

COMMITTENTE:

**KERAKOLL S.p.a**  
**Via dell'Artigianato 9**  
**41049 Sassuolo (MO)**

**SITO K2X KERAKOLL**

in Sassuolo e Fiorano Modenese (MO)

**Provvedimento Autorizzativo Unico Regionale (PAUR)**  
**ai sensi della L.R. 4/2018**



SEDE LEGALE

Via Galileo Galilei 220 - 41126 Modena - Italy  
Tel. +39 059 35 65 27 Fax. +39 059 35 60 87  
info@politecnica.it www.politecnica.it



SEDE LEGALE

Via Radici in Piano n. 309 - 41043 Casalbo di Formigine - Italy  
Tel. +39 059 512556

**RESPONSABILE DI PROGETTO**  
Ing. Andrea Dal Cerro (Politecnica)

**PROGETTO ARCHITETTONICO**  
Arch. Stefano Maffei (Politecnica)  
Ing. Arch. Corrado Giacobazzi (Politecnica)

**URBANISTICA**  
Arch. Maria Cristina Fregni (Politecnica)

**PREVENZIONE INCENDI**  
Ing. Massimo Fiorini (Politecnica)  
Ing. Giulio Bechi (Politecnica)

**PROGETTO IMPIANTI MECCANICI**  
Ing. Marco Balestrazzi (Politecnica)  
Ing. Marcello Gusso (Politecnica)

**PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI**  
Ing. Federico Gasperini (Politecnica)  
Ing. Francesco Frassinetti (Politecnica)

**PROGETTO IDRAULICA, OPERE ESTERNE E INFRASTRUTTURE**  
Ing. Stefano Ripari (Politecnica)  
Ing. Alessandro Cecchelli (Politecnica)

**PROGETTO STRUTTURE**  
Ing. Giandomenico Cassanelli (CGroup)  
Ing. Marco Cesaroni (CGroup)  
Geom. Gaetano De Bartolo (CGroup)  
Ing. Giulia Meglioli (CGroup)

**COORDINAMENTO SICUREZZA IN PROGETTAZIONE**  
Ing. Giandomenico Cassanelli (CGroup)

**COLLABORATORI**  
Arch. Luca Magnani (Politecnica)  
Arch. Luca Braglia (Politecnica)  
Arch. Anna Giusti (Politecnica)  
Ing. Marco Bazzani (Politecnica)  
Ing. Marco Corvino (Politecnica)  
Ing. Massimiliano Roberto (Politecnica)  
P.i. Andrea Menditto (Politecnica)  
Ing. Nicole Saulino (Politecnica)  
Ing. Sara Merelli (Politecnica)  
Ing. Alessandro Romei (Politecnica)  
Ing. Marco Cardin (Politecnica)  
Arch. Irene Coglianò (Politecnica)  
Ing. Valeria Prandi (CGroup)  
Ing. Fabio Santangelo (CGroup)  
Ing. Michele Altilli (CGroup)  
Ing. Michele Franchini (CGroup)  
Arch. Chiara Lenzotti (CGroup)

ELABORATO  
**OPERE GENERALI**

AUA  
**STIMA DELLA DIFFUSIONE DELLE POLVERI SOTTILI PM10**

		PARTE D'OPERA	DISCIPLINA	DOC. E PROG.	FASE	REV.
		99	SA	AL02	2	0
Cartella	File name	Prot.	Scala		Formato	
11	SIA_Stima della diffusione delle polveri sottili PM10_20_5079	5079	-		A4	
5						
4						
3						
2						
1						
0	EMISSIONE PER INTEGRAZIONI		17/10/2022	ODORICI	ODORICI	ODORICI
REV.	DESCRIZIONE		Data	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

Il presente progetto è il frutto del lavoro dei professionisti associati in Politecnica e del RTP. A termine di legge tutti i diritti sono riservati.  
E' vietata la riproduzione in qualsiasi forma senza autorizzazione di POLITECNICA Soc. Coop.

SEDE LEGALE

Via Galileo Galilei 220 - 41126 Modena - Italy  
Tel. +39 059 35 65 27 Fax. +39 059 35 60 87  
info@politecnica.it www.politecnica.it

SEDE LEGALE

Via Radici in Piano n. 309 - 41043 Casinalbo di Formigine - Italy  
Tel. +39 059 512556

TECNICO INCARICATO

Dott. Carlo Odorici  
Ing. Roberto Odorici

## SOMMARIO

<b>1</b>	<b>Premessa .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Scenari valutati e Quadro Emissivo .....</b>	<b>6</b>
2.1	Valutazione dei flussi di traffico per definire l'emissione di inquinanti per SdF e SdP .....	6
2.2	Emissione polveri dai camini dello stabilimento Kerakoll di via Pedemontana per SdF e SdP .....	9
<b>3</b>	<b>Valutazione Modellistica degli Impatti all'Esterno .....</b>	<b>12</b>
3.1	Modello Utilizzato per la simulazione e modalità caratteristiche .....	12
3.2	Risultati della simulazione ai ricettori.....	13
3.3	Mappe della distribuzione del valore del 90,41° della media giornaliera delle PM10.....	14

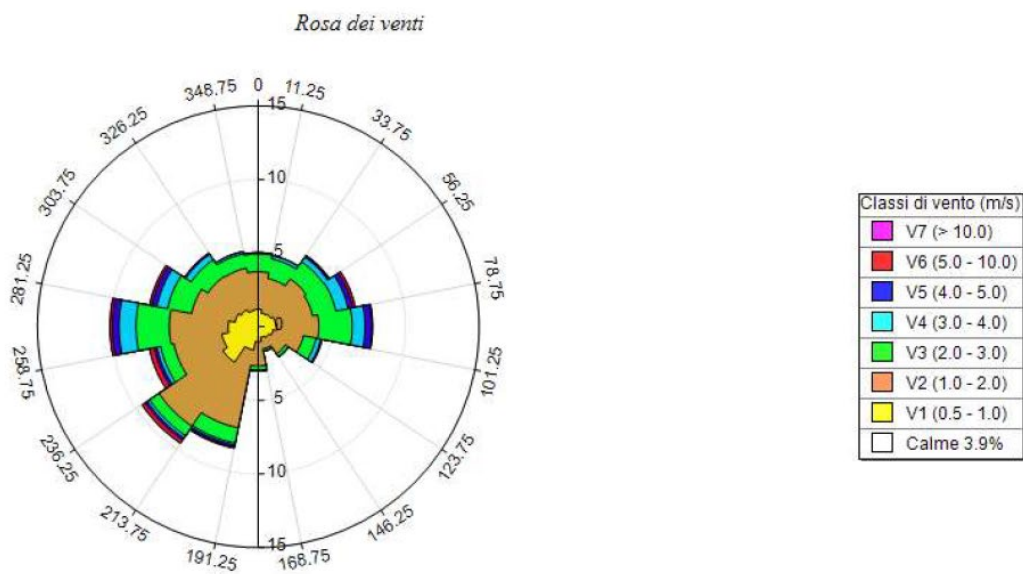
## 1 PREMESSA

La presente valutazione modellistica è stata predisposta al fine fornire l'approfondimento richiesto al punto 9 della richiesta di integrazioni contenute nel Procedimento Unico per l'ampliamento dello stabilimento Kerakoll di Sassuolo sito in via Pedemontana. Per la modellizzazione della area di indagine è stato utilizzato il software previsionale AUSTAL 2000, un modello per il calcolo della dispersione di sostanze inquinanti in atmosfera non stazionario, tridimensionale, applicato a scala locale, con risoluzione temporale oraria; quest'ultima è legata alla frequenza con cui sono stati campionati i parametri meteorologici. Si tratta di un modello Lagrangiano in grado di fornire i risultati prescritti per le PM10 richiesti. La modellizzazione è avvenuta seguendo le modalità di calcolo specificate nello stesso punto 9 in precedenza richiamato, in particolare:

- L'input meteorologico utilizzato è stato ricavato dai dati orari relativi ad un anno meteorologico rappresentativo dell'area indagata nell'anno 2021 e di seguito meglio precisato.
- La dispersione è stata calcolata su di un quadrato di 3 km di lato centrato sull'impianto e con un passo di griglia di 32 metri, con un affinamento a 16 m di lato nell'area quadrata di 2 km di lato nell'area più prossima all'insediamento.
- Il valore del fondo ambientale è stato assunto pari a  $23 \mu\text{g}/\text{mc}$ , valore intermedio della mediana annuale ( $21 \mu\text{g}/\text{mc}$ ) e la media annuale ( $26 \mu\text{g}/\text{mc}$ ) del valore misurato nella stazione di fondo urbano di Sassuolo posta nel parco Edilcarani.
- Sono state prodotte mappe a differenti quote che rappresentano la concentrazione media giornaliera del 90.41° percentile riportando le linee di intervalli di valore con colore diverso.
- Sono stati individuati direttamente sulle mappe di isoconcentrazione 10 ricettori puntuali nell'intorno dell'insediamento, presso i quali i valori calcolati sono stati riportati in forma tabellare le concentrazioni calcolate per i due scenari SdF e SdP la base è riportata in figura 1 della pagina che segue.

