesimi ricettori di cui allo studio di impatto odorigeno (Allegato 2 allo Studio Preliminare Ambientale SPA).

I ricettori sono posizionati ad un'altezza di 1.8 m (altezza conservativa media del recettore umano).

Le coordinate sono espresse in UTM fuso 32N – WGS84.

Codice	UTM WGS84 – Fuso 32N		Descrizione
	Coord. X	Coord. Y	
R01	722253	4912173	Edificio in area industriale
R02	722351	4912290	Edificio in area industriale
R03	722457	4912597	Edificio in area industriale
R04	722186	4912782	Edificio in area industriale
R05	721925	4912840	Edificio lungo SP 47
R06	721873	4912576	Edificio in area industriale
R07	721790	4912541	Edificio lungo SP 47
R08	721716	4912429	Edificio lungo SP 47
R09	721602	4912254	Edificio lungo SP 47
R10	721306	4911723	Edificio al confine di area industriale
R11	721375	4912191	Edificio lungo SS9 (dir Imola)
R12	721367	4911920	Edificio al confine di area industriale
R13	721660	4911973	Edificio al confine di area industriale
R14	721821	4911788	Edificio al confine di area industriale
R15	722080	4911813	Edificio in area industriale
R16	722782	4911456	Edificio sensibile (scolastico) – primo fronte centro abitato di Castel Bolognese
R17	720935	4911868	Edificio in area agricola
R18	721094	4912254	Edificio lungo SS9 (dir Imola)
R19	721246	4912819	Edificio in area agricola
R20	722177	4911558	Edificio al confine di area industriale
R21	722901	4911747	Edificio - primo fronte centro abitato di Castel Bolognese
R22	723216	4911932	Edificio - primo fronte centro abitato di Castel Bolognese
R23	722567	4910932	Edificio - primo fronte centro abitato di Castel Bolognese
R24	723974	4912766	Edificio in area agricola
R25	722795	4912284	Edificio al confine di area industriale

Tabella 1 – Ricettori discreti

Di seguito si riporta l'ubicazione dei ricettori su base Google Earth (in arancione sono riportati i confini comunali).



Figura 10 – Ubicazione ricettori discreti su base Google Earth (rif. Tabella 1)

5.5 DATI METEO

In relazione a quanto riportato nel documento “Indicazioni relative all'utilizzo di tecniche modellistiche per la simulazione della dispersione di inquinanti negli studi di impatto sulla componente atmosfera” redatto da ARPA Lombardia nel mese di ottobre 2018, pur essendo prevista un'estensione minima del dominio temporale di simulazione pari ad un anno, si è deciso di estenderlo ad un triennio (2018-2020) al fine di dare maggiore rappresentatività alle stime.

Il trattamento delle calme di vento in CALPUFF è descritto al paragrafo 2.14 della guida utente del modello di dispersione (J.S. Scire, D.G. Strimaitis, R.J. Yamartino, “A Users's Guide for the CALPUFF Dispersion Model”, Earth Tech Inc., gennaio 2000).

Nello specifico CALPUFF adotta i seguenti accorgimenti sui puff rilasciati durante le ore di calma di vento:

- rimane immutata la posizione del centro del puff;
- l'intera massa dell'inquinante è posta in un unico puff;
- il puff viene posto istantaneamente alla quota finale di innalzamento;
- non sono calcolati gli effetti scia degli edifici;
- la crescita dei parametri di dispersione che tengono in considerazione la dimensione del puff è calcolata in funzione del solo tempo.

Per quanto riguarda i puff che sono stati rilasciati prima dell'ora di calma di vento, CALPUFF attua i seguenti accorgimenti durante le ore di calma:

- rimane immutata la posizione del centro del puff;
- il puff viene posto istantaneamente alla quota finale di innalzamento;
- la crescita dei parametri di dispersione che tengono in considerazione la dimensione del puff è calcolata in funzione del solo tempo.

6. STUDIO DI DISPERSIONE

6.1 CARATTERIZZAZIONE DELLE SORGENTI EMISSIVE

Le sorgenti emissive sono quelle di cui all'autorizzazione AIA vigente, di seguito riportate assieme alle principali caratteristiche geometriche e dei parametri inquinanti presenti e di quelle di progetto.

In particolare, lo Stato di Progetto differisce dallo Stato Attuale in relazione a quanto segue:

Emissioni sospese	E30
Emissioni riattivate	E21
Emissioni eliminate	E2-E4-E5-E6-E7-E35
Emissioni modificate	E33 (aumento di portata da 19.000 Nm ³ /h a 26.000 Nm ³ /h e funzionamento 24/24 ore rispetto a 16/24 dello stato attuale) E37 (aumento di portata da 30.000 Nm ³ /h a 35.000 Nm ³ /h e funzionamento 24/24 ore rispetto a 16/24 dello stato attuale) E1-E3-E19-E21-E27-E29-E34-E38-E40 (funzionamento 24/24 ore rispetto a 16/24 dello stato attuale)
Emissioni nuove	E8-E9-E10-E11-E46-E47-E48

Inoltre, in merito allo stato di progetto si precisa che la ditta **ha deciso volontariamente di abbassarsi i seguenti valori di concentrazione all'emissione:**

- parametro NO_x da 200 mg/Nm³ a 100 mg/Nm³ su emissioni E1-E3
- parametro SO_x da 500 mg/Nm³ a 250 mg/Nm³ su emissioni E1-E3
- parametro CO da 100 mg/Nm³ a 70 mg/Nm³ su emissioni E1-E3
- parametro Polveri da 30 mg/Nm³ a 20 mg/Nm³ su emissioni E19-E21-E24-E29-E30

Gli stessi limiti abbassati su E1 ed E3 sono stati riproposti sulle nuove emissioni similari E8-E9-E10-E11.

Nelle tabelle seguenti viene riportata la seguente colorazione per distinguere le diverse tipologie di stato delle emissioni in atmosfera:

Emissioni riattivate	Evidenziato in Tabella 3
Messa in esercizio	Evidenziato in Tabella 3
Emissioni sospese	Evidenziato in Tabella 2 e Tabella 3
Emissioni eliminate	Evidenziato in Tabella 3
Emissioni modificate	Evidenziato in Tabella 3
Emissioni nuove	Evidenziato in Tabella 3
Emissioni con limiti abbassati	Evidenziato in Tabella 3 solo per le emissioni esistenti

In merito al periodo di funzionamento delle sorgenti per le quali nello Stato Attuale è pari a 16/24 ore nel giorno, il periodo di funzionamento ai fini modellistici è stato considerato dalle ore 05:00 alle ore 21:00. Di seguito si riportano le fermate produttive effettuate nel corso dell'anno 2021, considerate nelle simulazioni come fermo produttivo:

- dal 01/01/2021 al 03/01/2021 compresi
- dal 09/08/2021 al 22/08/2021 compresi
- giornate festive: 06/01, 05/04, 01/05, 24/05, 02/06, 01/11, 08/12, 25/12 e 31/12

Di seguito si riportano i dati geometrici/emissivi per ciascuna sorgente dello Stato Attuale (Tabella 2) e dello Stato di Progetto (Tabella 3).

