

REGIONE SICILIA

Provincia di Palermo

COMUNE DI CAMPOREALE

**POTENZIAMENTO PARCO EOLICO CAMPOREALE - PROGETTO DEFINITIVO**



**CONSULENZA TECNICA**



**DIRETTORE TECNICO**  
Ing. Vincenzo Pampalone

**RESPONSABILE SETTORE AMBIENTALE**  
Geol. Roberto Feo

**COMMITTENTE**



**CODICE ELABORATO**

**CAM-ENG-REL-MOD\_ATM\_00**

**Titolo Elaborato**

**Studio Modellistico di Diffusione degli Inquinanti in Atmosfera  
e  
Piano di Mitigazione e Compensazione**

Revisione	Data	Descrizione	Eseguito	Controllato	Approvato
0	02/02/2024	Emissione	A.S.	Vi.P.	R.F.
1	16/02/2024	Emissione Definitiva	A.S.	Vi.P.	R.F.

## INDICE

	.Pag.
<b>LISTA DELLE TABELLE</b>	<b>2</b>
<b>LISTA DELLE FIGURE</b>	<b>3</b>
<b>ABBREVIAZIONI E ACRONIMI</b>	<b>4</b>
<b>1 PREMESSA</b>	<b>5</b>
<b>2 DEFINIZIONI E NORMATIVA APPLICABILI</b>	<b>8</b>
<b>3 CALCOLO DEI FATTORI DI EMISSIONE</b>	<b>9</b>
3.1 EMISSIONI SCOTICO E SBANCAMENTO DEL MATERIALE SUPERFICIALE	12
3.2 EMISSIONI SCAVO DI MATERIALE	12
3.3 EMISSIONI FORMAZIONE E STOCCAGGIO DI CUMULI	13
3.4 EMISSIONI PER EROSIONE DEL VENTO DAI CUMULI	14
3.5 EMISSIONI TRANSITO MEZZI SU STRADE NON ASFALTATE	16
3.6 ANALISI EMISSIONI GAS SCARICO	17
3.7 RIEPILOGO DEI FATTORI EMISSIVI	19
<b>4 IDENTIFICAZIONE DEI RICETTORI SENSIBILI</b>	<b>20</b>
<b>5 MODELLO DIFFUSIONALE</b>	<b>21</b>
5.1 DESCRIZIONE DEL MODELLO	21
5.2 BUILDING DOWNWASH	21
5.3 CALME DI VENTO	21
5.4 DOMINI DI CALCOLO	22
<b>6 DATI METEOROLOGICI DI INPUT E SORGENTI EMISSIVE</b>	<b>24</b>
6.1 INPUT METEOROLOGICI	24
6.1.1 Report fornitura dati metereologici in formato MMS CALPUFF	24
6.1.2 Dati meteoroclimatici dell'area	28
6.2 SORGENTI EMISSIVE SIMULATE	44
<b>7 RISULTATI DELLA SIMULAZIONE MODELLISTICA</b>	<b>47</b>
<b>8 PIANO DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE</b>	<b>56</b>
8.1 MISURE DI MITIGAZIONE	56
8.2 DIMENSIONAMENTO DELLE OPERE DI MITIGAZIONE	57
8.3 VERIFICA DELL'EFFICACIA DELLE MISURE	60

## LISTA DELLE TABELLE

	Pag.
Tabella 3.1:Localizzazione Aereogeneratori	11
Tabella 3.2:Emissioni Polveri - Fase Scotico e sbancamento del materiale superficiale	12
Tabella 3.3:Fattori di Emissioni Polveri per Scavo - SCC (Source Classification Code)	12
Tabella 3.4:Emissioni Polveri - Fase Scavo di materiale	12
Tabella 3.5:Emissioni Polveri da stoccaggio cumuli – Coefficiente “Ki” in funzione delle dimensioni del particolato 13	
Tabella 3.6:Stima Emissioni fase Formazione e stoccaggio cumuli	14
Tabella 3.7:Fattori di emissione areali per ogni movimentazione e ciascun tipo di particolato	15
Tabella 3.8:Stima Emissioni fase Erosione cumuli ad opera del vento	15
Tabella 3.9:Valori dei coefficienti Ki, ai, bi al variare del tipo di particolato	16
Tabella 3.10:Stima Emissioni fase Transito mezzi su strade non asfaltate	17
Tabella 3.11: Stima Emissioni orarie stimate per i mezzi impiegati durante la fase di cantiere	18
Tabella 3.12: Stima Emissioni totali gas di scarico	18
Tabella 3.13: Sintesi delle emissioni di Polveri da attività di Cantiere	19
Tabella 3.14: Sintesi delle emissioni di Inquinanti dai Motori di Mezzi e Macchinari di Cantiere	19
Tabella 15: Caratteristiche geometriche sorgenti emissive areali	44
Tabella 16: Caratteristiche geometriche sorgenti emissive areali	45
Tabella 17: Caratteristiche geometriche sorgenti emissive areali	45
Tabella 18: Caratteristiche geometriche sorgenti emissive volumetriche	46
Tabella 8.1: Emissioni di Polveri - Fase Scotico e sbancamento del materiale superficiale con abbattimento 58	
Tabella 8.2: Emissioni di Polveri - Fase Scavo di materiale con abbattimento	58
Tabella 8.3: Emissioni di Polveri - Fase Formazione e stoccaggio cumuli con abbattimento	59
Tabella 8.4: Emissioni Polveri - Fase Erosione cumuli ad opera del vento con abbattimento	59
Tabella 8.5: Emissioni di Polveri - Fase Transito mezzi su strade non asfaltate con abbattimento	59
Tabella 8.6: Riepilogo fattori di emissione di Polveri “PM10” con sistemi di abbattimento	60
Tabella 8.7: Valori di concentrazione con abbattimento	61

## LISTA DELLE FIGURE

	Pag.
Figura 1.1: Ubicazione area di impianto da satellite	5
Figura 1.2: Inquadramento impianto su ortofoto	6
Figura 1.3: Vista 3 D nuovi aerogeneratori	6
Figura 1.4: Schema Aerogeneratore	7
Figura 3.1: Flow chart del flusso di fonti	10
Figura 3.2: Inquadramento impianto su ortofoto	11
Figura 3.3: Esempio Attività di Scavo Materiale	13
Figura 3.4: Esempio Attività di Formazione Cumuli di Stoccaggio	14
Figura 3.5: Esempio produzione di polvere da erosione cumuli ad opera del vento	15
Figura 3.6: Esempio degli effetti del transito mezzi su strade non asfaltate	17
Figura 3.7: Esempio cantiere con mezzi	18
Figura 4.1: Distribuzione dei recettori sensibili	20
Figura 5.1: Impostazioni del modello	22
Figura 5.2: Impostazione grafica Dominio di calcolo e Dominio di salvataggio	22
Figura 5.3: Caratteristiche dimensionali dei Domini di Modellazione	23
Figura 6.1: Dominio di calcolo	24
Figura 6.2: Stazioni di superficie sito-specifiche utilizzate per la ricostruzione meteo	26
Figura 6.3: Stazioni di superficie e di profilo verticale utilizzate per la ricostruzione meteo	27
Figura 7.1: Valori limite previsti dal D.Lgs. 155/2010, Allegato XI	47
Figura 7.2: Isolinee di Concentrazione PM10	52
Figura 7.3: Isolinee di Concentrazione CO	53
Figura 7.4: Isolinee di concentrazione NO2	54
Figura 7.5: Isolinee di Concentrazione PM25	55
Figura 8.1: Esempio di nebulizzatore utilizzato nel ciclo di stoccaggio di inerti	57
Figura 8.2: Isolinee di Concentrazione PM10_Sistema Abbattimento	67
Figura 8.3: Isolinee di Concentrazione NO2_Sistema Abbattimento	68
Figura 8.4: Isolinee di Concentrazione PM25_Sistema Abbattimento	69
Figura 8.5: Isolinee di Concentrazione CO_Sistema Abbattimento	70

## ABBREVIAZIONI E ACRONIMI

<b>AG</b>	Aerogeneratori
<b>CO</b>	Monossido di carbonio
<b>DM</b>	Decreto Ministeriale
<b>Dr</b>	Diametro del rotore
<b>Hm</b>	Altezza del mozzo di rotazione
<b>Htip</b>	Altezza in punta dell'aerogeneratore
<b>ir</b>	Integrale ricostruzione
<b>kV</b>	Kilovolt
<b>MT</b>	Media Tensione
<b>NOx</b>	Ossido di azoto
<b>PM10</b>	Particulate Matter-polveri sottili (< 10 µm)
<b>PM 2,5</b>	Particulate Matter (< 2,5 µm)
<b>PNIEC</b>	Piano Nazionale Integrato Energia e Clima
<b>PTS</b>	Particolato Totale Sospeso
<b>MW</b>	Megawatt

## 1 PREMESSA

Il presente progetto riguarda il potenziamento dell'esistente impianto eolico, composto da n. 24 aerogeneratori, ciascuno di potenza nominale pari a 0,85 MW, per una potenza complessiva di 20,40 MW, ubicato nel Comune di Camporeale in Provincia di Palermo e di proprietà della società ERG Wind Energy Srl. Il progetto definitivo di potenziamento consiste nella sostituzione dei 24 aerogeneratori esistenti da 0.85 MW con 12 aerogeneratori da 4,2 MW, per una potenza complessiva da installarsi pari a 50,40 MW. L'energia prodotta verrà convogliata tramite un sistema di cavi di media tensione ed una cabina di sezionamento presso la sottostazione elettrica esistente di Partinico.

A proposito del giudizio positivo di compatibilità ambientale si sottolinea che già l'Assessorato Regionale Territorio e Ambiente (ARTA) si è espresso positivamente sulle tematiche dell'uso del suolo, degli impatti dovuti al rumore e quelli dovuti alla visibilità dell'impianto esistente.

La presente relazione risponde alla Condizione Ambientale n.4 del Parere n.883 del 30 ottobre 2023 da parte della Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale- VIA e VAS

**La Condizione Ambientale n.4 (Fase di cantiere) non è ottemperata ma ottemperabile mediante:**

- la trasmissione di un piano di mitigazione e compensazione relativo alla gestione della diffusione delle polveri in fase di cantiere
- la trasmissione di uno studio eseguito sul modello di diffusione degli inquinanti in atmosfera ai sensi del D.Lgs. 152/2006

Nella seguente figura è riportato l'inquadramento territoriale generale dell'impianto esistente, interessato dal progetto di integrale ricostruzione.

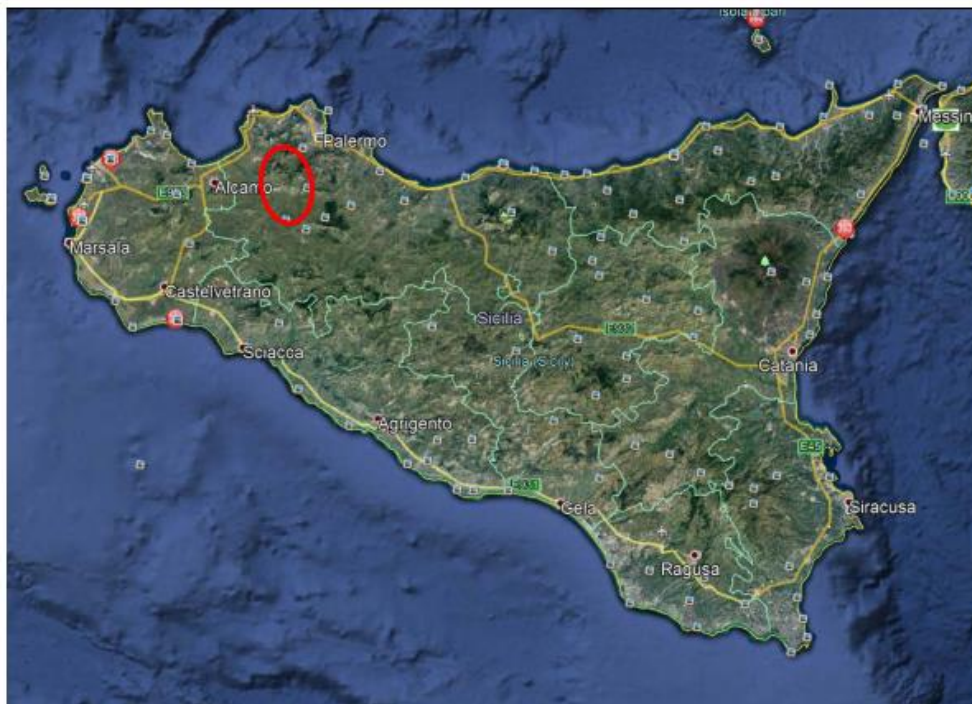


Figura 1.1: Ubicazione area di impianto da satellite

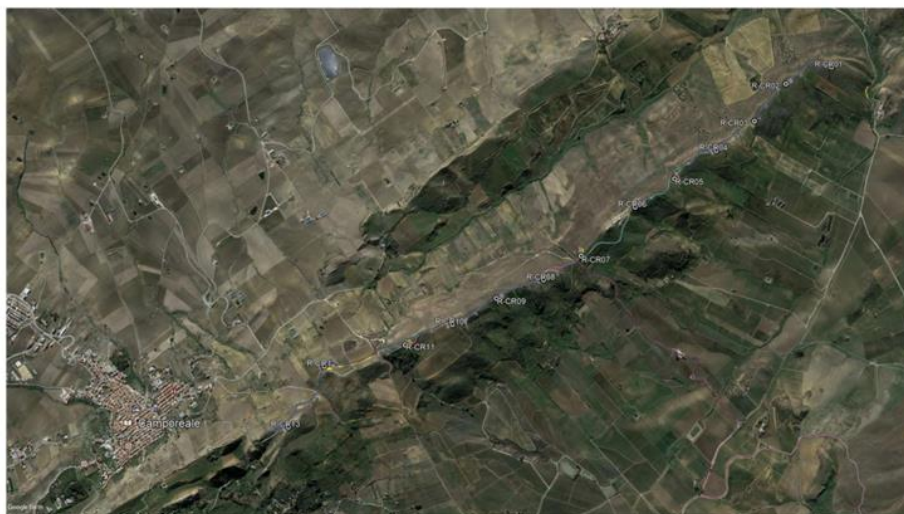


Figura 1.2: Inquadramento impianto su ortofoto

Gli aerogeneratori che saranno installati verranno scelti tra diversi fornitori ed in grado di sviluppare ciascuno 4,2MW di potenza massima, con altezza del mozzo pari al massimo a 121,50 m e raggio del rotore a lordo pari a 58,50 m. L'altezza dell'aerogeneratore misurata dal piano di imposta sarà, pertanto, al massimo pari a 180 m. La struttura di fondazione dell'aerogeneratore sarà di tipo composto da:

- pali di fondazione di diametro non inferiore a 1,00 m, di profondità non inferiore a 20 m e in numero da definire nella successiva fase di progettazione esecutiva;
- plinto di fondazione di collegamento tra pali e sostegno dell'aerogeneratore. Il Plinto, interamente interrato, avrà esemplificativamente ( le dimensioni finali si potranno avere solo nella successiva fase di progettazione esecutiva) forma troncoconica di diametro massimo 21,4 m e con altezza variabile da 1,60 m a 2,40 m. All'interno del plinto è annegato un elemento in acciaio denominato anchor cage, cui collegare la prima sezione del sostegno di cui al punto successivo. Le dimensioni sopra riportate sono da interpretarsi come orientative;
- sostegno dell'aerogeneratore costituito da una struttura in acciaio di forma troncoconica, di altezza pari a 121,50 m.

I cavi di potenza saranno interrati lungo strade sterrate, comunali e provinciali (SP18, SP39, SP111); la parte finale in ingresso alla SSE attraverserà la SS113. L'impianto Eolico sarà costituito da n° 12 aerogeneratori, ciascuno di potenza massima da 4,20 MW, corrispondenti ad una potenza installata massima di 50.40 MW.