La serie annuale utilizzata relativa al 2021 è stata ricostruita per il sito richiesto con risoluzione spaziale di 1000 m (scala orografica locale) attraverso un'operazione di "downscaling" spaziale ottenuta attraverso l'applicazione del processore mass consistent CALMET effettuata utilizzando i dati meteorologici delle stazioni SYNOP-ICAO (International Civil Aviation Organization) e stazioni sito-specifiche di ARPAE; le stazioni più significative per il sito richiesto sono quelle mostrate nella figura nella figura 2 della pagina che segue.

Il risultato della rosa dei venti ottenuta per il sito specifico è di seguito riportata



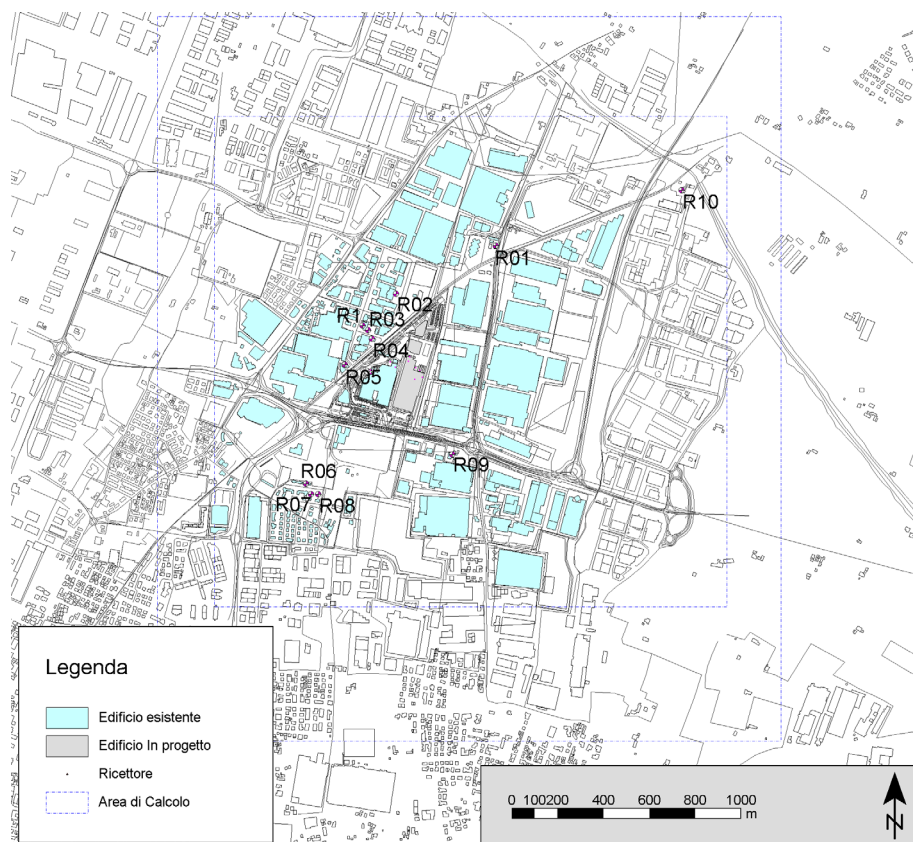


Figura 1: Area di Calcolo ed individuazione dei ricettori puntuali

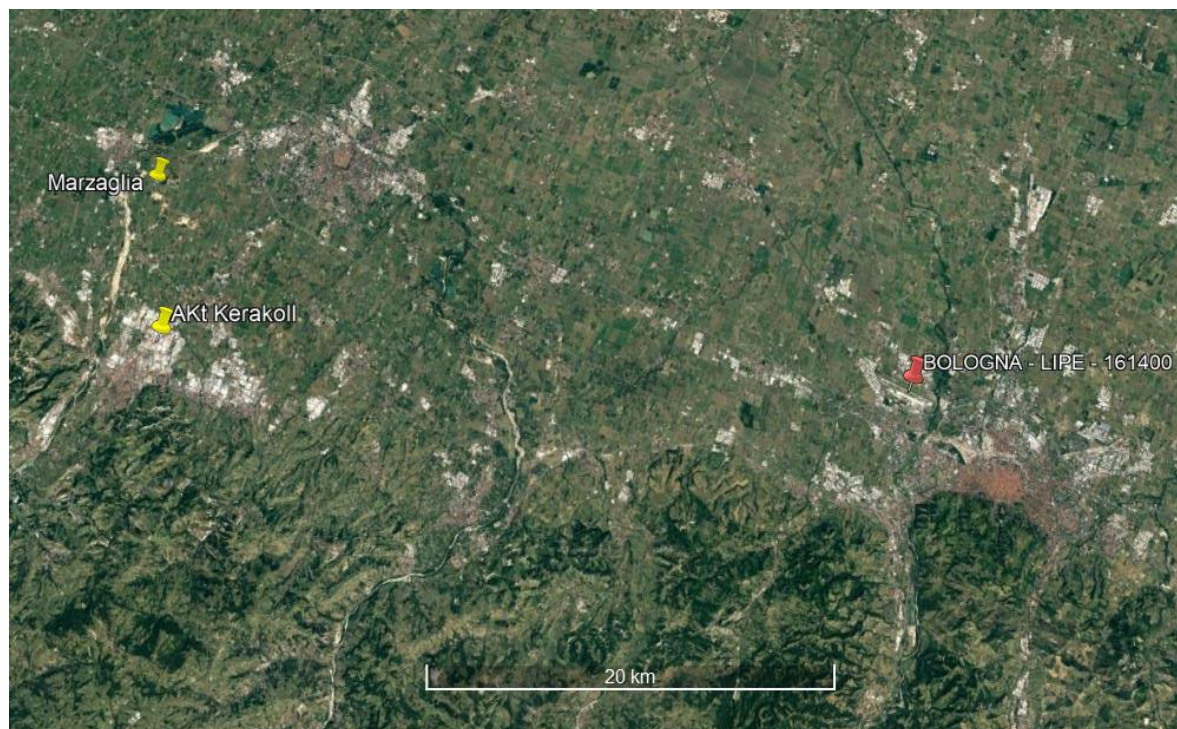


Figura 2: Area di Calcolo ed individuazione dei ricettori puntuali

## 2 SCENARI VALUTATI E QUADRO EMISSIVO

Come prescritto sono stati valutati due diversi scenari, quello dello stato di fatto e quello dello stato di progetto in particolare il quadro emissivo dello stabilimento Kerakoll e quello della viabilità su cui va ed andrà ad impattare il traffico indotto dallo stabilimento nello stato di fatto e nello stato di progetto.

In questo capitolo non si tratterà il progetto che è descritto nel sia ma si riporteranno in sintesi i valori delle emissioni per i due scenari valutati nel capitolo emissioni in atmosfera del SIA: per il traffico indotto che non ha subito nessuna modifica per effetto di modifiche conseguente alla richiesta di integrazioni; per le emissioni dai camini aziendali dove è stata ridotta la concentrazione massima di polveri autorizzata richiesta al fine di corrispondere a quanto prescritto al punto 9 della richiesta di integrazioni.

### 2.1 Valutazione dei flussi di traffico per definire l'emissione di inquinanti per SdF e SdP

Nel sia, al fine di valutare la quantità di polveri fini emesse dal traffico che contribuiscono in modo rilevante alla contaminazione dell'aria nei centri abitati e quindi nell'area di indagine, si è provveduto ad effettuare un bilancio emissivo per l'area oggetto di indagine, andando ad analizzare le emissioni di inquinanti in atmosfera derivanti dal traffico sul sistema viario principale. La valutazione è stata fatta per entrambi gli scenari è stato calcolato il quantitativo giornaliero di inquinanti emessi dai veicoli in transito sui tracciati stradali principali individuati all'interno dell'area di studio riportata nella planimetria in Figura 3.

