




Kerakoll S.p.a. Via dell'Artigianato n°9 41049 Sassuolo (MO)	SITO KK3 - Rubiera(RE) Via Corradini n°6 Istanza di VIA postuma, art.29 comma3 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. punto A.2.15 della L.R 4/2018.
---	---

 Praxis Ambiente srl N. Reg. Imp. /C.F. /P. IVA 02700100361 Via Canaletto Centro N°476/A – 41122-Modena ☎ 059 454000 - ✉ 059 450207 ✉ info@praxisambiente.it - PEC	<u>STIMA DELLA DIFFUSIONE DELLE PM10 DALLO</u> <u>STABILIMENTO KERAKOLL DI RUBIERA</u> <u>INTEGRAZIONI RICHIESTE DA SAC ARPAE DI</u> <u>REGGIO EMILIA (PEC IN DATA 17/06/2024)</u>
--	---

COMMITTENZA	Gruppo di Progettazione
KERAKOLL Spa Via dell'Artigianato n° 9 41049–Sassuolo (MO)	<div>Dott. Carlo Odorici Ordine dei Chimici di Modena n°214 Strada Canaletto Centro n°476/A, 41122– MODENA </div> <div>Ing. Roberto Odorici Ordine degli Ingegneri di Modena n° 2.889 Strada Canaletto Centro n°476/A, 41122– MODENA </div>
Novembre 2024	

INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	SCENARI VALUTATI E QUADRO EMISSIVO.....	5
2.1	TRAFFICO INDOTTO DALLO STABILIMENTO KERAKOLL DI VIA CORRADINI	5
2.2	EMISSIONI DA TRAFFICO INDOTTE DALLO STABILIMENTO KERAKOLL DI VIA CORRADINI	7
2.3	EMISSIONE POLVERI DAI CAMINI DELLO STABILIMENTO KERAKOLL PER SdF E SdP	8
3	DATI METEOROLOGICI.....	10
4	VALUTAZIONE MODELLISTICA DEGLI IMPATTI ALL'ESTERNO	14
5	ELABORAZIONE POST PROCESSO DATI SIMULAZIONE.....	16
5.1	RISULTATI DELLA SIMULAZIONE DEL VALORE DEL 90,41°	18
5.2	RISULTATI DELLA SIMULAZIONE DEL VALORE DI MEDIA ANNUALE	19
5.3	VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI DELL'INTERVENTO.....	21
5.4	MAPPE DELLA DISTRIBUZIONE DEL 90,41° DELLA MEDIA GIORNALIERA PER LE PM10	22

1 PREMESSA

La seguente valutazione modellistica è stata predisposta al fine fornire l'approfondimento richiesto al punto 5 delle integrazioni riguardanti il Procedimento Unico per la VIA postuma dello stabilimento Kerakoll di Rubiera sito in via Corradini n°6, finalizzato a valutare il contributo delle emissioni aziendali di PM10 dallo stabilimento Kerakoll e dal traffico indotto per lo stato di fatto e per lo stato di progetto.

La valutazione previsionale è stata effettuata mediante l'uso del software previsionale AUSTAL 2000, un modello Lagrangiano 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.
- 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 SO₂, NO, NO₂, NO_x) ma anche polveri totali e PM10.

È possibile introdurre un numero teoricamente 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. 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 2023 come in seguito meglio precisato.

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.

Nella modellazione lo stato di fatto è la condizione attuale prevista dall'AUA vigente che consente il funzionamento su tre turni per complessive 21 ore al giorno anziché le 16 ore al giorno in precedenza autorizzate con un per un massimo di 1.000 ore ogni anno. Lo stato di progetto si riferisce al terzo turno delle linee produttive attivabile tutte le giornate per 21 ore ed il potenziamento dell'aspirazione della E14 incrementata a 12.000 Nmc/h, integrata dalla riduzione del limite massimo di polveri totali in tutte le emissioni da 10 a 8 mg/Nmc.

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, come meglio definiti in premessa, per quanto riguarda l'emissione di PM10; il quadro emissivo dello stabilimento Kerakoll di Rubiera è determinato: dalle emissioni industriali derivanti dalle aspirazioni installate sulle linee di produzione e sulle attività di scarico delle materie prime, oltre che dalle emissioni provenienti dalla viabilità adiacente per quanto riguarda il traffico indotto dallo stabilimento.

Relativamente alle emissioni dovute al traffico le modifiche per le quali viene richiesta la modifica AUA non determineranno incrementi della potenzialità produttiva dello stabilimento e pertanto da esse non conseguiranno variazioni alle emissioni dal traffico indotto tra stato di fatto e stato di progetto.

In questo capitolo non verrà illustrato in dettaglio il processo produttivo già descritto nel SIA integrato nelle precisazioni fornite alla richiesta di integrazione del punto 1. Verranno invece di seguito riportati in modo riassunto i valori delle emissioni di PM10 dovute al traffico complessivo e del traffico indotto dallo stabilimento Kerakoll estratti dal SIA.

Si riportano inoltre le emissioni di PM10 dei due scenari valutati nel capitolo emissioni in atmosfera descritte nel SIA modificate come descritto nell'approfondimento del punto 4 della richiesta di integrazioni che hanno formalizzato la richiesta di Kerakoll di ridurre il valore limite autorizzato per le PM10 sulla totalità dei punti di emissione derivanti dalle lavorazioni aziendali.

2.1 TRAFFICO INDOTTO DALLO STABILIMENTO KERAKOLL DI VIA CORRADINI

Il traffico proveniente e/o destinato allo stabilimento Kerakoll di Rubiera, in generale nel polo produttivo di Cà del Cristo in cui lo stabilimento è insediato, transita necessariamente sulla SP51. Come riportato nello studio di impatto ambientale lo stabilimento ha la necessità di spedire giornalmente 2.000 tonnellate di prodotti finiti e di ritirare un quantitativo identico di materie prime; la movimentazione giornaliera complessiva massima tra prodotto finito e materie prime ammonta pertanto a 4.000 t/g per 250 giornate annue nella ipotesi di tre turni completi di produzione.

Il traffico di mezzi pesanti complessivo, per materie prime e prodotti finiti, verificatosi nel 2022, anno che per motivi congiunturali è stato caratterizzato da elevati quantitativi di produzione, è stato pari a 31.020 corrispondenti ad una media di 125 mezzi pesanti al giorno; tale valore va raddoppiato, in via cautelativa, ipotizzando che ogni autocarro all'arrivo o al ritorno sia sempre a vuoto, i transiti complessivi sono quindi 250 ogni giorno.

Il traffico di auto e veicoli commerciali leggeri, utilizzati dal personale, dai manutentori imprese di pulizie il numero giornaliero di veicoli leggeri (auto e furgoni) oscilla tra i 150 ed i 200 che pertanto determina tra i 300 ed i 400 transiti giornalieri, assumendo in via cautelativa il valore massimo 200 transiti per ogni direzione, sia in periodo diurno che in periodo notturno essendo compreso nel calcolo anche il terzo turno. Rispetto ai transiti sulla SP51 si assume che la distribuzione del traffico indotto sia ripartito equamente nelle due direzioni.

Nel capitolo 3.1 del SIA sono stati descritti i flussi di traffico complessivi presenti sulla SP51 e sulla via Corradini per lo stato di fatto che ha tenuto conto di due differenti fonti di informazioni:

- Sistema di Monitoraggio regionale dei flussi di traffico Stradali Emilia-Romagna, nello specifico la postazione 312 sulla SP51 in zona Salvaterra.
- Monitoraggio dei flussi di traffico sulla viabilità prossima allo stabilimento attraverso registrazioni eseguite sull'incrocio che hanno consentito di determinare i flussi di traffico complessivi sul tratto di SP51 e sulla via Corradini comprensivo del traffico indotto da Kerakoll, conosciuto dalle registrazioni interne degli accessi.

Nel SIA per la stima dei flussi di massa di PM10 emessi dai veicoli in transito sono stati presi in esame: l'intero tratto della via Corradini e due tratti della SP51 a nord ed a sud della intersezione con la stessa via Corradini. Nella Figura 1 sono rappresentate le tre sezioni stradali rispetto le quali è stata effettuata la stima dei veicoli in transito. Dovendo finalizzare la stima al calcolo delle emissioni di PM10 il numero dei veicoli leggeri estratti dal sistema di monitoraggio regionale sono stati elaborati a partire dal monitoraggio effettuato al fine di differenziare le autovetture dai mezzi commerciali leggeri che vengono rilevati dal Sistema di Monitoraggio regionale in una unica classe "veicoli leggeri".

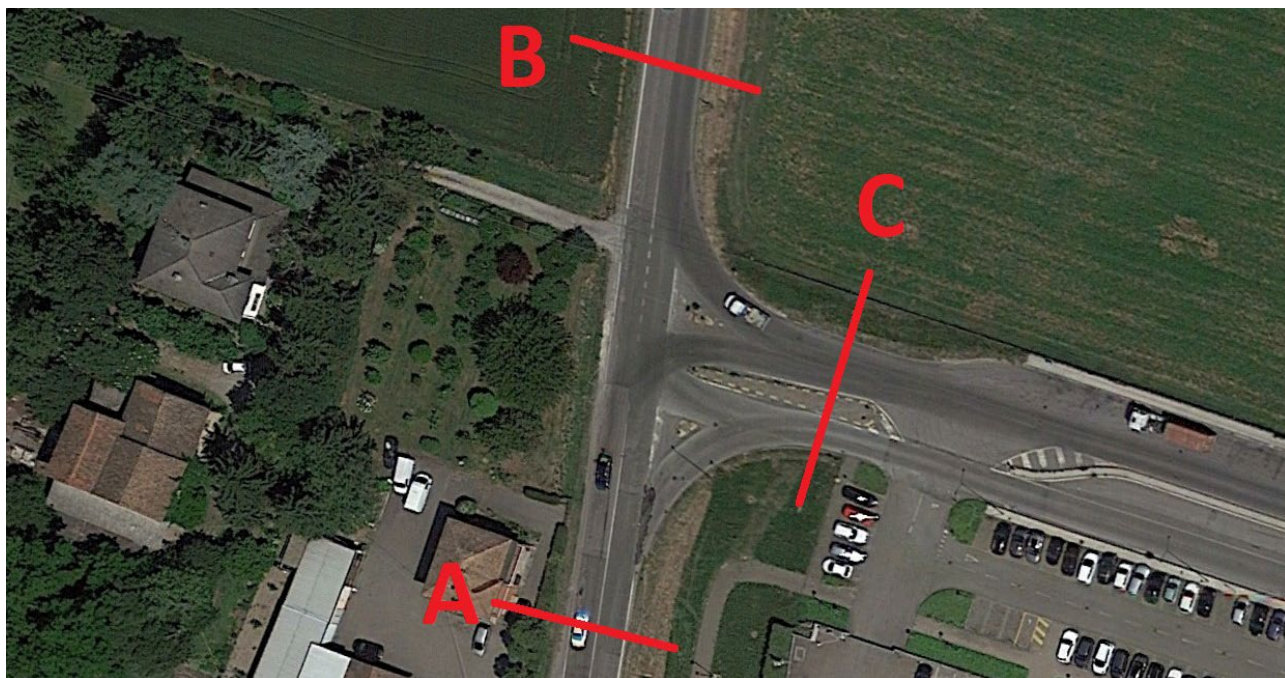


Figura 1: sezioni di calcolo dei flussi di traffico

Le stime sul traffico per le quali si rimanda al paragrafo 3.1 del SIA i flussi di traffico nelle tre sezioni stradali individuate: A-tratto sud della SP51, B-tratto nord della SP51, C-intero tratto della via Corradini (ipotizzato nullo in orario notturno) sono riportati nella Tabella 1.

		autoveicoli	Commerciali	Pesanti			autoveicoli	Commerciali	Pesanti
Diurno	Sez. A	7773	567	2242	Giornaliero	Sez. A	8.161	595	2.354
	Sez. B	8020	594	2491		Sez. B	8421	623	2615
	Sez. C	595	33	1099		Sez. C	595	33	1.099

Tabella 1: Rete viaria e stima dei flussi di traffico

Dall'osservazione della Tabella 1 (tabella 3.2.6, riportata nel paragrafo 3.2.6 del SIA) si evince che sulla via Corradini il traffico indotto da Kerakoll è significativo ed è composto da 250 transiti giornalieri e di mezzi pesanti per materie prime e prodotti finiti e da un massimo di 400 transiti giornalieri di veicoli leggeri, auto e veicoli commerciali.