Emissione n°	Provenienza	Reparto	Altezza (m)	Diametro (m)	Temp. (°C)	Velocità fumi (m/s)	Funz. Aut. [h/g]	Funz. Aut. [g/anno]	Portata Autorizzata [Nm ³ /h]	Tipologia Inquinante	Conc. Autorizzata [mg/Nm ³]	Flusso di massa (kg/a)	Flusso di massa (kg/a)
E1	Essicatoio linea smalteria 206	MONO 2	12	0,4	250	25,4	16	5.840	6.000	POLVERI	5	0,008	175
							16	5.840	6.000	PIOMBO	0,5	0,001	18
							16	5.840	6.000	FLUORO	5	0,008	175
							16	5.840	6.000	NOx	200	0,333	7008
							16	5.840	6.000	SOx	500	0,833	17520
							16	5.840	6.000	CO	100	0,167	3504
E2	Essicatoio linea smalteria 205	MONO 2	12	0,4	250	25,4	16	5.840	6.000	POLVERI	5	0,008	175
							16	5.840	6.000	PIOMBO	0,5	0,001	18
							16	5.840	6.000	FLUORO	5	0,008	175
							16	5.840	6.000	NOx	200	0,333	7008
							16	5.840	6.000	SOx	500	0,833	17520
							16	5.840	6.000	CO	100	0,167	3504
E3	Essicatoio linea smalteria 204	MONO 2	12	0,4	250	25,4	16	5.840	6.000	POLVERI	5	0,008	175
							16	5.840	6.000	PIOMBO	0,5	0,001	18
							16	5.840	6.000	FLUORO	5	0,008	175
							16	5.840	6.000	NOx	200	0,333	7008
							16	5.840	6.000	SOx	500	0,833	17520
							16	5.840	6.000	CO	100	0,167	3504
E4	Essicatoio linea smalteria G01	GRANITAL	12	0,4	250	23,3	16	5.840	5.500	POLVERI	5	0,008	161
							16	5.840	5.500	PIOMBO	0,5	0,001	16
							16	5.840	5.500	FLUORO	5	0,008	161
							16	5.840	5.500	NOx	200	0,306	6424
							16	5.840	5.500	SOx	500	0,764	16060
							16	5.840	5.500	CO	100	0,153	3212

Emissione n°	Provenienza	Reparto	Altezza (m)	Diametro (m)	Temp. (°C)	Velocità fumi (m/s)	Funz. Aut. [h/g]	Funz. Aut. [g/anno]	Portata Autorizzata [Nm ³ /h]	Tipologia Inquinante	Conc. Autorizzata [mg/Nm ³]	Flusso di massa (kg/a)	Flusso di massa (kg/a)
E5	Essicatoio linea smalteria G02	GRANITAL	13	0,4	250	23,3	16	5.840	5.500	POLVERI	5	0,008	161
							16	5.840	5.500	PIOMBO	0,5	0,001	16
							16	5.840	5.500	FLUORO	5	0,008	161
							16	5.840	5.500	NOx	200	0,306	6424
							16	5.840	5.500	SOx	500	0,764	16060
							16	5.840	5.500	CO	100	0,153	3212
E6	Essicatoio linea smalteria G03	GRANITAL	13	0,4	250	23,3	16	5.840	5.500	POLVERI	5	0,008	161
							16	5.840	5.500	PIOMBO	0,5	0,001	16
							16	5.840	5.500	FLUORO	5	0,008	161
							16	5.840	5.500	NOx	200	0,306	6424
							16	5.840	5.500	SOx	500	0,764	16060
							16	5.840	5.500	CO	100	0,153	3212
E7	Essicatoio linea smalteria G04	GRANITAL	12	0,4	250	25,4	16	5.840	6.000	POLVERI	5	0,008	175
							16	5.840	6.000	PIOMBO	0,5	0,001	18
							16	5.840	6.000	FLUORO	5	0,008	175
							16	5.840	6.000	NOx	200	0,333	7008
							16	5.840	6.000	SOx	500	0,833	17520
							16	5.840	6.000	CO	100	0,167	3504
E19	Aspirazione presse	MONO 2	12	0,75	35	18,5	16	5.840	26.000	POLVERI	30	0,217	4555
E21	Macinazione Impasti	ATM1	13	0,32	35	3,9	16	5.840	1.000	POLVERI	30	0,008	175
E22	Forno cottura FR2G	MONO 2	15	0,7	170	23,4	24	8.760	20.000	POLVERI	5	0,028	876
							24	8.760	20.000	PIOMBO	0,5	0,003	88
							24	8.760	20.000	FLUORO	5	0,028	876
							24	8.760	20.000	NOx	200	1,111	35040

Emissione n°	Provenienza	Reparto	Altezza (m)	Diametro (m)	Temp. (°C)	Velocità fumi (m/s)	Funz. Aut. [h/g]	Funz. Aut. [g/anno]	Portata Autorizzata [Nm³/h]	Tipologia Inquinante	Conc. Autorizzata [mg/Nm³]	Flusso di massa (kg/a)	Flusso di massa (kg/a)
							24	8.760	20.000	SOx	500	2,778	87600
							24	8.760	20.000	COT	50	0,278	8760
							24	8.760	20.000	ALDEIDI	20	0,111	3504
E23	Atomizzatore	ATM1	22	1,2	100	21,2	24	8.760	63.000	POLVERI	20	0,350	11038
							24	8.760	63.000	PIOMBO	0,3	0,005	166
							24	8.760	63.000	FLUORO	3	0,053	1656
							24	8.760	63.000	NOx	350	6,125	193158
							24	8.760	63.000	SOx	35	0,613	19316
E24	Macinazione impasti	ATM1	12	0,7	25	17,3	24	8.760	22.000	POLVERI	30	0,183	5782
E27	Smalterie	MONO 2	12	0,85	27	16,1	16	5.840	30.000	POLVERI	10	0,083	1752
E29	Scalpellatrici linee smalteria	GRANITAL - MONO2	10,5	0,65	32	16,8	16	5.840	18.000	POLVERI	30	0,150	3154
E30	Atomizzatore	ATM 2	24	1,1	70	16,9	24	8.760	46.000	POLVERI	30	0,383	12089
							24	8.760	46.000	PIOMBO	0,3	0,004	121
							24	8.760	46.000	FLUORO	3	0,038	1209
							24	8.760	46.000	NOx	350	4,472	141036
							24	8.760	46.000	Silice cristallina	5	0,064	2015
							24	8.760	46.000	SOx	35	0,447	14104
E32	Macinazione impasti	ATM 2	10	0,7	25	9,9	24	8.760	12.500	POLVERI	5	0,017	548
E33	Presse	GRANITAL	12	0,85	30	10,3	16	5.840	19.000	POLVERI	5	0,026	555
E34	Supero presse	GRANITAL - MONO 2	8	0,15	78	24,3	16	5.840	1.200	POLVERI	20	0,007	140
E35	Forni FR1G e FR03	GRANITAL - MONO 2	18	0,8	170	19,7	24	8.760	22.000	POLVERI	5	0,031	964
							24	8.760	22.000	PIOMBO	0,5	0,003	96
							24	8.760	22.000	FLUORO	5	0,031	964