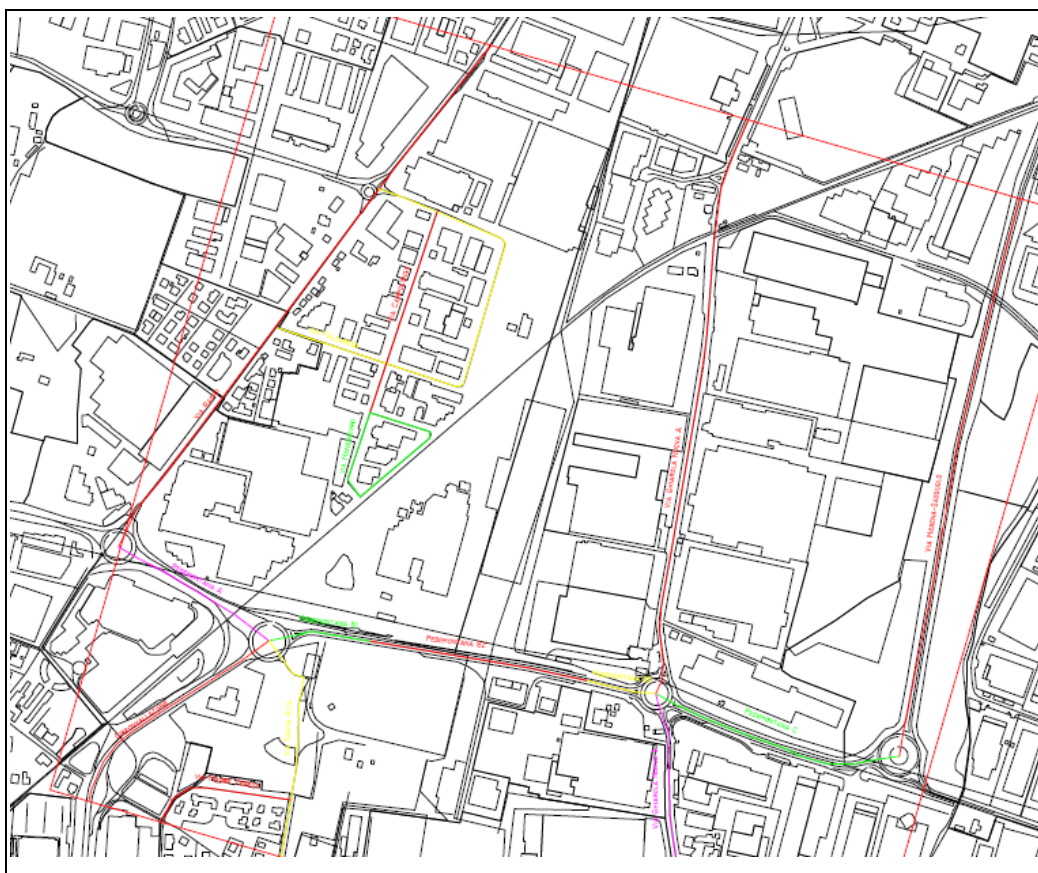


Figura 3: Rete della viabilità presa in esame per valutare la modifica delle emissioni in atmosfera

I flussi di traffico sulla viabilità per lo scenario relativo allo stato di fatto e allo stato di progetto sono stati ricavati dallo studio del traffico, utilizzati anche per la valutazione previsionale di impatto acustico.

Nella Tabella 1 sono riportati: l'elenco degli archi stradali indagati, la loro lunghezza e i relativi flussi di traffico medi giornalieri per lo scenario relativo allo stato di fatto ed allo stato di progetto.

STRADA	TRATTO	Direzione	Lunghezza	Transiti/giorno (SdF)			Transiti/giorno (SdP)		
				Auto	Commerciali		Auto	Commerciali	
			m		Leggeri	Pesanti		Leggeri	Pesanti
(SS724) MODENA-SASSUOLO	Tratto in esame	Nord	1.022	15.039	2.050	1.453	15.055	2.052	1.499
		Sud	1.022	17.030	2.322	1.419	17.046	2.324	1.465
PEDEMONTANA SP476	A	Est	317	8.096	1.104	1.008	8.096	1.104	1.008
		Ovest	317	6.958	948	872	6.958	948	872
	B1	Est	185	15.084	2.056	1.878	15.164	2.067	1.936
		Ovest	185	11.677	1.592	1.464	11.758	1.603	1.522
	B2	Est	393	15.084	2.056	1.878	15.164	2.067	1.936
		Ovest	393	11.677	1.592	1.464	11.758	1.603	1.522
	B3	Est	125	15.084	2.056	1.878	15.164	2.067	1.936
		Ovest	125	11.677	1.592	1.464	11.758	1.603	1.522
	C	Est	462	12.589	1.716	1.568	12.605	1.718	1.614
		Ovest	462	12.579	1.715	1.577	12.596	1.717	1.624
Ghiarola Nuova	A	Nord	1.048	5.087	693	571	5.087	693	571
		Sud	1.048	2.539	346	285	2.539	346	285
	B	Nord	510	4.057	553	347	4.057	553	347
		Sud	510	5.108	696	436	5.108	696	436
Circonvallazione	Tratto in esame	N-E	444	10.475	1.428	895	10.539	1.437	907
		S-O	444	11.059	1.508	945	11.123	1.516	957
Radici in Piano	Tratto in esame	Nord	1.119	5.574	760	626	5.574	760	626
		Sud	1.119	4.494	612	505	4.494	612	505
Santa Rita	Singoli Trattamenti presi in esame	entrambe	418	1.098	122	12	1.098	122	12
Madre Teresa		entrambe	262	964	107	11	964	107	10
Falzarego		entrambe	860	470	64	28	470	64	28
Campolongo		entrambe	380	470	64	28	470	64	28
Monginevro		entrambe	450	470	64	28	470	64	28

Tabella 1: Rete viaria e flussi di traffico utilizzata per lo stato di fatto e Stato di Progetto

Il modello trasportistico utilizzato per lo studio del traffico porta a determinare il numero dei transiti dei "veicoli leggeri", individuato come somma delle autovetture e dei veicoli commerciali leggeri (veicoli commerciali di peso inferiore a 3,5t), e dei veicoli pesanti (veicoli di peso superiore alle 3,5t).

Ritenendo opportuno effettuare separatamente il calcolo del flusso di massa di inquinanti emessi da autovetture e veicoli commerciali leggeri, si è provveduto ad una stima ripartendo su base percentuale le autovetture ed i veicoli commerciali leggeri. Ciò è avvenuto sulla base di alcune rilevazioni di breve durata dei flussi di traffico su alcune sezioni nelle quali si era differenziato il transito di autovetture e veicoli commerciali leggeri e che ha consentito di ricavare il rapporto tra

autovetture e veicoli leggeri complessivi. Ciò ha permesso di calcolare, dal numero di transiti di “veicoli leggeri” dell’output dal modello trasportistico sono stati separati i transiti di autovetture e veicoli commerciali leggeri per lo stato di fatto e lo stato di progetto.

I flussi di traffico per lo stato di fatto, tenuto conto che l’orizzonte temporale in cui è prevista l’entrata in esercizio a regime dell’impianto, corrisponde con lo scenario a Lungo Termine previsto dal PUMS; per la verifica sono stati utilizzati tali flussi di traffico che sono allineati al periodo temporale in cui l’ampliamento di Kerakoll sarà completato. I flussi di traffico per lo stato di progetto sono stati ottenuti sommando gli incrementi determinati dall’ampliamento dello stabilimento Kerakoll. Nel calcolo riportato nel SIA la valutazione il calcolo è stato eseguito per polveri fini (PM10) ed ossidi di azoto (NOx) come indicato nel PAIR2020, ai quali si è aggiunta l’anidride carbonica (CO2) come indicatore dell’incremento del riscaldamento globale.

Nella Tabella 2 che segue sono riportati in grammi il valore della emissione giornaliera dell’intero tratto valutato nel SIA oltre che al valore della emissione delle polveri in g/ml di strada per i tratti presi in esame ed utilizzati nel modello per tutta la lunghezza dell’area di calcolo del modello.