I flussi di traffico sulla via Corradini, quelli indotti dalle tre aziende esistenti, sono stati ricavati dalle rilevazioni eseguite in prossimità dell'incrocio: Terminal Rubiera determina certamente il maggior numero di transiti di mezzi pesanti da e per il comparto produttivo.

Dai dati rilevati si ricava che lo stabilimento Kerakoll determina la maggior parte dei mezzi leggeri sulla via Corradini, 400 transiti su di un totale di 600 transiti, mentre determina circa il 23% dei transiti di mezzi pesanti, 250 rispetto i 1.100 complessivi.

La via Corradini è però una strada chiusa che consente l'accesso alla sola SP51 il calcolo rispetto ai flussi di traffico sulla provinciale, ipotizzando che la direzione di arrivo e provenienza sia per il 50% verso nord e altrettanto verso sud, lo stabilimento Kerakoll determina il 5% dei flussi di traffico dei veicoli pesanti ed il 2% del traffico dei veicoli leggeri. L'intero comparto determina invece il 20% del traffico dei veicoli pesanti ed il 3% del traffico dei veicoli leggeri sulla SP51.

2.2 EMISSIONI DA TRAFFICO INDOTTE DALLO STABILIMENTO KERAKOLL DI VIA CORRADINI

Nel paragrafo 3.2.6 dello studio di impatto ambientale è stato effettuato il calcolo delle emissioni di inquinanti dei tratti viari prospicienti lo stabilimento indicati in Figura 2; nell'area di calcolo erano compresi tre tratti stradali: il tratto A della SP51 di lunghezza di 500 m, il tratto B della SP51 di lunghezza di 600m ed il tratto C (via Corradini) della lunghezza di 300m.



Figura 2: tratti viari per i quali è stato calcolato il flusso giornaliero di inquinanti emessi

Al fine di valutare anche l'incidenza dello stabilimento Kerakoll esistente il calcolo è avvenuto in due diverse condizioni la condizione attuale che comprende la presenza dello stabilimento Kerakoll e la condizione riferita all'ipotesi dell'assenza dello stabilimento Kerakoll definita come (no KK3).

Il calcolo è avvenuto per i tre tratti stradali compresi nell'area di calcolo tenendo conto del flusso giornaliero di transiti e della tipologia dei veicoli in transito e delle emissioni unitarie di PM10 per diverse tipologie di veicoli. Nella Tabella 2 oltre all'emissione complessiva giornaliera per ciascuno dei tratti stradali, viene riportata anche l'emissione giornaliera per metro lineare di ciascuno dei tre tratti stradali. Nelle ultime due colonne viene riportato il contributo determinato dallo stabilimento Kerakoll.

Sezione	Tratto strada	Lunghezza	Emissione PM10(con KK3)		Emissione PM10 (noKK3)		Differenza	
		(m)	g/g (tratto)	g/g (m)	g/g (tratto)	g/g (m)	g/g (m)	%
A	SP51-sud	500	307,60	0,615	295,31	0,591	0,025	4,0%
B	SP51-nord	600	371,80	0,620	357,05	0,595	0,025	4,0%
C	Corradini	300	46,98	0,157	32,23	0,107	0,049	31,4%

Tabella 2: Emissioni giornaliere di PM10 (con e senza le emissioni di Kerakoll) per i diversi tratti di strada

2.3 EMISSIONE POLVERI DAI CAMINI DELLO STABILIMENTO KERAKOLL PER SdF E SdP

Nella Tabella 3 sono sintetizzate le informazioni attinenti le emissioni di PM10 generate dallo stabilimento Kerakoll di via Carandini a Rubiera:

- nella colonna 1 sono elencate tutte le emissioni generate dalle linee produttive;
- nella colonna 2 la portata in Nmc/h, che resteranno invariate con la sola eccezione della E14 per la quale è previsto l'aumento della portata;
- nella colonna 3 e 4 sono riportate rispettivamente l'altezza da terra e la sezione dei camini di espulsione, (il modello calcola il diametro equivalente per le emissioni a sezione non circolare);
- nella colonna 5 sono riportate le ore di funzionamento, che nelle giornate con tre turni non saranno modificate;
- nella colonna 6 viene riportato il flusso di massa emesso (kg/g) da ciascuna emissione per nelle condizioni previste dall'AUA vigente che limita le giornate nelle quali è possibile attivare il terzo turno, individuato nella simulazione come stato di fatto (**SdF**);
- Nella colonna 7 viene riportato il flusso di massa emesso (kg/g) da ciascuna emissione nelle condizioni previste nella modifica AUA allegata al PAUR che prevede: tre turni tutti i giorni lavorativi al di fuori dei periodi di chiusura dello stabilimento ed il potenziamento della emissione (E14).
- Nella colonna 8 viene riportato il flusso di massa emesso (kg/g) da ciascuna emissione nelle condizioni precisate nella integrazione che prevede: tre turni tutti i giorni lavorativi al di fuori dei periodi di chiusura dello stabilimento, il potenziamento della emissione (E14), ma viene mitigato riducendo il limite di emissione per le PM10 da 10 mgNmc/h a 8 mg Nmc/h, individuato nella simulazione come stato di progetto (**SdP**).

Nella penultima riga delle colonne 6, 7 e 8 viene riportato il flusso di massa giornaliero complessivo dello stabilimento: la colonna 6 si riferisce a quanto autorizzato dall'AUA vigente (SdF); nella colonna 7 si riferisce alla condizione prevista nella istanza allegata al PAUR, nella colonna 8 alla condizione mitigata con la previsione di abbassare i valori limite in mg/Nmc, ora prescritti (SdP).

Il confronto tra lo SdF e la modifica contenuta nella istanza allegata al PAUR avrebbe determinato l'incremento del 5,3% del flusso di massa prodotto dallo stabilimento; la modifica contenuta nella istanza mitigata (riduzione dei limiti) determinerà invece la riduzione del 15,7% del flusso di massa prodotto dallo stabilimento tra SdF e Sd.

Emiss.	Nmc/h	Dimensioni		ore/g	Flusso massa medio giorno autorizzato da AUA vigente (kg/g) (SdF)	Flusso di massa giorno da Istanza AUA allegata alla VIA (kg/g)	flusso di massa giorno riduzione limite proposto (kg/g) (SdP)
		Altezza (m)	Sezione (mq)				
E1	40.000	32	0,68	21	8,07	8,40	6,72
E2	40.000	32	0,68	21	8,07	8,40	6,72
E3	2.100	32	0,02	21	0,42	0,44	0,35
E4	2.100	32	0,02	21	0,42	0,44	0,35
E5	21.000	16	0,28	16	3,36	3,36	2,69
E6	21.000	16	0,28	16	3,36	3,36	2,69
E7	21.000	16	0,28	16	3,36	3,36	2,69
E8	21.000	16	0,28	16	3,36	3,36	2,69
E9	8.000	16	0,13	21	1,61	1,68	1,34
E10	8.000	16	0,13	21	1,61	1,68	1,34
E11	4.000	16	0,06	21	0,81	0,84	0,67
E13	5.000	33	0,13	21	1,01	1,05	0,84
E14	5.000	33	0,33	16	0,80	0	0
	12.000		0,67	16	0	1,92	1,54
E15	40.000	32	0,68	21	8,07	8,40	6,72
Totale giorno					44,3	46,7	37,4
Rapporto % rispetto l'autorizzato						+5,3%	-15,7%

Tabella 3: Confronto flussi di massa medio/giorno delle emissioni aziendali SdF e SdP(mitigato)

La simulazione modellistica è stata eseguita individuando come SdF le condizioni di emissione previste nella vigente, come SdP per la modifica delle condizioni di emissione con la riduzione del 20% dei valori limite vigenti. Si sottolinea che come le integrazioni che contengono anche il presente elaborato contengono anche gli allegati alla istanza AUA che dovevano necessariamente essere modificati per la prevista riduzione dei valori limite.

3 DATI METEOROLOGICI

I dati meteorologici utilizzati nello studio sono la serie di dati annuali su base oraria per l'anno 2023. La serie annuale fornita è stata ricostruita per il sito richiesto con risoluzione spaziale di 500 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), stazioni sito-specifiche delle reti ARPA regionali e dati sinottici ricavati dal modello Europeo di ECMWF (banca dati ERA5).

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 (es: nel primo strato verticale adiacente al terreno che va da 0 a 20 metri sul suolo in genere viene azzerato il peso del profilo verticale rispetto a quello delle stazioni di superficie mentre negli strati verticali superiori al primo viene gradatamente aumentato il peso dei dati profilometrici rispetto a quelli di superficie fino ad azzerare il peso di questi ultimi dopo alcune centinaia di metri dal suolo).

Sul campo meteo (STEP 1) così definito vengono infine reinserite 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.



Figura 3 Stazioni di superficie e localizzazione anemometro ricostruito

Le stazioni meteorologiche utilizzate per la ricostruzione del campo nel sito specifico sono di seguito elencate:

- stazioni di superficie SYNOP ICAO
- stazione virtuali di superficie 19-34 ERA5 (ECMWF) valori di pressione, copertura nuvolosa e altezza nubi [44.750000°N - 11.000000°E]
- Stazioni sito specifiche rete ARPA Emilia Romagna Marzaglia 44.637105°N - 10.806008°E]

L'elaborazione di questi dati ha prodotto la rosa dei venti riportata in Figura 5 che mostra come su base annuale, nell'area in indagine, vi sia una componente preponderante di venti con provenienza da sud-ovest con condizione di ventosità prevalentemente contenuta al di sotto dei 3m/s. Le condizioni di calma di vento rappresentano circa il 5% del totale delle ore considerate.