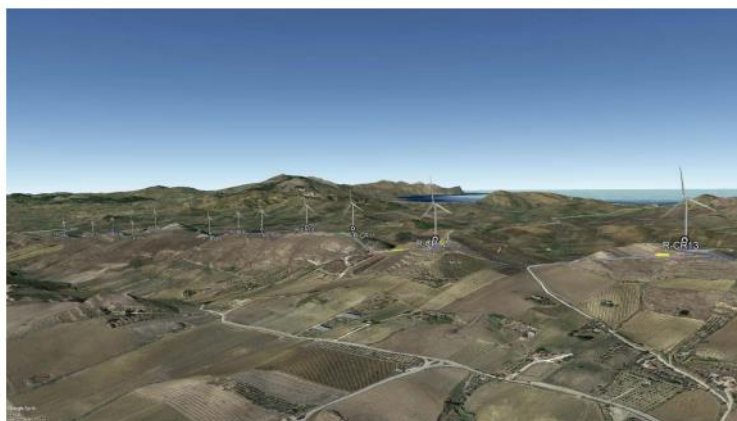
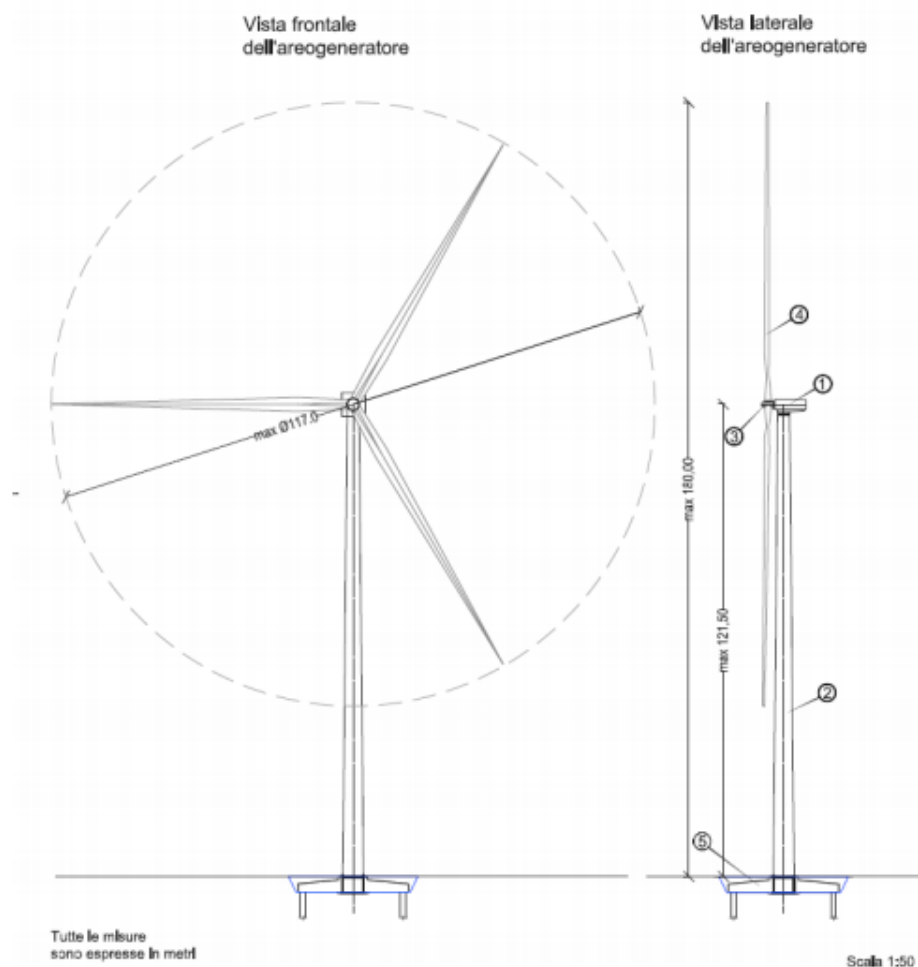


Figura 1.3: Vista 3 D nuovi aerogeneratori



LEGENDA	
1	Navicella
2	Sostegno tubolare in acciaio
3	Mozzo- Altezza 121,5 m
4	Pale
5	Fondazioni
Dati Tecnici della Turbina	
Diametro rotore max	117,00 m
Potenza nominale max	4200 kW

Figura 1.4:Schema Aerogeneratore



## 2 DEFINIZIONI E NORMATIVA APPLICABILI

L'attuale normativa in materia di emissioni è la Parte Quinta del D.Lgs 152/2006 nello specifico nell'art. 268- vengono riportate tutte le seguenti definizioni, nello specifico si riportano:

- ✓ inquinamento atmosferico: ogni modificazione dell'aria atmosferica, dovuta all'introduzione nella stessa di una o di più sostanze in quantità e con caratteristiche tali da ledere o da costituire un pericolo per la salute umana o per la qualità dell'ambiente oppure tali da ledere i beni materiali o compromettere gli usi legittimi dell'ambiente;
- ✓ emissione in atmosfera: qualsiasi sostanza solida, liquida o gassosa introdotta nell'atmosfera che possa causare inquinamento atmosferico e, per le attività di cui all'articolo 275, qualsiasi scarico, diretto o indiretto, di COV nell'ambiente;
- ✓ emissione convogliata: emissione di un effluente gassoso effettuata attraverso uno o più appositi punti;
- ✓ emissione diffusa: emissione diversa da quella ricadente nella lettera c); per le lavorazioni di cui all'articolo 275 le emissioni diffuse includono anche i COV contenuti negli scarichi idrici, nei rifiuti e nei prodotti, fatte salve le diverse indicazioni contenute nella parte III dell'Allegato III alla parte quinta del presente decreto.

Di più recente emanazione è il decreto legislativo 155 del 13 agosto 2010 (G.U. n.216, 15 settembre 2010 - Suppl. Ordinario n.217). Tale decreto recepisce la direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria e che sostituisce le disposizioni di attuazione della direttiva 2004/107/CE, confermando però tutti i livelli di concentrazione degli inquinanti.

All'art. 2 comma 1 del D.lgs. 155/2010 viene definito PM10 *"il materiale particolato che penetra attraverso un ingresso dimensionale selettivo conforme al metodo di riferimento per il campionamento e la misurazione del PM10 (norma UNI EN 12341), con un'efficienza di penetrazione del 50 % per il materiale di un diametro aerodinamico di 10 nm"*.

Al fine di contestualizzare lo studio delle emissioni in atmosfera alle attività del progetto in esame ed oggetto della presente relazione, si è fatto riferimento alle **"Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti, elaborato dai tecnici dell'Articolazione funzionale "Modellistica previsionale" di ARPAT.**

Il documento risponde all'esigenza, di definire uno strumento di quantificazione delle emissioni polverulente - sia per le procedure di autorizzazione alle emissioni che per la VAS e la VIA di specifiche opere e attività.

Tali linee guida, adottate con Deliberazione della Giunta provinciale di Firenze n. 213 del 03/11/2009, sono state redatte su proposta della Provincia stessa che si è avvalsa dell'apporto tecnico-scientifico di ARPAT. Esse propongono metodi di stima delle emissioni di polveri principalmente basati su dati e modelli dell'Agenzia di protezione ambientale degli Stati Uniti (US-EPA: AP-42 "Compilation of Air Pollutant Emission Factors"). Tramite una complessa elaborazione numerica effettuata con metodi statistici e tecniche di modellazione della dispersione degli inquinanti in atmosfera, dette Linee Guida propongono specifiche concentrazioni di emissione, in relazione ai parametri indicati dall'Allegato V alla Parte quinta del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i., in maniera tale da poter valutare l'impatto sulla qualità dell'aria di determinate attività, modulare opportunamente eventuali misure di mitigazione (bagnatura, inscatolamento, ecc.), disporre l'eventuale monitoraggio nelle aree contermini alle lavorazioni.

In particolare, le Linee Guida analizzano le sorgenti di particolato dovute alle attività di trattamento di materiali polverulenti e, per ciascuna sorgente, vengono individuate le variabili da cui dipendono le emissioni ed il metodo di calcolo, in taluni casi semplificato rispetto al modello originale ed adattato dove possibile alla realtà locale.

I valori ottenuti tramite l'applicazione della metodologia proposta devono essere confrontati con delle soglie di emissione al di sotto delle quali l'attività di trattamento di materiali polverulenti può essere ragionevolmente considerata compatibile con l'ambiente.

### 3 CALCOLO DEI FATTORI DI EMISSIONE

Durante la fase di cantiere, i potenziali impatti sulla qualità dell'aria sono legati principalmente alle seguenti attività:

- ✓ emissioni temporanee di polveri sospesi, principalmente PTS e PM10 dovuta a movimentazioni terra, scavi, carico e scarico su camion, transito mezzi;
- ✓ emissioni temporanee di gas di scarico in atmosfera dovuti dai mezzi a motore coinvolti nella realizzazione delle operazioni in premessa.

Dall'analisi delle lavorazioni che saranno previste sulle aree e, secondo quanto precedentemente descritto, così come indicato dal D.Lgs. 152/06, le principali emissioni prodotte possono essere ricondotte alle emissioni di polveri in atmosfera derivanti dalla movimentazione dei materiali stessi ed alle emissioni dei motori dei mezzi impiegati.

Con il termine di *polveri atmosferiche*, o di materiale particellare, si intende una miscela di particelle solide e liquide, sospese in aria, che varia per caratteristiche dimensionali, composizione e provenienza. Parte delle particelle che costituiscono le polveri atmosferiche sono emesse come tali da diverse sorgenti naturali ed antropiche. A seconda del processo di formazione, le particelle che compongono le polveri atmosferiche possono variare sia in termini dimensionali sia di composizione chimica.

Le polveri atmosferiche sono definite con i nomi più diversi, tra i quali i più usati sono: **PTS** (*Polveri Totali Sospese*) e **PM** (*Particulate Matter*). Le polveri totali sospese (PTS) sono un insieme molto eterogeneo di particelle solide e liquide che, a causa delle ridotte dimensioni, restano in sospensione nell'aria.

Esistono diversi sistemi di classificazione del materiale particellare. La classificazione adottata dal decreto legislativo 155/2010 prevede di distinguere le diverse classi di polveri a seconda della dimensione del diametro delle particelle (misurato in micrometri o  $\mu\text{m}$ ) e di quantificarne la presenza in aria in termini di concentrazione (espressa in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , ovvero microgrammi di particelle in sospensione per metro cubo di aria ambiente). Il diametro delle particelle può variare da un valore minimo di  $0,005 \mu\text{m}$  fino ad un massimo di  $100 \mu\text{m}$ . Le particelle grossolane (intervallo compreso tra  $2,5$  e  $30 \mu\text{m}$ ) sono quelle la cui origine è attribuibile a combustioni, ovvero processi meccanici di erosione e disgregazione dei suoli.

A titolo di riferimento per quantificare e valutare l'entità delle emissioni di polveri generate dalle lavorazioni previste è stato scelto il parametro PM10, il quale identifica le particelle di diametro aerodinamico inferiore o uguale ai  $10 \mu\text{m}$ , caratterizzate da lunghi tempi di permanenza in atmosfera e la capacità di essere trasportate anche a grande distanza dal punto di emissione e il parametro PM25.

Sono stati così identificati i processi che possono generare la formazione di particolato ed i quali possono essere considerate come sorgenti emmissive. Tali sorgenti sono state analizzate e modellate all'interno dello studio modellistico previsionale delle emissioni.

Le lavorazioni e le relative fonti di emissione sono state schematizzate secondo il flow chart del Flusso di Fonti riportato di seguito.

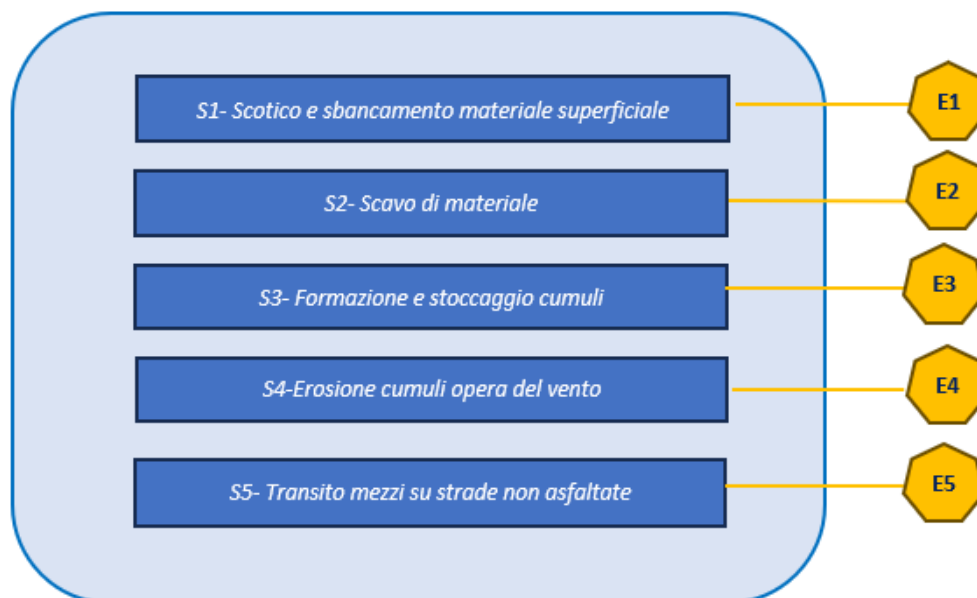


Figura 3.1: Flow chart del flusso di fonti

Ad ogni sorgente corrispondono diverse operazioni che potenzialmente possono dar luogo ad emissioni, in particolare, per le lavorazioni oggetto di studio; quindi, sono state individuate cinque sorgenti emmissive:

- Sorgente 1: *Scotico e sbancamento materiale superficiale (AP-42 13.2.3);*
- Sorgente 2: *Scavo di materiale (AP-42 11.19.1);*
- Sorgente 3: *Formazione e stoccaggio cumuli (AP-42 13.2.4);*
- Sorgente 4: *Erosione cumuli ad opera del vento (AP-42 13.2.5);*
- Sorgente 5: *Transito messi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2).*

Per ognuna delle sorgenti individuate si è fatto riferimento a specifiche modalità di stima delle emissioni di polveri. I relativi fattori emissivi delle sorgenti individuate sono stati dedotti da i modelli pubblicati dell'Agenzia di protezione ambientale degli Stati Uniti (US-EPA) AP-42 "Compilation of Air Pollutant Emission Factors") come indicato all'interno delle "Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti", redatto dall'Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale della Regione Toscana.

Così come riportato nelle Linee Guida e nei modelli proposti dall'US-EPA, le sorgenti di polveri diffuse individuate si riferiscono essenzialmente ad attività e lavorazioni di materiali inerti quali pietra, ghiaia, sabbia ecc. I metodi ed i modelli di stima proposti possono essere utilizzati anche per valutazioni emmissive di attività simili con trattamento di materiali diversi, all'interno di cicli produttivi non legati all'edilizia ed alle costruzioni in generale. I riferimenti all'AP- 42 dell'US-EPA sono quelli riportate in parentesi.

Per quanto riguarda le emissioni derivanti dai motori per i mezzi impiegati durante le fasi di cantiere sono state considerate le emissioni di PM10, NOx e CO. È stato ipotizzato l'utilizzo di: 4 Autocarri e autobetoniera, 4 escavatori cingolati, 1 mini-escavatore, 1 mini-pala, 1 pala gommata, 1 rullo compattatore, 1 auto gru, 1 trivella e 1 merlo.

Queste operazioni sono state valutate e caratterizzate secondo i corrispondenti modelli US-EPA o gli eventuali fattori di emissione proposti nell'AP-42, con opportune modifiche/specificazioni/semplificazioni in modo da poter essere applicati ai casi di interesse.