STRADA	Tratto	Direzione	Lungh.	Emissione PM10(SdF )		Emissione PM10(SdF )	
			mt	g/g(tratto)	g/gxm	g/g(tratto)	g/g.xm
(SS724)	Tratto in esame	Nord	1.022	929,85	0,91	939,42	0,92
		Sud	1.022	1.009,26	0,99	1.018,83	1,00
SP476	A	Est	317	232,83	0,73	232,83	0,73
		Ovest	317	200,59	0,63	200,59	0,63
	B1	Est	185	253,14	1,37	257,01	1,39
		Ovest	185	196,51	1,06	200,39	1,08
	B2	Est	393	537,76	1,37	545,98	1,39
		Ovest	393	417,45	1,06	425,69	1,08
	B3	Est	125	171,04	1,37	173,66	1,39
		Ovest	125	132,78	1,06	135,40	1,08
	C	Est	462	527,70	1,14	534,14	1,16
		Ovest	462	528,64	1,14	535,23	1,16
Ghiarola Nuova	A	Nord	1.048	465,02	0,44	465,02	0,44
		Sud	1.048	232,11	0,22	232,11	0,22
	B	Nord	510	164,79	0,32	164,79	0,32
		Sud	510	207,34	0,41	207,34	0,41
Circonvallazione Nordest	Tratto in esame	N-E	444	370,31	0,83	373,40	0,84
		S-O	444	390,98	0,88	394,03	0,89
Radici in Piano	Tratto in esame	Nord	1.119	544,24	0,49	544,24	0,49
		Sud	1.119	438,80	0,39	438,80	0,39
Santa Rita	Intero tratto in esame	entrambe	418	25,69	0,06	25,69	0,06
Madre Teresa		entrambe	262	14,10	0,05	14,10	0,05
Falzarego		entrambe	860	29,21	0,03	29,21	0,03
Campolongo		entrambe	380	12,90	0,03	12,90	0,03
Monginevro		entrambe	450	15,28	0,03	15,28	0,03

Tabella 2: Emissione di PM10 in g/m della rete viaria presa in esame per Stato di fatto e Stato di Progetto

## 2.2 Emissione polveri dai camini dello stabilimento Kerakoll di via Pedemontana per SdF e SdP

Nel SIA al fine di valutare l'emissione oraria di polveri in atmosfera dallo stabilimento Kerakoll di via Pedemontana a Sassuolo nelle attuali condizioni (stato di fatto) ed in seguito all'ampliamento proposto (stato di progetto), si è tenuto conto di tutti i punti di emissione autorizzati con l'AUA vigente, che prevede tre turni lavorativi di 8 ore per cinque giorni la settimana per un numero massimo di 250 giorni anno; l'attività di carico e scarico e le emissioni connesse, che sono in funzione solamente per 14 ore/giorno dalle 6 alle 20; sono state trascurate le emissioni delle cappe di aspirazione di Green Lab che hanno portata e carichi di polveri ridotte.

Emissione	Ore giorno	Limite	Portata	Emissione	Ore giorno	Limite	Portata	Emissione	
		mg/Nmc	Nmc/h	Kg/g		mg/Nmc	Nmc/h	Kg/g	
E1	24	10	40.000	9,60	16	8	40.000	5,12	
E2	24	10	40.000	9,60	16	8	40.000	5,12	
E5	24	10	2.000	0,48	16	8	2.000	0,26	
E6	16	10	1.500	0,24	14	8	1.500	0,17	
E7	24	10	2.000	0,48	16	8	2.000	0,26	
E8	16	10	5.500	0,88	14	8	5.500	0,62	
E9	16	10	5.500	0,88	14	8	5.500	0,62	
E10	20	10	1.000	0,20	16	8	1.000	0,13	
E11	24	10	1.800	0,43	16	8	1.800	0,23	
E12	24	10	4.500	1,08	16	8	4.500	0,58	
E13	24	10	39.000	9,36	16	8	39.000	4,99	
E14	24	10	12.000	2,88	16	8	12.000	1,54	
E15	24	10	12.000	2,88	16	8	12.000	1,54	
E16	24	30	1.550	1,12	16	8	1.550	0,20	
E17	16	30	18.000	8,64	14	8	18.000	2,02	
E18	24	30	11.500	8,28	16	8	11.500	1,47	
E19	16	20	1.500	0,48	16	8	1.500	0,19	
E20	1	10	2.000	0,02	1	8	2.000	0,02	
E26	24	10	3.000	0,72	16	8	3.000	0,38	
			204.350	58.2				204.350	25.4

Tabella 3: Emissione di PM10 in g/m dai camini dello stabilimento esistente KK2 per SdF e SdP

Nella Tabella 3 sono elencati tutti i punti di emissione dello stabilimento KK2 esistente.

Nelle colonne con fondo salmone sono riportati: le ore di funzionamento i valori limite e la portata massima autorizzata, nella colonna a destra l'emissione giornaliera per le polveri totali per singola emissione e per l'intero stabilimento KK2; nell'ultima riga è riportata la portata oraria di tutte le emissioni in Nmc e l'emissione autorizzata giornaliera allo SdF per le polveri totali che sarà pari a 58,2 kg/g.

Nelle colonne con fondo azzurro della stessa tabella 3 sono riportati: le ore di funzionamento giornaliere previste, i valori limite per le polveri totali e la portata massima da autorizzare con la modifica AUA, nella colonna a destra viene riportata l'emissione giornaliera di polveri totali per singola emissione e per l'intero stabilimento KK2 nello stato di progetto che sarà pari a 25,4 kg/g.

Nella Tabella 4 sono elencati tutti i punti di emissione previsti nel nuovo stabilimento KK2X in progetto; nelle colonne con fondo azzurro sono riportati: le ore di funzionamento giornaliere previste, i valori limite per le polveri totali e la portata massima da autorizzare con la modifica AUA, per il nuovo stabilimento; nell'ultima riga è riportata la portata oraria di tutte le emissioni in Nmc/h e l'emissione giornaliera autorizzata di polveri totali per lo stabilimento KK2X che sarà pari a 54,58 kg/g

Emissione	Ore giorno	Limite mg/Nmc	Portata Nmc/h	Emissione Kg/g	Emissione	Ore giorno	Limite mg/Nmc	Portata Nmc/h	Emissione Kg/g
EX/1	16	8	55.000	7,04	EX13	14	8	5.000	0,56
EX/2	16	8	55.000	7,04	EX14	16	8	5.000	0,64
EX/3	16	8	55.000	7,04	EX15	16	8	5.200	0,67
EX/4	16	8	55.000	7,04	EX16	16	8	25.000	3,20
EX/5	16	8	1.800	0,23	EX17	14	8	15.000	1,68
EX/6	16	8	1.800	0,23	EX18	16	8	25.000	3,20
EX/7	14	8	18.000	2,02	EX19	16	8	25.000	3,20
EX/8	14	8	18.000	2,02	EX20	16	8	1.800	0,23
EX/9	14	8	18.000	2,02	EX21	16	8	8.000	1,02
EX/10	14	8	18.000	2,02	EX22	14	8	2.000	0,22
EX/11	16	8	8.000	1,02	EX23	16	8	5.200	0,67
EX/12	16	8	8.000	1,02	EX24	14	8	5.000	0,56
								<b>438.800</b>	<b>54,58</b>

Tabella 4: Emissione di PM10 in g/m dai camini del nuovo stabilimento KK2X per lo SdP

Pertanto per lo stato di fatto l'emissione autorizzata di polveri risulta essere pari a 58,2 kg/g mentre per lo stato di progetto risulterà pari a 80, 0 kg/g; l'incremento previsto tra stato di progetto e stato di fatto, dopo la riduzione del limite massimo di emissione proposta da Kerakoll per tutte le emissioni sarà del 37%.

Nella Tabella 5 sono riassunti le caratteristiche geometriche e di emissione di tutte le sorgenti fisse di polveri dallo stabilimento allo stato di fatto che allo stato di progetto; le polveri in uscita dai camini di Kerakoll contengono certamente polveri fini ma anche polveri con diametro superiore ai 10  $\mu$ m. Sulla base di valutazioni preliminari si è ipotizzato in via cautelativa che la percentuale di PM10 rispetto alle polveri totali possa essere stimata pari al 50% e che pertanto anche rispetto ai valori massimi autorizzati possa risultare cautelativo ipotizzare che le polveri fini siano il 50% del limite autorizzato.