Emissione n°	Provenienza	Reparto	Altezza (m)	Diametro (m)	Temp. (°C)	Velocità fumi (m/s)	Funz. Aut. [h/g]	Funz. Aut. [g/anno]	Portata Autorizzata [Nm ³ /h]	Tipologia Inquinante	Conc. Autorizzata [mg/Nm ³]	Flusso di massa (kg/a)	Flusso di massa (kg/a)
							24	8.760	22.000	NOx	200	1,222	38544
							24	8.760	22.000	SOx	500	3,056	96360
							24	8.760	22.000	COT	50	0,306	9636
							24	8.760	22.000	ALDEIDI	20	0,122	3854
E37	Smalterie	GRANITAL	12	0,85	27	16,1	16	5.840	30.000	POLVERI	10	0,083	1752
E38	Mulini macinazione smalti	MACINAZIONE SMALTI	8	0,75	26	16,5	16	5.840	24.000	POLVERI	10	0,067	1402
E40	Silos stoccaggio atomizzati	GRANITAL	22	0,9	25	19,1	16	5.840	40.000	POLVERI	10	0,111	2336

Tabella 2 – Emissioni **Stato Attuale**

Emissione n°	Provenienza	Reparto	Altezza (m)	Diametro (m)	Temp. (°C)	Velocità fumi (m/s)	Funz. Aut. [h/g]	Funz. Aut. [g/anno]	Portata Autorizzata [Nm³/h]	Tipologia Inquinante	Conc. Autorizzata [mg/Nm³]	Flusso di massa (kg/a)	Flusso di massa (kg/a)
E1	Essicatoio linea smalteria 206	MONO 2	12	0,4	250	25,4	24	8.760	6.000	POLVERI	5	0,008	262,800
							24	8.760	6.000	PIOMBO	0,5	0,001	26,280
							24	8.760	6.000	FLUORO	5	0,008	262,800
							24	8.760	6.000	NOx	100	0,167	5.256,000
							24	8.760	6.000	SOx	250	0,417	13.140,000
							24	8.760	6.000	CO	70	0,117	3.679,200
E2	Essicatoio linea smalteria 205	MONO 2	12	0,4	250	25,4							
E3	Essicatoio linea smalteria 204	MONO 2	12	0,4	250	25,4	24	8.760	6.000	POLVERI	5	0,008	262,800
							24	8.760	6.000	PIOMBO	0,5	0,001	26,280
							24	8.760	6.000	FLUORO	5	0,008	262,800
							24	8.760	6.000	NOx	100	0,167	5.256,000
							24	8.760	6.000	SOx	250	0,417	13.140,000
							24	8.760	6.000	CO	70	0,117	3.679,200
E4	Essicatoio linea smalteria G01	GRANITAL	12	0,4	250	23,3							
E5		GRANITAL	13	0,4	250	23,3							

Emissione n°	Provenienza	Reparto	Altezza (m)	Diametro (m)	Temp. (°C)	Velocità fumi (m/s)	Funz. Aut. [h/g]	Funz. Aut. [g/anno]	Portata Autorizzata [Nm ³ /h]	Tipologia Inquinante	Conc. Autorizzata [mg/Nm ³]	Flusso di massa (kg/a)	Flusso di massa (kg/a)
	Essicatoio linea smalteria G02												
E6	Essicatoio linea smalteria G03	GRANITAL	13	0,4	250	23,3							
E7	Essicatoio linea smalteria G04	GRANITAL	12	0,4	250	25,4							
E8	Essicatoio linea continua	GRANITAL	10	0,5	120	13,2	24	8.760	6.500	POLVERI	5	0,009	284,700
							24	8.760	6.500	PIOMBO	0,5	0,001	28,470
							24	8.760	6.500	FLUORO	5	0,009	284,700
							24	8.760	6.500	NOx	100	0,181	5.694,000
							24	8.760	6.500	SOx	250	0,451	14.235,000
							24	8.760	6.500	CO	70	0,126	3.985,800
E9		GRANITAL	10	0,5	120	13,2	24	8.760	6.500	POLVERI	5	0,009	284,700

Emissione n°	Provenienza	Reparto	Altezza (m)	Diametro (m)	Temp. (°C)	Velocità fumi (m/s)	Funz. Aut. [h/g]	Funz. Aut. [g/anno]	Portata Autorizzata [Nm³/h]	Tipologia Inquinante	Conc. Autorizzata [mg/Nm³]	Flusso di massa (kg/a)	Flusso di massa (kg/a)
	Essicatoio linea continua						24	8.760	6.500	PIOMBO	0,5	0,001	28,470
							24	8.760	6.500	FLUORO	5	0,009	284,700
							24	8.760	6.500	NOx	100	0,181	5.694,000
							24	8.760	6.500	SOx	250	0,451	14.235,000
							24	8.760	6.500	CO	70	0,126	3.985,800
E10	Essicatoio linea continua	GRANITAL	10	0,5	80	13,2	24	8.760	7.230	POLVERI	5	0,010	316,674
							24	8.760	7.230	PIOMBO	0,5	0,001	31,667
							24	8.760	7.230	FLUORO	5	0,010	316,674
							24	8.760	7.230	NOx	100	0,201	6.333,480
							24	8.760	7.230	SOx	250	0,502	15.833,700
							24	8.760	7.230	CO	70	0,141	4.433,436
E11	Essicatoio pre forno linea continua	GRANITAL	10	0,71	110	17,5	24	8.760	17.800	POLVERI	5	0,025	779,640
							24	8.760	17.800	PIOMBO	0,5	0,002	77,964
							24	8.760	17.800	FLUORO	5	0,025	779,640
							24	8.760	17.800	NOx	100	0,494	15.592,800
							24	8.760	17.800	SOx	250	1,236	38.982,000
							24	8.760	17.800	CO	70	0,346	10.914,960
E19	Aspirazione presse	MONO 2	12	0,75	35	18,5	24	8.760	26.000	POLVERI	20	0,144	4.555,200
E21	Macinazione Impasti	ATM1	13	0,32	35	3,9	24	8.760	1.000	POLVERI	20	0,006	175,200
E22	Forno cottura FR03	MONO 2	15	0,7	170	23,4	24	8.760	20.000	POLVERI	5	0,028	876,000
							24	8.760	20.000	PIOMBO	0,5	0,003	87,600
							24	8.760	20.000	FLUORO	5	0,028	876,000
							24	8.760	20.000	NOx	200	1,111	35.040,000
							24	8.760	20.000	SOx	500	2,778	87.600,000