Nella successiva tabella si riportano le coordinate assolute nel sistema UTM 33 WGS84 degli aerogeneratori che saranno collocati in agro nel Comune di Camporeale all'interno delle seguenti cartografie e fogli di mappa catastali:

- Fogli IGM in scala 1:25.000 di cui alle seguenti codifiche: 249-III-SO-Balestrate, 258-IV-NO-Alcamo, 258-IV-SO-Monte Pietroso, 258-IV-SE-Camporeale.
- CTR in scala 1:10.000, di cui alle seguenti codifiche: 594130, 607010, 607050, 607060.
- Fogli di mappa nn. 3, 4, 5, 8, 10 del Comune di Camporeale.
- Fogli di mappa nn. 98, 106, 114, 115, 116, 119, 121, 124 del Comune di Partinico.
- Fogli di mappa nn. 103, 104, 111 del Comune di Monreale.

**Tabella 3.1: Localizzazione Aereogeneratori**

WTG	Coordinate nel sistema di riferimento UTM WGS84	
	Est	Nord
R-CR01	327.032,56	4.196.935,01
R-CR02	327.371,13	4.196.849,54
R-CR03	327.712,84	4.196.938,75
R-CR04	328.064,88	4.196.954,28
R-CR05	328.417,93	4.196.951,14
R-CR07	329.274,32	4.197.017,55
R-CR08	329.585,57	4.197.005,09
R-CR09	329.928,25	4.196.924,08
R-CR10	330.280,24	4.196.899,27
R-CR11	330.625,74	4.196.831,66
R-CR12	331.162,98	4.196.635,73
R-CR13	331.598,84	4.196.835,82



**Figura 3.2: Inquadramento impianto su ortofoto**

### 3.1 EMISSIONI SCOTICO E SBANCAMENTO DEL MATERIALE SUPERFICIALE

La fase di scotico e sbancamento del materiale superficiale viene ricondotta all'attività AP-42 13.2.3. Considerando il fattore di emissione "13.2.3 Heavy Construction Operation" dell'AP-42 pari a 5,7 Kg/Km di PTS e ipotizzando la quota di PM<sub>10</sub> pari a 60% del PTS, si ottiene un fattore di emissione pari a 3,42 Kg/Km. Da dati di letteratura le PM<sub>10</sub> costituiscono le particelle di diametro inferiore a 10 µm mentre le PM<sub>2,5</sub> hanno diametro inferiore a 2,5 µm e costituiscono il 60% delle PM<sub>10</sub>.

Per questa fase si ottengono le seguenti emissioni per unità di superficie, determinate considerando il fattore emissivo, la velocità di lavorazione media, ottenuta come rapporto tra le ore di lavoro dell'escavatore e il volume unitario, e considerando un'area unitaria.

Tabella 3.2: Emissioni Polveri - Fase Scotico e sbancamento del materiale superficiale

Emissioni per unità di superficie		
<i>E PTS</i>	<i>[g/mq/s]</i>	0,001583
<i>EPM10</i>	<i>[g/mq/s]</i>	0,000950
<i>EPM2,5</i>	<i>[g/mq/s]</i>	0,000238

### 3.2 EMISSIONI SCAVO DI MATERIALE

Per le emissioni dovute alla fase di scavo del materiale è stato fatto riferimento all'operazione di "Sand handling, transfer, and storage with wet scrubber" (SCC 3-05-027-60). È stato quindi, considerato un fattore di emissione pari a 0.000064 Kg/Mg di polveri totali, di cui sempre per dati di letteratura il 60% è rappresentato dalle PM<sub>10</sub>. Le emissioni per unità di superficie sono state ottenute considerando il fattore emissivo e la produzione di materiale.

La produzione di materiale ottenuta come rapporto tra il volume medio di una piazzola e le ore lavorative, di seguito si riportano le emissioni ottenute per unità di superficie della fase di scavo del materiale.

Tabella 3.3: Fattori di Emissioni Polveri per Scavo - SCC (Source Classification Code)

Source	Total PM		NO <sub>x</sub>		CO <sub>2</sub>	
	kg/Mg	lb/ton	kg/Mg	lb/ton	kg/Mg	lb/ton
Sand dryer (SCC 3-05-027-20)	0.98 <sup>b,c</sup>	2.0 <sup>b,c</sup>	0.016 <sup>d</sup>	0.031 <sup>d</sup>	14 <sup>e</sup>	27 <sup>e</sup>
Sand dryer with wet scrubber (SCC 3-05-027-20)	0.019 <sup>b,f</sup>	0.039 <sup>b,f</sup>	§	§	§	§
Sand dryer with fabric filter (SCC 3-05-027-20)	0.0053 <sup>b,h</sup>	0.010 <sup>b,h</sup>	§	§	§	§
Sand handling, transfer, and storage with wet scrubber (SCC 3-05-027-60)	0.00064 <sup>j</sup>	0.0013 <sup>j</sup>	ND	ND	ND	ND
Sand screening with venturi scrubber (SCC 3-05-027-13)	0.0042 <sup>k</sup>	0.0083 <sup>k</sup>	ND	ND	ND	ND

Tabella 3.4: Emissioni Polveri - Fase Scavo di materiale

Emissioni per unità di superficie		
<i>E PTS</i>	<i>[g/mq/s]</i>	0,00034
<i>EPM10</i>	<i>[g/mq/s]</i>	0,00020
<i>EPM2,5</i>	<i>[g/mq/s]</i>	0,00005



Figura 3.3: Esempio Attività di Scavo Materiale

### 3.3 EMISSIONI FORMAZIONE E STOCCAGGIO DI CUMULI

Per valutare le emissioni dovute alla formazione e stoccaggio di cumuli viene utilizzato il modello proposto nel paragrafo 13.2.4 “Aggregate Handling and Storage Piles” dell’AP-42. Tale modello permette di determinare il fattore di emissione dell’i-esimo tipo di particolato tramite la seguente formula:

$$EF_i \left( \frac{Kg}{Mg} \right) = k_i (0.0016) \frac{\left( \frac{u}{2.2} \right)^{1.3}}{\left( \frac{M}{2} \right)^{1.4}}$$

Dove:

- ✓ EF rappresenta il fattore di emissione dell’i-esimo tipo di particolato;
- ✓ i è il particolato (PTS, PM10, PM2,5);
- ✓ u la velocità del vento (m/s);
- ✓ M il contenuto in percentuale di umidità;
- ✓ Ki il coefficiente che dipende dalle dimensioni del particolato ed i cui valori sono riportati di seguito

Tabella 3.5: Emissioni Polveri da stoccaggio cumuli – Coefficiente “Ki” in funzione delle dimensioni del particolato

	K <sub>i</sub>
PTS	0.74
PM <sub>10</sub>	0.35
PM <sub>2.5</sub>	0.11

Le emissioni per unità di superficie sono ottenute come prodotto delle emissioni orarie e della superficie del mezzo, mentre le emissioni orarie sono state determinate come prodotto dei kg emessi per tonnellata di materiale caricato e della capacità di carico oraria.

La capacità di carico oraria si è ottenuta dividendo la capacità di carico giornaliera paria 3000 ton diviso le ore lavorative (8h).

Tabella 3.6: Stima Emissioni fase Formazione e stoccaggio cumuli

Emissioni per unità di superficie		
<i>E PTS</i>	<i>[g/mq/s]</i>	<i>0,000093</i>
<i>EPM10</i>	<i>[g/mq/s]</i>	<i>0,000056</i>
<i>EPM2,5</i>	<i>[g/mq/s]</i>	<i>0,000014</i>



Figura 3.4: Esempio Attività di Formazione Cumuli di Stoccaggio

### 3.4 EMISSIONI PER EROSIONE DEL VENTO DAI CUMULI

Un cumulo di materiale aggregato, stoccato all'aperto, è soggetto all'azione erosiva del vento che può dare luogo, in tal modo, ad un'emissione di polvere. Le superfici di tali cumuli sono caratterizzate da una disponibilità finita di materia erodibile, la quale definisce il cosiddetto potenziale di erosione.

Poiché è stato riscontrato che il potenziale di erosione aumenta rapidamente con la velocità del vento, le emissioni di polveri risultano essere correlate alle raffiche di maggiore intensità. In ogni caso, qualsiasi crosta naturale-artificiale e/o attività di umidificazione della superficie dei cumuli è in grado di vincolare tale materia erodibile, riducendo così il potenziale di erosione.

La metodologia di stima prevista dalle Linee Guida per la valutazione delle emissioni diffuse dovute all'erosione eolica dei cumuli di stoccaggio materiali all'aperto prevede di utilizzare l'emissione effettiva per unità di area di ciascun cumulo soggetto a movimentazione dovuta alle condizioni anemologiche attese nell'area di interesse.

Il tasso emissivo orario si calcola secondo la seguente espressione:

$$E_i \text{ (kg/h)} = EFi \times a \times movh$$

dove:

- ✓  $i$  = particolato (PTS, PM10, PM2.5);
- ✓  $movh$  = numero di movimentazioni/ora;
- ✓  $a$  = superficie dell'area movimentata ( $m^2$ );
- ✓  $EFi$ ,  $l$ ,  $m$  = fattore di emissione areali dell' $i$ -esimo tipo di particolato ( $kg/m^2$ ).

Per il calcolo del fattore di emissione areale viene effettuata una distinzione dei cumuli bassi da quelli alti a seconda del rapporto altezza/diametro, oltre ad ipotizzare, per semplicità, che la forma di un cumulo sia conica, a base circolare.

Dai valori di altezza del cumulo ( $H$  in  $m$ ), intesa come altezza media della sommità nel caso di un cumulo a sommità piatta, e dal diametro della base ( $D$  in  $m$ ), si individua il fattore di emissione areale dell' $i$ -esimo tipo di particolato

per ogni movimentazione. Nelle successive tabelle si riportano i fattori di emissione e le emissioni per unità di superficie ottenuti per la fase di erosione cumuli ad opera del vento.

**Tabella 3.7: Fattori di emissione areali per ogni movimentazione e ciascun tipo di particolato**

cumuli alti $H/D > 0.2$	
	$EF_i (kg/m^2)$
PTS	1.6E-05
PM <sub>10</sub>	7.9E-06
PM <sub>2.5</sub>	1.26E-06
cumuli bassi $H/D \leq 0.2$	
	$EF_i (kg/m^2)$
PTS	5.1E-04
PM <sub>10</sub>	2.5 E-04
PM <sub>2.5</sub>	3.8 E-05

In particolare, sono stati considerati 25 trasporti giornalieri da 30 tonnellate ciascuno, con 8 ore lavorative e 20 tonnellate di materiale. La movimentazione (movh) è data dal prodotto tra i trasporti giornalieri e il materiale sulle ore lavorative.

**Tabella 3.8: Stima Emissioni fase Erosione cumuli ad opera del vento**

Emissioni per unità di superficie		
$E_{PTS}$	[g/mq/s]	0,000137
$E_{PM10}$	[g/mq/s]	0,000278
$E_{PM2,5}$	[g/mq/s]	0,000022



**Figura 3.5: Esempio produzione di polvere da erosione cumuli ad opera del vento**



### 3.5 EMISSIONI TRANSITO MEZZI SU STRADE NON ASFALTATE

Il transito di automezzi su strada può determinare un'emissione diffusa di polveri che è funzione del tipo di strada (asfaltata o non asfaltata). Per la stima delle emissioni diffuse dalle strade non asfaltate, le Linee Guida prevedono di applicare il modello emissivo proposto al paragrafo 13.2.2 "Unpaved roads" dell'AP-42, secondo la formulazione di seguito riportata:

$$EF_i = k_i \left( \frac{s}{12} \right)^{a_i} \times \left( \frac{W}{3} \right)^{b_i}$$

dove:

- ✓ i = particolato (PTS, PM10, PM2.5);
- ✓ s = contenuto in limo del suolo in percentuale in massa (%);
- ✓ W = peso medio del veicolo;
- ✓ EF = Fattore di emissione della strada non asfaltata (g/km);
- ✓ Ki, ai, bi = coefficienti che variano a seconda del tipo di particolato ed i cui valori sono riportati di seguito.

**Tabella 3.9: Valori dei coefficienti Ki, ai, bi al variare del tipo di particolato**

	$k_i$	$a_i$	$b_i$
PTS	1.38	0.7	0.45
PM <sub>10</sub>	0.423	0.9	0.45
PM <sub>2.5</sub>	0.0423	0.9	0.45

Per il calcolo dell'emissione finale,  $E_i$ , si deve determinare la lunghezza del percorso di ciascun mezzo riferito all'unità di tempo (numero di km/ora), sulla base della lunghezza della pista (km); è richiesto quindi il numero medio di viaggi al giorno all'interno del sito ed il numero di ore lavorative al giorno. L'espressione finale sarà quindi:

$$E_i = EF_i \times kmh$$

dove:

- ✓ i = particolato (PTS, PM10, PM2.5);
- ✓ kmh = percorso di ciascun mezzo nell'unità di tempo (km/h).

Nelle Linee Guida si specifica che tale espressione è valida per un intervallo di valori di limo (*silt*) compreso tra l'1% ed il 25%. Data l'eterogeneità compositiva di un'area non uniforme ed in mancanza di informazioni specifiche può essere considerato come valore cautelativo un valore compreso nell'intervallo 1-5%.

Data la geometria dell'area, il percorso di ciascun mezzo nell'unità di tempo è stato stimato di 10 kmh. Per la stima delle emissioni è stato considerato l'1% del contenuto in limo del suolo e il peso medio del veicolo pari a 15 tonnellate. A valle di queste considerazioni, i risultati ottenuti vengono riportati nella tabella successiva.

Tabella 3.10:Stima Emissioni fase Transito mezzi su strade non asfaltate

Emissioni per unità di superficie		
<i>E PTS</i>	<i>[g/mq/s]</i>	1,66
<i>EPM10</i>	<i>[g/mq/s]</i>	0,20
<i>EPM2,5</i>	<i>[g/mq/s]</i>	0,020



Figura 3.6: Esempio degli effetti del transito mezzi su strade non asfaltate

### 3.6 ANALISI EMISSIONI GAS SCARICO

Per la fase di cantiere, si prevede l'impiego di diverse tipologie di veicoli necessari per le lavorazioni. La metodologia adottata per la stima delle emissioni di PM10, NOx e CO è stata introdotta dall'EEA (European Environment Agency, Agenzia Europea per l'Ambiente) per la redazione dei rapporti sullo stato dell'ambiente e dai National Reference Center per la realizzazione degli inventari nazionali delle emissioni. Tale metodologia, per la stima delle emissioni da traffico stradale è basata sul calcolo dei fattori di emissione dei principali inquinanti a partire dalla seguente formula:

$$E_i = H_p \times L_f \times n.mezzi \times E_{fi}$$

Dove:

- ✓  $H_p$  rappresenta la potenza di ciascun veicolo espresso in [kW];
- ✓  $L_f$  è il load factor ipotizzato a 0,15;
- ✓  $E_{fi}$  è il fattore di emissione medio del parametro  $i$  – esimo.

Tabella 3.11: Stima Emissioni orarie stimate per i mezzi impiegati durante la fase di cantiere

Tipo di veicolo	Hp [kW]	Lf	n. mezzi orari	Efi CO [g/kWh]	Efi PM10 [g/kWh]	Efi Nox [g/kWh]	E CO [g/h]	E PM10 [g/h]	E Nox [g/h]
Autocarro e autobetoniera	80	0,15	4	3,5	0,2	3,5	168	9.6	168
Escavatore con benna	135	0,15	4	3,5	0,2	3,5	283.5	16.2	283.5
Mini escavatore	10	0,15	1	3,5	0,2	3,5	5.25	0.3	5.25
Mini pala	50	0,15	1	3,5	0,2	3,5	26.25	1.5	26.25
Pala gommata	140	0,15	1	3,5	0,2	3,5	73.5	4.2	73.5
Rullo Comprensore vibrante	20	0,15	1	3,5	0,2	3,5	10.5	0.6	10.5
Auto gru	90	0,15	1	3,5	0,2	3,5	47.25	2.7	47.25
Trivelle	150	0,15	1	3,5	0,2	3,5	78.75	4.5	78.75
Merlo Manitou	75	0,15	1	3,5	0,2	3,5	39.37	2.25	39.37

Tabella 3.12: Stima Emissioni totali gas di scarico

Emissione oraria [g/s] CO	Emissione oraria [g/s] PM10	Emissione oraria [g/s] NOx
<b>0,203</b>	<b>0,012</b>	<b>0,203</b>



Figura 3.7: Esempio cantiere con mezzi

### 3.7 RIEPILOGO DEI FATTORI EMISSIVI

Si riportano di seguito le emissioni ricavate dalle precedenti valutazioni per ogni fase.

