

SERRACAPRIOLA SOLAR 1 S.R.L.

Via Don Delice Cannelli,21
71016 SAN SEVERO (FG)
P.I. 04355380710



CODE

SER.ENG.REL.006.00

PAGE

1 di/of 26

TITLE: RELAZIONE SULLA QUALITA' DELL'ARIA E SU IMPATTI

AVAILABLE LANGUAGE: IT

RELAZIONE SULLA QUALITA' DELL'ARIA E SU IMPATTI

Impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile
agrovoltaica di potenza nominale pari a 72.292,50 kWp con
sistema di accumulo integrato e relative opere di connessione
alla rete RTN

“Serracapriola”

File: SER.ENG.REL.006.00_Relazione sulla qualità dell'aria e impatti

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED
00	23/12/2022	EMISSIONE DEFINITIVA	R.Gavoglio	L.Spaccino A.Fata	V.Bretti

CLIENT VALIDATION

Name	Discipline	PE
COLLABORATORS	VERIFIED BY	VALIDATE BY

CLIENT CODE

IMP.			GROUP.			TYPE			PROGR.			REV	
S	E	R	E	N	G	R	E	L	0	0	6	0	0

CLASSIFICATION For Information or For Validation

UTILIZATION SCOPE Basic Design

This document is property of Serracapriola Solar 1 S.r.l. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Serracapriola Solar 1 S.r.l.

INDICE

1. PREMESSA	4
2. METODOLOGIA DELLO STUDIO	4
3. RIFERIMENTI NORMATIVI.....	5
4. DEFINIZIONE DELLE CONDIZIONI METEOCLIMATICHE	6
4.1 Temperatura	7
4.2 Direzione e velocità del vento.....	8
4.3 Classi di stabilità atmosferica	8
5. STATO DI QUALITÀ ATTUALE DELL'ATMOSFERA.....	10
6. INDIVIDUAZIONE E CARATTERIZZAZIONE DELLE SORGENTI.....	12
6.1 Sorgenti di emissione.....	12
6.2 Calcolo delle emissioni di polveri.....	14
6.2.1 Sbiancamento del materiale superficiale (Overburden replacement SCC 3-05-010-48) .	15
6.2.2 Attività di scavo per cavidotti (Sand Handling, Transfer, and Storage SCC 3-05-027-60)	16
6.2.3 Movimentazione materiale da scavo (Bulldozing Overburden SCC 3-05-010-45).....	17
6.2.4 Trasporto del materiale su strada sterrata (Unpaved roads)	17
6.2.5 Emissioni dai motori dei mezzi di cantiere.....	19
6.2.6 Riepilogo dei ratei emissivi per sorgente.....	19
7. VALUTAZIONE DELLA DISPERSIONE DELLE POLVERI.....	20
8. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE.....	25

TABELLE

Tabella 1: Valori limite per la qualità dell'aria (D.Lgs. 155/2010).....	5
Tabella 2: Valori medio annuo e numero di superamenti PM ₁₀ registrati nelle stazioni di San Severo – 2021	11
Tabella 3: Parametri usati nel calcolo del contributo emissivo per lo sbiancamento di materiale superficiale	16
Tabella 4: Parametri usati nel calcolo del fattore di emissione per l'attività di scavo del materiale	16
Tabella 5: Parametri usati nel calcolo del fattore di emissione per l'attività di scavo del materiale	17
Tabella 6: Parametri usati nel calcolo del fattore di emissione per il trasporto del materiale su strade non asfaltate.....	18
Tabella 7: Fattori di emissione dal motore dei mezzi di cantiere	19
Tabella 8: Ratei emissivi per sorgente	19
Tabella 9: Risultati ottenuti dalle simulazioni – concentrazione massima di PM ₁₀	22
Tabella 9: Risultati ottenuti dalle simulazioni – concentrazione di PM ₁₀ ai recettori	24

FIGURE

Figura 1: Ubicazione delle stazioni meteorologiche 6

Figura 2: Temperatura media mensile..... 7

Figura 3: Velocità del vento 8

Figura 4: Direzione del vento..... 8

Figura 5: Classi di stabilità atmosferica 9

Figura 6: Zonizzazione del territorio regionale e RRQA 10

Figura 7: Sorgenti di emissione delle polveri 14

Figura 8: Schema per un modello a puff e indicazione dei coefficienti di dispersione relativi al puff k 20

Figura 9: Area di studio 21

Figura 10: Distribuzione delle concentrazioni medie annuali per le polveri (PM₁₀) 22

Figura 11: Distribuzione del 90,4° percentile delle concentrazioni medie giornaliere per le polveri (PM₁₀) 23

Figura 12: Ubicazione dei recettori 23

1. Premessa

La società SERRACAPRIOLA SOLAR s.r.l., con sede in via Don Felice Cannelli, 21 – 71016 San Severo (FG), intende promuovere un'iniziativa su un'area disponibile totale di circa 210 ettari, ubicata in agro del Comune di Serracapriola (FG), che ha come obiettivo l'uso delle tecnologie solari finalizzata alla realizzazione di un impianto agrovoltaiico a terra denominato "SERRACAPRIOLA", della potenza di picco in DC di 71.132,25 kWp, e delle relative opere di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale, integrato con un sistema di accumulo da 11,4 MW, ripartito in sei lotti di terreno agricolo.

Nell'ambito della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale ("VIA") ai sensi dell'art.23 del D.Lgs. 152/2006 relativa al Progetto, il MITE si è espresso con una serie di integrazioni da recepire.

Riguardo la componente Aria e Clima, il punto n. 4 del parere del MITE richiede di fornire:

- la definizione della qualità dell'aria attuale nell'area di intervento;
- una analisi delle emissioni di inquinanti in atmosfera presso i ricettori maggiormente interferiti, per i quali devono essere considerate le fasi di cantiere e dismissione, specificando anche le simulazioni modellistiche utilizzate, e le eventuali misure di mitigazione da implementare;
- l'individuazione delle eventuali attività di monitoraggio per ciascuna delle fasi considerate.

Al fine di ottemperare alle richieste di integrazioni formulate dal MITE, la Golder Associates S.r.l. ("Golder") ha elaborato il presente studio specialistico per stimare l'impatto sulla qualità dell'aria legato alle emissioni di polveri in atmosfera generate dalle attività in progetto.

2. Metodologia dello studio

Nello specifico l'analisi dei potenziali effetti sulla qualità dell'aria si articola in:

- definizione dei limiti di concentrazione degli inquinanti indicati dalla normativa in vigore;
- raccolta ed elaborazione dei dati meteorologici disponibili con riferimento all'area interessata dal progetto;
- definizione dello stato di qualità attuale dell'aria;
- stima dell'impatto sullo stato di qualità dell'aria attuale dovuto al Progetto;
- valutazione dei risultati ottenuti dal modello.

Lo studio di dispersione è condotto utilizzando come strumento di calcolo il software Calpuff MMS-Calpuff (l'interfaccia grafica utilizzata è il software MMS-CALPUFF (ver. 1.15.0.0) della Maind s.r.l.), mentre l'output delle simulazioni è trattato con il software di post processamento MMS-RunAnalyzer.

L'inquinante assunto quale descrittore dell'impatto è rappresentato dalle polveri totali sospese ("PTS"), parametro per il quale il Decreto Legislativo n. 155 del 13/08/2010 ("D,Lgs,155/2010") non prevede un limite di qualità dell'aria. Pertanto è stato assunto siano costituite cautelativamente da polveri sottili PM₁₀.

Lo studio è condotto in accordo in accordo alle prescrizioni dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale ("ISPRA"), contenute nel documento "*Linee Guida per la selezione e l'applicazione dei*

modelli di dispersione atmosferica per la valutazione della qualità dell'aria (2001) e in accordo alle "Linee Guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti" ("All.1 parte integrante e sostanziale della DGP.213-09", ARPA Toscana).

L'emissione diffusa di polveri è stata quantificata utilizzando gli algoritmi di calcolo riconosciuti e validati dall' U.S. Environmental Protection Agency ("USEPA") contenuti nel documento "AP-42 - Development of emission factors for fugitive dust sources"⁽¹⁾.

Attraverso il modello di dispersione di inquinanti in atmosfera, sono stati calcolati i valori di concentrazione al livello del suolo di PM₁₀ negli opportuni termini medi e/o percentili necessari per effettuare i confronti con gli standard di qualità dell'aria previsti.

3. Riferimenti normativi

Il principale riferimento normativo a livello nazionale in materia di qualità dell'aria è il Decreto Legislativo n. 155 del 13/08/2010 ("D.Lgs. 155/2010").

Tale decreto, che recepisce la direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria e per un'aria più pulita in Europa, è entrato in vigore il 30 settembre 2010.

Con riferimento agli inquinanti considerati nello studio di dispersione di inquinanti in atmosfera, i valori limite per la tutela della qualità dell'aria imposti dal D.Lgs. 155/2010, sono indicati in Tabella 1.

Tabella 1: Valori limite per la qualità dell'aria (D.Lgs. 155/2010)

Inquinante	Livello di concentrazione	Periodo di mediazione	Valore limite
PM ₁₀	Valore limite giornaliero per la protezione della salute umana	24 ore	50 µg/m ³ da non superare più di 35 ⁽²⁾ volte per anno civile
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Anno civile	40 µg/m ³

¹ Le linee guida della metodologia sono consultabili on-line presso il sito EPA: <http://www.epa.gov/ttn/chief/ap42>.

² Tale valore, calcolato su un intero anno di dati su base giornaliera, corrisponde al 90,4° percentile.

4. Definizione delle condizioni meteo climatiche

Le caratteristiche meteo climatiche dell'area in esame sono state esaminate quale dato essenziale nello studio di dispersione degli inquinanti nell'atmosfera.

I dati meteorologici usati nelle simulazioni rappresentano l'output dell'applicazione del modello CALMET dei dati rilevati nelle stazioni SYNOP ICAO (International Civil Aviation Organization) di superficie e profilometriche presenti sul territorio nazionale e dei dati rilevati nelle stazioni locali sito-specifiche (Figura 1). Nel caso in esame è stata considerata la stazione sito specifica di San Severo della rete ARPA Puglia. Il dominio dei dati meteorologici è costituito da un reticolo di calcolo di 20 x 20 km, suddiviso in maglie quadrate di 1000 m di ampiezza.