Emissione n°	Provenienza	Reparto	Altezza (m)	Diametro (m)	Temp. (°C)	Velocità fumi (m/s)	Funz. Aut. [h/g]	Funz. Aut. [g/anno]	Portata Autorizzata [Nm³/h]	Tipologia Inquinante	Conc. Autorizzata [mg/Nm³]	Flusso di massa (kg/a)	Flusso di massa (kg/a)
							24	8.760	20.000	COT	50	0,278	8.760,000
							24	8.760	20.000	ALDEIDI	20	0,111	3.504,000
E23	Atomizzatore	ATM1	22	1,2	100	21,2	24	8.760	63.000	POLVERI	20	0,350	11.037,600
							24	8.760	63.000	PIOMBO	0,3	0,005	165,564
							24	8.760	63.000	FLUORO	3	0,053	1.655,640
							24	8.760	63.000	NOx	350	6,125	193.158,000
							24	8.760	63.000	SOx	35	0,613	19.315,800
							24	8.760	63.000	SOx	35	0,613	19.315,800
E24	Macinazione impasti	ATM1	12	0,7	25	17,3	24	8.760	22.000	POLVERI	20	0,122	3.854,400
E27	Smalterie	MONO 2	12	0,85	27	16,1	24	8.760	30.000	POLVERI	10	0,083	2.628,000
E29	Scalpellatrici linee smalteria	GRANITAL - MONO2	10,5	0,65	32	16,8	24	8.760	18.000	POLVERI	20	0,100	3.153,600
E30	Atomizzatore	ATM 2	24	1,1	70	16,9	24	8.760	46.000	POLVERI	20	0,256	8.059,200
							24	8.760	46.000	PIOMBO	0,3	0,004	120,888
							24	8.760	46.000	FLUORO	3	0,038	1.208,880
							24	8.760	46.000	NOx	350	4,472	141.036,000
							24	8.760	46.000	SOx	35	0,447	14.103,600
							24	8.760	46.000	Silice cristallina	5	0,064	2.014,800
E32	Macinazione impasti	ATM 2	10	0,7	25	9,9	24	8.760	12.500	POLVERI	5	0,017	547,500
E33	Presse	GRANITAL	12	0,85	30	10,3	24	8.760	26.000	POLVERI	5	0,036	1.138,800
E34	Supero presse	GRANITAL - MONO 2	8	0,15	78	24,3	24	8.760	1.200	POLVERI	20	0,007	210,240
E35	Forni FR1G e FR03	GRANITAL - MONO 2	18	0,8	170	19,7							

Emissione n°	Provenienza	Reparto	Altezza (m)	Diametro (m)	Temp. (°C)	Velocità fumi (m/s)	Funz. Aut. [h/g]	Funz. Aut. [g/anno]	Portata Autorizzata [Nm³/h]	Tipologia Inquinante	Conc. Autorizzata [mg/Nm³]	Flusso di massa (kg/a)	Flusso di massa (kg/a)
E37	Smalterie	GRANITAL	12	0,85	27	16,1	24	8.760	35.000	POLVERI	10	0,097	3.066,000
E38	Mulini macinazione smalti	MACINAZIONE SMALTI	8	0,75	26	16,5	24	8.760	24.000	POLVERI	10	0,067	2.102,400
E40	Silos stoccaggio atomizzati	GRANITAL	22	0,9	25	19,1	24	8.760	40.000	POLVERI	10	0,111	3.504,000
E42	Supero presse	GRANITAL - MONO 2	8	0,15	78	13,9	24	8.760	1.000	POLVERI	20	0,006	175
E46	Forno FR1 Linea Continua	GRANITAL	15	1,1	170	10,4	24	8.760	22.000	POLVERI	5	0,031	963,600
							24	8.760	22.000	PIOMBO	0,5	0,003	96,360
							24	8.760	22.000	FLUORO	5	0,031	963,600
							24	8.760	22.000	NOx	200	1,222	38.544,000
							24	8.760	22.000	SOx	500	3,056	96.360,000
							24	8.760	22.000	COT	50	0,306	9.636,000
							24	8.760	22.000	ALDEIDI	20	0,122	3.854,400
E47	Linea rettifica a secco	LEVIG-TAGLIO-RETTIFICA	10	0,85	28	16,1	24	8.760	30.000	POLVERI	10	0,083	2.628,000
E48	Linea rettifica a secco	LEVIG-TAGLIO-RETTIFICA	10	0,85	25	16,0	24	8.760	30.000	POLVERI	10	0,083	2.628,000

Tabella 3 – Emissioni **Stato di Progetto**

Di seguito si riporta un bilancio di massa tra lo Stato Attuale e lo Stato di Progetto, considerando l'abbassamento dei limiti di concentrazione per alcuni inquinanti come sopra descritto.

Parametro	Attuale Kg/anno	Progetto Kg/anno	Incremento %
ALDEIDI	7358,4	7358,4	0,0%
CO	23652	30678,396	29,7%
COT	18396	18396	0,0%
FLUORO	5886,72	6895,434	17,1%
NOx	455082	451604,28	-0,8%
PIOMBO	588,672	689,5434	17,1%
POLVERI	48298,26	53494,254	10,8%
Silice cristallina	2014,8	2014,8	0,0%
SOx	335639,4	326945,1	-2,6%

Tabella 4 – Bilancio di massa emissioni

Le simulazioni modellistiche, i cui risultati sono riportati al paragrafo seguente, sono state effettuate considerando i parametri inquinanti in relazione ai risultati del bilancio di massa, alle tipologie inquinanti potenzialmente più critici e rappresentativi del territorio regionale ed ai parametrici tipici dell'industria ceramica, ovvero: polveri (PM₁₀), ossidi di azoto (intesi come NO₂), fluoro (F), piombo (Pb) e monossido di carbonio (CO).

6.2 STIME DELLE RICADUTE

Le stime in corrispondenza dei punti bersaglio definiti per ogni ricettore individuato sono espressi in base a quanto previsto dal D.Lgs 155/10, limitatamente ai parametri previsti dal decreto, ovvero:

- **Polveri** (intese come PM_{10}): media annuale e 90.4° delle concentrazioni giornaliere
- **Biossido di Azoto**: media annuale e 99.8° delle concentrazioni orarie
- **Piombo**: media annuale
- **Monossido di Carbonio**: media massima mobile su 8 ore

In merito al **Fluoro** per il quale il D.Lgs. 155/2010 non fissa uno standard di qualità dell'aria si è fatto riferimento a quanto riportato al par. 2, ovvero su 1 ora (acuta) o 8 ore (cronica).

Si precisa che per la stima delle concentrazioni di NO_2 a partire dalle emissioni di NO_x alla sorgente è stato utilizzato la metodologia ARM2 US-EPA, basata sul perfezionamento della metodologia ARM (Ambient Ratio Method), implementata all'interno del software di post-elaborazione RUNalyzer così come descritto al paragrafo 5.1.3.