**Tabella 3.13: Sintesi delle emissioni di Polveri da attività di Cantiere**

Sorgente	Descrizione	Fattori di emissione		
		PTS [g/mq/s]	PM10 [g/mq/s]	PM25 [g/mq/s]
S1	Scotico e sbancamento del materiale superficiale	0,001583	0,000950	0,000238
S2	Scavo di Materiale	0,00034	0,00020	0,00005
S3	Formazione e stoccaggio di cumuli	0,000093	0,000056	0,000014
S4	Erosione cumuli ad opera del vento	0,000137	0,000278	0,000022
S5	Transito mezzi su strade non asfaltate	1,66	0,20	0,02

**Tabella 3.14: Sintesi delle emissioni di Inquinanti dai Motori di Mezzi e Macchinari di Cantiere**

Emissione oraria [g/s] CO	Emissione oraria [g/s] PM10	Emissione oraria [g/s] NOx
<b>0,203</b>	<b>0,012</b>	<b>0,203</b>

## 4 IDENTIFICAZIONE DEI RICETTORI SENSIBILI

Le concentrazioni di inquinanti in aria sono state stimate sui recettori più prossimi all'area di attività e sui principali agglomerati urbani presenti nelle aree oggetto di intervento. In particolare, sono stati individuati tutti i recettori che rientrano a 1 km dall'asse del progetto in tutte le direzioni. Ad ogni recettore è stato assegnato un codice, così come riportato di seguito.



Figura 4.1: Distribuzione dei recettori sensibili

## 5 MODELLO DIFFUSIONALE

In Italia, per convenzione ed indicazione delle SNPA si utilizzano modelli a scala locale “short range” che tengano conto oltre che dei campi di vento dei modelli di mesoscala (tipo ERA5 o WRF) delle misurazioni locali quali stazioni delle reti di monitoraggio della regione (tipo SIAS) o destinate all'aviazione (tipo stazioni ENAV). Inoltre, il campo meteorologico deve essere ricostruito in funzione alla scala geomorfologica dell'area in esame in modo da descrivere le interazioni tra vento, suolo ed uso del suolo (CORINE Land Cover). In base alla scala geomorfologica viene definita la dimensione delle celle che compongono la griglia orizzontale del dominio di calcolo meteorologico. Secondo indicazioni della società di sviluppo del modello ambientale utilizzato (Maird srl), in aree pianeggianti le celle della griglia meteorologica possono avere dimensioni massime di 1 o 2 km, mentre in aree orograficamente complesse, come ad esempio valli, zone montuose o zone costiere, è necessario incrementare la risoluzione della griglia di calcolo compresa tra 200 e 500 metri.

L'annidamento o fattore di nesting che viene utilizzato per infittire le aree di calcolo, serve per descrivere la funzione di concentrazione che si vuole ricostruire. Il fattore di annidamento (rango di nesting), viene da noi determinato in fase di avvio dei modelli sulla base di diversi fattori, tra cui la distanza minima tra sorgente e recettore.

### 5.1 DESCRIZIONE DEL MODELLO

Il modello diffusionale impiegato è CALPUFF, eseguito in catena con il modello meteorologico diagnostico CALMET. Il modello Calpuff rientra all'interno dei modelli 3D lagrangiani a puff, tipologia di modelli di dispersione consigliati all'interno del documento pubblicato dal SNPA e dalle linee guida di riferimento.

Tali modelli si basano sull'assunto che qualsiasi emissione inquinante da parte di una sorgente possa essere vista come una successione di una sequenza di piccoli sbuffi di gas (cosiddetti puff). I puff una volta emessi evolvono in maniera indipendente l'uno dall'altro, nello spazio e nel tempo, in base alle condizioni meteorologiche medie e le turbolenze sito specifiche che incontrano durante il loro cammino, nonché in base alle caratteristiche di spinta in emissione.

Un modello a puff determina quindi l'evoluzione, nello spazio e nel tempo, di ogni puff emesso da ciascuna sorgente presente all'interno del dominio di calcolo, definendo la traiettoria del baricentro di ciascuno di essi e la rispettiva diffusione turbolenta. Il funzionamento del modello a puff è subordinato alla conoscenza del campo di vento medio e del campo di turbolenza, derivanti dall'impiego esterno di opportuni modelli prognostici o diagnostici di PBL (Planetary Boundary Layer), i quali richiedono una griglia di calcolo.

I dati necessari alla griglia di calcolo vengono strutturati attraverso il modello meteorologico tridimensionale Calmet, che partendo dai dati meteo al suolo e in quota, assieme ai dati geofisici e orografici del suolo produce i campi di vento tridimensionali, oltre ad altre variabili necessari al modello Calpuff per ogni cella del dominio di calcolo scelto. Calmet quindi, partendo dai dati meteorologici di diverse stazioni georiferite che si possono trovare in aria o al suolo crea un unico file meteorologico in cui le informazioni provenienti dalle varie stazioni meteo vengono interpolate.

### 5.2 BUILDING DOWNWASH

Il Building Downwash valuta le influenze che gli ostacoli hanno sull'andamento temporale delle concentrazioni emesse da una sorgente puntiforme, con la creazione di un effetto scia. Affinché un elemento possa creare un effetto scia sul puff, l'altezza della sorgente rispetto al suolo dovrà essere inferiore a 1,5 volte l'altezza delle strutture presenti, considerando la direzione di vento prevalente.

Sulla base della rosa dei venti costruita sulle coordinate degli aerogeneratori di progetto e valutando gli edifici presenti nelle immediate vicinanze delle sorgenti di emissione volumetriche considerate, si può confermare che non si prevedono effetti di Building Downwash che possano influenzare le sorgenti emissive.

### 5.3 CALME DI VENTO

Una delle peculiarità dei modelli quale è il Calpuff è la capacità di gestire adeguatamente anche le condizioni di vento debole o di calma di vento come richiesto dalle linee guida regionali e delle ARPA.

Il modello attua i seguenti accorgimenti sui puff rilasciati durante le ore di calma di vento:

- ✓ La posizione del puff rimane immutata;
- ✓ Il puff è posto istantaneamente alla quota finale di innalzamento (non è calcolato l'innalzamento graduale);
- ✓ Non sono calcolati gli effetti scia degli edifici;
- ✓ La crescita dei parametri che tengono conto della dimensione dei puff è calcolata esclusivamente in funzione del tempo.

Infine, al variare della direzione del vento, il modello segue la traiettoria effettiva con maggiore precisione rispetto all'approccio tradizionale a plume. Il modello prevede come impostazione predefinita l'attribuzione della direzione di provenienza del vento su archi di ampiezza di 10° e una soglia minima di velocità del vento pari a 0,5 m/s.

In Figura vengono riassunte le impostazioni di input del modello.

Impostazioni	
Modalità di gestione dell'orografia	Correzione tipo CALPUFF
Coefficienti per il calcolo del Partial Plume	Non applicati
Metodo di calcolo per i coeff. di dispersione	Coefficienti di dispersione calcolati utilizzando le variabili micrometeorologiche.
Valore limite per il regime di calma di vento (m/s)	0,50 (m/s)
Calcolo plume rise	Si
Calcolo stack tip downwash	Si
Calcolo del partial plume penetration con inversione in quota	Si
Modello per il calcolo del Building Downwash	Modello ISC

Figura 5.1: Impostazioni del modello

## 5.4 DOMINI DI CALCOLO

Il modello Calpuff utilizza tre domini cartesiani: il dominio meteorologico, il dominio di calcolo e il dominio di salvataggio dei dati calcolati.

Nella seguente figura è riportata l'impostazione grafica del dominio di calcolo e il dominio meteorologico, che nel seguente caso risultano essere coincidenti.

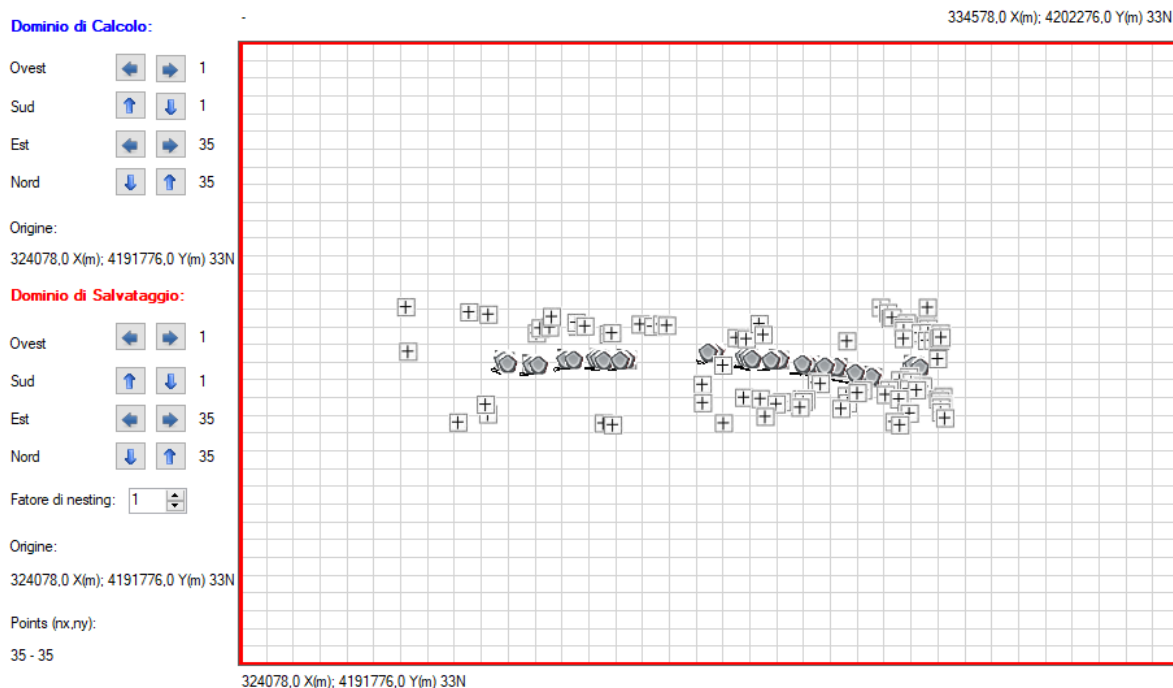


Figura 5.2: Impostazione grafica Dominio di calcolo e Dominio di salvataggio

Informazioni Riassuntive	
Dominio definito a partire da un file CALMET	Si
Numero totale recettori	1322
Recettori del reticolo cartesiano	1225
Recettori discreti	97
Zona UTM	33 emisfero nord
Topografia	Determinata in ogni punto dalle informazioni contenute nel file di CALMET
Dominio Meteorologico	
Coordinate dell'origine Sud Ovest (m)	324078,0 X(m); 4191776,0 Y(m) 33N
Numero di punti (Nx*Ny)	35 x 35
Dimensioni della cella (Dx*Dy) (m)	300,0 DX(m) x 300,0 DY(m)
Livelli Verticali (m)	0 - 20 - 50 - 100 - 200 - 500 - 1000 - 2000 - 4000
Dominio di Calcolo	
Indici dell'angolo Sud Ovest	(1, 1)
Indici dell'angolo Nord Est	(35, 35)
Dominio di Salvataggio dei Dati	
Indici dell'angolo Sud Ovest	(1, 1)
Indici dell'angolo Nord Est	(35, 35)
Fattore di nesting	1
Coordinate dell'origine Sud Ovest (m)	324078,0 X(m); 4191776,0 Y(m) 33N

Figura 5.3: Caratteristiche dimensionali dei Domini di Modellazione



## 6 DATI METEOROLOGICI DI INPUT E SORGENTI EMISSIVE

Di seguito si riportano gli stralci del report fornitura dati meteorologici forniti da Maind srl.

### 6.1 INPUT METEOROLOGICI

#### 6.1.1 Report fornitura dati meteorologici in formato MMS CALPUFF

Località: Camporeale (PA)

Periodo: Anno 2023 fuso orario dei dati GMT

##### Caratteristiche del dominio richiesto

Origine SW:  $x = 324078.00$  m E -  $y = 4191776.00$  m N UTM fuso 33 – WGS84

Dimensioni orizzontali totali 10,5 km x 10,5 km

Risoluzione orizzontale (dimensioni griglia)  $dx = dy = 300$  m

Risoluzione verticale (quota livelli verticali) 0-20-50-100-200-500-1000-2000-4000 m sul livello del suolo

##### Caratteristiche del punto richiesto

Coordinate: (37.904771°N, 13.058668°E)

Cella: (18,18)

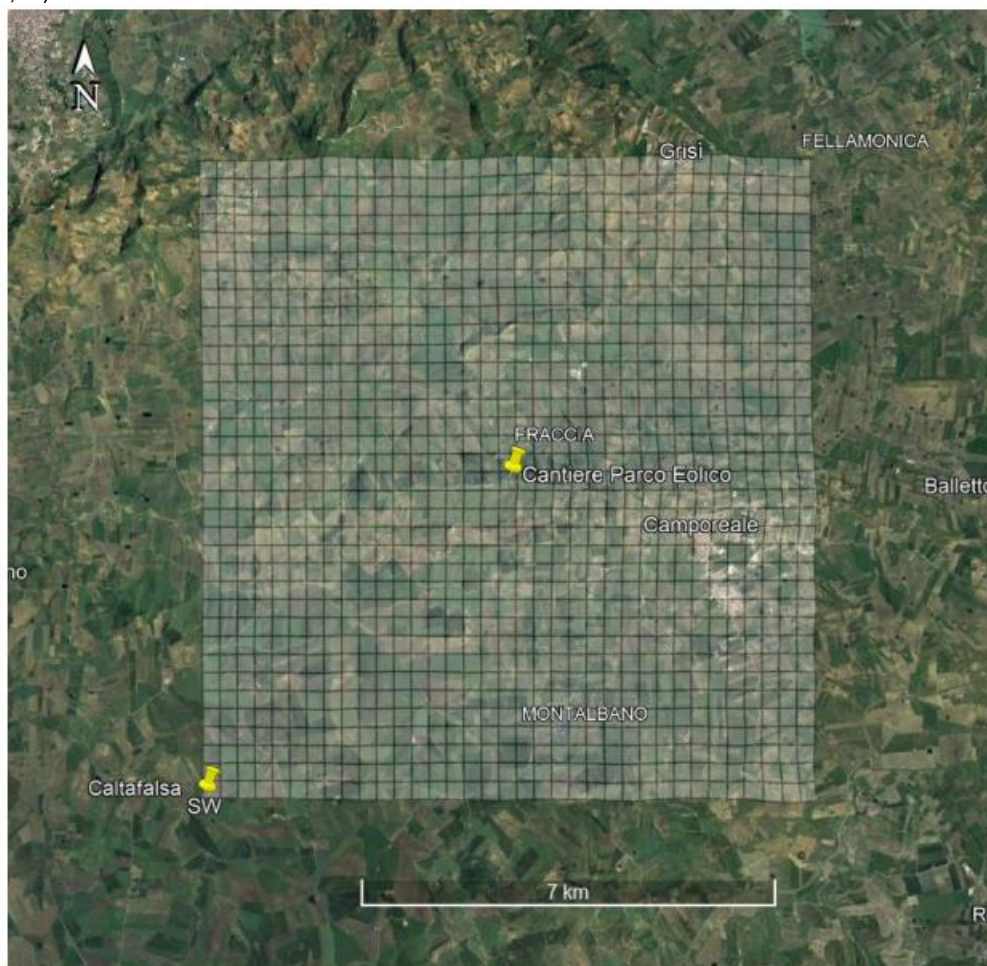


Figura 6.1: Dominio di calcolo

I dati forniti sono stati ricostruiti per l'area descritta attraverso un'elaborazione "mass consistent" sul dominio tridimensionale effettuata con il modello meteorologico CALMET con le risoluzioni (orizzontali e verticali) indicate nella pagina precedente, dei dati rilevati nelle stazioni SYNOP ICAO (International Civil Aviation Organization) di superficie e profilometriche, presenti sul territorio nazionale, dati meteorologici sinottici di superficie e di profilo verticale ricavati dal modello di calcolo climatologico del centro meteorologico europeo ECMWF (dati forniti dal Progetto ERA5), e dei dati rilevati nelle stazioni locali sito-specifiche se disponibili. 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.