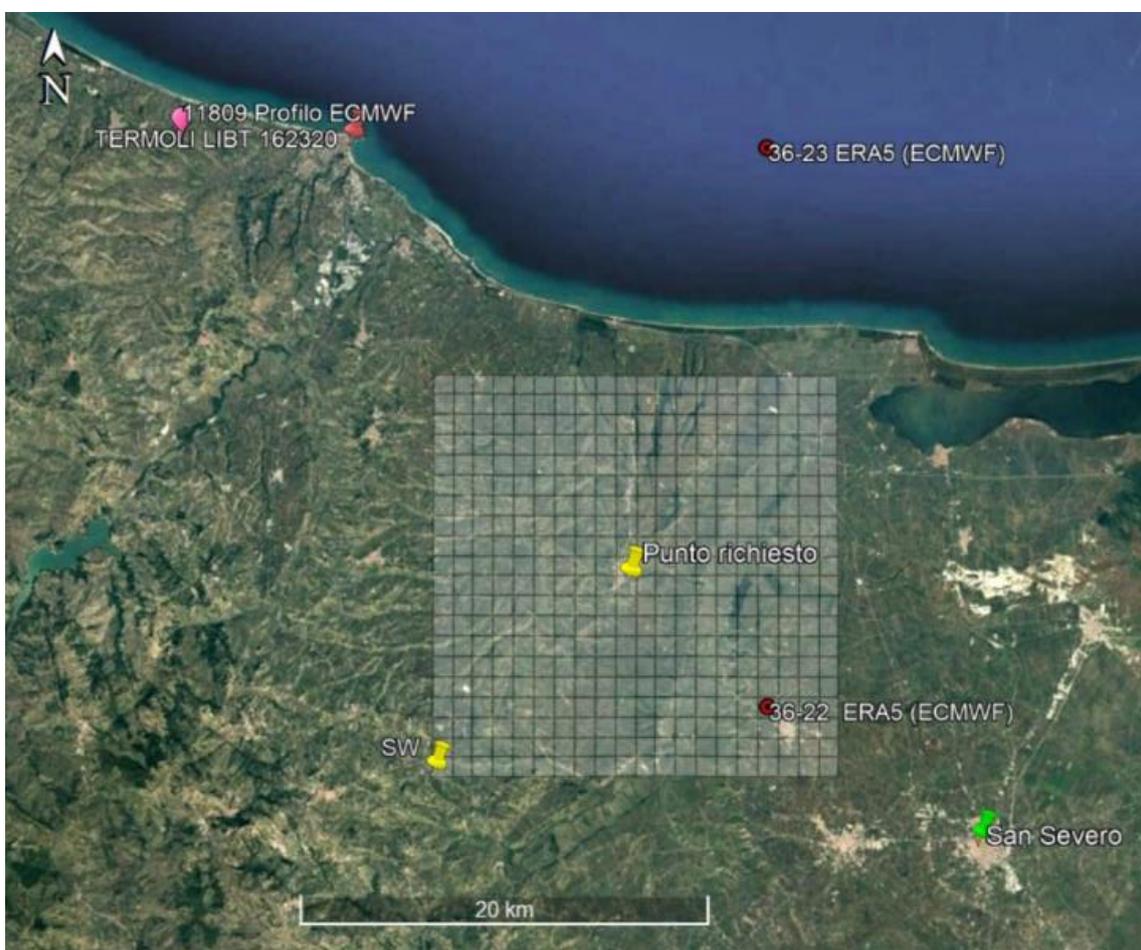


Figura 1: Ubicazione delle stazioni meteorologiche

Oltre alla stazione sopracitata sono state utilizzate le seguenti stazioni meteorologiche:

- Dati ricavati dal modello meteorologico europeo ECMWF – Progetto ERA5:
 - Stazioni virtuali di superficie:
 - 36-22 ERA5 (ECMWF) [41.750000°N - 15.250000°E];
 - 36-22 ERA5 (ECMWF) [42.000000°N - 15.250000°E];
 - Stazioni virtuali di profilo verticale:

- 11809 Profilo E(*) [41.695002°N - 15.379152°E];

■ Stazioni sinottiche:

- Stazioni di superficie SYNOP ICAO:

- Termoli LIBT 162320 [41.999998°N - 15.000000°E];

Il modello CALMET ricostruisce per interpolazione 3D “*mass consistent*”, pesata sull’inverso del quadrato della distanza, un campo iniziale tridimensionale (FIRST 50x50 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.

Nei paragrafi seguenti vengono riportati i risultati dell’analisi dei dati acquisiti dalla Società Maind per l’anno 2021 e condotta per i principali parametri meteorologici.

4.1 Temperatura

Nel 2021 il mese con la temperatura media più elevata è luglio (temperatura media mensile pari a 27,4 °C), il mese più freddo è gennaio (media mensile pari a 8,7°C); la temperatura media annuale è di 17,1 °C. Analizzando le temperature registrate si evidenzia l’andamento illustrato in Figura 2.

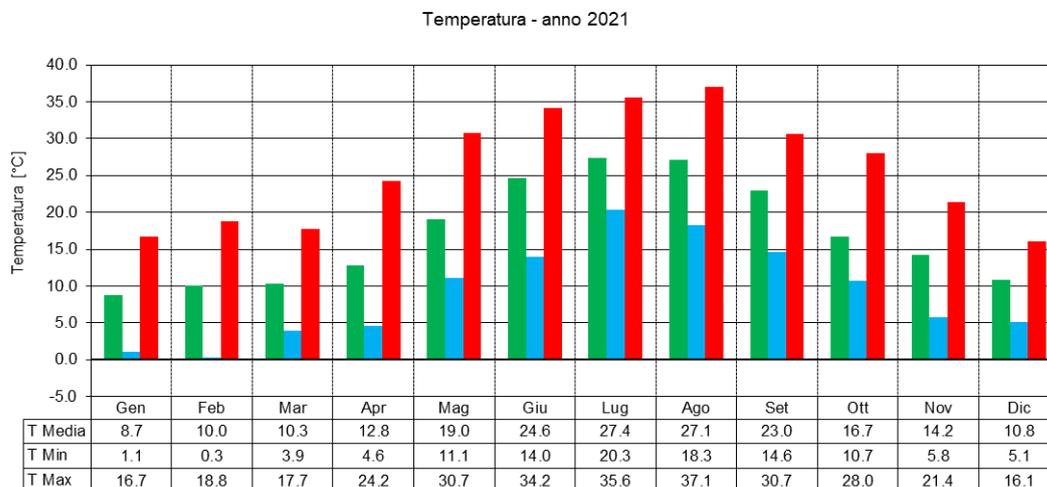


Figura 2: Temperatura media mensile

4.2 Direzione e velocità del vento

La velocità media annuale del vento è di 3,2 m/s. I venti inferiori a 0,5 m/s sono circa il 1,6%. Nel 47,3% dei casi circa la velocità è compresa tra 1 e 3 m/s. Nel 19,1% dei casi circa la velocità è superiore a 5 m/s (Figura 3).

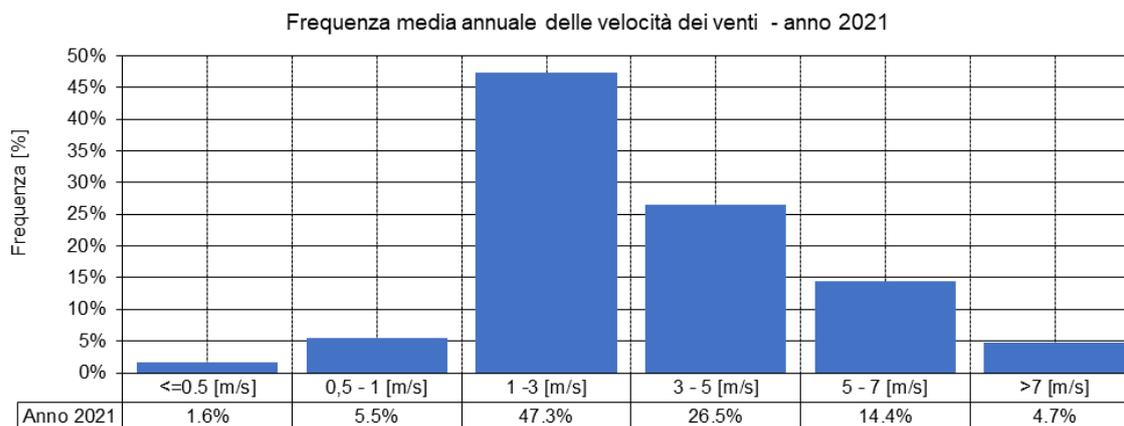


Figura 3: Velocità del vento

La rosa dei venti, ad una quota di 10 m dal piano campagna ("p.c.") (Figura 4), denota una predominanza di venti provenienti da NW e NNW, cui si somma un contributo non trascurabile dei venti dal settore SW e SSW.

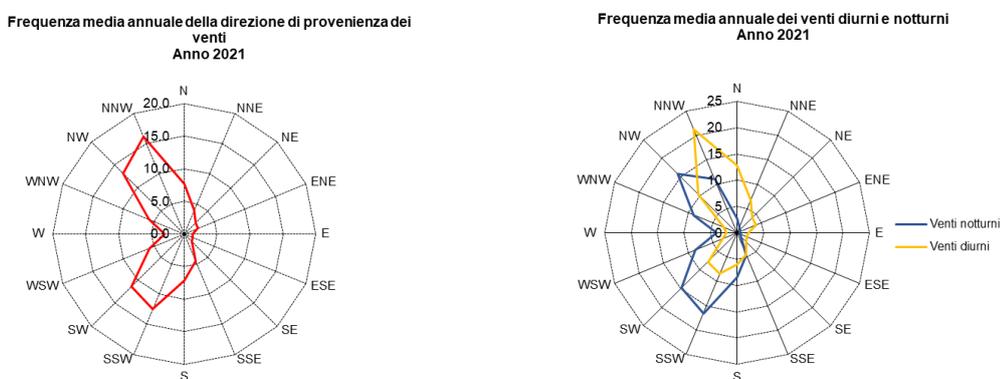


Figura 4: Direzione del vento

4.3 Classi di stabilità atmosferica

Uno dei parametri di maggior rilevanza nel calcolo dei fenomeni di dispersione è rappresentato dal grado di equilibrio o stabilità termodinamica degli strati della bassa atmosfera terrestre interessati dalle traiettorie degli effluenti gassosi. Uno dei metodi più diffusi per stabilire la frequenza con cui si riscontrano le diverse condizioni di stabilità è quello proposto da Pasquill, che prevede la classificazione della stabilità in diverse categorie distinte da lettere dell'alfabeto, passando dalla classe A fino alla classe FG.