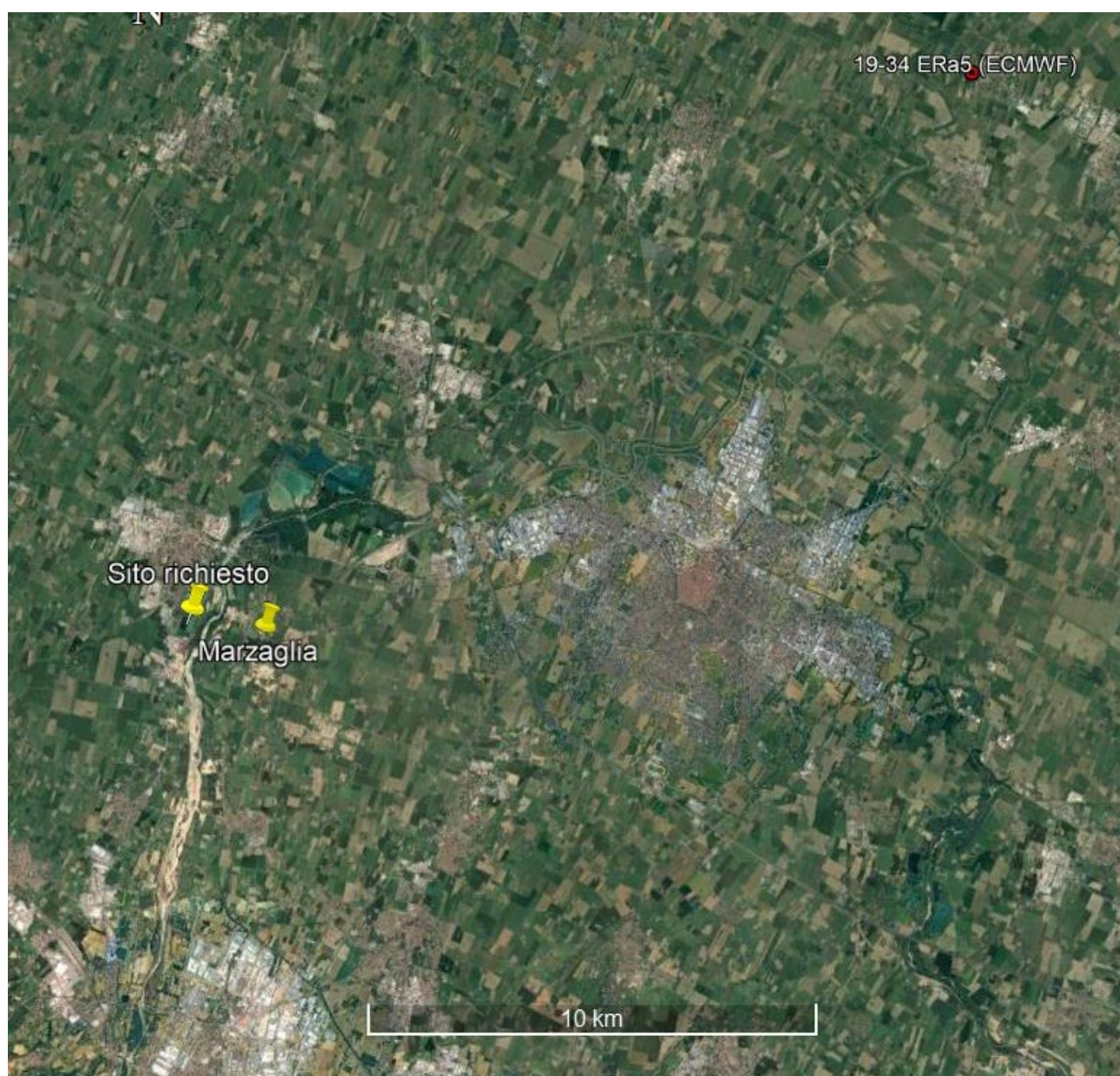


Figura 4 Stazioni di superficie e di profilo verticale utilizzate per la ricostruzione meteo

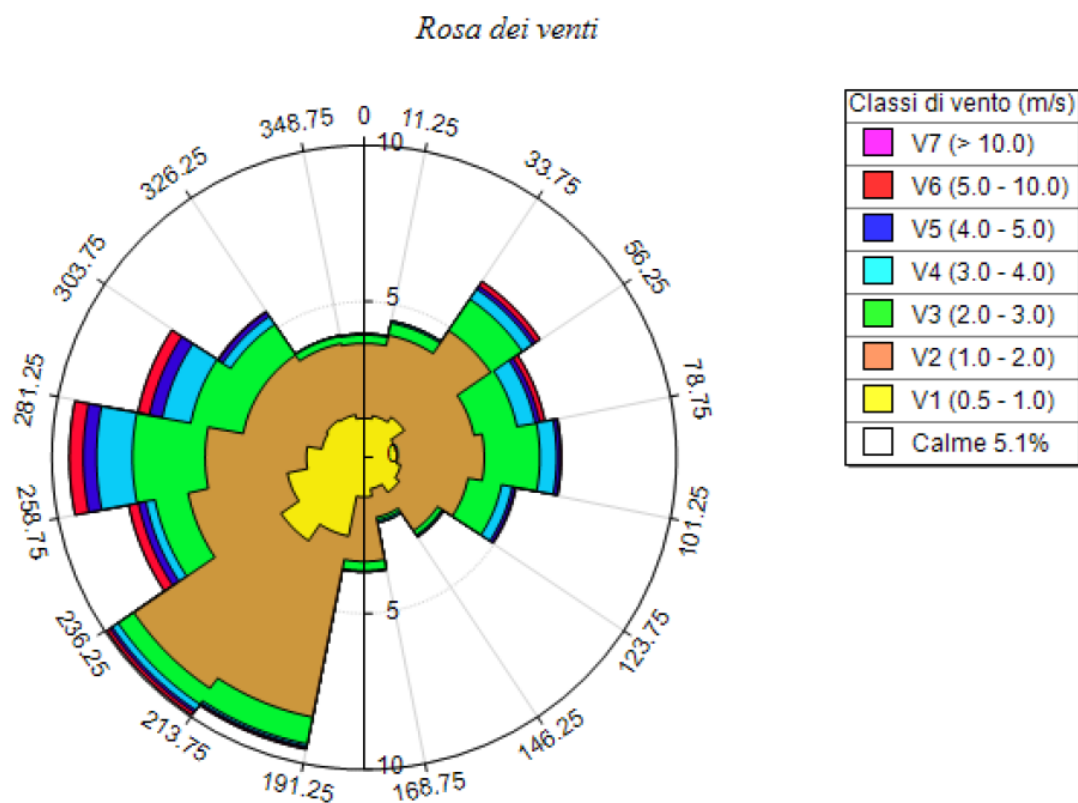


Figura 5 - rosa dei venti

Al fine di fornire un maggiore dettaglio sulle condizioni metereologiche rilevate si confrontano in Tabella 5 le rose dei venti stagionali che ne evidenziano un significativo effetto sia nella direzione che nell'intensità.

A completamento, Tabella 4 si riportano inoltre di dati di piovosità mensile e dell'andamento delle temperature.

Tabella 4 Dati mensili temperature e piovosità

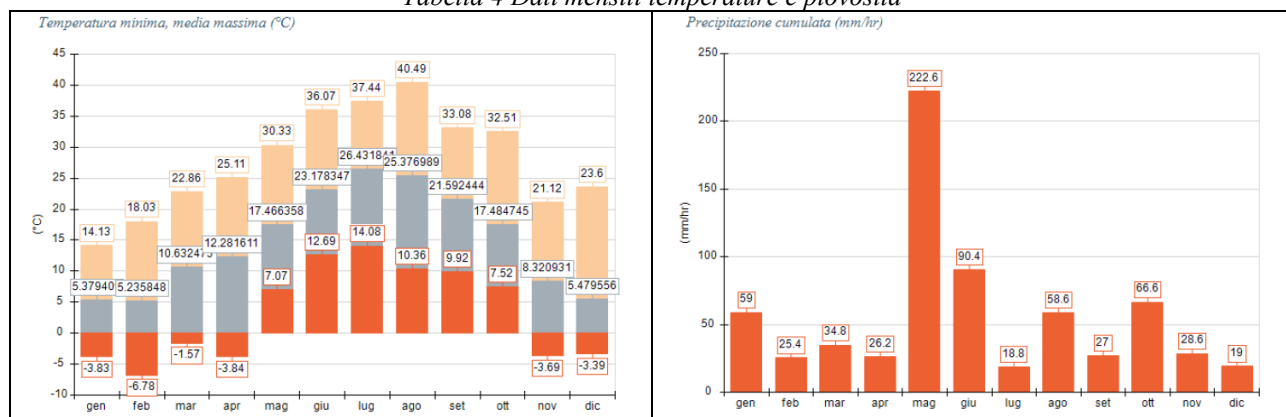
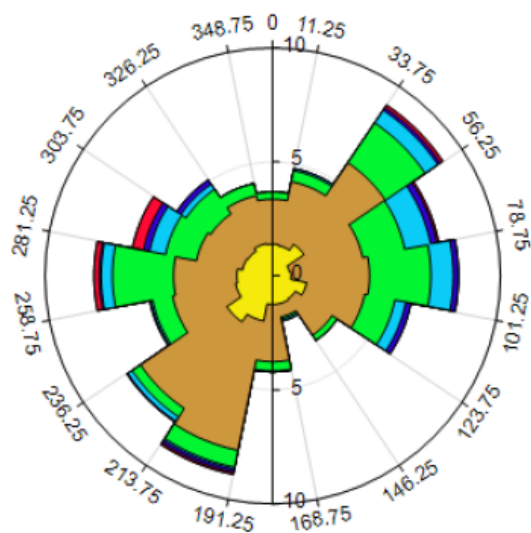
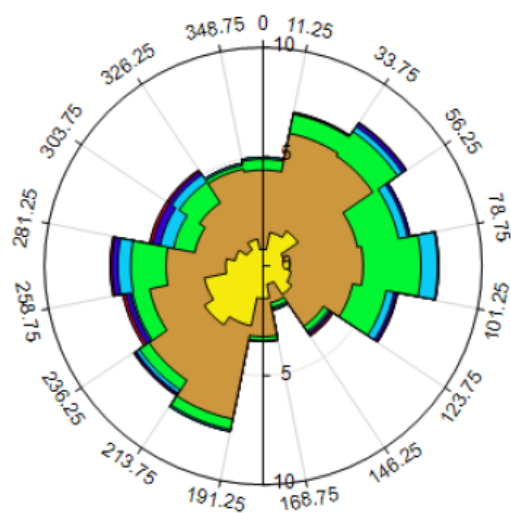