	PM_{10} ($\mu g/m^3$)		NO_2 ($\mu g/m^3$)		CO (mg/m^3)	Pb ($\mu g/m^3$)
	media anno	90.4° 24h	media anno	99.8° h	Max 8h	media anno
Valore Limite D.Lgs 155/10	40,0	50,0	40,0	200,0	10,0	0,5

OEHHA Acute, 8-hour and Chronic Reference Exposure Level (REL) Summary			
Substance	REL type	Inhalation REL ($\mu g/m^3$)	Periodo
HF (Inteso come Fluoro)	A	240	Massimo orario
	C	14	Media annuale

Si precisa che non è stato considerato il fenomeno della deposizione e pertanto i risultati delle stime sono da ritenersi "cautelativi" anche per tale aspetto.

Risultati simulazioni - Stato Attuale								
U.M.	Polveri PM ₁₀		Biossido di azoto NO ₂		CO	Pb	Fluoro	
	media_anno	90,4° conc. 24h	media_anno	99,8° con. 1h	max media 8h	media_anno	max 1h	media anno
	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	mg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
R01	3,71	9,73	13,50	142,00	0,03	0,03	8,79	0,27
R02	2,16	5,45	10,30	140,00	0,02	0,02	6,63	0,19
R03	1,30	3,46	7,64	136,00	0,01	0,01	4,29	0,13
R04	1,31	3,81	7,42	139,00	0,02	0,01	5,03	0,13
R05	0,81	2,59	4,42	131,00	0,01	0,01	4,95	0,08
R06	1,36	4,03	6,02	140,00	0,02	0,01	8,48	0,12
R07	1,25	3,74	5,13	138,00	0,02	0,01	9,88	0,10
R08	1,53	4,62	5,09	141,00	0,03	0,01	9,25	0,10
R09	4,16	11,80	13,40	142,00	0,04	0,03	5,28	0,31
R10	0,60	1,79	3,62	115,00	0,01	0,01	2,77	0,06
R11	2,42	7,75	11,50	137,00	0,02	0,02	4,69	0,21
R12	1,26	3,69	7,45	130,00	0,01	0,01	4,48	0,12
R13	2,16	5,75	10,20	141,00	0,04	0,02	7,66	0,18
R14	0,91	2,41	4,75	138,00	0,02	0,01	4,83	0,08
R15	1,19	3,31	5,94	137,00	0,02	0,01	8,00	0,11
R16	0,44	1,18	3,07	98,10	0,00	0,00	2,65	0,05
R17	0,76	2,43	4,46	112,00	0,01	0,01	3,17	0,07
R18	1,23	3,81	6,23	120,00	0,01	0,01	3,22	0,10
R19	0,44	1,36	2,08	94,50	0,01	0,00	4,12	0,03
R20	0,53	1,50	3,09	118,00	0,01	0,01	4,66	0,05
R21	0,80	2,18	5,37	108,00	0,01	0,01	2,17	0,08
R22	0,76	2,19	5,08	104,00	0,01	0,01	2,19	0,08
R23	0,17	0,48	1,12	52,60	0,01	0,00	1,59	0,02
R24	0,32	0,91	1,99	55,30	0,00	0,00	1,41	0,03
R25	0,96	2,49	5,52	121,00	0,01	0,01	3,69	0,09

Tabella 5 – Risultati delle stime delle emissioni – Stato Attuale

Risultati simulazioni - Stato di Progetto								
U.M.	Polveri PM ₁₀		Biossido di azoto NO ₂		CO	Pb	Fluoro	
	media_anno	90,4° conc. 24h	media_anno	99,8° con. 1h	max media 8h	media_anno	max 1h	media anno
	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	mg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
R01	5,30	13,80	14,00	142,00	0,030	0,04	10,20	0,41
R02	3,65	9,40	11,20	139,00	0,030	0,03	6,25	0,31
R03	2,41	6,18	8,67	134,00	0,019	0,02	4,45	0,22
R04	2,26	6,28	8,43	137,00	0,028	0,02	5,09	0,21
R05	1,50	4,04	5,45	127,00	0,021	0,01	4,79	0,15
R06	2,52	6,49	7,83	137,00	0,030	0,02	7,73	0,23
R07	2,27	6,54	6,89	135,00	0,025	0,02	7,66	0,20
R08	2,37	6,54	6,94	136,00	0,034	0,02	9,07	0,20
R09	4,58	12,90	11,70	141,00	0,034	0,03	7,18	0,32
R10	0,68	1,86	3,78	115,00	0,011	0,01	3,40	0,08
R11	2,71	8,68	10,70	135,00	0,025	0,02	5,46	0,24
R12	1,38	3,90	8,02	134,00	0,022	0,02	6,47	0,17
R13	2,40	5,96	11,70	142,00	0,042	0,03	9,39	0,32
R14	1,01	2,67	5,34	136,00	0,021	0,01	9,91	0,12
R15	1,46	3,55	7,46	132,00	0,018	0,02	10,60	0,20
R16	0,59	1,53	3,34	93,10	0,011	0,01	2,42	0,07
R17	0,86	2,65	4,62	114,00	0,011	0,01	4,12	0,09
R18	1,39	4,35	5,84	118,00	0,016	0,01	3,30	0,12
R19	0,61	1,75	2,34	97,00	0,014	0,01	3,87	0,05
R20	0,65	1,74	3,46	111,00	0,010	0,01	6,64	0,08
R21	1,13	3,14	5,82	101,00	0,011	0,01	2,71	0,13
R22	1,21	3,35	5,56	98,60	0,013	0,01	2,57	0,12
R23	0,23	0,63	1,21	55,90	0,005	0,00	2,16	0,03
R24	0,69	1,95	2,44	59,60	0,010	0,01	1,73	0,06
R25	1,75	4,70	6,32	120,00	0,017	0,02	5,06	0,16

Tabella 6 – Risultati delle stime delle emissioni – Stato di Progetto

Risultati simulazioni - DELTA: Stato di Progetto - Stato Attuale								
	Polveri PM ₁₀		Biossido di azoto NO ₂		CO	Pb	Fluoro	
	media_anno	90,4° conc. 24h	media_anno	99,8° con.1h	max media 8h	media_anno	max 1h	media anno
U.M.	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	mg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
R01	1,59	4,07	0,50	0,00	-0,01	0,01	1,41	0,13
R02	1,49	3,95	0,90	-1,00	0,01	0,01	-0,38	0,12
R03	1,11	2,72	1,03	-2,00	0,01	0,01	0,16	0,09
R04	0,95	2,47	1,01	-2,00	0,01	0,01	0,06	0,08
R05	0,69	1,45	1,03	-4,00	0,01	0,01	-0,16	0,07
R06	1,16	2,46	1,81	-3,00	0,01	0,01	-0,75	0,11
R07	1,02	2,80	1,76	-3,00	0,00	0,01	-2,22	0,10
R08	0,84	1,92	1,85	-5,00	0,01	0,01	-0,18	0,10
R09	0,42	1,10	-1,70	-1,00	-0,01	0,00	1,90	0,01
R10	0,07	0,07	0,16	0,00	0,00	0,00	0,63	0,02
R11	0,29	0,93	-0,80	-2,00	0,01	0,00	0,77	0,03
R12	0,12	0,21	0,57	4,00	0,01	0,01	1,99	0,06
R13	0,24	0,21	1,50	1,00	0,00	0,01	1,73	0,15
R14	0,10	0,26	0,59	-2,00	0,00	0,00	5,08	0,04
R15	0,27	0,24	1,52	-5,00	0,00	0,01	2,60	0,09
R16	0,15	0,35	0,27	-5,00	0,01	0,00	-0,23	0,02
R17	0,09	0,22	0,16	2,00	0,00	0,00	0,95	0,03
R18	0,16	0,54	-0,39	-2,00	0,00	0,00	0,08	0,02
R19	0,17	0,39	0,26	2,50	0,01	0,00	-0,25	0,02
R20	0,12	0,24	0,37	-7,00	0,00	0,00	1,98	0,03
R21	0,33	0,96	0,45	-7,00	0,00	0,00	0,54	0,04
R22	0,45	1,16	0,48	-5,40	0,00	0,00	0,38	0,04
R23	0,06	0,14	0,09	3,30	0,00	0,00	0,57	0,01
R24	0,37	1,04	0,45	4,30	0,01	0,00	0,32	0,03
R25	0,79	2,21	0,80	-1,00	0,01	0,01	1,37	0,07