Tali categorie sono qualitativamente specificate nei termini della velocità media del vento (misurata all'altezza standard di 10 m dal suolo), dell'intensità dell'insolazione, o della quantità della radiazione solare incidente e dello stato di copertura del cielo per il periodo notturno.

Le sei categorie di stabilità atmosferica di Pasquill sono le seguenti:

Categorie convettive:

- Categoria A: condizioni fortemente convettive con velocità del vento bassa e forte insolazione;
- Categoria B: condizioni con radiazione solare relativamente poco elevata, oppure con velocità del vento elevata;
- Categoria C: condizioni con velocità del vento elevata e radiazione solare ridotta.

Categorie neutre:

- Categoria D: condizioni prossime all'adiabaticità, che possono verificarsi prevalentemente nel semestre freddo, con cielo coperto o nebbia, sia in fase diurna che in fase notturna (le nuvole di notte ostacolano il raffreddamento del suolo e di giorno ne rallentano il riscaldamento; in entrambi i casi il loro effetto favorisce l'instaurarsi di condizioni di stratificazione neutra).

Categorie stabili:

- Categoria E: condizioni con vento abbastanza elevato e cielo poco nuvoloso;
- Categoria FG: condizioni con velocità del vento bassa e cielo sereno.

Riguardo il caso in esame (Figura 5), prevalgono le condizioni di stabilità neutre (D). Le condizioni di instabilità (A, B, C) si verificano nel 26,9% dei casi circa.

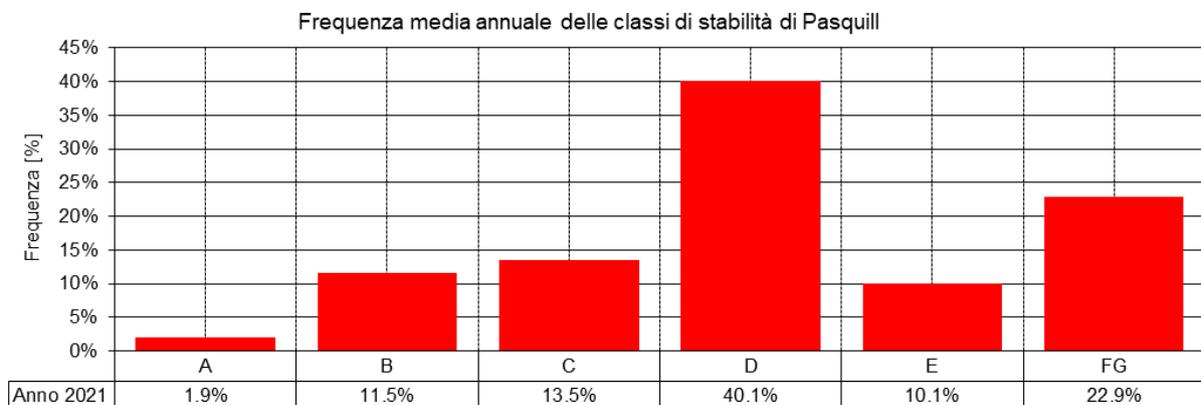


Figura 5: Classi di stabilità atmosferica

5. Stato di qualità attuale dell'atmosfera

Sulla base della Valutazione integrata della qualità dell'Aria in Puglia dell'anno 2021³⁾, l'area di studio ricade nella zona IT1611, zona collinare. Ai fini della caratterizzazione dello stato di qualità dell'aria sono stati considerati i valori registrati presso le stazioni di monitoraggio presenti nell'area di San Severo denominate Municipio e Az. Russo. La prima è una stazione di fondo suburbano e la seconda è una stazione di fondo rurale. In Figura 6 si riportano la zonizzazione del territorio regionale pugliese e le collocazioni delle stazioni di monitoraggio che compongono RRQA (Rete Regionale di Monitoraggio della Qualità dell'Aria).

I dati misurati nella stazione di monitoraggio rurale Az. Russo sono riportati solamente a scopo conoscitivo, dato che la stazione non ha raggiunto l'efficienza annuale del campionamento del 90%.

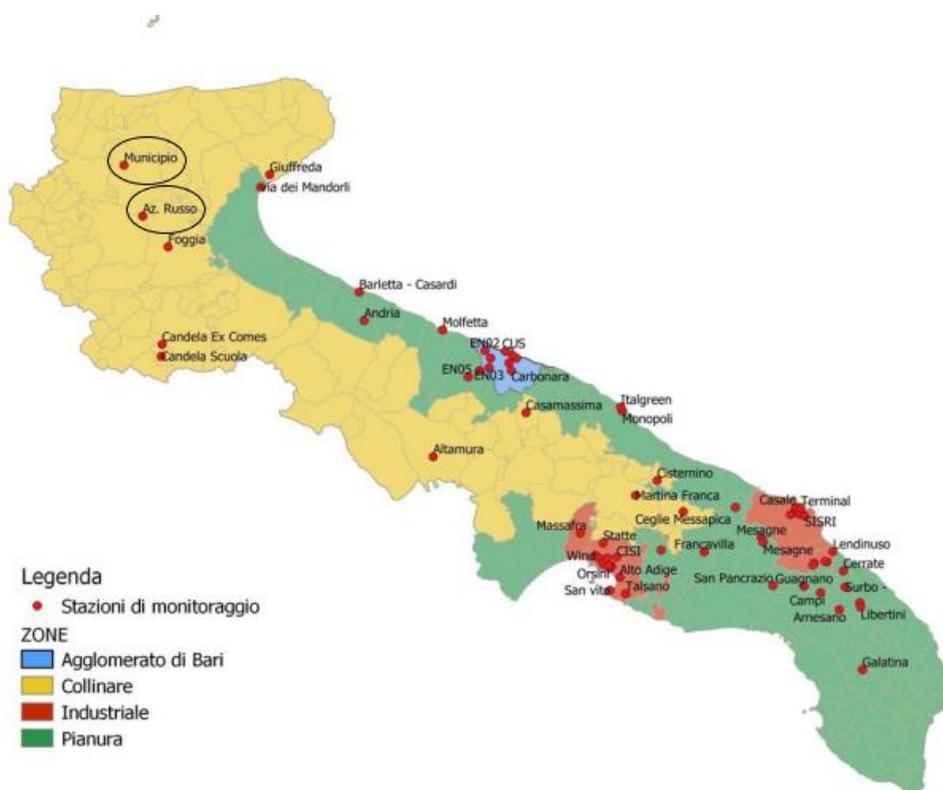


Figura 6: Zonizzazione del territorio regionale e RRQA

La Tabella 2 si riferisce al PM₁₀ misurato nelle stazioni di San Severo - Municipio e San Severo - Az. Russo. Il valore limite per la concentrazione media per la protezione della salute umana del PM₁₀, indicato dal D.Lgs. 155/2010, media annuale pari a 40 µg/m³, è rispettato in entrambe le stazioni di misura. Il valore medio registrato presso la stazione di misura di San Severo – Municipio è pari a 21 µg/m³, il valore medio registrato presso la stazione di misura di San Severo – Az. Russo è pari a 20 µg/m³.

Il valore limite per la concentrazione giornaliera per la protezione della salute umana, del PM₁₀, indicato dal

³⁾[Agenzia Regionale per la Prevenzione e la Protezione dell'Ambiente - Report annuali e mensili qualità dell'aria \(RRQA\) \(arpa.puglia.it\)](http://arpa.puglia.it)

D.Lgs. 155/2010, media sulle 24 ore pari a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 35 volte, è rispettato in entrambe le stazioni di monitoraggio. Il numero di superamenti è pari a 16 in entrambe le stazioni.

Tabella 2: Valori medio annuo e numero di superamenti PM_{10} registrati nelle stazioni di San Severo – 2021

Stazione di misura (anno 2021)	PM_{10}	
	Valore limite (D.Lgs. 2010/155)	N° di superamenti Media giornaliera ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
Municipio	21	16
Az. Russo	20	16

Le intrusioni di polvere sahariana nel bacino del Mediterraneo possono provocare un anomalo innalzamento dei valori di concentrazione del PM_{10} e in alcuni casi contribuire al superamento dei valori limite previsti dalla normativa. Senza il contributo delle polveri di origine Sahariana nella stazione di monitoraggio San Severo – Az. Russo sarebbero stati registrati 5 superamenti giornalieri mentre nella stazione San Severo – Municipio solamente 2.

6. Individuazione e caratterizzazione delle sorgenti

6.1 Sorgenti di emissione

Le emissioni diffuse di polveri in atmosfera derivano da diverse attività di cantiere previste da Progetto. Per ogni attività di cantiere è stata quantificata l'emissione di polveri in funzione delle ore lavorative giornaliere (8 h/giorno) e della durata prevista della singola attività. In seguito, è stata individuata la fase cantieristica più critica, rappresentata dalla sovrapposizione temporale di più fasi lavorative, previste nel cronoprogramma dei lavori, cui è associata l'emissione di polveri massima.

L'analisi del cronoprogramma e delle emissioni di polveri per singola attività evidenzia la situazione più critica in occasione del periodo che va dal secondo al sesto mese, durante il quale si prevedono i massimi quantitativi di materiale da scavo movimentato nonché l'inizio della fase di montaggio delle opere elettromeccaniche e di conseguenza il maggior numero di mezzi in circolazione nel cantiere.

La fase di dismissione dell'impianto comporterà un'emissione di polveri nettamente inferiore rispetto quanto previsto dalla fase di costruzione e pertanto non è stata valutata nel presente studio.