Tabella 5 Rose dei venti stagionali

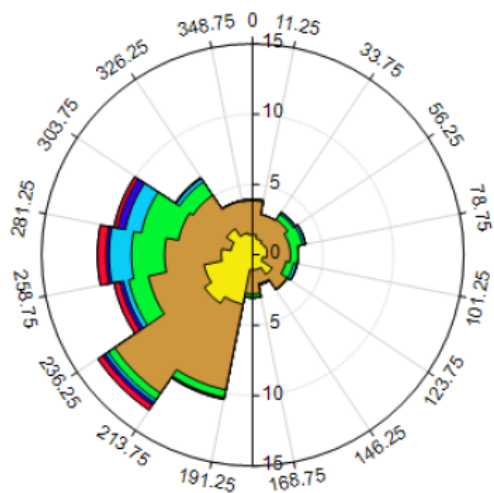
Rosa dei venti: Primavera



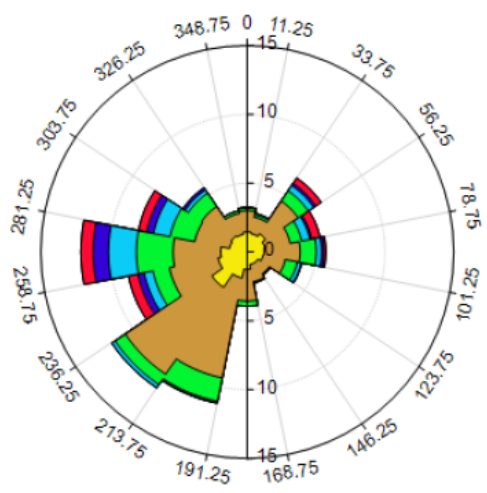
Rosa dei venti: Estate



Rosa dei venti: Autunno



Rosa dei venti: Inverno



4 VALUTAZIONE MODELLISTICA DEGLI IMPATTI ALL'ESTERNO

Nei capitoli precedenti sono state definite le condizioni di emissione derivante dai punti fissi di emissione (camini) per lo stato di fatto e per lo stato di progetto; oltre all'emissione dovuta al traffico sulla viabilità circostante lo stabilimento che non subirà variazioni alla quantità della produzione annua prevista ma amplierà la gamma dei formati migliorerà l'efficienza nella modifica del preparato prodotto, quindi non determinerà modifica della potenzialità produttiva.

Le valutazioni annuali delle concentrazioni di fondo scaricabili dal portale Open Data di ArpaE contengono le stime dei dati medi del comune di Rubiera per le annualità 2016 – 2023. La sua base annua avviene tenendo conto dei dati misurati dalle stazioni della rete osservativa di ArpaE e delle simulazioni ottenute dalla catena modellistica NINFA operativa in ArpaE.

I dati di PM10 stimati da ArpaE per il Comune di Rubiera corrispondenti ad una zona di fondo urbano per l'anno 2023 sono i seguenti: concentrazione media annua: 26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; numero di superamenti del Valore limite giornaliero di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$: 28

Per la modellizzazione della area di indagine è stato utilizzato il software previsionale AUSTAL 2000, in premessa è riportata una sommaria descrizione. La modellizzazione è avvenuta seguendo le modalità già seguite in altri contesti della regione e di seguito descritte considerando le due condizioni di analisi:

- Stato di Fatto
- Stato di Progetto

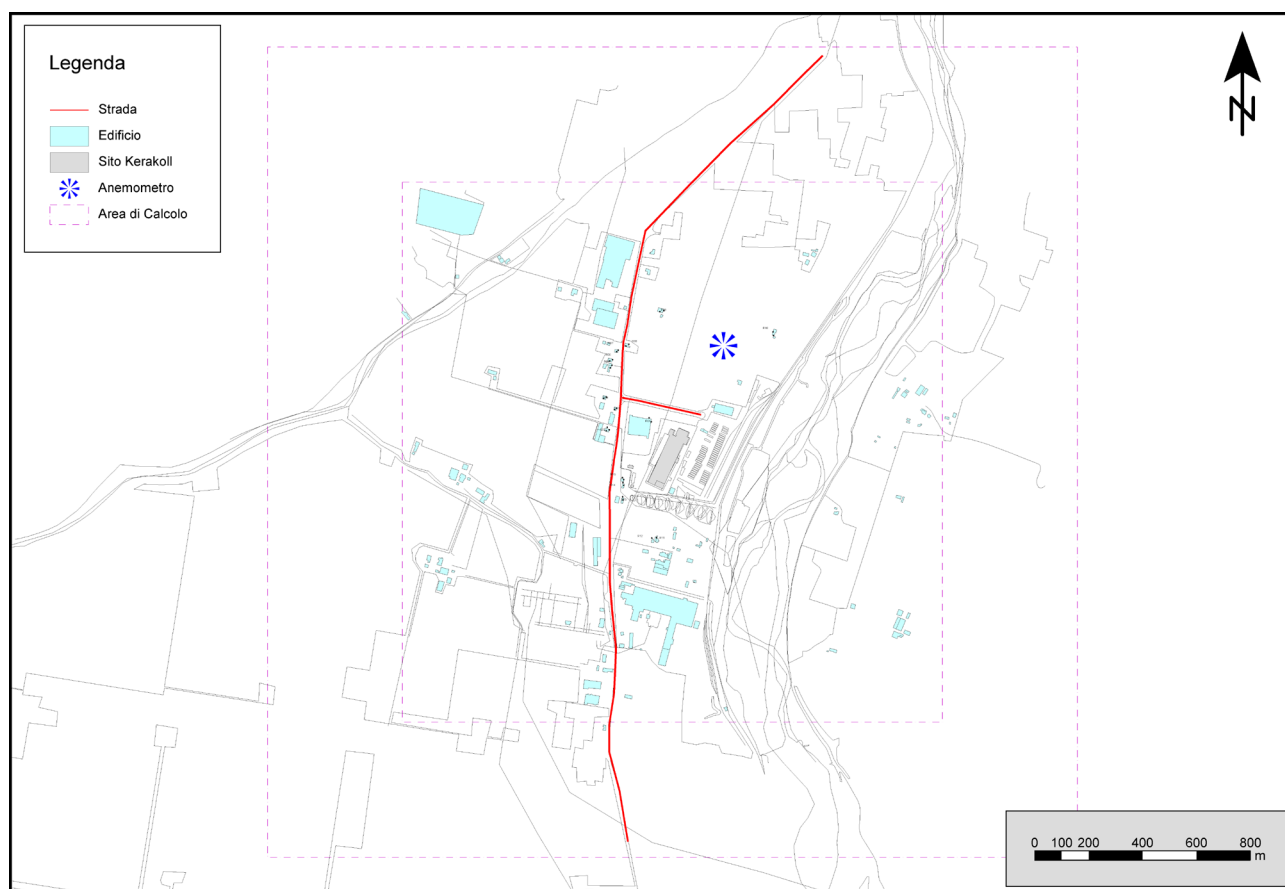


Figura 6 – Area di studio

L'area di studio su cui è stata operata la simulazione è rappresentata in Figura 6 le dimensioni sono di 3,0 x 3,0 km centrata sul sito produttivo. L'area si caratterizza come un territorio periurbano attraversato dall'alveo del fiume Secchia che include nella zona centrale l'area industriale in cui è insediato il sito produttivo Kerakoll oggetto di indagine. I fabbricati residenziali più esposti si collocano sia in adiacenza alla SP62 che in area agricola mentre l'area urbana più vicina sono i fabbricati si via Per Salvaterra di Rubiera che si collocano a circa 1 km. I ricettori individuati sono i fabbricati più esposti nelle varie direzioni numerati coerentemente con la valutazione di impatto acustico come indicato in Figura 7.

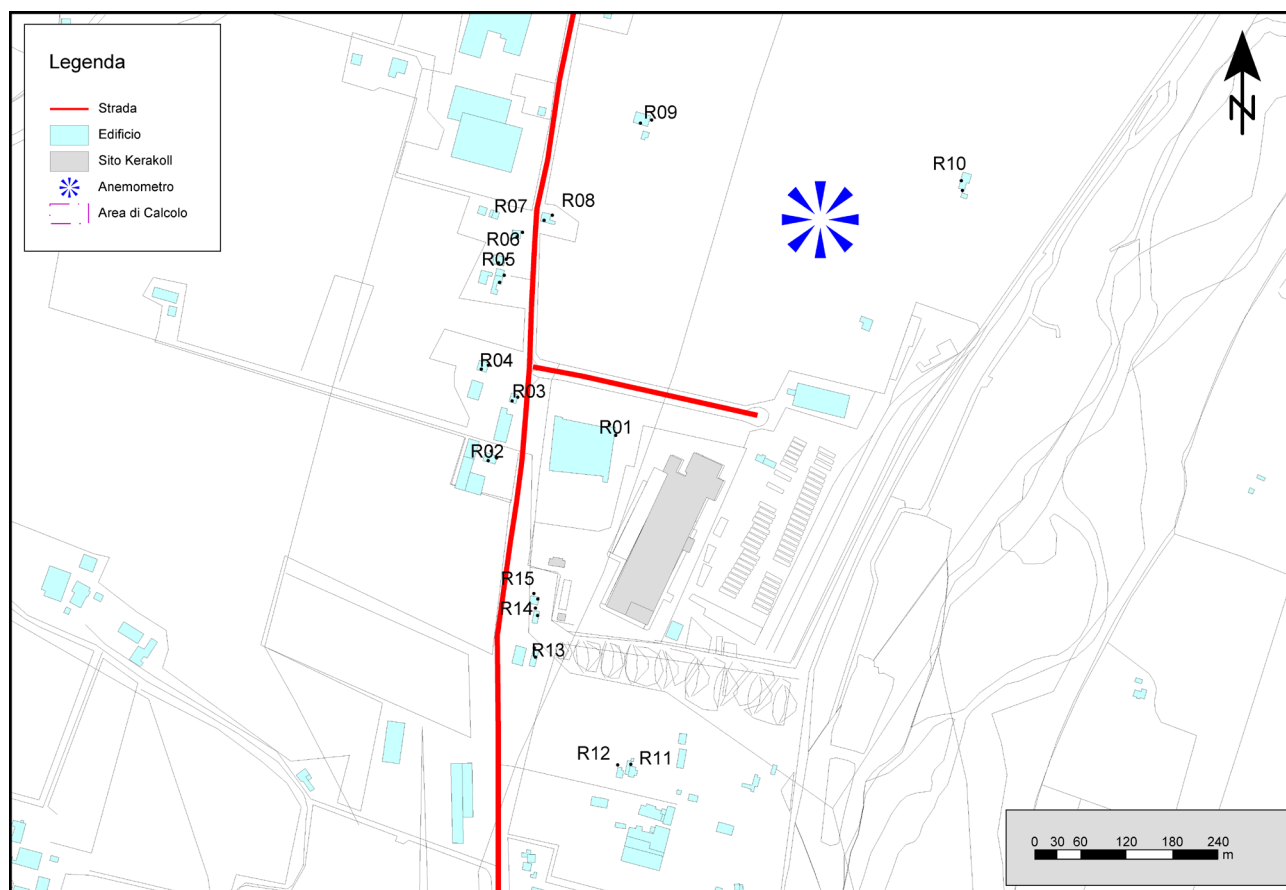


Figura 7 Localizzazione ricettori

L'area di calcolo è stata definita con 3 griglie di calcolo nidificata con dimensione incrementale della cella 8m, 16m, 32m.