Emissione	Ore giorno	Limite mg/Nmc	Portata Nmc/h	Altezza m	sezione mq	Emissione	Ore giorno	Limite mg/Nmc	Portata Nmc/h	Altezza m	sezione mq
E1	24	10	40.000	26	0,71		16	8	40.000	26	0,71
E2	24	10	40.000	26	0,71		16	8	40.000	26	0,71
E5	24	10	2.000	29	0,20		16	8	2.000	29	0,20
E6	16	10	1.500	29	0,20		14	8	1.500	29	0,20
E7	24	10	2.000	10	0,13		16	8	2.000	10	0,13
E8	16	10	5.500	10	0,35		14	8	5.500	10	0,35
E9	16	10	5.500	10	0,35		14	8	5.500	10	0,35
E10	20	10	1.000	29	0,15		16	8	1.000	29	0,15
E11	24	10	1.800	29	0,15		16	8	1.800	29	0,15
E12	24	10	4.500	13	0,15		16	8	4.500	13	0,15
E13	24	10	39.000	11	0,66		16	8	39.000	11	0,66
E14	24	10	12.000	28	0,5		16	8	12.000	28	0,5
E15	24	10	12.000	28	0,5		16	8	12.000	28	0,5
E16	24	30	1.550	13	0,2		16	8	1.550	13	0,2
E17	16	30	18.000	11	0,65		14	8	18.000	11	0,65
E18	24	30	11.500	28	0,6		16	8	11.500	28	0,6
E19	16	20	1.500	10	0,03		16	8	1.500	10	0,03
E20	1	10	2.000	9	0,018		1	8	2.000	9	0,018
E26	24	10	3.000	10	0,47		16	8	3.000	10	0,47

Emissione	Ore giorno	Limite mg/Nmc	Portata Nmc/h	Altezza m	sezione mq	Emissione	Ore giorno	Limite mg/Nmc	Portata Nmc/h	Altezza m	sezione mq
EX/1	16	8	55.000	38	1,038	EX13	14	8	5.000	38	0,237
EX/2	16	8	55.000	38	1,038	EX14	16	8	5.000	38	0,237
EX/3	16	8	55.000	38	1,038	EX15	16	8	5.200	38	0,07
EX/4	16	8	55.000	38	1,038	EX16	16	8	25.000	15	0,502
EX/5	16	8	1.800	38	0,049	EX17	14	8	15.000	15	0,282
EX/6	16	8	1.800	38	0,049	EX18	16	8	25.000	28	0,502
EX/7	14	8	18.000	18	0,331	EX19	16	8	25.000	28	0,502
EX/8	14	8	18.000	18	0,331	EX20	16	8	1.800	28	0,049
EX/9	14	8	18.000	18	0,331	EX21	16	8	8.000	18	0,158
EX/10	14	8	18.000	18	0,331	EX22	14	8	2.000	28	0,237
EX/11	16	8	8.000	18	0,158	EX23	16	8	5.200	28	0,07
EX/12	16	8	8.000	18	0,158	EX24	14	8	5.000	15	0,237

Tabella 5: Caratteristiche dei camini per lo stato di SdF e lo stato di SdP utilizzate nella modellizzazione

### 3 VALUTAZIONE MODELLISTICA DEGLI IMPATTI ALL'ESTERNO

Nei capitoli precedenti sono state definite le condizioni di diffusione nell'atmosfera; l'emissione derivante dai punti fissi di emissione (camini) per lo stato di fatto e per lo stato di progetto; l'emissione dovuta al traffico sulla viabilità circostante lo stabilimento per lo stato di fatto e lo stato di progetto. Il valore del fondo ambientale per le PM10 inserito nel modello caratterizza la zona di indagine è stato assunto pari a  $23 \mu\text{g}/\text{mc}$ , valore intermedio della mediana annuale ( $21 \mu\text{g}/\text{mc}$ ) dei valori misurati nella stazione di fondo urbano di Sassuolo posta nel parco Edilcarani e del valore intermedio della mediana annuale ( $27 \mu\text{g}/\text{mc}$ ) misurato nella stazione di fondo urbana di traffico di Fiorano Modenese (via San Francesco).

#### 3.1 Modello Utilizzato per la simulazione e modalità caratteristiche

La valutazione previsionale è stata effettuata mediante l'uso del software previsionale AUSTAL 2000, un modello per il calcolo della dispersione di sostanze inquinanti in atmosfera non stazionario, tridimensionale, applicato a scala locale, con risoluzione temporale oraria; quest'ultima è legata alla frequenza con cui sono stati campionati i parametri meteorologici. Le caratteristiche principali di AUSTAL 2000 sono di seguito elencate:

- 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.);
- possibilità di predisporre i recettori in corrispondenza dei quali stimare la concentrazione degli inquinanti su un grigliato cartesiano, e anche di posizionare recettori discreti per siti "sensibili";
- capacità di considerare gli effetti della presenza di orografia complessa.

Austal 2000 è un modello Lagrangiano che fornisce i valori di concentrazione media annua, media oraria e media giornaliera dovuti all'emissione da sorgenti di inquinanti puntuali, lineari e areali; esso permette di trattare sostanze chimiche quali  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ , benzene, tetracloretene, acido fluoridrico,  $\text{NH}_3$ , metalli, polveri totali e PM10.

È possibile introdurre un numero illimitato di sorgenti di diversa tipologia: puntiformi, lineari, stradali, areali e volumiche. L'algoritmo di calcolo "TALdia" permette di tenere conto sia dell'orografia del terreno che della presenza di edifici.

Il modello utilizza dati meteorologici provenienti da campagne di misura o serie storiche e i dati relativi alle emissioni della sorgente e risolve il campo di concentrazione con un approccio non stazionario lagrangiano. Secondo questo approccio le sorgenti di inquinanti vengono simulate mediante il rilascio di particelle che sono trasportate dal campo di vento e vengono disperse dalle azioni turbolente. In questo modo è possibile calcolare e rappresentare il campo di concentrazione per i diversi inquinanti considerati con un elevato grado di dettaglio spaziale, tenendo conto dell'orografia della zona in esame.

Il calcolo può essere basato sia su distribuzioni meteorologiche statistiche che su serie temporali orarie, in funzione dei dati inseriti permette di elaborare in risposta valori medi o concentrazioni massime orarie o giornaliere. Il calcolo avviene su una griglia autodefinita su più strati atmosferici.

Il modello AUSTAL2000 è dotato di un preprocessore meteorologico che consente di ricostruire il campo di vento e degli altri parametri meteo tenendo in considerazione gli effetti orografici.

La ricostruzione del campo meteorologico su tutto il dominio di calcolo viene effettuata a partire dai dati registrati in un solo punto; in questo caso è stata utilizzata la serie di dati meteorologici dell'anno 2021 come riportato in precedenza.

La fenomenologia dei processi di diluizione degli inquinanti emessi in atmosfera è relativamente complessa; ad esempio i valori di concentrazione dipendono dalla classe di stabilità atmosferica, una diminuzione della stabilità (cioè condizioni

di elevata turbolenza) comporta elevata capacità dispersiva e quindi la massa di contaminante verrà diluita su un'area più vasta a parità di tempo e quindi con valori di concentrazione più bassi. Un'elevata velocità del vento comporta invece il trasporto dell'inquinante a distanze maggiori. Il modello di dispersione considera diverse condizioni di intensità e direzione del vento e di stabilità atmosferica. In particolare, si definiscono diversi scenari meteorologici caratterizzati da una tripletta di valori di intensità del vento, di direzione del vento e di turbolenza atmosferica.

Gli scenari sono dati, secondo la classificazione proposta dall'EPA (Environmental Protection Agency) come combinazione di 4 classi di intensità del vento, 16 di direzione e 6 classi di stabilità atmosferica (secondo lo schema di Klug/Manier). Le classi di vento sono relative alle seguenti intensità del vento [m/s]: 0,5, 1, 2, 3, 5 e >5. Analogamente le classi di stabilità sono denominate: I, II, III/1, III/2, IV e V (V la più instabile, I la più stabile). Le 16 classi di direzione corrispondono ai settori di provenienza del vento, sono di ampiezza 22°30' e sono centrate sui punti cardinali.

L'applicazione del modello di dispersione richiede la conoscenza della geometria delle emissioni e delle caratteristiche meteorologiche. I dati geometrici richiesti dal modello AUSTAL2000 sono le coordinate degli estremi di ciascuna sorgente di emissione rispetto ad un sistema di coordinate piane georeferenziate, e la quota media di rilascio.