DESCRIZIONE ATTIVITÀ	Mese 1	Mese 2	Mese 3	Mese 4	Mese 5	Mese 6	Mese 7	Mese 8	Mese 9	Mese 10	Mese 11
Opere preliminari:											
Topografia											
Predisposizione Fornitura Acqua e Energia											
Approntamento Cantiere											
Delimitazione area di cantiere e segnaletica											
Approvvigionamento materiali											
Opere civili e ambientali:											
Opere di apprestamento Terreno											
Recinzioni perimetrali e cancelli											
Viabilità Interna											
Opere di drenaggio acque superficiali											
Scavi e getti per fondazioni e basamenti cabine											
Posa vasche di alloggiamento gruppo di conversione											
Piattaforme in calcestruzzo per basamenti Cabine											
Scavo, rinterro e posa cavidotti BT e pozzetti prefabbricati											
Scavo, rinterro e posa cavidotti MT interni ai Lotti											
Scavo, rinterro e posa cavidotti MT di collegamento tra i Lotti											
Scavo, rinterro e posa cavidotto MT di Impianto FV-SSEE Ut.											
Scavo, rinterro e posa cavidotto AT di SSEE Ut. - SE Tema											
Opere di mitigazione a siepe oena fascia perimetrale											
Posa in opera Prefabbricati, locali tecnici											
Opere elettromeccaniche:											
Montaggio strutture metalliche e tracker											
Montaggio moduli fotovoltaici											
Installazione inverter prefabbricati											
Cablaggio stringhe											
Posa cavi BT in CC/AC											
Collegamenti QCC-INV-QCA - DC-Inverter											
Installazione Trasformatori MT/BT											
Installazione Quadri di Media											
Posa cavi MT interni ai Lotti											
Posa cavi MT di collegamento tra i Lotti											
Posa cavi MT da Impianto FV a SSEE Utente											
Posa cavi AT da SSEE Utente a SE TERNA 150kV di smistam.											
Collegamento elettrici											
Terminazioni Cavi											
SSEE Utente 30/150 kV											
Sistema di Accumulo Integrato (STORAGE)											
Sistema di monitoraggio											
Sistema di illuminazione videosorveglianza											
Collaudi/commissioning:											
Collaudo cablaggi											
Collaudo quadri											
Collaudo inverter											
Collaudo sistema monitoraggio											
Collaudo finale											

Al fine di caratterizzare l'emissione totale di polveri dalle varie attività di cantiere, si è fatto riferimento al seguente ciclo di lavorazione, che riporta l'elenco delle operazioni che sono state considerate significative in quanto ad emissione di polveri:

Scavi di sbancamento e a sezione ristretta

Lotto 1:

- Scavo e getto per fondazione e basamento cabine di campo (n.3) e cabina di smistamento
- Scavo, rinterro e posa cavidotti linea BT, linea MT e pozzetti prefabbricati
- Emissioni dal motore dei mezzi di cantiere impiegati

Lotto 2:

- Scavo e getto per fondazione e basamento cabine di campo (n.6) e cabina di smistamento
- Scavo, rinterro e posa cavidotti linea BT, linea MT e pozzetti prefabbricati
- Emissioni dal motore dei mezzi di cantiere impiegati

Lotto 3:

- Scavo e getto per fondazione e basamento cabine di campo (n.2) e cabina di smistamento
- Scavo, rinterro e posa cavidotti linea BT, linea MT e pozzetti prefabbricati
- Scavo per fondazione strada interna perimetrale
- Emissioni dal motore dei mezzi di cantiere impiegati

Lotto 4:

- Scavo e getto per fondazione e basamento cabina di campo e cabina di smistamento
- Scavo, rinterro e posa cavidotti linea BT, linea MT e pozzetti prefabbricati
- Scavo per fondazione strada interna perimetrale
- Scavo di sbancamento per il piazzale del Sistema di Accumulo Integrato
- Emissioni dal motore dei mezzi di cantiere impiegati

Lotto 5:

- Scavo e getto per fondazione e basamento cabina di campo
- Scavo, rinterro e posa cavidotti linea BT e pozzetti prefabbricati
- Scavo per fondazione strada interna perimetrale
- Emissioni dal motore dei mezzi di cantiere impiegati

Lotto 6:

- Scavo e getto per fondazione e basamento cabine di campo (n.2) e cabina di smistamento
- Scavo, rinterro e posa cavidotti linea BT, linea MT e pozzetti prefabbricati
- Scavo per fondazione strada interna perimetrale
- Emissioni dal motore dei mezzi di cantiere impiegati

Piazzale SSEE Utente:

- Scavo per fondazione
- Scavo, rinterro e posa cavidotto linea AT di collegamento alla SE Terna
- Emissioni dal motore dei mezzi di cantiere impiegati

In aggiunta a quanto sopra descritto di pertinenza interna ai lotti, ulteriori attività di scavo sono state oggetto d'interesse in fase di computazione. Nello specifico si è fatto riferimento allo scavo, rinterro e posa del cavidotto della linea MT di collegamento tra i lotti (linea lotto 1 – lotto 2, linea lotto 2 – lotto 3, linea lotto 6 – lotto 3, linea lotto 3 – lotto 4) e lo scavo, rinterro e posa cavidotto della linea MT di collegamento tra il Sistema di Accumulo Integrato e la SSEE Utente. Anche in questi casi oltre alle emissioni generate in fase di movimentazione terra è stato considerato il contributo emissivo dovuto ai motori dei mezzi di cantiere impiegati.

Infine, non conoscendo l'esatto percorso compiuto dai mezzi e in particolare il punto di partenza di tali percorsi per il trasporto delle componenti principali delle opere elettromeccaniche nelle varie aree di cantiere, non è stata considerata la percorrenza dei mezzi su strada asfaltata. Cautelativamente però tale contributo è stato considerato solo su strada non asfaltata facendo riferimento come origine del percorso, al punto in prossimità dello specifico lotto di destinazione in cui la rete stradale pubblica interrompe il suo tratto pavimentato in favore del tratto sterrato.

Di seguito si riporta in Figura 7, la schematizzazione grafica delle sorgenti considerate nello scenario di simulazione.



Figura 7: Sorgenti di emissione delle polveri

6.2 Calcolo delle emissioni di polveri

L'emissione diffusa di polveri è stata quantificata utilizzando gli algoritmi di calcolo riconosciuti e validati dall' U.S. Environmental Protection Agency ("USEPA") contenuti nel documento "AP-42 - Development of emission factors for fugitive dust sources".

Per dettagli rispetto ai calcoli proposti da questa metodologia, si rimanda alle linee guida consultabili on-line presso il sito EPA (<http://www.epa.gov/ttn/chief/ap42>).

Nella trattazione del calcolo del fattore di emissione viene riportato il codice identificativo delle attività considerate come sorgenti di emissioni dell'AP-42, denominato SCC (Source Classification Codes), in modo da facilitarne la ricerca nella fonte bibliografica, in particolare in FIRE ("The Factor Information REtrieval data system"), che rappresenta il database contenente i fattori di emissione stimati e raccomandati dall'US-EPA per gli inquinanti normati e pericolosi.

Di seguito è riportata la metodologia con cui sono state calcolate le emissioni di polveri per i diversi processi considerati.

Al fine di procedere alla stima delle emissioni di polveri dovuta al transito di mezzi sul tratto di strada consortile non asfaltato, le strade sono state suddivise in tratti regolari di ampiezza 5 m. Per ogni tratto è stato quindi calcolato il contributo relativo al passaggio di tutti i mezzi in ingresso e uscita dalle differenti aree di intervento durante tutte le fasi di attività previste nella fase più critica del cantiere. Il numero di transiti dei veicoli in andata e ritorno dalle aree di intervento è stato stimato in funzione della capacità dei mezzi di trasporto a partire dai quantitativi di materiali d'installazione da conferire a ciascun lotto. Il numero dei transiti è stato calcolato su base oraria, considerando 8 ore lavorative al giorno e 25 giorni lavorativi al mese.

È stata prevista una modulazione mensile delle emissioni di polveri in maniera coerente con la durata delle fasi indicate nel cronoprogramma dei lavori. Ad esempio, un'attività della durata di un mese, prevista all'inizio del periodo critico, è stata simulata considerando l'emissione di polveri attiva e concentrata solo nell'effettivo mese di svolgimento, dopodiché l'emissione è stata considerata nulla per i restanti mesi dell'anno.

Di seguito l'elenco delle operazioni che sono state considerate significative in quanto ad emissione di polveri:

- Scavi di sbancamento superficiale;
- Scavi per cavidotti linee BT/MT/AT;
- Funzionamento dei motori dei mezzi di cantiere;
- Trasporto degli elementi da installare in sito lungo strade non asfaltate.

Le emissioni di polveri di PM₁₀ sono calcolate per ogni fase, noti i fattori di emissione per tonnellate di materiale scavato o movimentato e il numero di transiti necessari a distribuire le componenti delle opere elettromeccaniche ai diversi lotti.

I dati relativi ai volumi di terreno derivante dalle differenti operazioni di scavo e rinterro sono stati desunti dagli elaborati "Relazione Tecnica Descrittiva dell'Impianto" (REL006) e dal "Piano Preliminare di Utilizzo delle Terre e Rocce da Scavo" (REL014) del Progetto Definitivo, in cui alla descrizione delle attività di cantiere svolte, sono associate le stime volumetriche di tutti gli scavi e rinterri di terreno previsti, nonché il riutilizzo in Sito laddove necessario.

Per poter effettuare valutazioni non in termini volumetrici ma in termini di massa, si è assunto in fase di elaborazione che il terreno di Sito avesse una densità media pari a 1700 kg/m³.

6.2.1 Sbancamento del materiale superficiale (Overburden replacement SCC 3-05-010-48)

Per ogni area sorgente, la quantità di materiale rimosso durante le operazioni di sbancamento per realizzare le diverse platee di fondazione previste genera un quantitativo di emissioni di polveri calcolabile con la formula:

$$E = E_f \times Q$$

- E_f = fattore di emissione in (kg/ton);
- Q = materiale rimosso in (ton/periodo).

Tabella 3: Parametri usati nel calcolo del contributo emissivo per lo sbancamento di materiale superficiale

Sorgente	E _f PM ₁₀ kg/ton	Q ton/periodo
Platee fondazione cabine di campo	3,0E-03	1300,50
Platee fondazione cabine di smistamento	3,0E-03	344,25
Platea di fondazione per piazzale Sistema di Acculo Integrato	3,0E-03	2793,10
Platea di fondazione per piazzale SSEE Utente	3,0E-03	2103,75
Fondazione strada interna perimetrale	3,0E-03	33109,62

6.2.2 Attività di scavo per cavidotti (Sand Handling, Transfer, and Storage SCC 3-05-027-60)

Per ogni area sorgente, la quantità di materiale rimosso durante le operazioni di scavo per realizzare le diverse linee di cavidotti previste genera un quantitativo di emissioni di polveri calcolabile con la formula:

$$E = E_f \times Q$$

- E_f = fattore di emissione in (kg/ton);
- Q = materiale scavato in (ton/periodo).