Tabella 7 – Delta tra Stato Attuale di Stato di Progetto

Per quanto concerne il **parametro PM₁₀**, l'incremento del flusso di massa complessivo ha portato ad un leggero aumento delle concentrazioni, senza compromettere il rispetto dei limiti di legge; in particolare, in riferimento alla media annuale l'incremento massimo è risultato pari a 1,64 in corrispondenza del ricettore R01, e considerando come valore di fondo "cautelativo" il massimo registrato nella rete regionale pari a 29 µg/m³ (stazione di Zalamella), si ottiene una concentrazione comprensiva del fondo ambientale ampiamente inferiore al limite di 40 µg/m³. Il ricettore più esposto in termini di media annuale è risultato essere R01 con una concentrazione stimata pari a 5,3 µg/m³ così come in termini di 90.4° con 13,8 µg/m³.

Per quanto concerne il **parametro NO₂**, come evidenziato dal bilancio di massa presentato, si registra nello stato di progetto una situazione che nel complesso risulta leggermente migliorativa.

Per quanto concerne il **parametro CO** che dal bilancio emissivo presentava l'incremento maggiore (+ 29,7%), si evidenzia come i risultati delle stime nello scenario di progetto abbiano evidenziato valori di concentrazione pressochè trascurabili rispetto al limite di legge, con un massimo assoluto in corrispondenza del ricettore R13 risultato pari 0,042 mg/m³ pari allo 0,42% del valore limite.

Per quanto concerne i **parametri Pb e F** i risultati delle stime hanno altresì evidenziato, così come per il CO valori di concentrazione decisamente non significativi; per il piombo il massimo in termini di media annuale è risultato pari a $0,04 \mu\text{g}/\text{m}^3$ rispetto ad un limite di $5,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$, mentre per il fluoro il massimo orario è risultato pari a $10,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (ricettore R15) rispetto ad un valore consigliato di $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ed un massimo come media annuale pari a $0,41 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (ricettore R01) rispetto ad un valore consigliato di $14,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

In Allegato 1 sono riportate, a titolo esemplificativo, le seguenti mappature delle curve di isconcentrazione:

- TAV.1 – Mappatura curve di isoconcentrazione PM_{10} (media annuale) – ATTUALE
- TAV.2 – Mappatura curve di isoconcentrazione PM_{10} (media annuale) – PROGETTO
- TAV.3 - Mappatura curve di isoconcentrazione PM_{10} (90.4°) – ATTUALE
- TAV.4 - Mappatura curve di isoconcentrazione PM_{10} (90.4°) – PROGETTO

7. CONCLUSIONI

La presente documentazione è stata predisposta al fine di valutare in modo dettagliato il potenziale impatto atmosferico associato alle ricadute delle emissioni associate all'impianto industriale della ditta CERDOMUS S.p.A. sito in via Emilia Ponente 1000 nel Comune di Castel Bolognese.

Come dati meteorologici sono stati acquisiti i dati orari per l'anno 2021, elaborati con il pre-processore Calmet per generare l'input 3D al modello Calpuff.

Come parametri sono stati considerati i seguenti: polveri (PM_{10}), ossidi di azoto (intesi come NO_2), monossido di carbonio (CO), fluoro (F) e piombo (Pb).

Nelle stime è stato considerato l'effetto del "building downwash" attraverso l'implementazione dell'algoritmo PRIME.

I risultati delle stime hanno evidenziato valori di concentrazione compatibili con i valori limite di legge sul breve e lungo periodo previsti dal D.Lgs 155/10, ed incrementi di concentrazione non significativi.

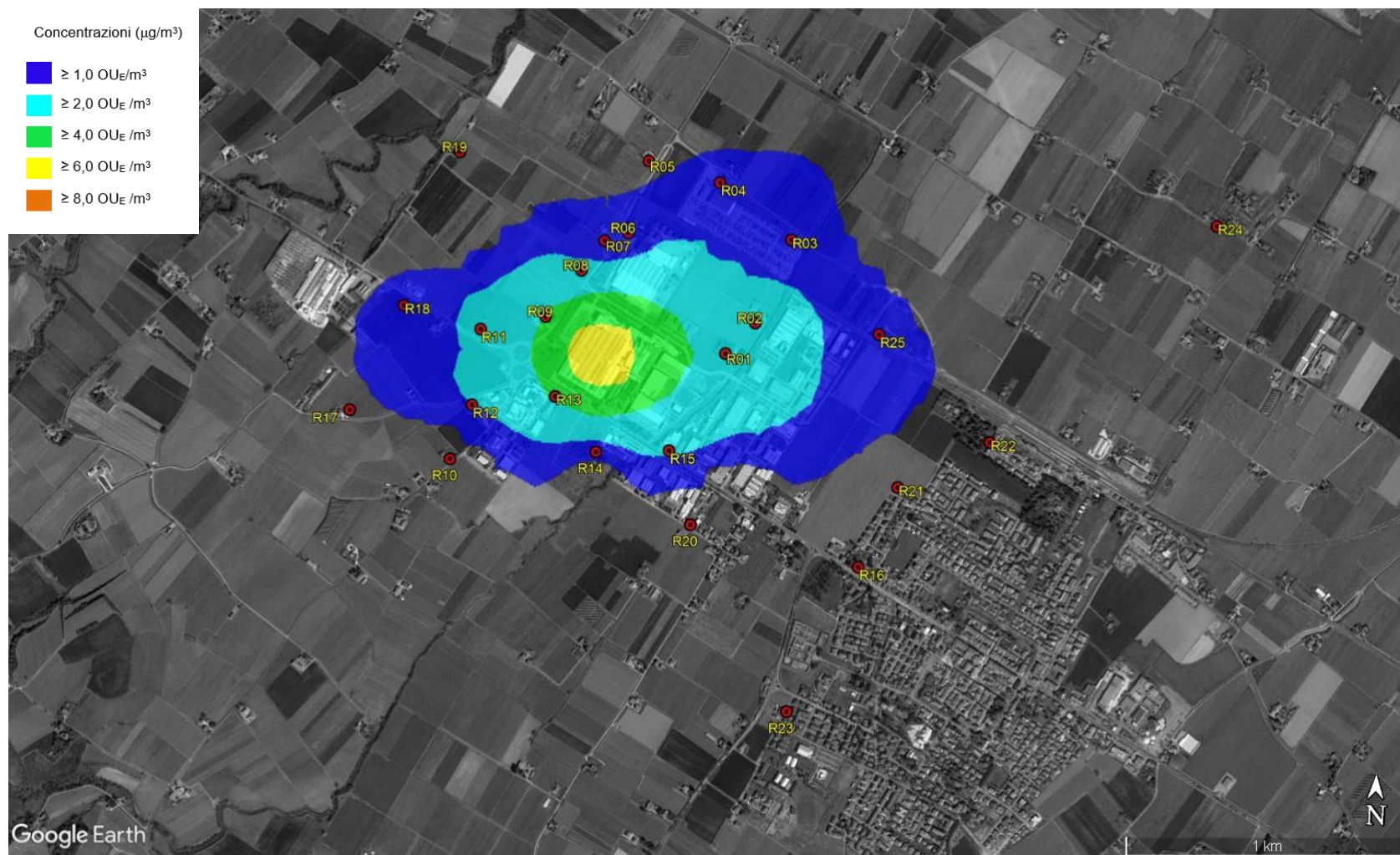
Il fronte abitato più prossimo di Castel Bolognese, rappresentato dai ricettori codificati con le sigle R16-R21-R22-R23, è risultato interessato concentrazione molto modeste per tutti i parametri considerati.