Modello utilizzato: CALMET release 6.334

Per informazioni più dettagliate sul funzionamento del preprocessore CALMET si deve fare riferimento alla documentazione originale del modello al seguente link:

([http://www.src.com/calpuff/download/MMS\\_Files/MMS2006\\_Volume2\\_CALMET\\_Preprocessors.pdf](http://www.src.com/calpuff/download/MMS_Files/MMS2006_Volume2_CALMET_Preprocessors.pdf))

#### Stazioni meteorologiche utilizzate

##### Stazioni sinottiche

- stazioni di superficie SYNOP ICAO  
non disponibili
- stazione radiosondaggi SYNOP ICAO  
Trapani-Birgi 16429 [37.919997°N – 12.499997°E]

##### Dati ricavati dal modello di calcolo europeo ECMWF – Progetto ERA5

- stazioni virtuali di superficie  
27-7 ERA5 (ECMWF) [38.000000°N – 13.000000°E]
- stazioni virtuali di profilo verticale  
non utilizzate

##### Stazioni sito specifiche da reti regionali/provinciali

Camporeale- Azzolina	[37.903329°N – 13.100606°E]	Rete SIAS Sicilia
Monreale-Vigna d'Api	[38.024775°N – 13.259130°E]	Rete SIAS Sicilia
Corleone-Petrulla	[37.803051°N – 13.249913°E]	Rete SIAS Sicilia

##### Stazioni private fornite da richiedente

Non disponibili

Nelle immagini seguenti viene riportata la posizione delle stazioni meteorologiche utilizzate per la ricostruzione del campo meteorologico sull'area richiesta:

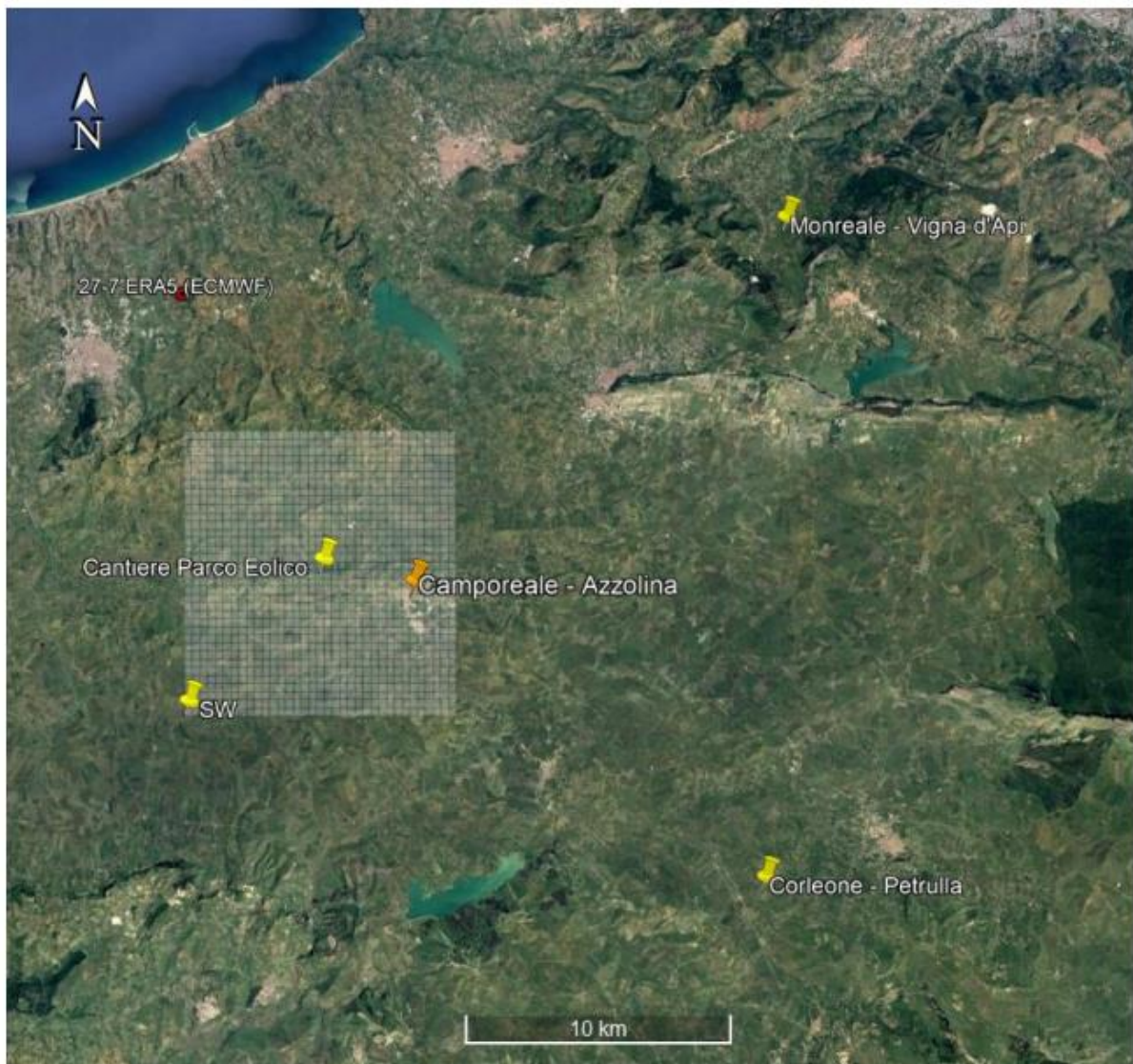


Figura 6.2: Stazioni di superficie sito-specifiche utilizzate per la ricostruzione meteo

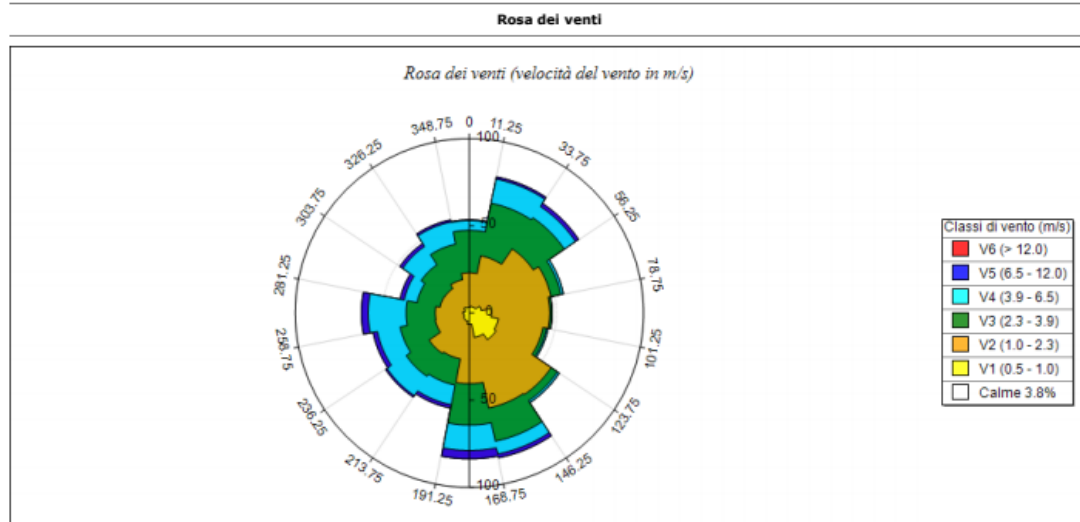


Figura 6.3: Stazioni di superficie e di profilo verticale utilizzate per la ricostruzione meteo

### 6.1.2 Dati meteorologici dell'area

Di seguito si riportano gli stralci dei rapporti generati dal software MMS Calpuff prodotti da *Maind S.r.l.*

Informazioni di base		
Elemento		Valore
Tipologia dati meteorologici		CALMET file di input stazione al suolo
Periodo dei dati		01/01/2023 00:00:00 <-> 01/01/2024 00:00:00
Ore totali		8761
Valore limite per determinare le calme di vento		0.5 (m/s)
Rosa dei venti fattore di normalizzazione		1000
Stazione		27-7 ERA5 (ECMWF) (0.25) - 2023
Posizione della stazione di misura		38.000000°N - 13.000000°E
File con i dati utilizzati		C:\ProgramData>Maind\Maind\MeteoReport\meteo\data.txt



SECTORS	V1 (0.5 - 1.0)	V2 (1.0 - 2.3)	V3 (2.3 - 3.9)	V4 (3.9 - 6.5)	V5 (6.5 - 12.0)	V6 (> 12.0)	Totale	Vmed (m/s)
348.8 - 11.3	3.42	19.63	24.31	5.59	0.46	0.00	53.42	2.59
11.3 - 33.8	3.88	29.56	30.70	14.15	1.26	0.00	79.56	2.77
33.8 - 56.3	4.11	40.06	21.46	7.76	2.17	0.00	75.56	2.46
56.3 - 78.8	6.96	40.75	5.82	1.48	0.00	0.00	55.02	1.67
78.8 - 101.3	12.67	33.44	1.14	0.23	0.00	0.00	47.48	1.28
101.3 - 123.8	17.01	26.02	2.05	0.91	0.00	0.00	46.00	1.28
123.8 - 146.3	18.38	38.01	4.34	1.26	0.11	0.00	62.09	1.45
146.3 - 168.8	14.38	41.21	19.40	7.53	2.17	0.00	84.69	2.21
168.8 - 191.3	6.51	34.13	23.63	14.61	4.79	0.00	83.67	2.91
191.3 - 213.8	4.68	22.14	15.30	11.53	1.94	0.00	55.59	2.81
213.8 - 236.3	4.22	23.63	15.87	13.24	1.03	0.00	57.98	2.83
236.3 - 258.8	3.20	16.78	20.55	13.35	2.51	0.00	56.39	3.17
258.8 - 281.3	3.65	15.87	16.78	21.80	3.88	0.00	61.98	3.50
281.3 - 303.8	2.51	14.61	13.47	7.53	2.40	0.00	40.52	3.01
303.8 - 326.3	3.99	12.90	16.44	12.67	1.94	0.00	47.94	3.16
326.3 - 348.8	3.31	16.09	20.77	13.01	1.26	0.00	54.45	3.08
Variabili	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Calme < 0.5	37.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	37.67	0.00
<b>Totale</b>	<b>150.55</b>	<b>424.84</b>	<b>252.03</b>	<b>146.67</b>	<b>25.91</b>	<b>0.00</b>	<b>1000.00</b>	<b>0.00</b>

**Temperatura (°C)**

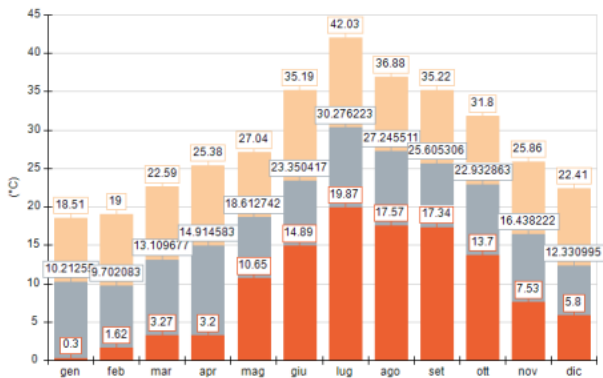
Periodo	Minima	Media	Massima
Anno	0.30	18.79	42.03
Primavera	3.20	15.55	27.04
Estate	14.89	27.00	42.03
Autunno	7.53	21.67	35.22
Inverno	0.30	10.78	22.41

Temperatura (°C)

Periodo	Minima	Media	Massima
Anno	0.30	18.79	42.03
Primavera	3.20	15.55	27.04
Estate	14.89	27.00	42.03
Autunno	7.53	21.67	35.22
Inverno	0.30	10.78	22.41

Periodo	Minima	Media	Massima
gen	0.30	10.21	18.51
feb	1.62	9.70	19.00
mar	3.27	13.11	22.59
apr	3.20	14.91	25.38
mag	10.65	18.61	27.04
giu	14.89	23.35	35.19
lug	19.87	30.28	42.03
ago	17.57	27.25	36.88
set	17.34	25.61	35.22
ott	13.70	22.93	31.80
nov	7.53	16.44	25.86
dic	5.80	12.33	22.41

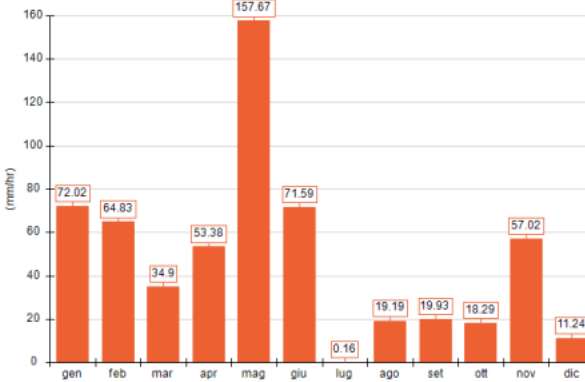
Temperatura minima, media massima (°C)



Precipitazione (mm/hr)

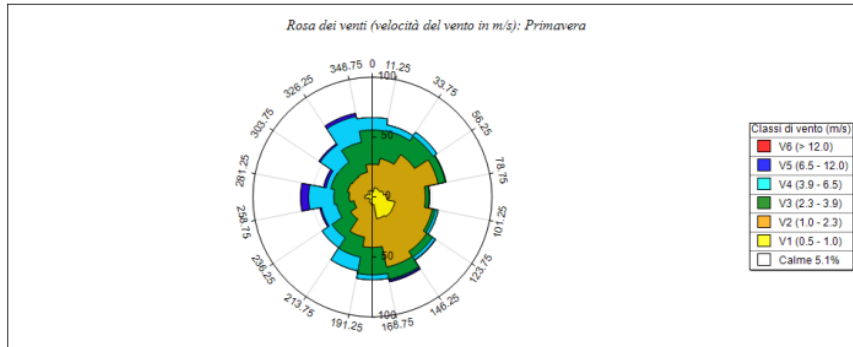
Periodo	Media	Massima	Cumulata
Anno	0.07	7.58	580.22
Primavera	0.11	6.95	245.95
Estate	0.04	7.32	90.94
Autunno	0.04	7.58	95.24
Inverno	0.07	5.39	148.09
gen	0.10	2.15	72.02
feb	0.10	5.39	64.83
mar	0.05	4.62	34.90
apr	0.07	5.87	53.38
mag	0.21	6.95	157.67
giu	0.10	7.32	71.59
lug	0.00	0.16	0.16
ago	0.03	4.54	19.19
set	0.03	4.46	19.93
ott	0.02	4.67	18.29
nov	0.08	7.58	57.02
dic	0.02	0.79	11.24

Precipitazione cumulata (mm/hr)

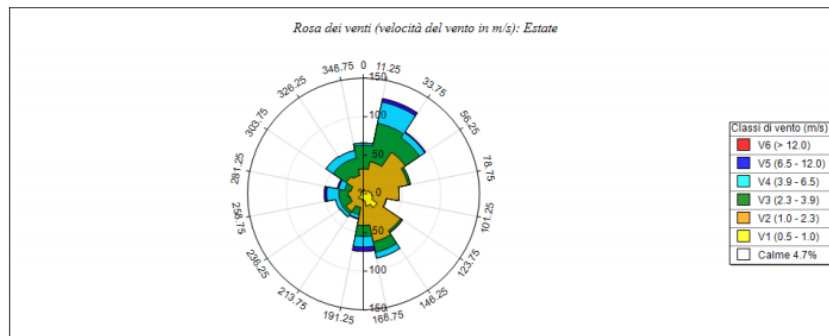


Percentuale dati validi

Periodo	Dir. vento	Vel. vento	Temp. aria	Precip.	Pres.	UR
Periodo Completo	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
Primavera	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
Estate	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
Autunno	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
Inverno	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
gen	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
feb	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
mar	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
apr	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
mag	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
giu	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
lug	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
ago	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
set	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
ott	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
nov	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
dic	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