### 3.2 Risultati della simulazione ai ricettori

La valutazione è stata eseguita per lo stato di fatto e per lo stato di progetto come prescritto nella richiesta di integrazioni; La restituzione dei dati calcolati dal modello è avvenuta per strati di 3 m di spessore dell'atmosfera in corrispondenza dei ricettori. Il primo strato è all'altezza compresa tra il suolo e l'altezza di 3 m e pertanto si ritiene riferito all'altezza di 1,5 m da terra e corrisponde al piano terra degli edifici ma anche all'aria respirata all'esterno; il secondo strato di calcolo è compreso tra 3 e 6 da terra e pertanto è da riferire all'altezza di 4,5 m da terra e corrisponde al primo piano; il terzo strato di calcolo è compreso tra 6 e 9 m da terra e pertanto è da riferire all'altezza di 7,5 m da terra e corrisponde al secondo piano.

Recettore	Piano	90,41° percentile			Recettore	Piano	90,41° percentile	
		µg/mc					µg/mc	
		SdF	SdP				SdF	SdP
R01	P.T.	40,8	41,0		R05	P.T.	41,6	41,8
	P.1°	40,8	41,0		R06	P.T.	41,0	41,2
R02	P.T.	40,8	40,8		R07	P.T.	41,0	41,0
	P.1°	40,8	41,0			P.1°	41,0	41,0
		P.2°	40,8	41,0		R08	P.T.	41,0
R03	P.T.	40,8	41,0				P.1°	41,0
	P.1°	40,8	41,0		R09	P.T.	42,6	42,6
	P.2°	41,0	41,0				P.1°	42,8
R04	P.T.	40,8	41,0		R10	P.T.	41,0	41,2
	P.1°	41,0	41,0				P.1°	41,0
		P.2°	41,0	41,0				

Tabella 6 Valore del 90,41° della media giornaliera per PM10 ai ricettori per stato di fatto e stato di progetto

Nella Tabella 6 sono riportati i valori del 90,41° annuale del valore della media giornaliera per le PM10 in  $\mu\text{g}/\text{mc}$  calcolato ai diversi piani dei ricettori individuati nell'intorno dello stabilimento Kerakoll in via Pedemontana. Si tratta degli edifici più vicini al perimetro aziendale di Kerakoll potenzialmente abitabili che in parte allo stato attuale non sono abitati; in particolare: il recettore R9 è un rudere di un insediamento ex rurale non abitabile, gli altri ricettori sono stati individuati in corrispondenza della porzione abitativa di edifici artigianali ad ovest della linea ferroviaria.

I valori riportati in tabella su fondo verde si riferiscono allo stato di fatto quelli su fondo color salmone allo stato di progetto. In corrispondenza dei ricettori i valori calcolati per il 90,41° annuale del valore della media giornaliera per le PM10 in  $\mu\text{g}/\text{mc}$  risultano intorno a 41  $\mu\text{g}/\text{mc}$ ; ciò significa che pur con l'incertezza della stima modellistica il numero delle giornate di superamento del limite di 50  $\mu\text{g}/\text{mc}$  sarebbe inferiore a 35 e pertanto tale valore limite che risulta più critico per la Pianura Padana risulterebbe rispettato.

Più significativo pare il fatto che, nonostante nella simulazione siano stati utilizzati come emissione i valori limite autorizzati, storicamente superiori ai valori misurati alle emissioni durante gli autocontrolli aziendali, l'incremento previsto ai ricettori della concentrazione di PM10, tra stato di fatto e stato di progetto, nelle giornate che favoriscono l'accumulo al suolo degli inquinanti al suolo, è contenuto, inferiore a 0,2  $\mu\text{g}/\text{mc}$  di aria; in termini percentuali è stimato inferiore all'1%.

Sulla base dei risultati l'incremento della presenza di polveri fini nell'atmosfera conseguente all'ampliamento dello stabilimento Kerakoll pare compatibile rispetto le emissioni in atmosfera anche per l'impegno assunto a ridurre i limiti massimi previsti per il settore.

### 3.3 Mappe della distribuzione del valore del 90,41° della media giornaliera delle PM10

Dagli output delle simulazioni sono state elaborate mappe del valore del 90,41° percentile annuo della media giornaliera delle PM10, tale parametro è il valore critico nella pianura Padana anche per le caratteristiche meteorologiche; esso corrisponde al vincolo di non superamento del valore di 50  $\mu\text{g}/\text{mc}$  di PM10 da non superare più di 35 giorni. Il risultato mostra come il valore calcolato sia in generale inferiore a 50  $\mu\text{g}/\text{mc}$  e pertanto come tale limite sia rispettato ovviamente al netto della incertezza di calcolo.

Le mappe sono state elaborate per lo stato di fatto e lo stato di progetto e vengono di seguito riportate, si riferiscono a diverse altezze da terra: da 0-3m (1,5m); da 3-6m (4,5m); da 6-10m (8,0m); da 10-16m (13m); da 16-25m (20,5m). L'esame delle mappe consente alcune valutazioni sulla incidenza delle emissioni dai camini di Kerakoll e quelle del traffico in relazione alla modifica in progetto segnalando ancora che il calcolo si riferisce al valore autorizzato che dai dati storici risulta essere maggiore rispetto a quelli effettivi per le emissioni dai camini dell'azienda.

Prima della discussione dei risultati riportati sulle mappe elaborate è necessario sottolineare che per la viabilità principale e per le emissioni aziendali di Kerakoll sono stati inseriti valori puntuali di emissione, per le emissioni degli altri insediamenti produttivi e per la viabilità secondaria è presente solamente il contributo del fondo. Ciò determina la progressiva sottostima dei valori calcolati nelle aree lontane dallo stabilimento Kerakoll e dalla viabilità principale in quanto risulta sottostimato il contributo di altre emissioni che in quelle aree presumibilmente saranno quelle principali. Il fine della indagine era quello di valutare l'impatto delle emissioni Kerakoll, per le trasformazioni in progetto, nelle aree vicine non quello di comparare la qualità dell'aria nell'intera area urbana dei comuni di Sassuolo e Fiorano Modenese.

Dall'esame delle mappe in funzione della quota di calcolo si osserva come fino all'altezza di circa 10m da terra la diffusione dalle emissioni aziendali dai camini sia trascurabile ed è invece determinante il contributo del traffico sulla viabilità principale. A quote superiori a 13 m il contributo delle emissioni aziendale è più evidente in vicinanza ai punti di emissione.

Dal confronto delle mappe dello stato di fatto e dello stato di progetto si osserva che ad altezza inferiore a 10m da terra, quando è rilevante il contributo del traffico, le differenze non si notano quasi in quanto l'incremento è nell'ordine di 0,1-0,2 µg/mc, ciò era prevedibile tenuto conto che l'incremento del traffico interno all'azienda e sulla viabilità principale è davvero modesto. A quote superiori a 13 m dove il contributo delle emissioni aziendale è prevalente si verifica una espansione delle aree in cui il valore del 90,41° percentile supera i 45,0 µg/mc in direzione nord/ovest mentre non si evidenzia alcuna espansione verso ovest. Tale andamento in direzione dei ricettori più vicini a ovest si ritiene indotto dalla riduzione di un turno lavorativo e dalla riduzione del limite autorizzato per le sorgenti di KK2 esistenti, più vicine ai ricettori, che evidentemente è compensato dalle emissioni del nuovo insediamento KK2X che però sono più lontane ai ricettori.

In conclusione si osserva come il risultato prodotto dalla simulazione, estremamente cautelativa essendo avvenuta rispetto ai limiti autorizzati, e non all'emissione media effettiva ed avendo stimato, sempre in via cautelativa, l'emissione delle PM10 pari al 50% del limite espresso come Polveri Totali, dimostra che l'ampliamento dello stabilimento risulta compatibile e non determini effetti misurabili sulla qualità dell'aria ambiente in termini di "immissione", all'esterno del perimetro aziendale.

La riduzione dei limiti di emissione vigenti per il settore, richiederà a Kerakoll un più attento controllo al fine di evidenziare con anticipo adeguato anche piccole lesioni di una o più maniche dei filtri che sono causa dell'incremento della concentrazione delle polveri nella emissione, al fine di garantirne la sostituzione prima che l'usura faccia aumentare in modo rapido la presenza di polveri nelle emissioni.

**Allegati al fascicolo:**

Mappe riportati il valore del 90,41° percentile della concentrazione media giornaliera all'altezza media da terra di: 1,5m, 4,5m; 8,0m, 13m, 20,5m per lo stato di fatto e lo stato di progetto.