Tabella 4: Parametri usati nel calcolo del fattore di emissione per l'attività di scavo del materiale

Sorgente	E _f PM ₁₀ kg/ton	Q ton/periodo
Linea BT interna ai lotti e pozzetti prefabbricati	3,9E-04	36252,50
Linea MT interna ai lotti	3,9E-04	3384,70
Linea MT di collegamento tra i lotti	3,9E-04	16197,60
Linea MT di collegamento tra Sistema di Accumulo Integrato e SSEE Utente	3,9E-04	3325,70
Linea AT di collegamento tra SSEE Utente e SE Terna	3,9E-04	317,90

6.2.3 Movimentazione materiale da scavo (Bulldozing Overburden SCC 3-05-010-45)

Le operazioni di movimentazione interessano sia i materiali necessari per il ripristino morfologico delle trincee per i cavidotti di BT, MT e AT, sia la quota parte di materiale utilizzato per la livellazione del terreno interno ai lotti.

Il fattore di emissione oraria di polveri per la movimentazione dei materiali da scavo è stato ricavato utilizzando la seguente formula, riportata nel capitolo 11.9 "Western surface coal mining", AP-42, USEPA.

$$E_f = \frac{0.3375 \times s^{1.5}}{M^{1.4}}$$

- E_f = fattore di emissione in (kg/h);
- s = contenuto di silt del materiale (%) = 6,9%;
- M = contenuto di umidità del materiale (%) = 7,9%.

Il contenuto di silt del materiale è stato assunto pari al 6,9%, mentre il contenuto di umidità è stato assunto pari al 7,9%. Tali valori, in mancanza di informazioni sito-specifiche, sono stati dedotti dalla Tab.11.9-3, AP-42, USEPA.

Il fattore di emissione E_f calcolato per il PM_{10} è quindi risultato pari a 5,94E-02.

Tabella 5: Parametri usati nel calcolo del fattore di emissione per l'attività di scavo del materiale

Sorgente	s %	M %	E_f PM_{10} g/s	Q ton/periodo
Rinterri trincee cavidotti BT/MT/AT	6,9	7,9	5,94E-02	48183
Livellamento terreno interno ai lotti	6,9	7,9	5,94E-02	19796

6.2.4 Trasporto del materiale su strada sterrata (Unpaved roads)

La metodologia si riferisce alle polveri prodotte dal trasporto di veicoli pesanti su strade non asfaltate ed è stata ricavata dalla stima di emissioni diffuse di polveri da strade non asfaltate presentata nel paragrafo 13.2.2, AP-42, USEPA.

$$E = N \times L \times E_f$$

$$E_f = 0,282 \times K_1 \times \left(\frac{S}{12}\right)^{0,9} \times \left(\frac{W}{3}\right)^{0,45} \times \left(\frac{365-p}{365}\right)$$

- N = n° transiti/ora dei veicoli;
- L = lunghezza della strada percorsa dai veicoli (km);
- E_f = fattore di emissione in (kg/km);
- k_1 = costante empirica ($PM_{10} = 1,5$; $PM_{2,5} = 0,15$);
- s = contenuto di silt della superficie stradale (%);

- W = peso medio dei veicoli (t);

- p = numero di giorni con precipitazioni misurabili (giorni).

Il numero di transiti dei veicoli in andata e ritorno dalle aree di intervento è stato stimato ipotizzando l'impiego di autocarri telonati da 12 tonnellate la cui capacità di carico utile è stata imposta pari a 6 tonnellate. Il numero di transiti è stato stimato a partire dal dato noto di numero di moduli fotovoltaici installati in ciascun lotto e il peso del singolo elemento individuato all'interno della scheda tecnica. Allo stesso modo, per gli elementi di supporto dei pannelli si è partiti dal dato noto del numero di elementi da installare per ciascun lotto e dal fatto che si tratti di travi in acciaio a sezione HEB. In mancanza di ulteriori informazioni, si è assunta una sezione HEB300 e una lunghezza di ciascun elemento pari a 4 m.

Il contenuto di silt della superficie stradale è stato assunto pari a 8,3%, contenuto medio di silt di una strada sterrata in un contesto di cava secondo AP-42, USEPA (cfr. tabella 13.2.2-1, "Haul road to/from pit").

Il peso medio dei veicoli (t), stimato pari a 15 t, è stato calcolato in considerazione dell'utilizzo del peso medio assumendo il peso di un veicolo vuoto pari a 12 t e il peso del veicolo a pieno carico pari a 18 t.

Il numero di giorni con precipitazioni misurabili (> 0,25 mm) è stato stimato a partire dai dati meteo orari disponibili per l'anno 2021 e assunto pari a 87 giorni.

Tabella 6: Parametri usati nel calcolo del fattore di emissione per il trasporto del materiale su strade non asfaltate

Percorso	N transiti/h	L Km	W (t)	S (%)	P (giorni)
Pali strutturali					
Lotto 1	0,65	0,07	15	8,3	87
Lotto 2	0,65	0,44	15	8,3	87
Lotto 3	0,65	0,14	15	8,3	87
Lotto 4	0,65	0,25	15	8,3	87
Lotto 6	0,65	1,39	15	8,3	87
Moduli fotovoltaici					
Lotto 1	0,34	0,07	15	8,3	87
Lotto 2	0,34	0,44	15	8,3	87
Lotto 3	0,34	0,14	15	8,3	87
Lotto 4	0,34	0,25	15	8,3	87
Lotto 6	0,34	1,39	15	8,3	87

6.2.5 Emissioni dai motori dei mezzi di cantiere

La stima delle emissioni durante le attività di cantiere considera il contributo emissivo derivante anche dalle emissioni dai motori dei mezzi di lavoro.

Per ogni attività di cantiere è stato stimato il funzionamento simultaneo di un determinato numero e tipologia di mezzi di lavoro. In particolare si presume la presenza contemporanea di n.1 escavatore ed n.1 autopompa per calcestruzzo all'interno di ogni lotto per le operazioni di scotico superficiale, scavo e realizzazione platee di fondazione. A questi mezzi si aggiungono quelli previsti per la realizzazione delle strade perimetrali e interne ai lotti che prevedono la presenza di n.1 pala caricatrice gommata, n.1 rullo compattatore e n.1 autocarro ribaltabile. Infine per le attività di scavo e rinterro per la posa dei cavidotti è previsto l'utilizzo di n.1 escavatore, n.1 pala caricatrice gommata e n.1 autocarro. Nella tabella seguente vengono riportati, la tipologia dei mezzi di cantiere e i fattori di emissione utilizzati ("SCAB Fleet Average Emission Factors del 2016").

Tabella 7: Fattori di emissione dal motore dei mezzi di cantiere

Tipologia di mezzo	PM ₁₀ (g/h)
Escavatore	15,6
Pala caricatrice gommata	11,5
Autocarro ribaltabile	1,10
Autopompa per calcestruzzo	11,0
Rullo compattatore	16,0

6.2.6 Riepilogo dei ratei emissivi per sorgente

Si riporta di seguito una tabella riassuntiva in cui sono indicati i ratei emissivi di PM₁₀ ottenuti applicando le equazioni sopra descritte.

Tabella 8: Ratei emissivi per sorgente

Sorgente	PM ₁₀ (g/s)
Scavi di sbancamento	5,48E-02
Scavi per cavidotti linee BT/MT/AT	8,24E-03
Rinterri trincee cavidotti BT/MT/AT	5,94E-02
Livellamento terreno interno ai lotti	5,94E-02
Emissioni dai motori dei mezzi di cantiere	1,54E-01
Trasporto su strada sterrata dei componenti per la costruzione dell'impianto fotovoltaico	3,00E-01

7. Valutazione della dispersione delle polveri

Il presente studio di dispersione delle polveri è stato condotto utilizzando il software Calpuff come strumento di calcolo (l'interfaccia grafica utilizzata è il software MMS-CALPUFF (ver. 1.15.0.0) della Maind s.r.l.).

Il modello Calpuff è un modello a "puff" gaussiani, non stazionario, in grado di simulare il trasporto, la diffusione e la deposizione degli inquinanti inerti o debolmente reattivi, anche in presenza di orografia complessa e per calme di vento. Il modello può operare a scale spaziali molto diverse sia per applicazioni di tipo *short-term* che *long-term*.

Calpuff utilizza un modello matematico gaussiano di tipo puff, che è basato su una soluzione dell'equazione di advezione-diffusione in condizioni di instazionarietà ed in assenza di un campo di vento. Tale soluzione è data dall'equazione di seguito riportata, che rappresenta la concentrazione degli inquinanti (C) in un generico punto (x,y,z) del dominio di calcolo, dovuta ad un puff (k) centrato nel punto (x',y',z') e di massa m_k che si allarga sotto l'effetto dispersivo della turbolenza atmosferica:

$$C_K(x, y, z, t) = \frac{m_K}{(2\pi)^{1.5} \sigma_x \sigma_y \sigma_z} \exp\left(-\frac{(x-x')^2}{2\sigma_x^2}\right) \exp\left(-\frac{(y-y')^2}{2\sigma_y^2}\right) \exp\left(-\frac{(z-z')^2}{2\sigma_z^2}\right)$$

Per simulare i fenomeni di advezione degli inquinanti indotti da un campo di vento, il centro di massa di ogni puff è sottoposto ad una traslazione nello spazio dovuta all'effetto della velocità locale del vento, la quale può variare nel dominio di calcolo. L'equazione fornisce un modello di trasporto degli inquinanti in atmosfera utilizzabile anche in condizioni di vento debole o di calma di vento, poiché, a differenza della soluzione gaussiana ottenuta in condizioni di stazionarietà, il parametro di velocità del vento non compare al denominatore del termine di destra.

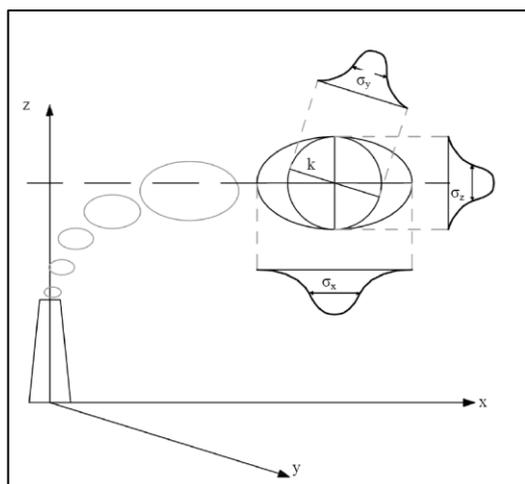


Figura 8: Schema per un modello a puff e indicazione dei coefficienti di dispersione relativi al puff k

In generale, il puff k non sarà l'unico presente nel dominio di calcolo e quindi, in un generico nodo di griglia, vanno considerati tutti gli altri puff che contribuiscono alla concentrazione totale. Attraverso la sovrapposizione degli effetti all'istante t la concentrazione totale di inquinante ad un generico nodo di griglia sarà pari a:

$$C_{TOT}(x, y, z, t) = \sum_K C_K(x, y, z, t)$$

Le simulazioni sono state eseguite utilizzando i dati meteo acquisiti per l'anno 2021.