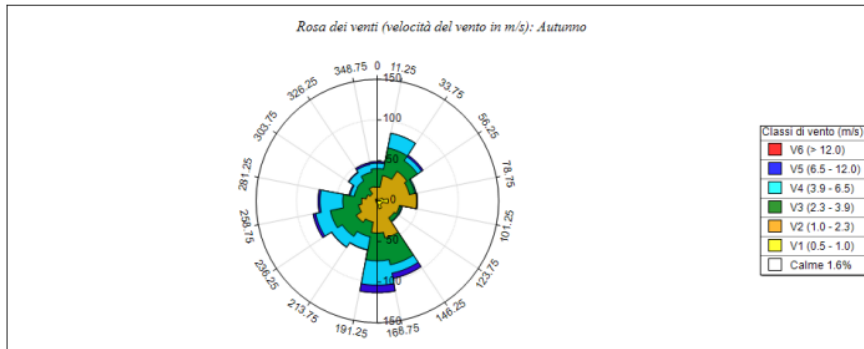


Primavera	V1 (0.5 - 1.0)	V2 (1.0 - 2.3)	V3 (2.3 - 3.9)	V4 (3.9 - 6.5)	V5 (6.5 - 12.0)	V6 (> 12.0)	Totale	Vmed (m/s)
348.8 - 11.3	4.48	22.85	28.67	10.30	0.00	0.00	66.31	2.65
11.3 - 33.8	8.06	24.64	23.75	4.93	0.00	0.00	61.38	2.25
33.8 - 56.3	7.62	34.95	18.37	4.03	0.00	0.00	64.96	2.09
56.3 - 78.8	9.41	46.59	6.27	0.45	0.00	0.00	62.72	1.53
78.8 - 101.3	12.54	31.81	3.14	0.45	0.00	0.00	47.94	1.39
101.3 - 123.8	19.27	31.81	2.69	2.24	0.00	0.00	56.00	1.41
123.8 - 146.3	19.71	34.95	5.82	2.69	0.45	0.00	63.62	1.54
146.3 - 168.8	18.37	41.22	10.30	0.90	1.34	0.00	72.13	1.70
168.8 - 191.3	6.27	35.84	22.85	4.03	0.00	0.00	69.00	2.17
191.3 - 213.8	4.93	29.12	17.03	11.65	0.00	0.00	62.72	2.58
213.8 - 236.3	2.24	19.71	18.82	9.86	0.00	0.00	50.63	2.81
236.3 - 258.8	3.14	12.54	14.78	12.99	1.34	0.00	44.80	3.17
258.8 - 281.3	6.27	12.99	12.99	21.06	6.72	0.00	60.04	3.69
281.3 - 303.8	4.93	16.13	14.34	4.03	2.24	0.00	41.67	2.73
303.8 - 326.3	2.69	17.47	14.78	17.47	1.34	0.00	53.76	3.16
326.3 - 348.8	5.82	15.23	25.54	21.95	2.69	0.00	71.24	3.38
Variabili	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Calme < 0.5	51.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	51.08	0.00
<b>Totale</b>	<b>186.83</b>	<b>427.87</b>	<b>240.14</b>	<b>129.03</b>	<b>16.13</b>	<b>0.00</b>	<b>1000.00</b>	<b>0.00</b>

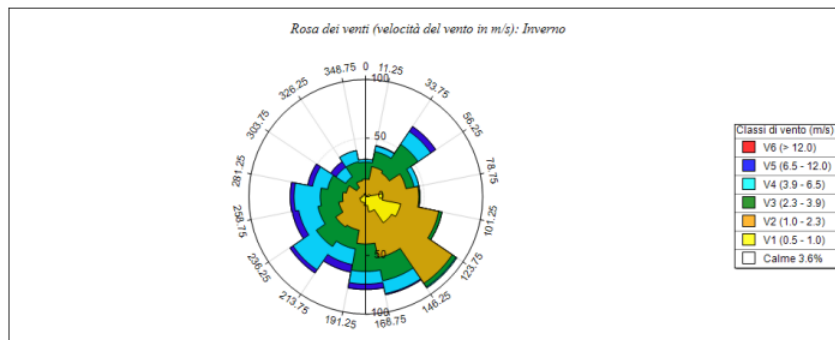


Estate	V1 (0.5 - 1.0)	V2 (1.0 - 2.3)	V3 (2.3 - 3.9)	V4 (3.9 - 6.5)	V5 (6.5 - 12.0)	V6 (> 12.0)	Totale	Vmed (m/s)
348.8 - 11.3	5.82	26.43	30.91	2.69	0.00	0.00	65.86	2.38
11.3 - 33.8	4.03	38.53	50.63	28.23	4.48	0.00	125.90	3.10
33.8 - 56.3	4.48	60.48	22.40	8.06	1.34	0.00	96.77	2.23
56.3 - 78.8	7.62	51.08	3.14	0.00	0.00	0.00	61.83	1.46
78.8 - 101.3	10.30	35.84	0.00	0.00	0.00	0.00	46.15	1.21
101.3 - 123.8	12.54	17.47	0.45	0.00	0.00	0.00	30.47	1.13
123.8 - 146.3	21.51	35.84	2.69	0.45	0.00	0.00	60.48	1.27
146.3 - 168.8	16.13	47.04	13.89	7.62	0.00	0.00	84.58	2.01
168.8 - 191.3	8.96	31.81	14.34	13.89	5.38	0.00	74.37	2.79
191.3 - 213.8	6.72	11.20	9.41	4.93	0.90	0.00	33.15	2.42
213.8 - 236.3	8.06	19.27	4.03	4.03	0.45	0.00	35.84	2.00
236.3 - 258.8	2.69	14.78	13.89	5.38	0.00	0.00	36.74	2.59
258.8 - 281.3	3.14	16.58	12.10	15.68	3.14	0.00	50.63	3.39
281.3 - 303.8	2.69	13.89	8.06	8.06	1.79	0.00	34.50	2.91

Estate	V1 (0.5 - 1.0)	V2 (1.0 - 2.3)	V3 (2.3 - 3.9)	V4 (3.9 - 6.5)	V5 (6.5 - 12.0)	V6 (> 12.0)	Totale	Vmed (m/s)
303.8 - 326.3	8.06	18.82	20.16	11.20	0.00	0.00	58.24	2.60
326.3 - 348.8	2.69	21.51	22.85	10.30	0.00	0.00	57.35	2.74
Variabili	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Calme < 0.5	47.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	47.04	0.00
<b>Totale</b>	<b>172.49</b>	<b>460.57</b>	<b>228.94</b>	<b>120.52</b>	<b>17.47</b>	<b>0.00</b>	<b>1000.00</b>	<b>0.00</b>



Autunno	V1 (0.5 - 1.0)	V2 (1.0 - 2.3)	V3 (2.3 - 3.9)	V4 (3.9 - 6.5)	V5 (6.5 - 12.0)	V6 (> 12.0)	Totale	Vmed (m/s)
348.8 - 11.3	2.31	14.81	22.69	6.94	1.85	0.00	48.61	2.94
11.3 - 33.8	2.31	29.63	34.72	18.52	0.00	0.00	85.19	2.83
33.8 - 56.3	2.78	41.20	15.74	6.02	2.31	0.00	68.06	2.30
56.3 - 78.8	6.94	33.33	6.94	1.39	0.00	0.00	48.61	1.72
78.8 - 101.3	13.43	35.19	0.46	0.46	0.00	0.00	49.54	1.27
101.3 - 123.8	6.02	21.76	2.31	1.39	0.00	0.00	31.48	1.55
123.8 - 146.3	5.56	19.44	5.09	0.93	0.00	0.00	31.02	1.79
146.3 - 168.8	9.72	36.57	33.80	10.65	6.48	0.00	97.22	2.73
168.8 - 191.3	3.24	36.11	34.26	30.09	9.26	0.00	112.96	3.55
191.3 - 213.8	1.85	24.54	18.52	16.20	0.46	0.00	61.57	2.88
213.8 - 236.3	0.93	30.56	20.83	15.74	0.46	0.00	68.52	2.84
236.3 - 258.8	1.85	21.76	35.65	18.52	3.24	0.00	81.02	3.21
258.8 - 281.3	1.85	17.59	23.15	28.24	2.31	0.00	73.15	3.45
281.3 - 303.8	0.46	13.43	15.28	5.09	1.39	0.00	35.65	2.95
303.8 - 326.3	3.24	7.41	19.44	12.04	0.93	0.00	43.06	3.36
326.3 - 348.8	1.85	16.20	18.06	9.72	2.31	0.00	48.15	3.12
Variabili	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Calme < 0.5	16.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.20	0.00
Totale	80.56	399.54	306.94	181.94	31.02	0.00	1000.00	0.00



Inverno	V1 (0.5 - 1.0)	V2 (1.0 - 2.3)	V3 (2.3 - 3.9)	V4 (3.9 - 6.5)	V5 (6.5 - 12.0)	V6 (> 12.0)	Totale	Vmed (m/s)
348.8 - 11.3	0.94	14.04	14.51	2.34	0.00	0.00	31.82	2.40
11.3 - 33.8	0.94	25.27	13.10	4.68	0.47	0.00	44.45	2.42
33.8 - 56.3	1.40	22.93	29.48	13.10	5.15	0.00	72.06	3.27
56.3 - 78.8	3.74	31.35	7.02	4.21	0.00	0.00	46.33	2.09
78.8 - 101.3	14.51	30.88	0.94	0.00	0.00	0.00	46.33	1.23
101.3 - 123.8	30.42	33.22	2.81	0.00	0.00	0.00	66.45	1.12

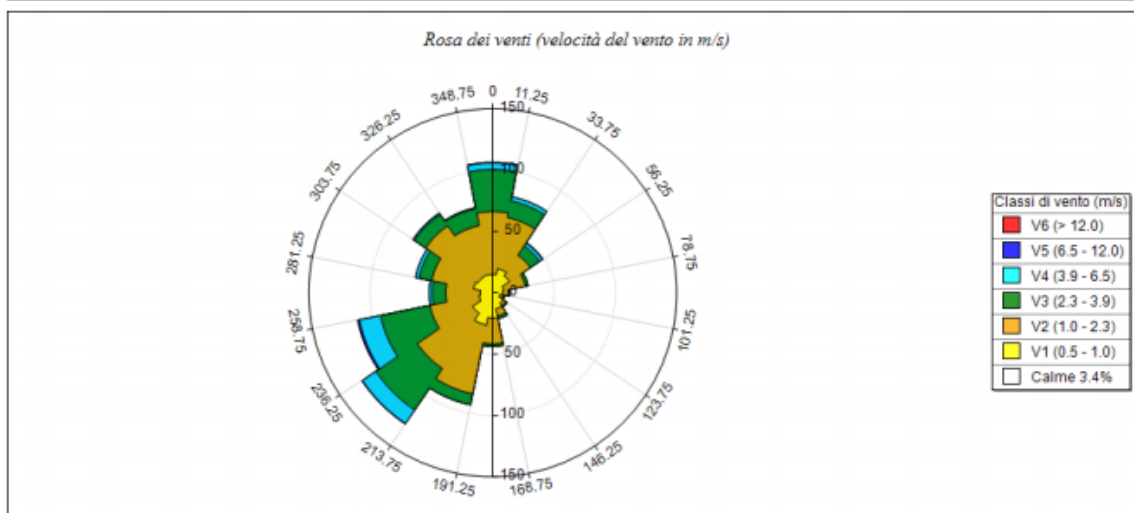
Inverno	V1 (0.5 - 1.0)	V2 (1.0 - 2.3)	V3 (2.3 - 3.9)	V4 (3.9 - 6.5)	V5 (6.5 - 12.0)	V6 (> 12.0)	Totale	Vmed (m/s)
123.8 - 146.3	26.67	62.24	3.74	0.94	0.00	0.00	93.59	1.39
146.3 - 168.8	13.10	39.78	20.12	11.23	0.94	0.00	85.17	2.25
168.8 - 191.3	7.49	32.76	23.40	10.76	4.68	0.00	79.08	2.76
191.3 - 213.8	5.15	23.87	16.38	13.57	6.55	0.00	65.51	3.18
213.8 - 236.3	5.62	25.27	20.12	23.87	3.28	0.00	78.15	3.24
236.3 - 258.8	5.15	18.25	18.25	16.85	5.62	0.00	64.11	3.47
258.8 - 281.3	3.28	16.38	19.19	22.46	3.28	0.00	64.58	3.48
281.3 - 303.8	1.87	14.97	16.38	13.10	4.21	0.00	50.54	3.38
303.8 - 326.3	1.87	7.49	11.23	9.83	5.62	0.00	36.03	3.88
326.3 - 348.8	2.81	11.23	16.38	9.83	0.00	0.00	40.24	2.96
Variabili	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Calme < 0.5	35.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	35.56	0.00
Totale	160.51	409.92	233.04	156.76	39.78	0.00	1000.00	0.00



**Informazioni di base**

Elemento	Valore
Tipologia dati meteorologici	CALMET file di input stazione al suolo
Periodo dei dati	01/01/2023 00:00:00 <-> 01/01/2024 00:00:00
Ore totali	8761
Valore limite per determinare le calme di vento	0.5 (m/s)
Rosa dei venti fattore di normalizzazione	1000
Stazione	Camporeale - Azzolina - SIAS Sicilia
Posizione della stazione di misura	( 37.90333°N, 13.100611°E )
File con i dati utilizzati	C:\ProgramData\Meind\Meind_MeteoReport\meteo\data.txt

**Rosa dei venti**



SECTORS	V1 (0.5 - 1.0)	V2 (1.0 - 2.3)	V3 (2.3 - 3.9)	V4 (3.9 - 6.5)	V5 (6.5 - 12.0)	V6 (> 12.0)	Totale	Vmed (m/s)
348.8 - 11.3	14.97	51.18	34.24	5.34	0.46	0.00	106.20	2.14
11.3 - 33.8	19.96	42.36	13.93	3.37	0.00	0.00	79.62	1.76
33.8 - 56.3	16.48	20.31	9.05	2.79	0.46	0.00	49.09	1.83
56.3 - 78.8	9.29	17.76	2.32	0.00	0.00	0.00	29.36	1.43
78.8 - 101.3	8.01	4.53	1.39	0.00	0.00	0.00	13.93	1.19
101.3 - 123.8	6.04	2.44	1.39	0.00	0.00	0.00	9.87	1.17
123.8 - 146.3	10.21	2.55	0.93	0.46	0.00	0.00	14.16	1.08
146.3 - 168.8	13.23	5.92	2.09	0.23	0.00	0.00	21.47	1.17
168.8 - 191.3	20.43	21.24	1.97	0.00	0.00	0.00	43.64	1.19
191.3 - 213.8	26.81	57.10	9.05	0.00	0.00	0.00	92.97	1.48
213.8 - 236.3	19.85	54.20	40.74	13.23	0.46	0.00	128.48	2.30
236.3 - 258.8	11.49	40.74	41.09	17.64	1.39	0.00	112.35	2.69
258.8 - 281.3	9.98	28.20	11.14	2.44	0.00	0.00	51.76	1.89
281.3 - 303.8	16.02	34.70	10.56	2.90	0.00	0.00	64.18	1.73
303.8 - 326.3	14.62	51.07	11.14	1.16	0.23	0.00	78.23	1.72
326.3 - 348.8	15.09	40.74	14.04	0.81	0.00	0.00	70.68	1.76
Variabili	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Calme < 0.5	34.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	34.01	0.00
<b>Totale</b>	<b>266.48</b>	<b>475.05</b>	<b>205.08</b>	<b>50.37</b>	<b>3.02</b>	<b>0.00</b>	<b>1000.00</b>	<b>0.00</b>

Temperatura (°C)