## Stato di Fatto

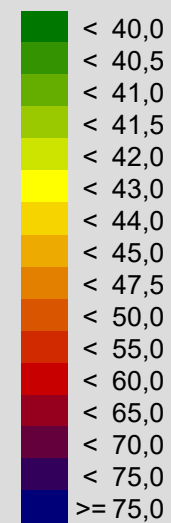
PM10 - altezza 0-3m

Valore superato più  
di 35 giorni all'anno

### Legenda

- Edificio esistente
- Edificio In progetto
- Ricettore

pm-10  
in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$





## Stato di Fatto

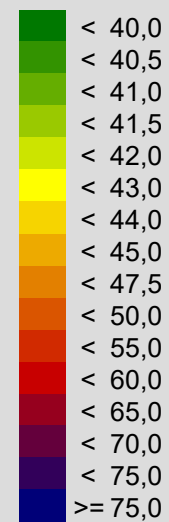
PM10 - altezza 3-6m

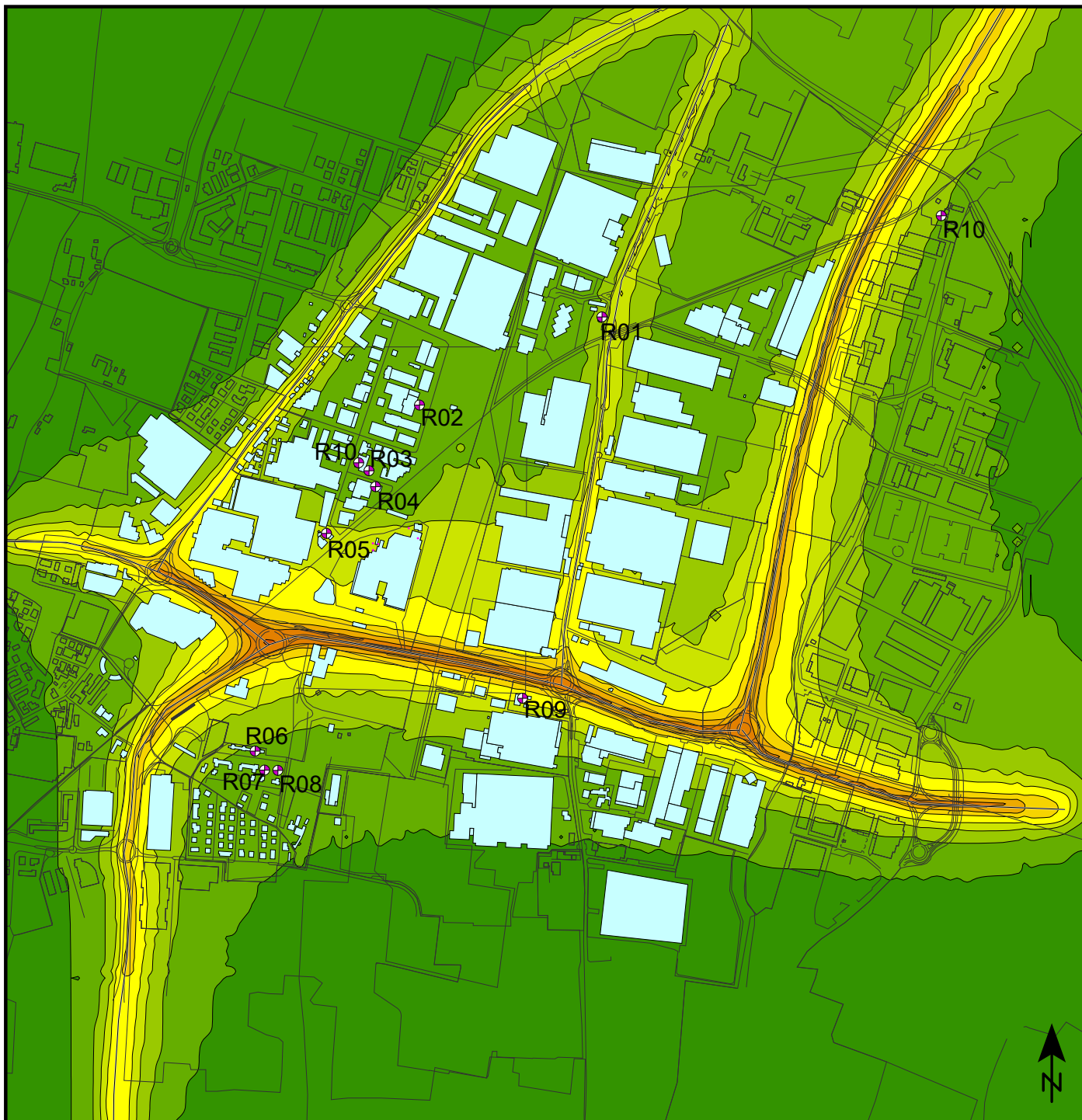
Valore superato più  
di 35 giorni all'anno