Pertanto, a seguito di quanto sopra esposto l'intervento di progetto si ritiene compatibile con la normativa vigente ed il contesto insediativo limitrofo.

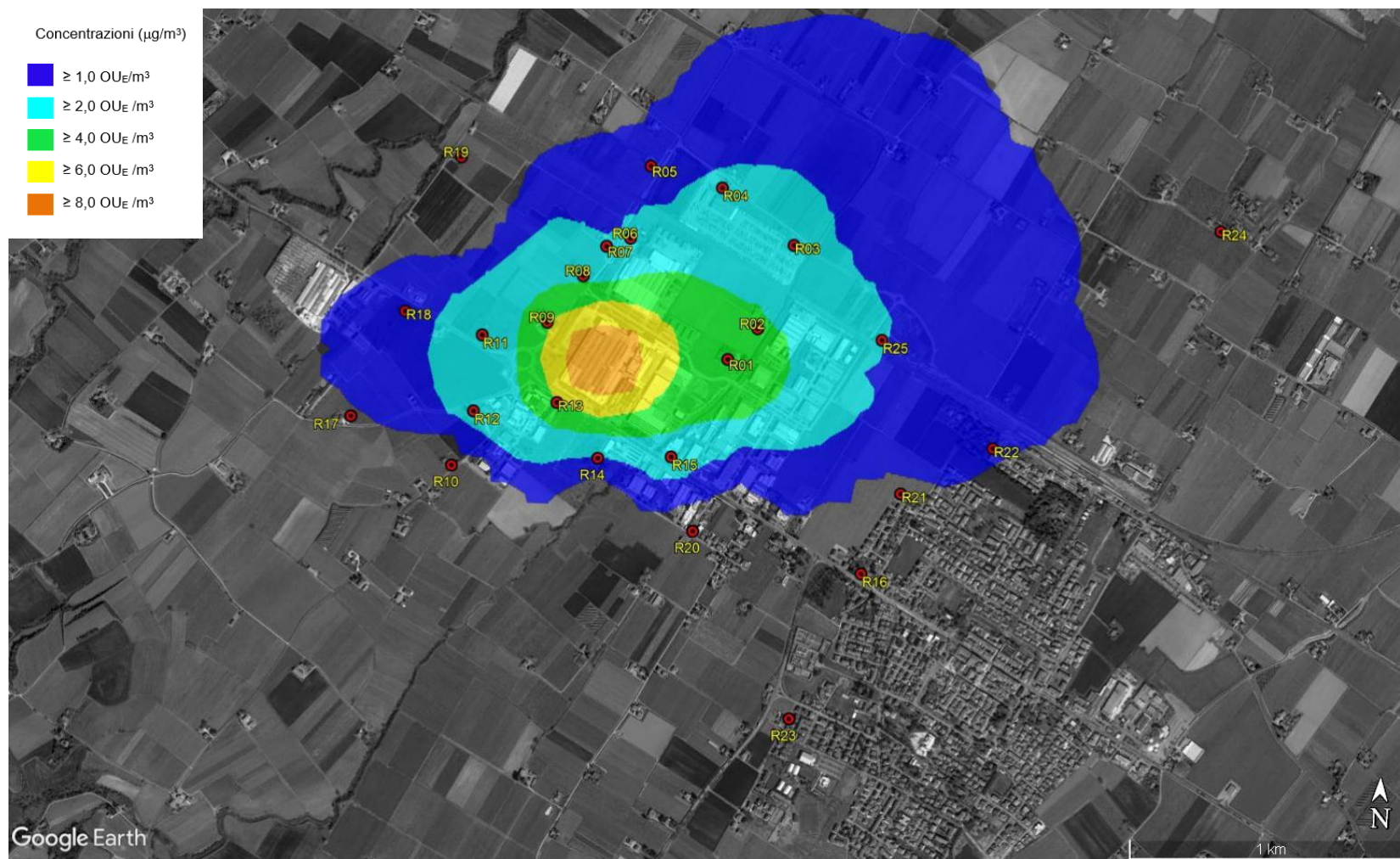
ALLEGATO 1 – UBICAZIONE SORGENTI EMISSIVE