Il modello inoltre tiene conto dell'effetto dei fabbricati sul campo del vento e li può valutare in modo puntuale considerando in dettaglio l'ingombro del fabbricato o in modo semplificato valutando la turbolenza e lo spostamento nella dispersione verticale del campo del vento. Poiché la complessità di calcolo cresce rapidamente all'aumentare del numero di fabbricati singolarmente inseriti sono stati considerati con questo grado di dettagli quelli nelle immediate vicinanze dei punti di emissione dello stabilimento oggetto di studio ed i fabbricati di rilevanti dimensioni che possono creare condizioni locali di campo del vento in grado di influenzare un ricettore.

L'area di indagine non presenta dislivelli significativi vista però la presenza dell'alveo del fiume è stato considerato un modello semplificato del terreno valutato a partire dalle quote disponibili nella carta tecnica regionale e ricostruito per triangolazione con risoluzione di 3 m.

5 ELABORAZIONE POST PROCESSO DATI SIMULAZIONE

La metodologia di calcolo con dati storici annuali a dettaglio orario restituisce le condizioni di concentrazioni orarie annuali in tutta l'area di simulazione e permette permettere la restituzione diretta delle indagini statistiche. Si può procedere all'estrazione diretta del valore del 90,4° percentile ma tale procedura presenta però due criticità:

- Il valore di fondo dell'area non può essere incluso in modo dettagliato nella modellazione, dovendo essere integrato in fase di post-processo del risultato non tiene conto dell'andamento meteorologico. Nel caso si proceda sommando il valor medio annuo stimato al risultato ma questa procedura determina una sottostima non immediatamente quantificabile. In alternativa è possibile sommare il 90,4° della stazione presa a riferimento ma in questo caso molto probabilmente si effettuerà una sovrastima in quanto non è probabile che le condizioni metereologiche più critiche per la stazione corrispondano a quelle che risultano più sfavorevoli per le sorgenti modellizzate e ciascun punto valutato nella mappa.
- Un ulteriore criticità è legata alla metodologia stessa di calcolo che prevede la generazione di un numero finito di "particelle" di inquinanti emesse dalla sorgente e seguite nella griglia valutando la diffusione in funzione del campo del vento. Estrapolare risultati per alti percentili equivale ad eliminare dal calcolo gran parte dei risultati limitando l'analisi ad un campione molto inferiore riducendo di conseguenza l'accuratezza e la ripetibilità del risultato.

Al fine di risolvere le problematiche evidenziate il modello offre la possibilità di utilizzare la metodologia proposta dal *"Piano di ricerca ambientale del Ministero federale tedesco dell'Ambiente, Conservazione della natura e sicurezza nucleare Riferimento del finanziamento (UFOPLAN) 200 42 265 Classificazione automatica delle misure di immissioni di inquinanti atmosferici dalla rete di misura LIMBA Applicazione x 3° rapporto parziale"*

(https://www.ivu-umwelt.de/upload/download/publikationen/B3_Anwendung_02.b28.pdf)

Lo studio reperito in lingua tedesca evidenzia una netta correlazione tra il valore medio annuale ed il 90,42 percentile (**il documento utilizza tale riferimento**) analizzando numerose stazioni suddivise per categoria di sorgente prevalente:

- Stazione in Area Urbana
- Stazione su Strade trafficate
- Stazione in area Agricola
- Stazione in area Montana

In Figura 8 sono riportati i risultati di correlazione per le stazioni urbane riportate dallo studio; in Figura 9 le funzioni di correlazione proposte dallo studio su tutte le classi individuate con il valore di correlazione che in tutti i casi risulta superiore al 90%.

L'uso di questa metodologia permette di risolvere entrambe le problematiche evidenziate in quanto utilizzando come dato di ingresso la media annuale permette di sommare il valore di fondo limitando senza generare significativi errori e assicura la massima accuratezza dei risultati di calcolo compatibili con i parametri utilizzati. Di contro richiede l'individuazione di una delle classi come rappresentativa dell'area di calcolo, per aree urbane o stradali la scelta non induce significativi scostamenti come chiaramente evidenziato dal grafico in Figura 9 più critica la scelta tra area agricole e urbana che generalmente è più facilmente individuabile.

Il percentile selezionato è legato alla verifica del numero massimo di superamenti consentiti in un anno per il PM₁₀: infatti se il 90,41° percentile supera i 50 µg/m³ significa che il limite di 35 superamenti annuali delle medie orarie di PM₁₀ non è stato rispettato.

La formula rappresentata nel grafico in Figura 9 è la seguente e nelle 4 tipologie ambientali proposte presenta i coefficiente riportati in Tabella 6.

$$PM10_{90,4^{\circ} \text{ percentile}} = A + B \cdot PM10_{media \text{ annuale}}$$

Tabella 6 Coefficienti formula regressione calcolo 90,4° percentile

	Area Urbana	Strade trafficate	Area Agricola	Area Montana
A	-1,25	+1,93	-4,62	+4,83
B	+1,79	+1,65	+2,02	+1,53

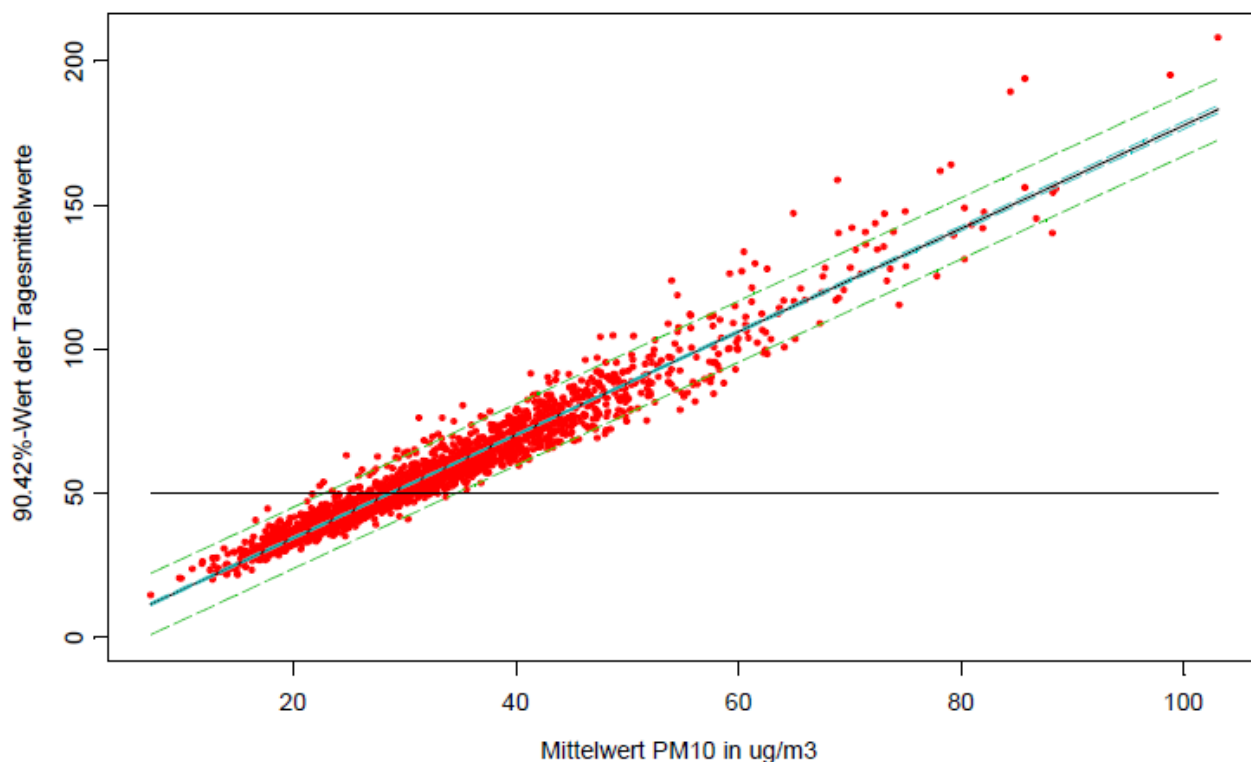


Figura 8: Valore PM10-90,42% di un anno in funzione del valore medio annuale di PM10 per 2.110 serie temporali provenienti da stazioni urbane

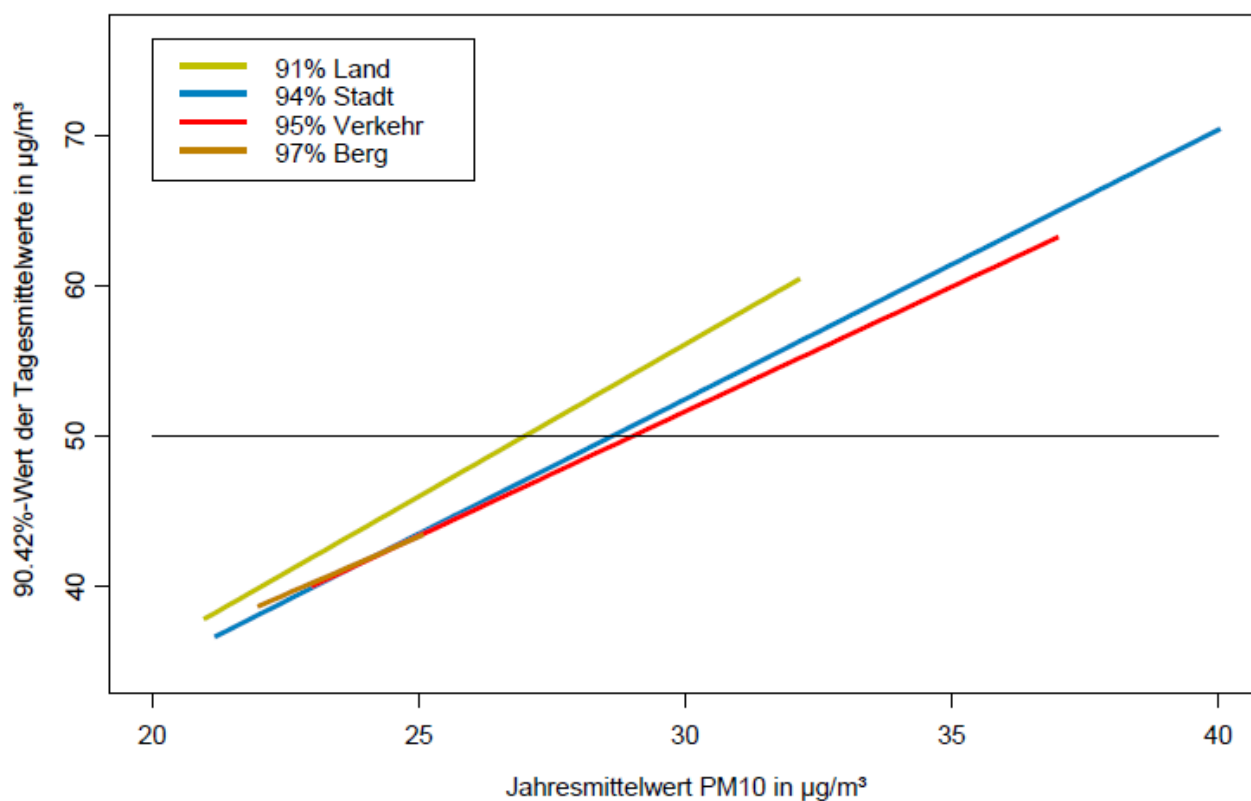


Figura 9: Funzioni di regressione lineare ricavate per stazioni: rurali, urbane, traffico e montane.