### Legenda

- Edificio esistente
- Edificio In progetto
- Ricettore

pm-10  
in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$





## Stato di Fatto

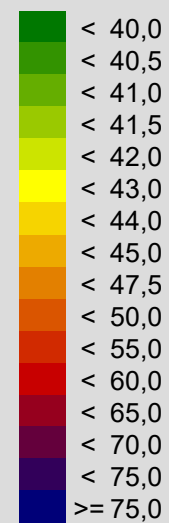
PM10 - altezza 6-10m

Valore superato più  
di 35 giorni all'anno

### Legenda

- Edificio esistente
- Edificio In progetto
- Ricettore

pm-10  
in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$





## Stato di Fatto

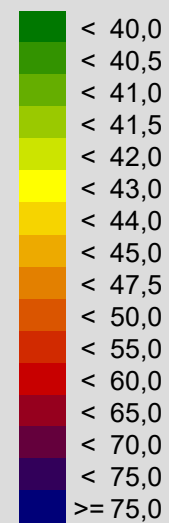
PM10 - altezza 10-16m

Valore superato più  
di 35 giorni all'anno

### Legenda

- Edificio esistente
- Edificio In progetto
- Ricettore

pm-10  
in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$





## Stato di Fatto

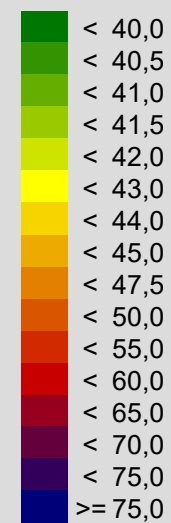
PM10 - altezza 16-25m

Valore superato più  
di 35 giorni all'anno

### Legenda

- Edificio esistente
- Edificio In progetto
- Ricettore

pm-10  
in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$





## Stato di Progetto

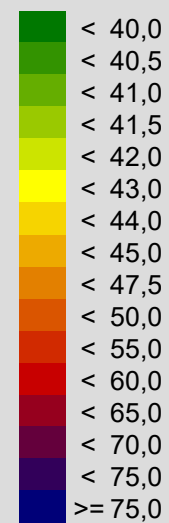
PM10 - altezza 0-3m

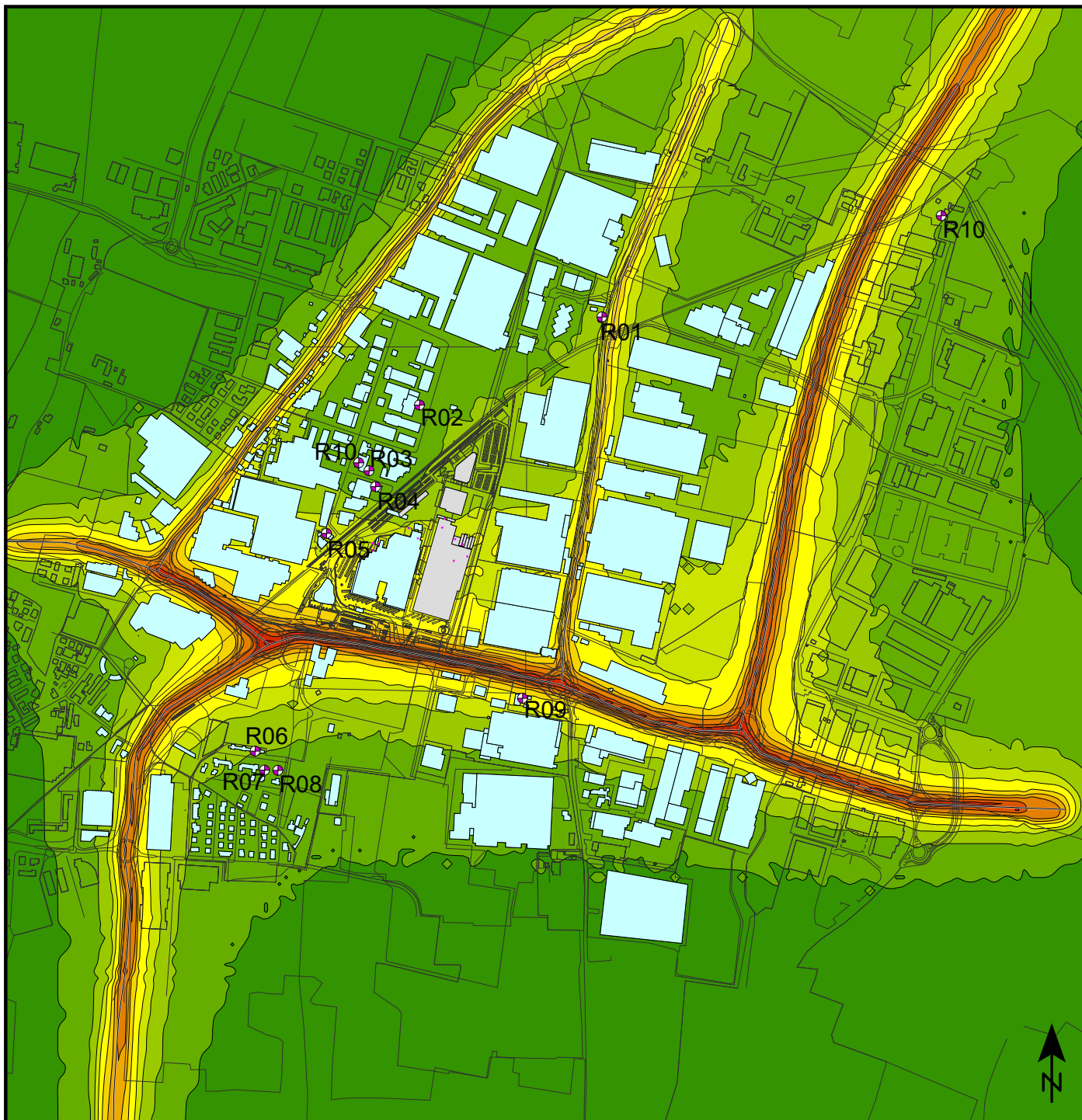
Valore superato più  
di 35 giorni all'anno

### Legenda

- Edificio esistente
- Edificio In progetto
- Ricettore

pm-10  
in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$





## Stato di Progetto

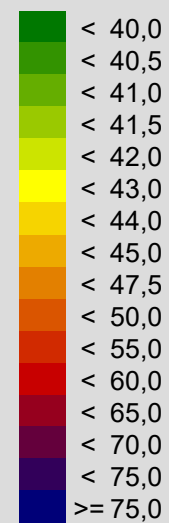
PM10 - altezza 3-6m

Valore superato più  
di 35 giorni all'anno

### Legenda

- Edificio esistente
- Edificio In progetto
- Ricettore

pm-10  
in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$





## Stato di Progetto

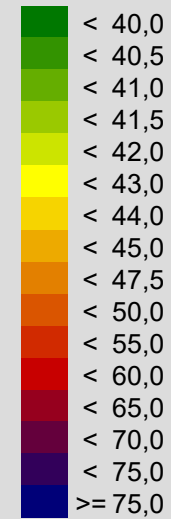
PM10 - altezza 6-10m

Valore superato più  
di 35 giorni all'anno

### Legenda

- Edificio esistente
- Edificio In progetto
- Ricettore

pm-10  
in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$





## Stato di Progetto

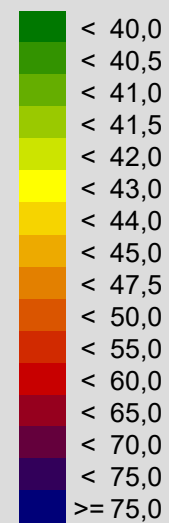
PM10 - altezza 10-16m

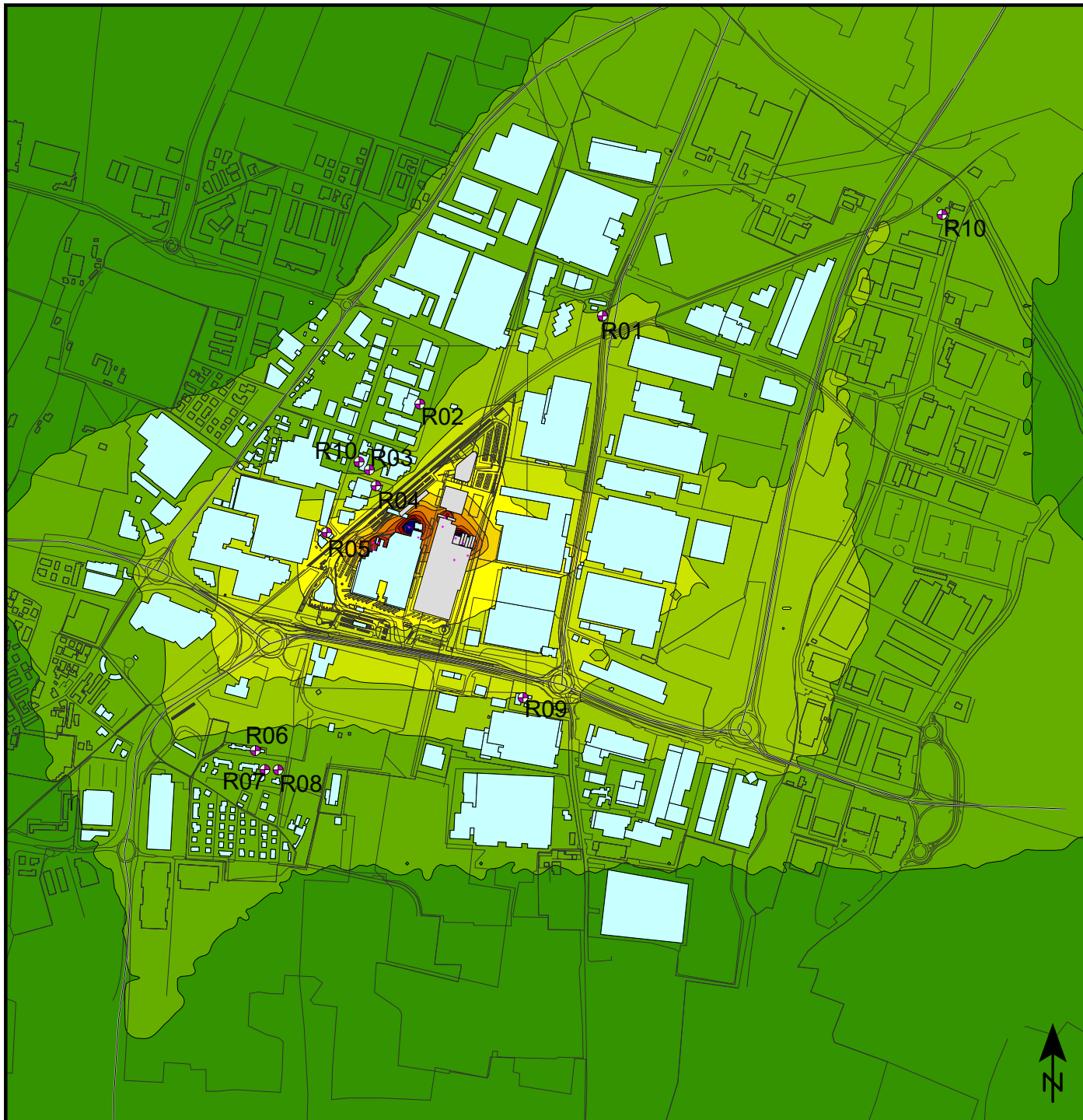
Valore superato più  
di 35 giorni all'anno

### Legenda

- Edificio esistente
- Edificio In progetto
- Ricettore

pm-10  
in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$





## Stato di Progetto

PM10 - altezza 16-25m

Valore superato più  
di 35 giorni all'anno

### Legenda

- Edificio esistente
- Edificio In progetto
- Ricettore

pm-10  
in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