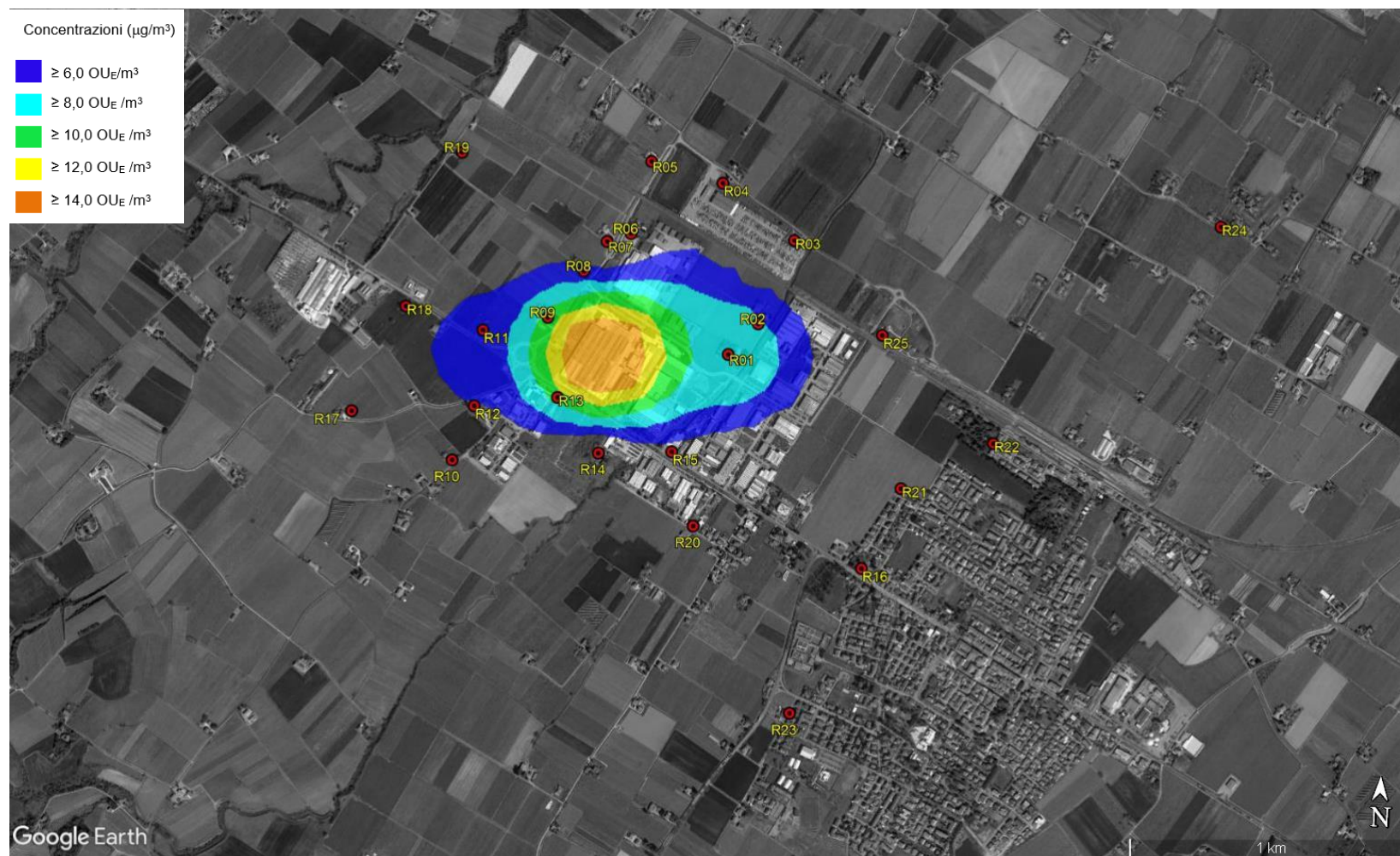
ALLEGATO 2 - MAPPATURA DELLE CURVE DI ISOCONCENTRAZIONE



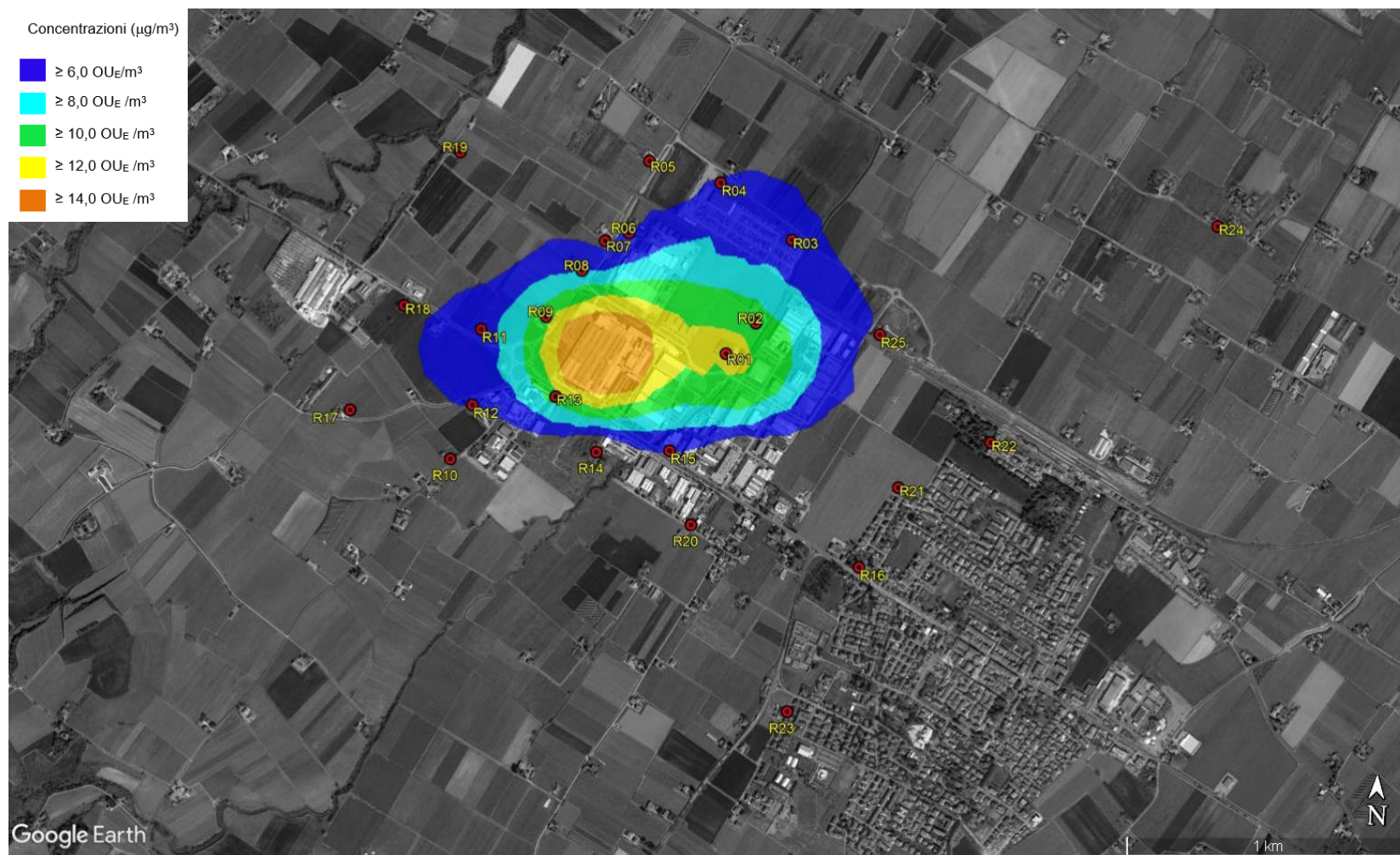
TAV.1 – Mappatura curve di isoconcentrazione PM_{10} (media annuale) – Stato Attuale



TAV.2 – Mappatura curve di isoconcentrazione PM_{10} (media annuale) – Stato di Progetto



TAV.8 - Mappatura curve di isoconcentrazione PM_{10} (90.4°) – Stato Attuale



TAV.9 – Mappatura curve di isoconcentrazione Metalli (media annuale) – Stato di Progetto