L'area di simulazione è costituita da un reticolo di calcolo di 10 x 10 km, suddiviso in maglie quadrate di 200 m di ampiezza. La successiva figura rappresenta l'area di simulazione e lo sviluppo areale del Progetto (Figura 9).

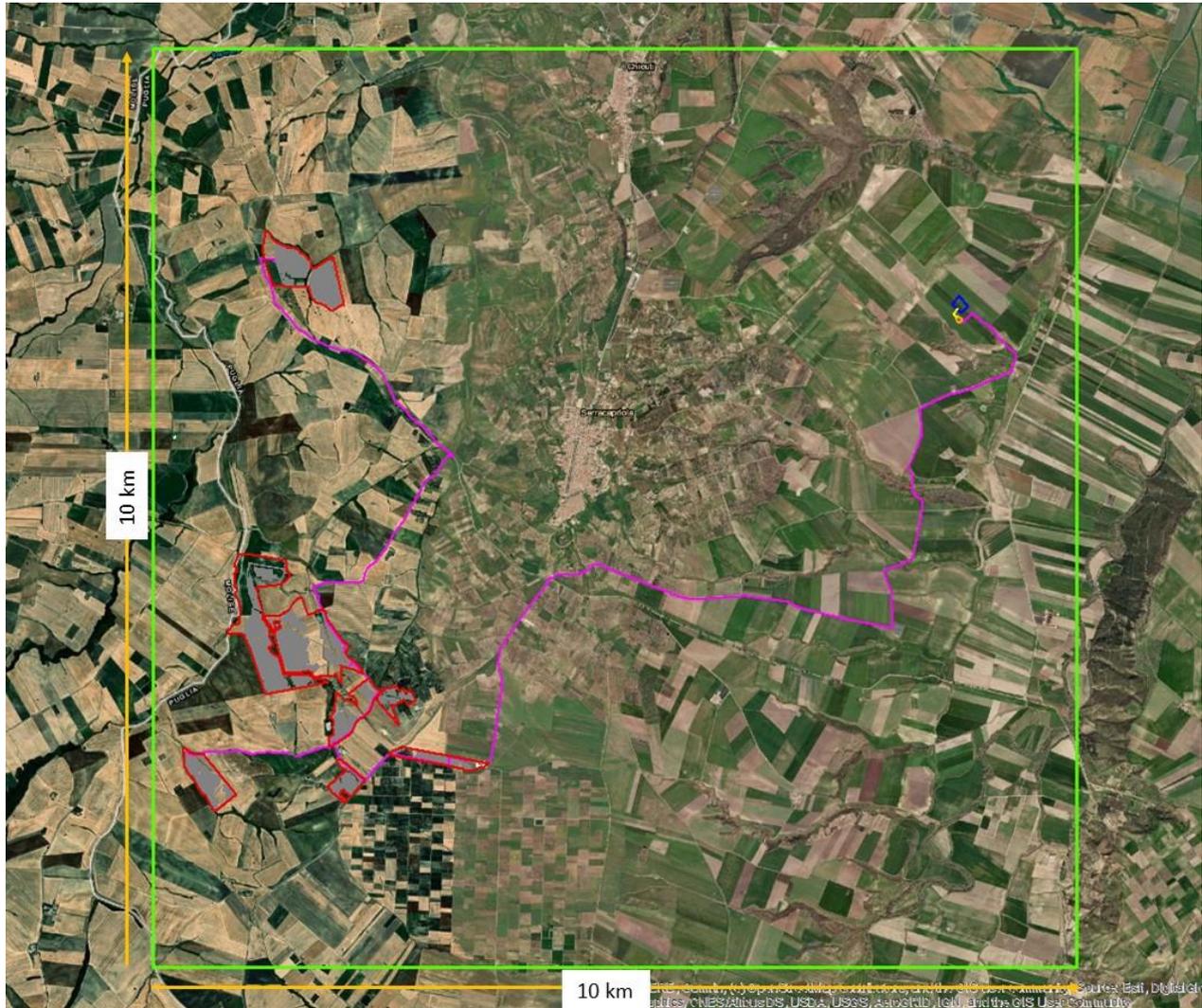


Figura 9: Area di studio

Le simulazioni hanno fornito un output che contiene la concentrazione di polveri, per ogni nodo della griglia di calcolo, per ogni periodo della simulazione. Per le polveri sono stati calcolati i valori di concentrazione al livello del suolo negli opportuni termini medi e/o percentili richiesti dagli standard di qualità dell'aria.

Mediante l'interpolazione delle concentrazioni ottenute per ogni nodo del reticolo, sono state prodotte mappe di concentrazione in aria a livello del suolo di PM₁₀ che forniscono una rappresentazione della distribuzione spaziale della concentrazione dell'inquinante.

Le concentrazioni calcolate hanno evidenziato il rispetto della legislazione vigente presso tutti i punti della griglia di calcolo sia in termini di concentrazione media giornaliera sia di concentrazione media annuale.

La zona di massima ricaduta al suolo è collocata nelle immediate vicinanze delle sorgenti emmissive. Le concentrazioni diminuiscono gradualmente allontanandosi dalle sorgenti di emissione.

Per quanto riguarda il PM₁₀, il valore massimo di concentrazione media annuale è pari a 3,39 µg/m³, inferiore al valore limite vigente di 40 µg/m³ (Figura 10). La distribuzione del 90,4° percentile delle concentrazioni medie giornaliere (Figura 11) evidenzia una concentrazione massima pari a 5,69 µg/m³, inferiore al valore limite di 50 µg/m³.

Si riporta di seguito una tabella riassuntiva dei risultati delle simulazioni, con l'indicazione dei valori limite di qualità dell'aria.

Tabella 9: Risultati ottenuti dalle simulazioni – concentrazione massima di PM₁₀

Inquinante	Periodo di mediazione	Valore limite	Max. Conc. calcolata (µg/m ³)
PM ₁₀	Anno civile	40 µg/m ³	3,39
	24h	50 µg/m ³	5,69

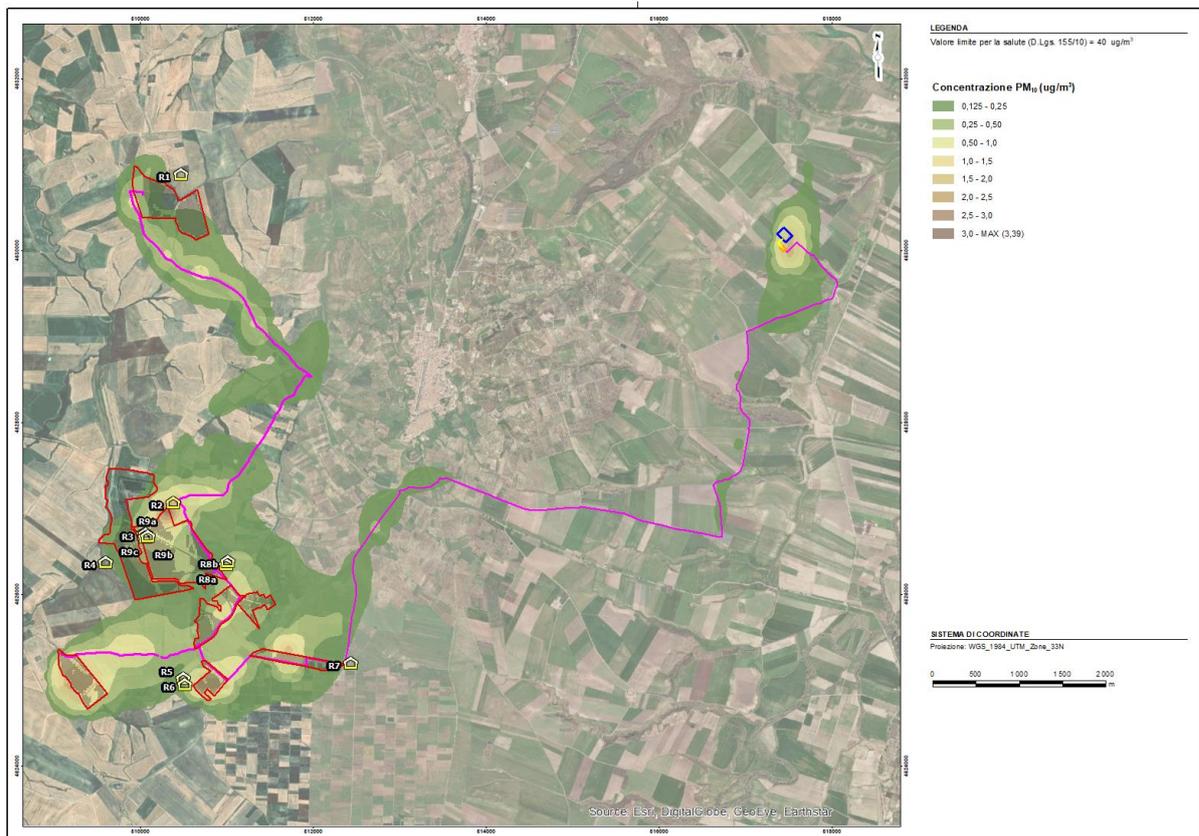


Figura 10: Distribuzione delle concentrazioni medie annuali per le polveri (PM₁₀)