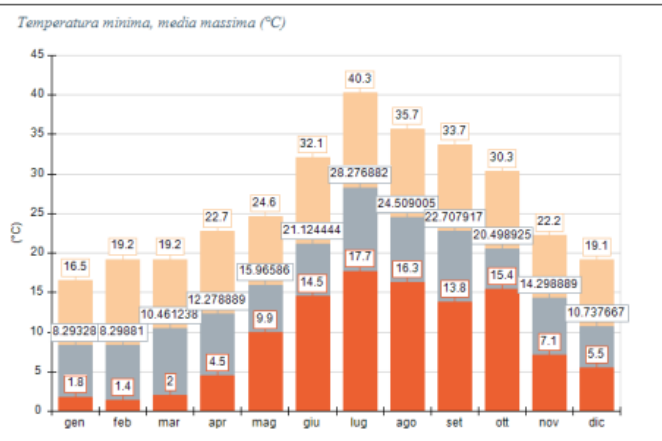
Periodo	Minima	Media	Massima
Anno	1.40	16.61	40.30
Primavera	2.00	12.91	24.60
Estate	14.50	24.67	40.30
Autunno	7.10	19.18	33.70
Inverno	1.40	9.02	19.20
gen	1.80	8.29	16.50
feb	1.40	8.30	19.20
mar	2.00	10.46	19.20
apr	4.50	12.28	22.70
mag	9.90	15.97	24.60

///C:/ProgramData/Maind/Maind.MeteoReport/report.htm

01/24, 12:49

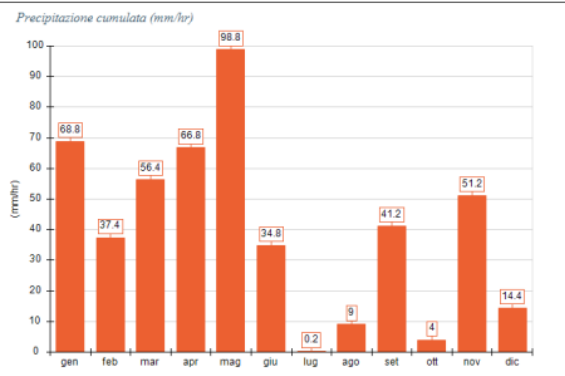
Maind Meteorological Report

Periodo	Minima	Media	Massima
giu	14.50	21.12	32.10
lug	17.70	28.28	40.30
ago	16.30	24.51	35.70
set	13.80	22.71	33.70
ott	15.40	20.50	30.30
nov	7.10	14.30	22.20
dic	5.50	10.74	19.10



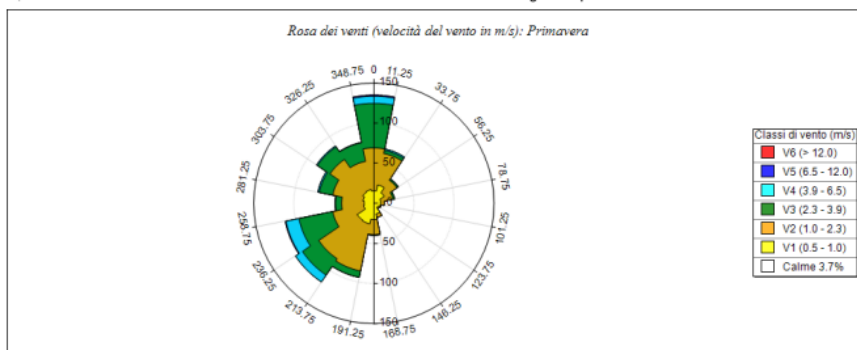
Precipitazione (mm/hr)

Periodo	Media	Massima	Cumulata
Anno	0.06	14.80	483.00
Primavera	0.10	10.20	222.00
Estate	0.02	14.80	44.00
Autunno	0.04	10.80	96.40
Inverno	0.06	5.80	120.60
gen	0.09	5.20	68.80
feb	0.06	5.80	37.40
mar	0.08	8.80	56.40
apr	0.09	6.00	66.80
mag	0.13	10.20	98.80
giu	0.05	14.80	34.80
lug	0.00	0.20	0.20
ago	0.01	3.20	9.00
set	0.06	8.40	41.20
ott	0.01	1.00	4.00
nov	0.07	10.80	51.20
dic	0.02	1.80	14.40

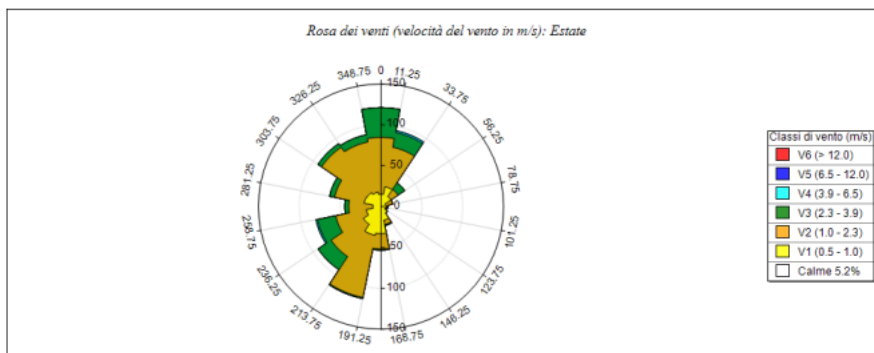


Percentuale dati validi

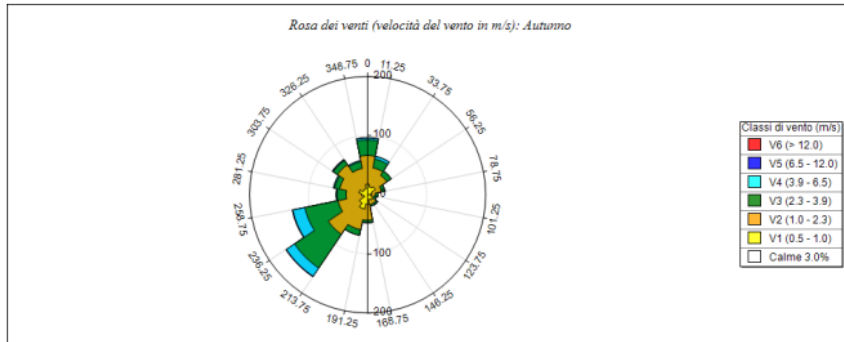
Periodo	Dir. vento	Vel. vento	Temp. aria	Precip.	Pres.	UR
Periodo Completo	98.34%	98.34%	98.33%	98.34%	0.00%	98.34%
Primavera	100.00%	100.00%	99.95%	100.00%	0.00%	100.00%
Estate	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	0.00%	100.00%
Autunno	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	0.00%	100.00%
Inverno	93.29%	93.29%	93.29%	93.29%	0.00%	93.29%
gen	99.87%	99.87%	99.87%	99.87%	0.00%	99.87%
feb	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	0.00%	100.00%
mar	100.00%	100.00%	99.87%	100.00%	0.00%	100.00%
apr	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	0.00%	100.00%
mag	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	0.00%	100.00%
giu	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	0.00%	100.00%
lug	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	0.00%	100.00%
ago	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	0.00%	100.00%
set	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	0.00%	100.00%
ott	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	0.00%	100.00%
nov	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	0.00%	100.00%
dic	80.65%	80.65%	80.65%	80.65%	0.00%	80.65%



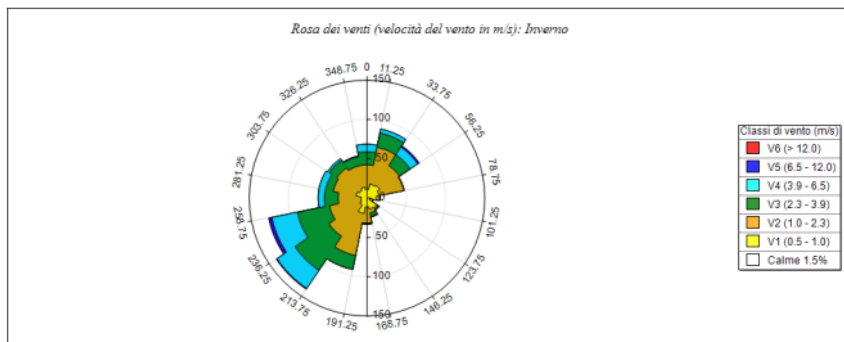
Primavera	V1 (0.5 - 1.0)	V2 (1.0 - 2.3)	V3 (2.3 - 3.9)	V4 (3.9 - 6.5)	V5 (6.5 - 12.0)	V6 (> 12.0)	Totale	Vmed (m/s)
348.8 - 11.3	15.68	53.32	55.56	8.96	1.34	0.00	134.86	2.38
11.3 - 33.8	23.30	39.87	4.03	1.79	0.00	0.00	69.00	1.43
33.8 - 56.3	15.68	18.82	1.79	0.45	0.00	0.00	36.74	1.27
56.3 - 78.8	8.96	15.23	2.24	0.00	0.00	0.00	26.43	1.41
78.8 - 101.3	8.51	4.48	0.00	0.00	0.00	0.00	12.99	0.98
101.3 - 123.8	8.06	1.34	0.00	0.00	0.00	0.00	9.41	0.71
123.8 - 146.3	6.27	1.79	0.00	0.00	0.00	0.00	8.06	0.72
146.3 - 168.8	13.44	4.48	0.00	0.00	0.00	0.00	17.92	0.85
168.8 - 191.3	20.16	18.82	0.90	0.00	0.00	0.00	39.87	1.11
191.3 - 213.8	25.99	60.04	8.06	0.00	0.00	0.00	94.09	1.49
213.8 - 236.3	25.09	57.80	24.64	10.30	0.00	0.00	117.83	2.00
236.3 - 258.8	12.99	39.43	43.01	16.58	0.90	0.00	112.90	2.65
258.8 - 281.3	12.10	28.23	7.62	0.45	0.00	0.00	48.39	1.67
281.3 - 303.8	13.89	38.53	17.03	1.79	0.00	0.00	71.24	1.82
303.8 - 326.3	16.58	49.28	18.82	1.34	0.00	0.00	86.02	1.79
326.3 - 348.8	17.47	35.84	23.75	0.45	0.00	0.00	77.51	1.89
Variabili	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Calme < 0.5	36.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	36.74	0.00
<b>Totale</b>	<b>280.91</b>	<b>467.29</b>	<b>207.44</b>	<b>42.11</b>	<b>2.24</b>	<b>0.00</b>	<b>1000.00</b>	<b>0.00</b>



Estate	V1 (0.5 - 1.0)	V2 (1.0 - 2.3)	V3 (2.3 - 3.9)	V4 (3.9 - 6.5)	V5 (6.5 - 12.0)	V6 (> 12.0)	Totale	Vmed (m/s)
348.8 - 11.3	15.23	69.44	36.29	0.00	0.00	0.00	120.97	1.91
11.3 - 33.8	24.64	49.28	18.37	2.24	0.00	0.00	94.53	1.71
33.8 - 56.3	14.78	10.30	9.86	0.00	0.00	0.00	34.95	1.62
56.3 - 78.8	5.82	8.51	0.45	0.00	0.00	0.00	14.78	1.28
78.8 - 101.3	6.72	1.79	0.45	0.00	0.00	0.00	8.96	0.99
101.3 - 123.8	5.38	0.90	0.90	0.00	0.00	0.00	7.17	0.93
123.8 - 146.3	9.41	0.00	0.45	0.00	0.00	0.00	9.86	0.66
146.3 - 168.8	17.03	5.38	1.34	0.00	0.00	0.00	23.75	0.95
168.8 - 191.3	33.15	18.82	1.34	0.00	0.00	0.00	53.32	0.98
191.3 - 213.8	35.84	77.51	1.34	0.00	0.00	0.00	114.70	1.33
213.8 - 236.3	25.99	47.49	19.27	0.00	0.00	0.00	92.74	1.61
236.3 - 258.8	18.37	38.08	22.85	1.79	0.00	0.00	81.09	1.89
258.8 - 281.3	9.86	29.57	4.93	0.00	0.00	0.00	44.35	1.49
281.3 - 303.8	21.06	36.74	6.27	0.00	0.00	0.00	64.07	1.37
303.8 - 326.3	20.61	66.76	5.38	0.00	0.00	0.00	92.74	1.47
326.3 - 348.8	17.92	62.72	8.96	0.00	0.00	0.00	89.61	1.61
Variabili	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Calme < 0.5	52.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	52.42	0.00
<b>Totale</b>	<b>334.23</b>	<b>523.30</b>	<b>138.44</b>	<b>4.03</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>1000.00</b>	<b>0.00</b>



Autunno	V1 (0.5 - 1.0)	V2 (1.0 - 2.3)	V3 (2.3 - 3.9)	V4 (3.9 - 6.5)	V5 (6.5 - 12.0)	V6 (> 12.0)	Totale	Vmed (m/s)
348.8 - 11.3	17.59	48.61	26.39	3.24	0.46	0.00	96.30	2.01
11.3 - 33.8	13.43	32.87	15.28	4.63	0.00	0.00	66.20	1.95
33.8 - 56.3	16.20	23.15	8.80	0.00	0.00	0.00	48.15	1.59
56.3 - 78.8	7.41	16.67	6.02	0.00	0.00	0.00	30.09	1.61
78.8 - 101.3	5.09	7.87	4.63	0.00	0.00	0.00	17.59	1.66
101.3 - 123.8	6.94	3.70	4.17	0.00	0.00	0.00	14.81	1.57
123.8 - 146.3	10.65	6.48	2.31	1.39	0.00	0.00	20.83	1.47
146.3 - 168.8	8.33	8.80	2.78	0.00	0.00	0.00	19.91	1.38
168.8 - 191.3	15.74	27.31	4.17	0.00	0.00	0.00	47.22	1.41
191.3 - 213.8	24.54	35.65	9.72	0.00	0.00	0.00	69.91	1.51
213.8 - 236.3	16.67	63.43	68.98	16.67	0.93	0.00	166.67	2.52
236.3 - 258.8	6.02	44.91	57.41	20.83	0.93	0.00	130.09	2.80
258.8 - 281.3	10.19	25.93	15.28	1.85	0.00	0.00	53.24	1.99
281.3 - 303.8	14.81	33.33	8.80	1.85	0.00	0.00	58.80	1.66
303.8 - 326.3	9.26	51.85	8.80	0.93	0.93	0.00	71.76	1.89
326.3 - 348.8	10.65	34.72	11.57	1.85	0.00	0.00	58.80	1.91
Variabili	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Calme < 0.5	29.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	29.63	0.00
Totale	223.15	465.28	255.09	53.24	3.24	0.00	1000.00	0.00



Inverno	V1 (0.5 - 1.0)	V2 (1.0 - 2.3)	V3 (2.3 - 3.9)	V4 (3.9 - 6.5)	V5 (6.5 - 12.0)	V6 (> 12.0)	Totale	Vmed (m/s)
348.8 - 11.3	11.04	31.12	16.57	9.54	0.00	0.00	68.27	2.26
11.3 - 33.8	18.07	47.69	18.57	5.02	0.00	0.00	89.36	1.93
33.8 - 56.3	19.58	30.12	16.57	11.55	2.01	0.00	79.82	2.37
56.3 - 78.8	15.56	32.13	0.50	0.00	0.00	0.00	48.19	1.38
78.8 - 101.3	12.05	4.02	0.50	0.00	0.00	0.00	16.57	0.96
101.3 - 123.8	3.51	4.02	0.50	0.00	0.00	0.00	8.03	1.23
123.8 - 146.3	15.06	2.01	1.00	0.50	0.00	0.00	18.57	1.03
146.3 - 168.8	14.06	5.02	4.52	1.00	0.00	0.00	24.60	1.48
168.8 - 191.3	11.55	20.08	1.51	0.00	0.00	0.00	33.13	1.34
191.3 - 213.8	20.08	54.22	18.07	0.00	0.00	0.00	92.37	1.66
213.8 - 236.3	10.54	47.69	52.21	27.61	1.00	0.00	139.06	2.82
236.3 - 258.8	8.03	40.66	41.67	33.13	4.02	0.00	127.51	3.16
258.8 - 281.3	7.53	29.12	17.57	8.03	0.00	0.00	62.25	2.33
281.3 - 303.8	14.06	29.62	10.04	8.53	0.00	0.00	62.25	2.10
303.8 - 326.3	11.55	34.64	11.55	2.51	0.00	0.00	60.24	1.80
326.3 - 348.8	14.06	28.11	11.55	1.00	0.00	0.00	54.72	1.68
Variabili	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