5.1 RISULTATI DELLA SIMULAZIONE DEL VALORE DEL 90,41°

I risultati stimati dal modello per lo scenario considerato vengono rappresentati sull'intera area di studio attraverso le isolinee di concentrazione nelle mappe sono evidenziati anche i ricettori individuati. Le mappe riportate in Allegato 1 per la fascia altimetrica 0-3 m corrispondente al piano terra, quella da 3-6 m relativa al piano primo. non si rappresentano i risultati a quote superiori in quanto i fabbricati residenziali presenti in zona hanno sviluppo verticale limitato.

Nella Tabella 7, vengono riportati per ogni ricettore e per ogni piano i valori di PM10 espressi in $\mu\text{g}/\text{m}^3$, il dato come esposto rappresenta il valore di superamento del 90,41° percentile.

Lo **Stato di Fatto**, tiene conto delle attuali emissioni Kerakoll mentre lo **Stato di Progetto** tiene conto della nuova condizione per cui si chiede l'autorizzazione.

L'intervento in progetto (mitigato) determina per il valore del 90,41° una seppure limitata riduzione, che nei ricettori vicini per i quali è previsto un valore annuale superiore a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, evidenziati con colore arancio tenue in tabella, risulta prossimo all'1%; la riduzione del valore calcolato per lo stato di progetto consente il rientro nella soglia per i quattro ricettori più vicini per i quali la stessa soglia era superata per lo stato di fatto.

Il solo ricettore per il quale la soglia risulterebbe superata R08, posto a meno di 4 m dal bordo strada della SP51 per il quale il modello restituisce valori superiori al piano terra rispetto al primo piano e il valore tra SdF ed SdP risulta invariato; ciò fa pensare che sia il traffico contributo determinante per le PM10 e sia trascurabile quello dello stabilimento Kerakoll visto che la riduzione del flusso di massa del 15% non produce effetti al ricettore.

Per la valutazione delle mappe va premesso che gli alloggi presenti risultano in prevalenza costituiti da piano terra e primo piano pertanto l'osservazione delle mappe elaborate dai risultati della valutazione modellistica mette in evidenza come l'estensione dell'area di indagine sia adeguata in quanto il perimetro dell'area con superamento dei $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, risulta compreso nella parte centrale della mappa.

Tabella 7 – Valori di PM10 90,41° percentile ai ricettori nei due scenari

		PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 90,41 percentile	
		SdF	SdP
R01	P.T.	49,0	49,0
	1°P.	49,5	49,5
R02	P.T.	49,2	48,8
	1°P.	49,5	49,1
	2°P.	49,6	49,1
R03	P.T.	50,0	49,8
	1°P.	49,8	49,3
R04	P.T.	47,7	47,6
R05	P.T.	47,2	47,0
	1°P.	47,2	47,1
R06	P.T.	47,6	47,4
	1°P.	47,6	47,4
R07	P.T.	46,8	46,6
R08	P.T.	50,8	50,8
	1°P.	49,5	49,5
R09	P.T.	46,5	46,4
	1°P.	46,6	46,4
R10	P.T.	48,5	48,0
	1°P.	48,9	48,4
R11	P.T.	47,4	47,1
	1°P.	47,5	47,3
R12	P.T.	47,3	47,1
	1°P.	47,5	47,3
R13	P.T.	49,7	49,1
	1°P.	50,0	49,5
R14	P.T.	50,2	49,7
	1°P.	50,4	49,8
R15	P.T.	50,4	49,9
	1°P.	50,6	50,0

5.2 RISULTATI DELLA SIMULAZIONE DEL VALORE DI MEDIA ANNUALE

Nella Tabella 8, vengono riportati per ogni ricettore e per ogni piano i valori di PM10 espressi in $\mu\text{g}/\text{m}^3$, il dato come esposto rappresenta il valore medio annuale. Lo **Stato di Fatto**, tiene conto delle attuali emissioni Kerakoll mentre lo **Stato di Progetto** tiene conto della nuova condizione per cui si richiede l'autorizzazione che comprende la riduzione volontaria dei limiti massimi.

Tabella 8 – Valori di PM10 media annuale ai ricettori nei due scenari

		PM10 µg/m3 media annuale	
		SdF	SdP
R01	P.T.	28,5	28,5
	1°P.	28,8	28,8
R02	P.T.	28,2	28,0
	1°P.	28,3	28,1
	2°P.	28,4	28,1
R03	P.T.	28,6	28,4
	1°P.	28,5	28,3
R04	P.T.	27,3	27,2
R05	P.T.	27,0	26,9
	1°P.	27,1	27,0
R06	P.T.	27,3	27,2
	1°P.	27,3	27,2
R07	P.T.	26,8	26,7
R08	P.T.	29,4	29,4
	1°P.	28,4	28,4
R09	P.T.	26,6	26,6
	1°P.	26,7	26,6
R10	P.T.	27,7	27,5
	1°P.	27,9	27,7
R11	P.T.	27,2	27,0
	1°P.	27,2	27,1
R12	P.T.	27,1	27,0
	1°P.	27,1	27,1
R13	P.T.	28,4	28,1
	1°P.	28,6	28,3
R14	P.T.	28,7	28,5
	1°P.	28,9	28,6
R15	P.T.	28,8	28,6
	1°P.	29,0	28,7

I risultati delle stime modellistiche mostrano come in tutti i recettori valori della media annuale per lo stato di fatto siano compresi tra 26,6 e 29,4 µg/m³, per lo stato di progetto l'intervallo è il medesimo. Per i recettori più vicini (R13, R14 e R15) per lo stato di fatto i valori stimati sono compresi tra 28,4 e 29,0 µg/m³, e per lo stato di progetto sono compresi tra 28,1 e 28,7 µg/m³.

In generale si rileva che i valori stimati per la media annuale risultano ampiamente al di sotto del valore limite che è di 40 µg/m³; nei recettori più vicini allo stabilimento, nella condizione di progetto, si osserva la riduzione di 0,3 µg/m³, a fronte della riduzione del flusso di massa del 15%, ciò fa ritenere che pur nelle condizioni cautelative utilizzate il contributo dello stabilimento Kerakoll è comunque limitato.

5.3 VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI DELL'INTERVENTO

Al fine di permettere una valutazione della significatività dell'intervento in progetto proposto sulla qualità dell'aria, in Tabella 9 si riporta la variazione percentuale tra stato di fatto e stato di progetto sia per il 90,41° percentile che per il valore della media annuale.

Tabella 9 – Incremento delle stime dei valori di PM10 previste dal modello

		PM10 µg/m3			
		90,41° percentile		media annuale	
		SdP-SdF	% sul limite	SdP-SdF	% sul limite
R01	P.T.	0	0,0%	0	0,0%
	1°P.	0	0,0%	0	0,0%
R02	P.T.	-0,4	-0,8%	-0,2	-0,5%
	1°P.	-0,4	-0,8%	-0,2	-0,5%
		-0,5	-1,0%	-0,3	-0,7%
R03	P.T.	-0,2	-0,4%	-0,2	-0,5%
	1°P.	-0,5	-1,0%	-0,2	-0,5%
R04	P.T.	-0,1	-0,2%	-0,1	-0,3%
R05	P.T.	-0,2	-0,4%	-0,1	-0,3%
	1°P.	-0,1	-0,2%	-0,1	-0,3%
R06	P.T.	-0,2	-0,4%	-0,1	-0,3%
	1°P.	-0,2	-0,4%	-0,1	-0,3%
R07	P.T.	-0,2	-0,4%	-0,1	-0,3%
R08	P.T.	0	0,0%	0	0,0%
	1°P.	0	0,0%	0	0,0%
R09	P.T.	-0,1	-0,2%	0	0,0%
	1°P.	-0,2	-0,4%	-0,1	-0,2%
R10	P.T.	-0,5	-1,0%	-0,2	-0,5%
	1°P.	-0,5	-1,0%	-0,2	-0,5%
R11	P.T.	-0,3	-0,6%	-0,2	-0,5%
	1°P.	-0,2	-0,4%	-0,1	-0,2%
R12	P.T.	-0,2	-0,4%	-0,1	-0,3%
	1°P.	-0,2	-0,4%	0	0,0%
R13	P.T.	-0,6	-1,2%	-0,3	-0,7%
	1°P.	-0,5	-1,0%	-0,3	-0,8%
R14	P.T.	-0,5	-1,0%	-0,2	-0,5%
	1°P.	-0,6	-1,2%	-0,3	-0,7%
R15	P.T.	-0,5	-1,0%	-0,2	-0,5%
	1°P.	-0,6	-1,2%	-0,3	-0,8%

I risultati mettono in evidenza come per entrambi gli indicatori per i recettori più vicini si assiste alla riduzione della concentrazione compresa tra 1,0 e 1,2% per il 90,41° percentile, e tra 0,5 e 0,8% per la media annuale. Per i recettori più lontani la riduzione stimata si riduce fino ad annullarsi; siccome lo stato di progetto prevede la diminuzione del flusso di massa emesso dallo stabilimento Kerakoll del 15,7%, la riduzione nulla ai recettori si verifica quando il contributo dello stabilimento risulta già allo stato di fatto trascurabile rispetto al restante quadro emissivo.

5.4 MAPPE DELLA DISTRIBUZIONE DEL 90,41° DELLA MEDIA GIORNALIERA PER LE 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 µg/mc di PM10 per più di 35 giorni.

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).

L'esame delle mappe consente alcune valutazioni sull'effetto della modifica del progetto ma anche della incidenza complessiva delle emissioni in atmosfera dello stabilimento Kerakoll.

Per quanto riguarda il traffico indotto la modifica non produce effetti, in ogni caso il contributo di Kerakoll non è sicuramente superiore di quello della ceramica di cui era previsto l'insediamento all'approvazione del piano particolareggiato. In ogni caso Kerakoll determina circa il 30% delle emissioni da traffico sulla via Corradini ed il 4% del traffico sulla SP51.