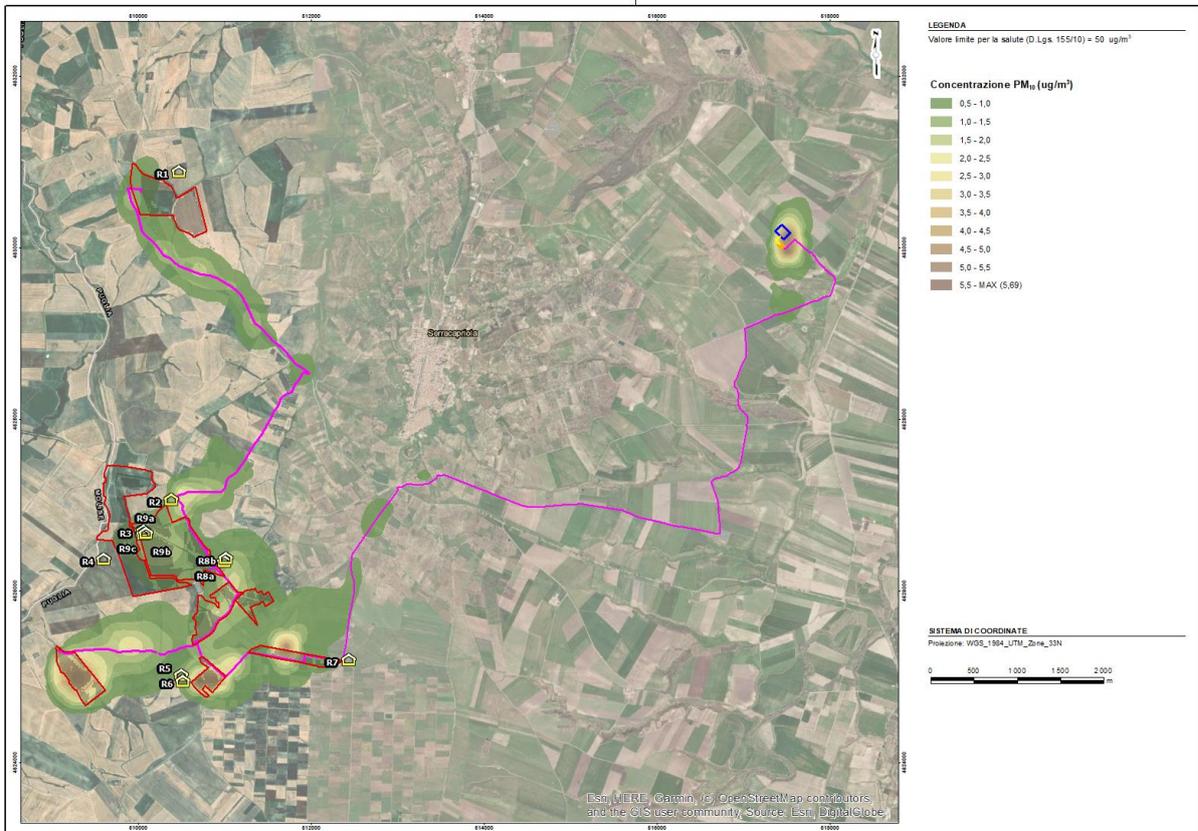


Figura 11: Distribuzione del 90,^o percentile delle concentrazioni medie giornaliere per le polveri (PM_{10})
La ricaduta è stata valutata inoltre presso una serie di recettori prossimo alle aree di cantiere, indicati in Figura 12.

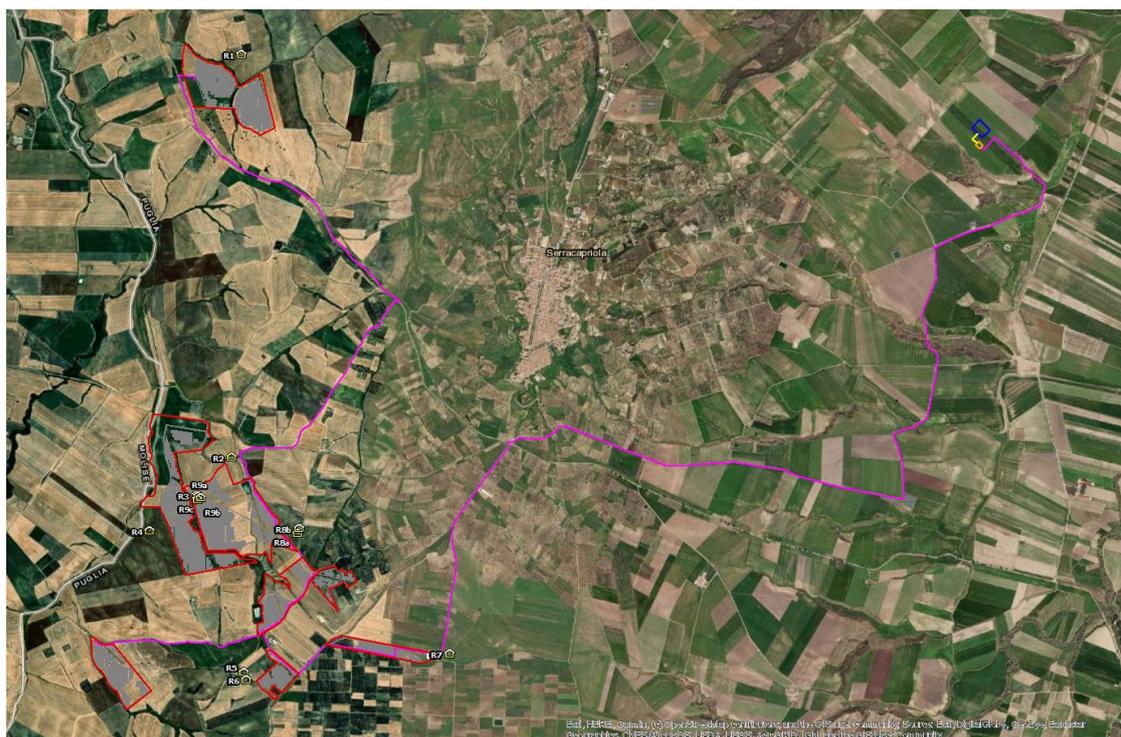


Figura 12: Ubicazione dei recettori

Si riporta di seguito una tabella riassuntiva dei risultati calcolati ai recettori, con l'indicazione dei valori limite di qualità dell'aria.

I risultati evidenziano concentrazioni medie annuali di PM₁₀ molto contenute < di 1 µg/m³, inferiori al valore limite vigente di 40 µg/m³, con un valore massimo di 0,581 µg/m³ in R9a, ubicato all'interno del Lotto 2.

I risultati evidenziano concentrazioni medie giornaliere di PM₁₀ molto contenute < di 1,5 µg/m³, inferiori al valore limite vigente di 50 µg/m³, con un valore massimo di 1,262 µg/m³ in R8a, ubicato ad est del Lotto 2.

Tabella 10: Risultati ottenuti dalle simulazioni – concentrazione di PM₁₀ ai recettori

Inquinante	Recettore	Periodo di mediazione	Valore limite	Max. Conc. calcolata (µg/m ³)
PM ₁₀	R1	Anno civile	40 µg/m ³	0,080
	R2			0,543
	R3			0,576
	R4			0,065
	R5			0,143
	R6			0,131
	R7			0,082
	R8a			0,349
	R8b			0,297
	R9a			0,581
	R9b			0,477
	R9c			0,531

Inquinante	Recettore	Periodo di mediazione	Valore limite	Max. Conc. calcolata (µg/m ³)
PM ₁₀	R1	24 h	50 µg/m ³	0,255
	R2			0,408
	R3			0,508
	R4			0,158
	R5			0,425
	R6			0,382
	R7			0,256
	R8a			1,262
	R8b			1,089
	R9a			0,521
	R9b			0,526
	R9c			0,519

8. Considerazioni conclusive

La società SERRACAPRIOLA SOLAR s.r.l., con sede in via Don Felice Cannelli, 21 – 71016 San Severo (FG), intende promuovere un'iniziativa su un'area disponibile totale di circa 210 ettari, ubicata in agro del Comune di Serracapriola (FG), che ha come obiettivo l'uso delle tecnologie solari finalizzata alla realizzazione di un impianto agrovoltaiico a terra denominato "SERRACAPRIOLA", della potenza di picco in DC di 71.132,25 kWp e delle relative opere di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale, integrato con un sistema di accumulo da 11,4 MW, ripartito in sei lotti di terreno agricolo.

Nell'ambito della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale ("VIA") ai sensi dell'art.23 del D.Lgs. 152/2006 relativa al Progetto, il MITE si è espresso con una serie di integrazioni da recepire.

Riguardo la componente Aria e Clima, il punto n. 4 del parere del MITE richiede di fornire:

- la definizione della qualità dell'aria attuale nell'area di intervento;
- una analisi delle emissioni di inquinanti in atmosfera presso i ricettori maggiormente interferiti, per i quali devono essere considerate le fasi di cantiere e dismissione, specificando anche le simulazioni modellistiche utilizzate, e le eventuali misure di mitigazione da implementare;
- l'individuazione delle eventuali attività di monitoraggio per ciascuna delle fasi considerate.

Al fine di ottemperare alle richieste di integrazioni formulate dal MITE, la Golder Associates S.r.l. ("Golder") ha elaborato il presente studio specialistico per stimare l'impatto sulla qualità dell'aria legato alle emissioni di polveri in atmosfera generate dalle attività in progetto.

Le emissioni diffuse di polveri in atmosfera derivano da diverse attività di cantiere previste da progetto. Per ogni attività di cantiere è stata quantificata l'emissione di polveri in funzione delle ore lavorative giornaliere (8 h/giorno) e della durata prevista della singola attività. In seguito, è stata individuata la fase cantieristica più critica, rappresentata dalla sovrapposizione temporale di più fasi lavorative, previste nel cronoprogramma dei lavori, cui è associata l'emissione di polveri massima.

L'analisi del cronoprogramma e delle emissioni di polveri per singola attività evidenzia la situazione peggiore in occasione tra il secondo e sesto mese, durante il quale si prevedono i massimi quantitativi di polvere emessa in conseguenza del maggior numero di mezzi in circolazione nel cantiere.

La presente relazione illustra la metodologia e i risultati dello studio eseguito.

L'inquinante assunto quale descrittore dell'impatto è rappresentato dalle polveri totali sospese ("PTS"), parametro per il quale il Decreto Legislativo n. 155 del 13/08/2010 ("D.Lgs.155/2010") non prevede un limite di qualità dell'aria. Pertanto è stato assunto siano costituite cautelativamente da polveri sottili PM₁₀.

Lo studio di ricaduta è condotto in accordo alle "Linee Guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti" ("All,1 parte integrante e sostanziale della DGP,213-09", ARPA Toscana),

L'emissione diffusa di polveri è stata quantificata utilizzando gli algoritmi di calcolo riconosciuti e validati dall'U,S, Environmental Protection Agency ("USEPA") contenuti nel documento "AP-42 - Development of emission factors for fugitive dust sources".