Va sottolineato come per la SP51, la via Corradini e per le emissioni aziendali di Kerakoll siano stati inseriti valori puntuali di emissione, per le emissioni degli altri insediamenti produttivi non lontani e per la restante viabilità è presente solamente il contributo del fondo. Ciò determina, all'osservazione delle mappe un effetto visivo di apparente sovrastima delle emissioni dello stabilimento Kerakoll in quanto risulta sottostimato il contributo di altre emissioni.

Dall'esame delle mappe una prima osservazione è che la superficie di dispersione è maggiore all'aumentare dell'altezza di calcolo. Il confronto delle mappe dello stato di fatto e dello stato di progetto si osserva che l'ampiezza dell'area di dispersione per lo stato di progetto è minore rispetto allo stato di fatto, in coerenza con la diminuzione del flusso di massa.

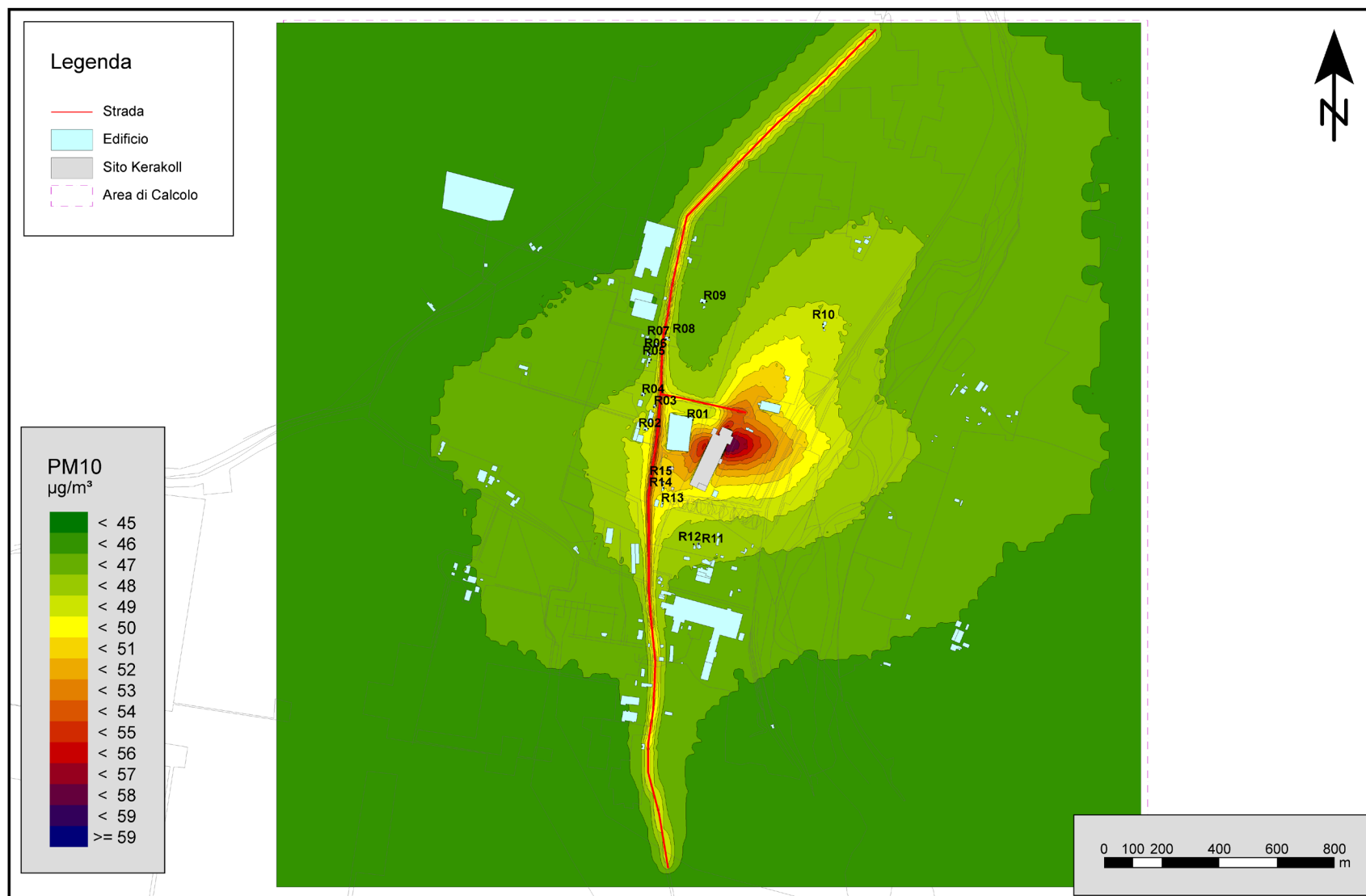
Un ulteriore aspetto di cui tenere conto nella valutazione del risultato è che le condizioni di emissione previste nella simulazione sono estremamente cautelative in quanto il calcolo è avvenuto rispetto ai limiti massimi autorizzati e non all'emissione media effettiva. Per altro il limite è fissato sulle PTS e la distribuzione dei diametri delle polveri effettuate dall'azienda in alcune indagini conoscitive è stimata significativamente inferiore. Inoltre, dagli stessi controlli interni le concentrazioni medie delle emissioni si collocano intorno al 50% del valore limite.

La riduzione dei limiti massimi autorizzati richiederà a Kerakoll un più attento controllo al fine di evidenziare con anticipo adeguato l'usura delle maniche dei filtri che sono causa dell'incremento della concentrazione delle polveri, ciò porterà a diminuire la concentrazione media di polveri emesse. Le modifiche determineranno la riduzione della emissione di polveri dallo stabilimento.

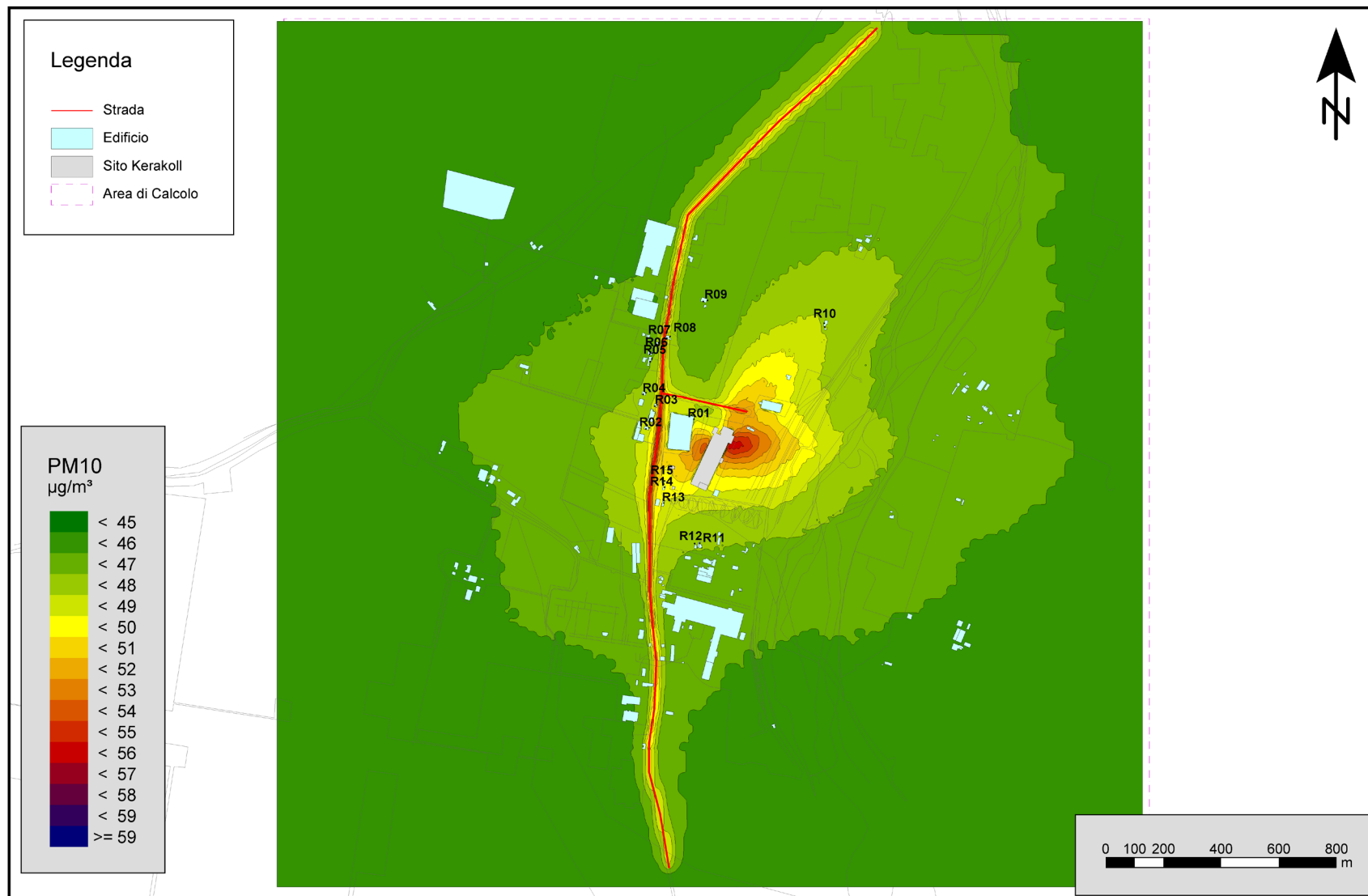
Allegati al fascicolo:

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

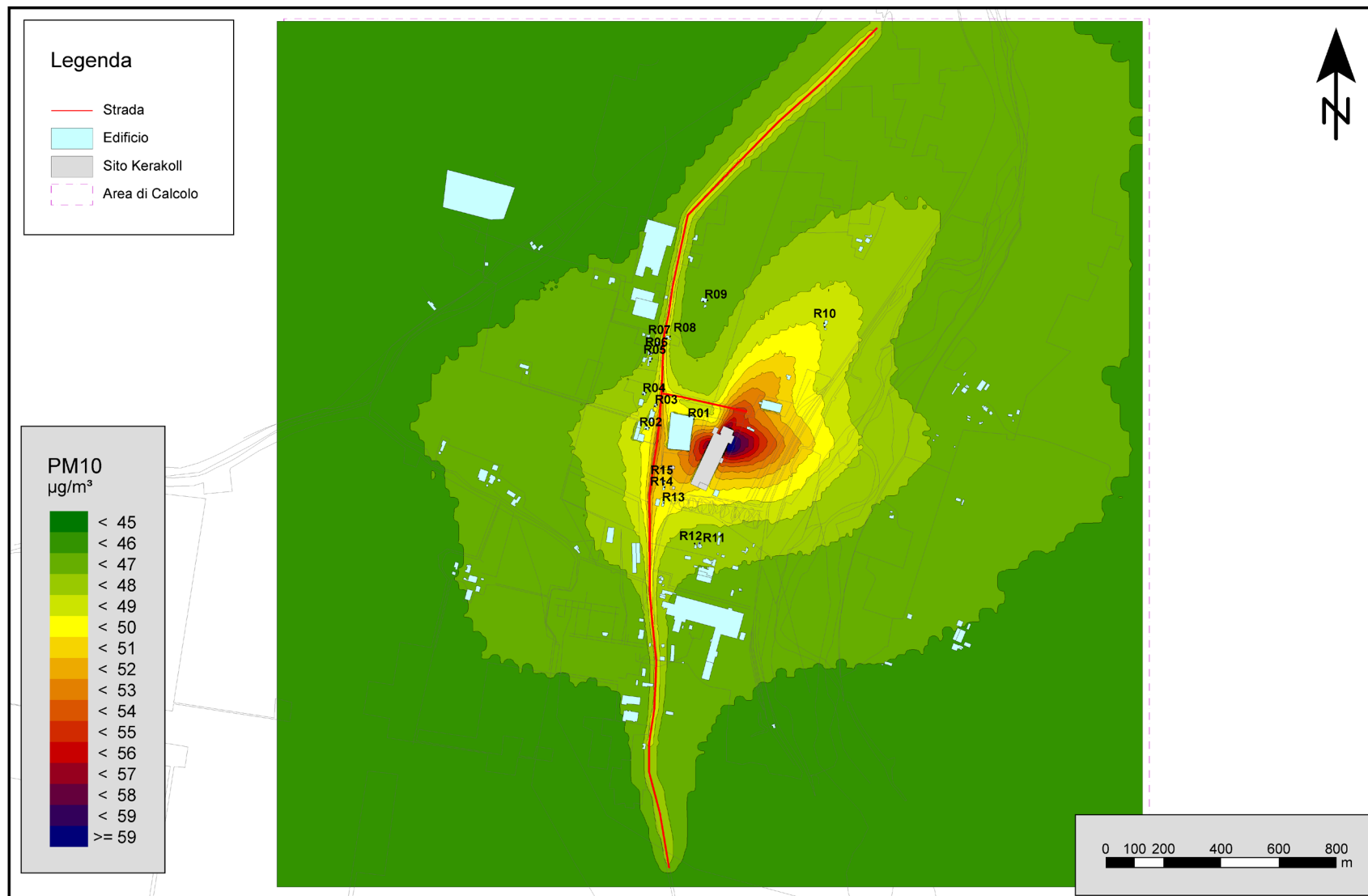
Allegato 1.1 Concentrazione PM10 90,4° percentile - Stato di Fatto - Quota 0-3m



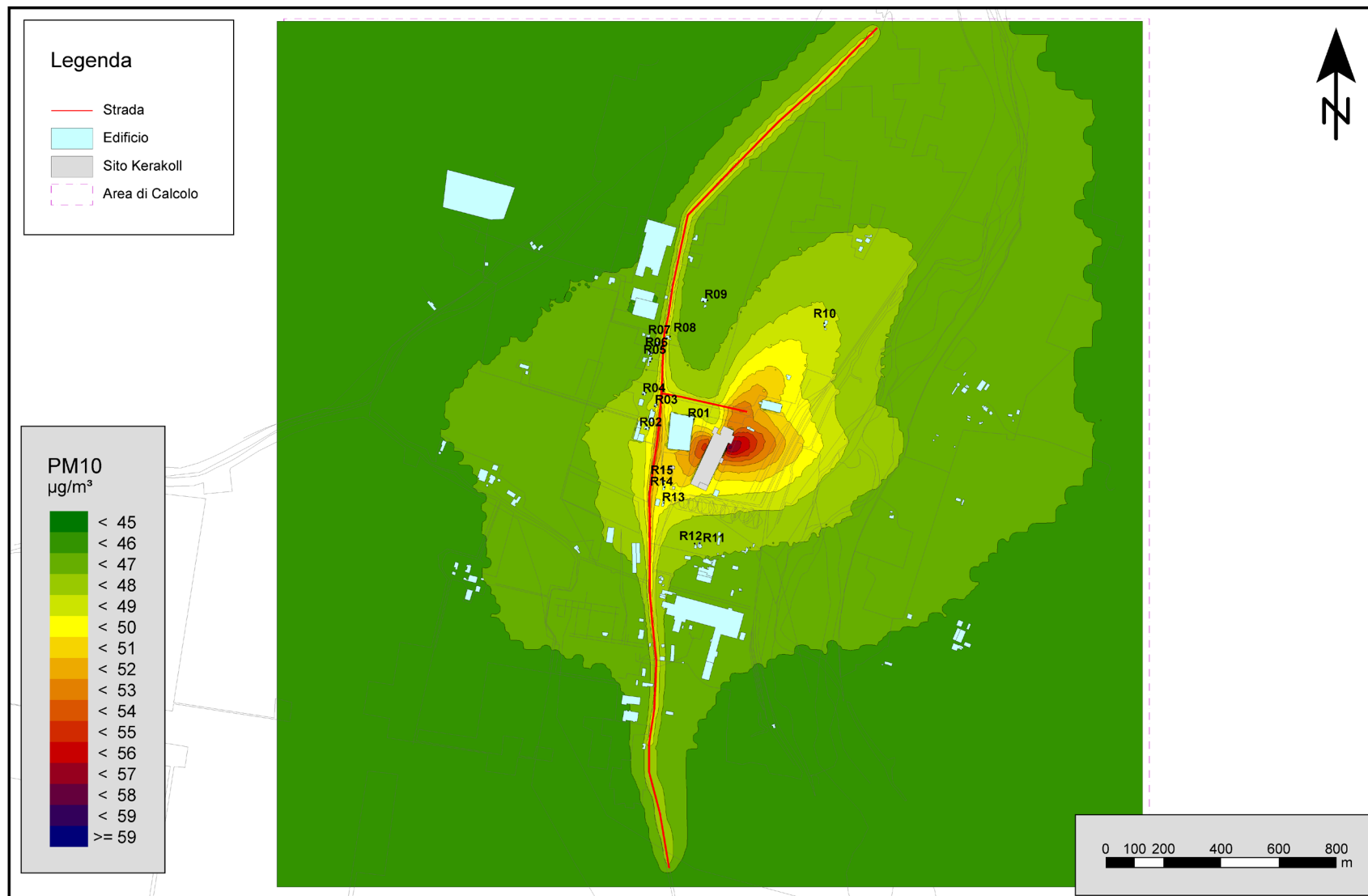
Allegato 1.4 Concentrazione PM10 90,4° percentile - Stato di Progetto - Quota 0-3m



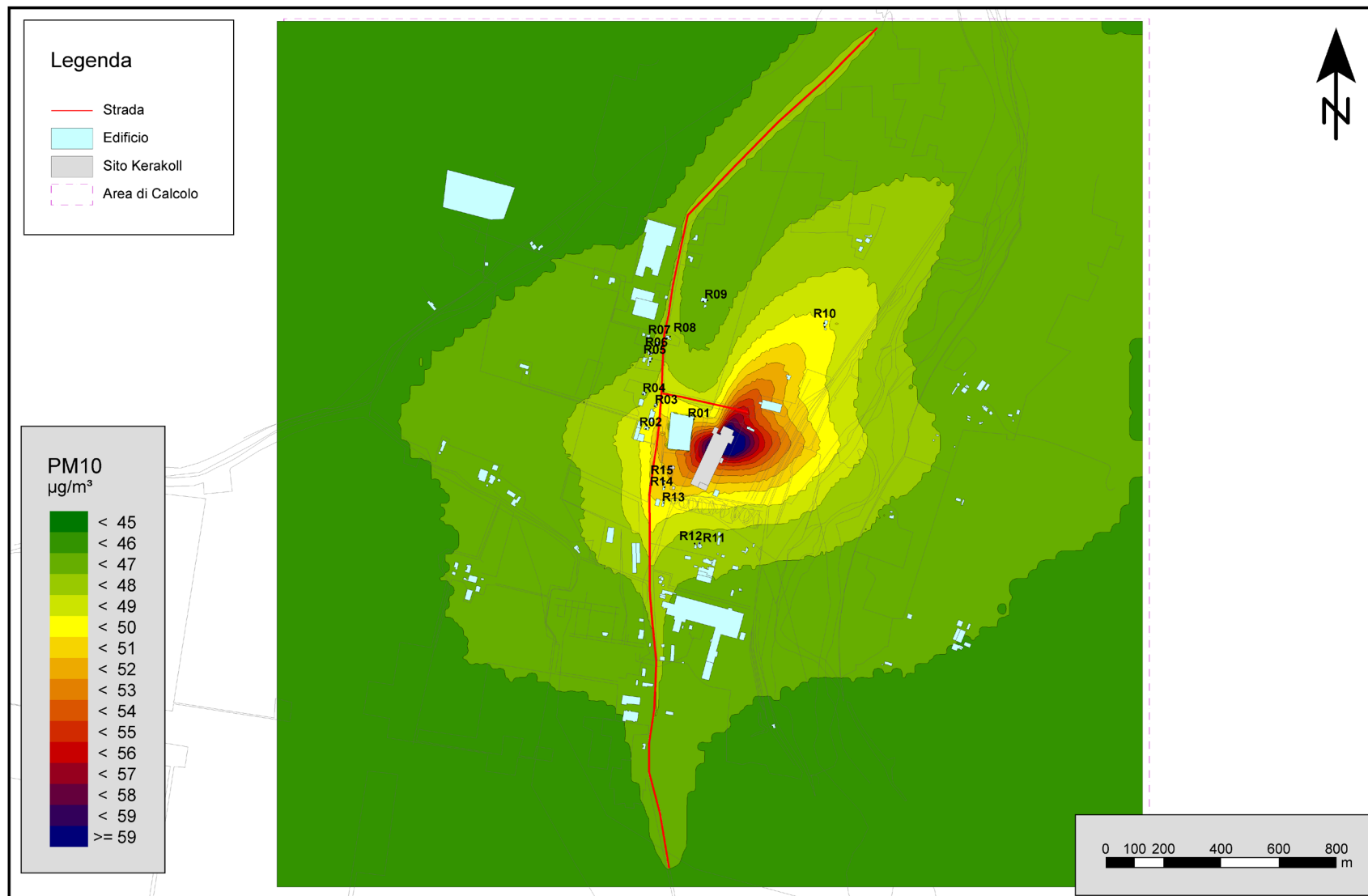
Allegato 1.2 Concentrazione PM10 90,4° percentile - Stato di Fatto - Quota 3-6m



Allegato 1.5 Concentrazione PM10 90,4° percentile - Stato di Progetto - Quota 3-6m



Allegato 1.3 Concentrazione PM10 90,4° percentile - Stato di Fatto - Quota 6-10m



Allegato 1.6 Concentrazione PM10 90,4° percentile - Stato di Progetto - Quota 6-10m