Attraverso il modello di dispersione di inquinanti in atmosfera, sono stati calcolati i valori di concentrazione al livello del suolo negli opportuni termini medi e/o percentili necessari per effettuare i confronti con gli standard di qualità dell'aria previsti.

Le concentrazioni calcolate nelle aree di cantiere hanno evidenziato il rispetto della legislazione vigente presso tutti i punti della griglia di calcolo sia in termini di concentrazione media giornaliera sia di concentrazione media annuale.

La zona di massima ricaduta al suolo è collocata nelle immediate vicinanze delle sorgenti emissive. Le concentrazioni diminuiscono gradualmente allontanandosi dalle sorgenti di emissione.

Per quanto riguarda il PM₁₀, il valore massimo di concentrazione media annuale è pari a 3,39 µg/m³, inferiore al valore limite vigente di 40 µg/m³ (Figura 10). La distribuzione del 90,4° percentile delle concentrazioni medie giornaliere (Figura 11) evidenzia una concentrazione massima pari a 5,69 µg/m³, inferiore al valore limite di 50 µg/m³.

La ricaduta è stata valutata inoltre presso una serie di recettori prossimi alle aree di cantiere.

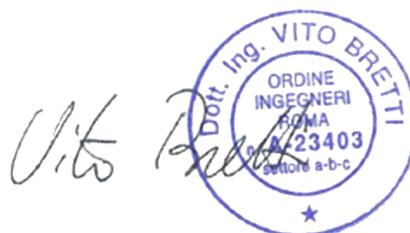
I risultati ai recettori evidenziano concentrazioni medie annuali di PM₁₀ molto contenute (< di 1 µg/m³), inferiori al valore limite vigente di 40 µg/m³, con un valore massimo di 0,581 µg/m³ in R9a, ubicato all'interno del Lotto 2 e concentrazioni medie giornaliere di PM₁₀ molto contenute (< di 1,5 µg/m³), inferiori al valore limite vigente di 50 µg/m³, con un valore massimo di 1,262 µg/m³ in R8a, ubicato ad est del Lotto 2.

Sebbene i risultati delle simulazioni non rilevino criticità, al fine di mitigare la dispersione di polveri nell'area di intervento, si prevede di mettere in opera comunque adeguate misure di mitigazione operative e gestionali atte a contenere la dispersione delle polveri prodotte dalle diverse attività di cantiere:

- limitazione della velocità dei mezzi sulle piste di cantiere;
- lavaggio ruote all'uscita dalle aree di cantiere al fine di non intaccare la pulizia della viabilità, sia interna che esterna;
- sospensione dei lavori in caso di condizioni di vento forte.

Il progettista

Vito Bretti



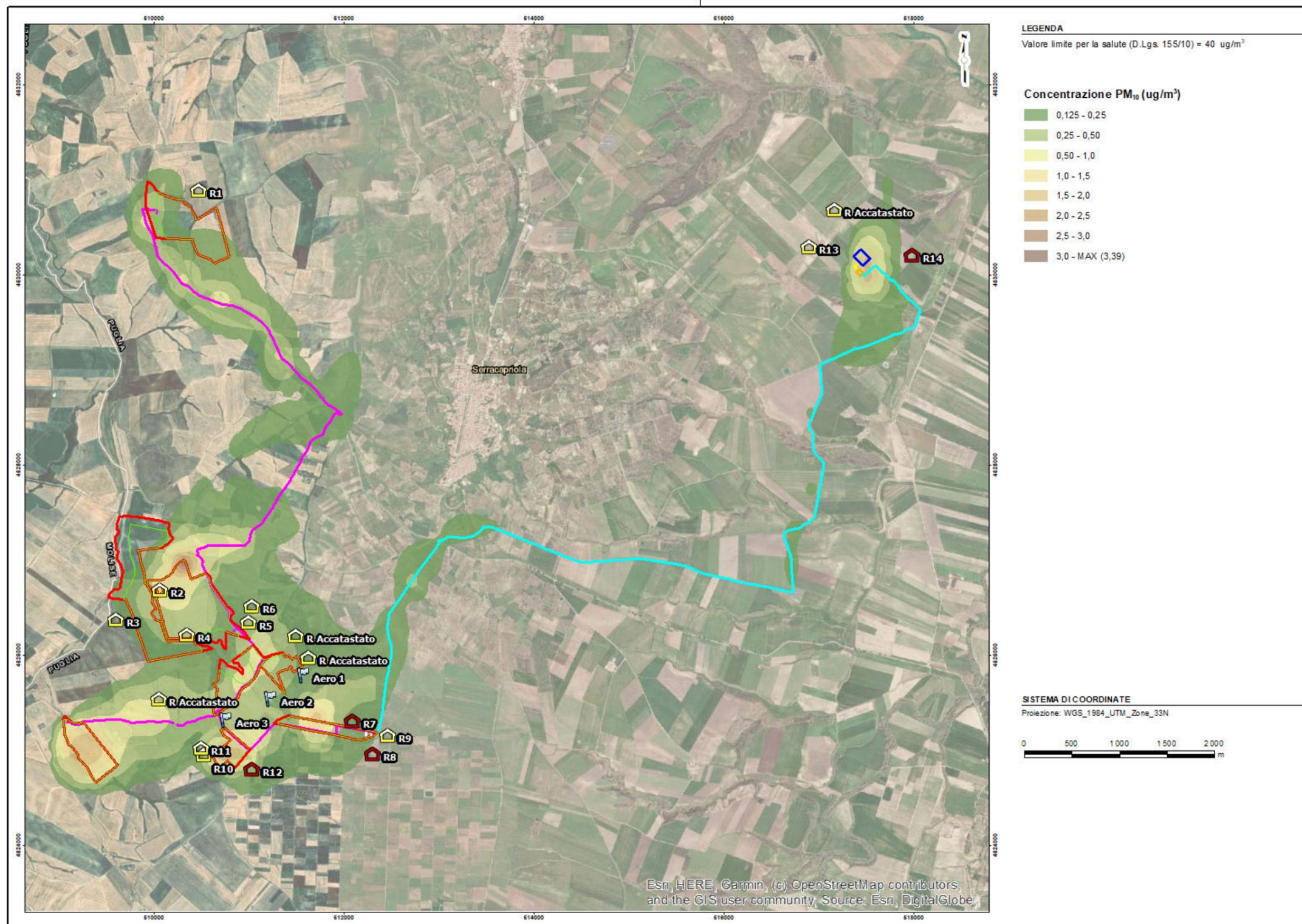


Figura 10: Distribuzione delle concentrazioni medie annuali per le polveri (PM₁₀)

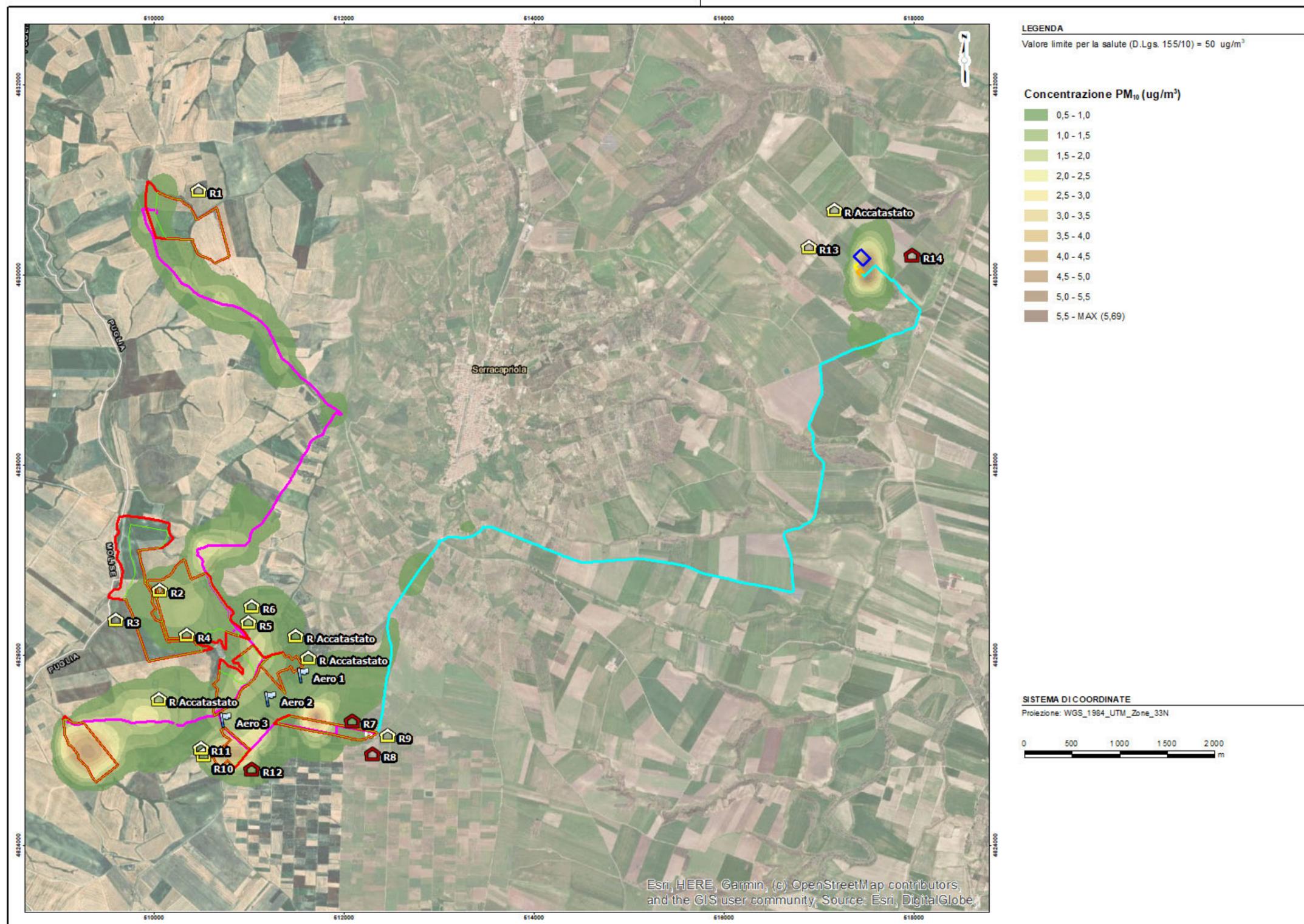


Figura 11: Distribuzione del 90,4° percentile delle concentrazioni medie giornaliere per le polveri (PM₁₀)