\\C:\ProgramData\Ma\Maind\Metereport\report.htm

4

11/24, 12:49

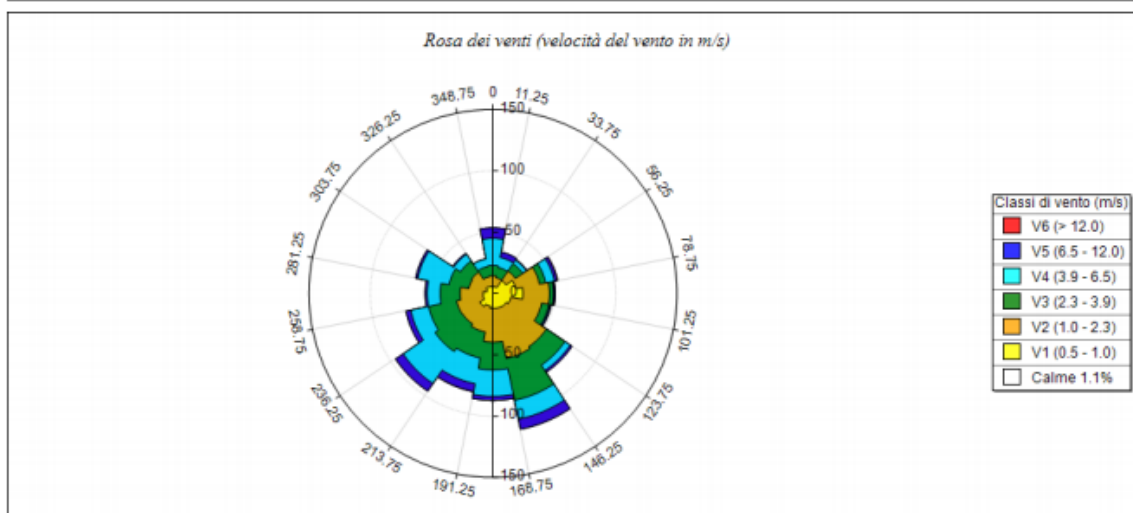
Maind Meteorological Report

Inverno	V1 (0.5 - 1.0)	V2 (1.0 - 2.3)	V3 (2.3 - 3.9)	V4 (3.9 - 6.5)	V5 (6.5 - 12.0)	V6 (> 12.0)	Totale	Vmed (m/s)
Calme < 0.5	15.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.06	0.00
Totale	221.39	440.26	222.89	108.43	7.03	0.00	1000.00	0.00

Informazioni di base

Elemento	Valore
Tipologia dati meteorologici	CALMET file di input stazione al suolo
Periodo dei dati	01/01/2023 00:00:00 <-> 01/01/2024 00:00:00
Ore totali	8761
Valore limite per determinare le calme di vento	0.5 (m/s)
Rosa dei venti fattore di normalizzazione	1000
Stazione	Corleone - Petruella - SIAS Sicilia
Posizione della stazione di misura	( 37.803056°N, 13.249917°E )
File con i dati utilizzati	C:\ProgramData\MaIn\d\MaIn\d\MetroReport\meteo\data.txt

Rosa dei venti

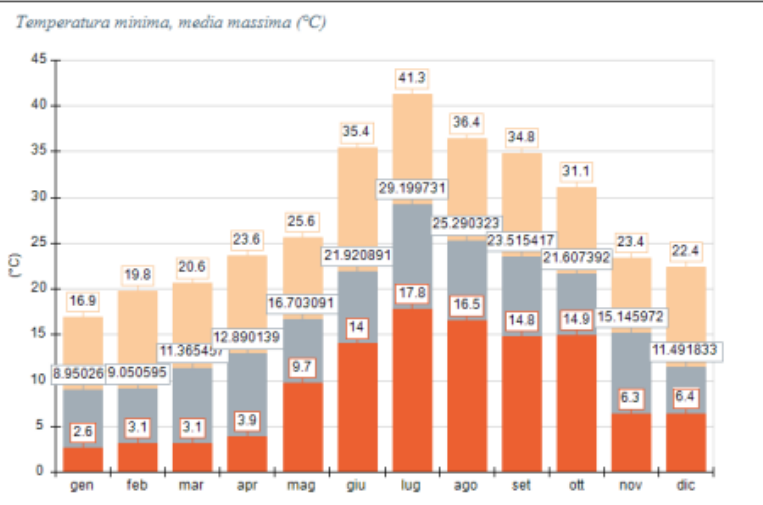


SECTORS	V1 (0.5 - 1.0)	V2 (1.0 - 2.3)	V3 (2.3 - 3.9)	V4 (3.9 - 6.5)	V5 (6.5 - 12.0)	V6 (> 12.0)	Totale	Vmed (m/s)
348.8 - 11.3	5.45	8.94	8.36	22.17	8.59	0.00	53.51	4.23
11.3 - 33.8	5.80	7.20	8.47	8.47	4.41	0.00	34.35	3.57
33.8 - 56.3	12.65	9.29	7.31	3.60	0.58	0.00	33.43	2.06
56.3 - 78.8	18.92	19.73	5.11	7.31	2.32	0.46	53.85	2.29
78.8 - 101.3	24.49	21.47	3.25	0.35	1.04	0.23	50.84	1.45
101.3 - 123.8	14.86	25.53	6.04	0.93	0.93	0.00	48.28	1.71
123.8 - 146.3	13.00	39.23	18.22	5.22	1.74	0.00	77.41	2.17
146.3 - 168.8	12.53	41.43	34.82	15.78	8.36	0.00	112.93	2.91
168.8 - 191.3	12.30	27.39	22.52	21.70	3.25	0.00	87.16	2.97
191.3 - 213.8	10.56	21.47	21.47	21.47	6.50	0.23	81.71	3.35
213.8 - 236.3	12.77	17.06	27.04	31.34	7.43	0.12	95.75	3.58
236.3 - 258.8	8.36	21.82	23.21	14.97	3.95	0.00	72.31	3.11
258.8 - 281.3	8.01	18.69	16.25	10.68	1.62	0.00	55.25	2.78
281.3 - 303.8	5.34	14.74	16.36	26.11	1.62	0.00	64.18	3.55
303.8 - 326.3	6.85	14.04	10.91	6.73	0.93	0.00	39.46	2.54
326.3 - 348.8	6.15	7.78	8.36	6.50	0.12	0.00	28.90	2.69
Variabili	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Calme < 0.5	10.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.68	0.00
Totale	188.72	315.81	237.70	203.34	53.39	1.04	1000.00	0.00

Temperatura (°C)

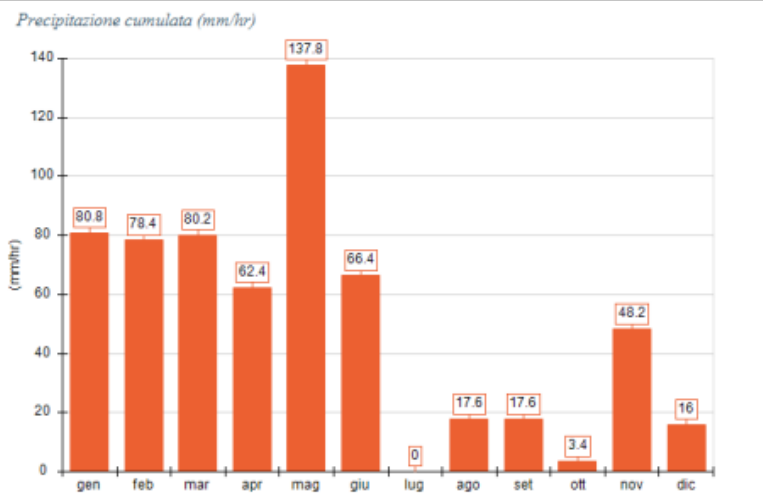
Periodo	Minima	Media	Massima
Anno	2.60	17.41	41.30
Primavera	3.10	13.66	25.60
Estate	14.00	25.51	41.30
Autunno	6.30	20.11	34.80
Inverno	2.60	9.74	22.40
gen	2.60	8.95	16.90
feb	3.10	9.05	19.80
mar	3.10	11.37	20.60
apr	3.90	12.89	23.60
mag	9.70	16.70	25.60

Periodo	Minima	Media	Massima
giu	14.00	21.92	35.40
lug	17.80	29.20	41.30
ago	16.50	25.29	36.40
set	14.80	23.52	34.80
ott	14.90	21.61	31.10
nov	6.30	15.15	23.40
dic	6.40	11.49	22.40



Precipitazione (mm/hr)

Periodo	Media	Massima	Cumulata
Anno	0.07	24.20	608.80
Primavera	0.13	15.00	280.40
Estate	0.04	24.20	84.00
Autunno	0.03	5.60	69.20
Inverno	0.09	10.40	175.20
gen	0.11	4.00	80.80
feb	0.12	10.40	78.40
mar	0.11	11.60	80.20
apr	0.09	7.80	62.40
mag	0.19	15.00	137.80
giu	0.09	24.20	66.40
lug	0.00	0.00	0.00
ago	0.02	6.60	17.60
set	0.02	3.60	17.60
ott	0.00	1.60	3.40
nov	0.07	5.60	48.20
dic	0.03	1.80	16.00

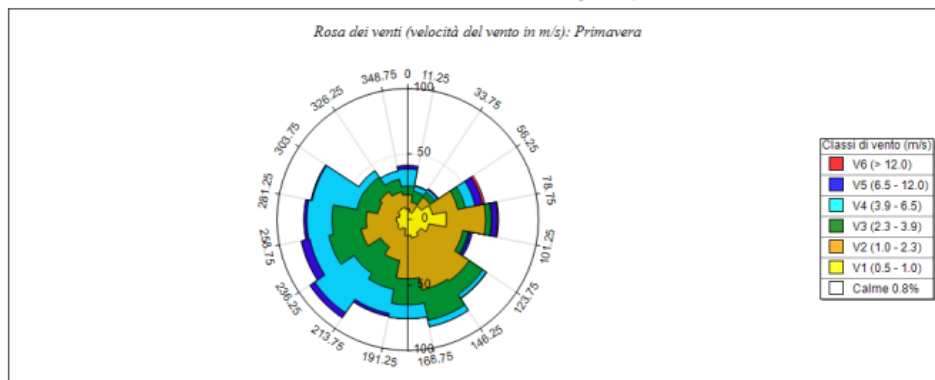


Percentuale dati validi

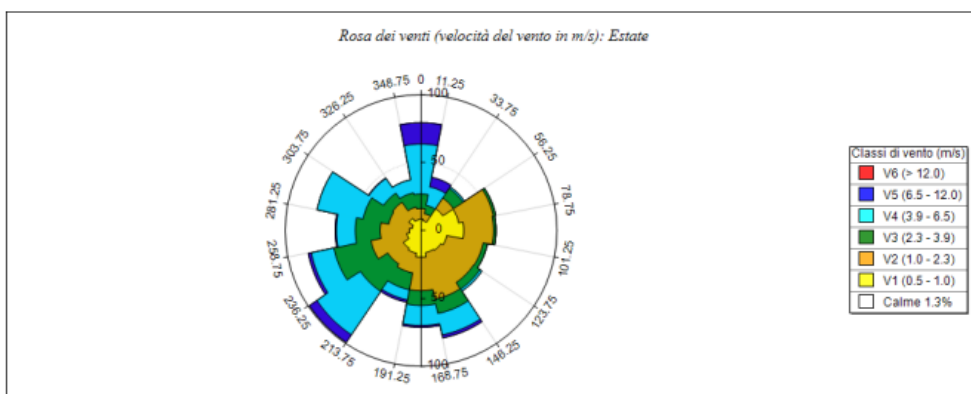
Periodo	Dir. vento	Vel. vento	Temp. aria	Precip.	Pres.	UR
Periodo Completo	98.34%	98.34%	98.32%	98.34%	98.34%	98.32%
Primavera	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
Estate	100.00%	100.00%	99.91%	100.00%	100.00%	99.91%
Autunno	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
Inverno	93.29%	93.29%	93.29%	93.29%	93.29%	93.29%
gen	99.87%	99.87%	99.87%	99.87%	99.87%	99.87%
feb	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
mar	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
apr	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
mag	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
giu	100.00%	100.00%	99.72%	100.00%	100.00%	99.72%
lug	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
ago	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
set	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
ott	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
nov	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
dic	80.65%	80.65%	80.65%	80.65%	80.65%	80.65%

129, 12.91

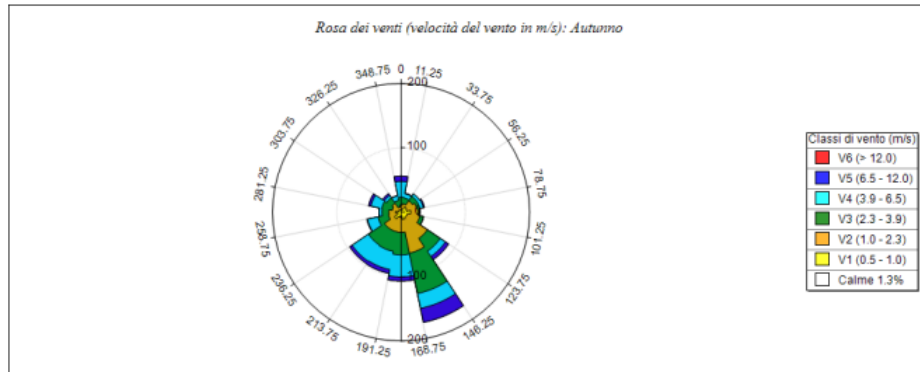
meteo meteorological report



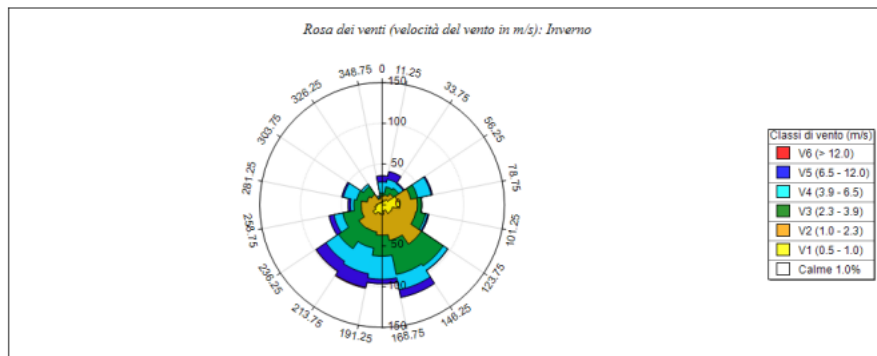
Primavera	V1 (0.5 - 1.0)	V2 (1.0 - 2.3)	V3 (2.3 - 3.9)	V4 (3.9 - 6.5)	V5 (6.5 - 12.0)	V6 (> 12.0)	Totale	Vmed (m/s)
348.8 - 11.3	8.06	10.75	6.72	12.99	2.69	0.00	41.22	3.11
11.3 - 33.8	5.82	7.62	8.51	4.03	0.45	0.00	26.43	2.46
33.8 - 56.3	12.54	8.06	4.48	2.24	0.90	0.00	28.23	1.93
56.3 - 78.8	19.27	19.71	5.82	7.62	5.82	1.79	60.04	2.97
78.8 - 101.3	29.57	30.02	4.03	0.90	4.03	0.90	69.44	1.91
101.3 - 123.8	16.58	26.43	4.03	0.90	2.24	0.00	50.18	1.81
123.8 - 146.3	12.10	44.35	12.54	3.14	0.45	0.00	72.58	1.84
146.3 - 168.8	14.34	40.32	23.75	4.93	0.00	0.00	83.33	2.11
168.8 - 191.3	12.10	33.15	19.71	10.75	0.00	0.00	75.72	2.33
191.3 - 213.8	7.17	24.64	22.40	18.82	2.24	0.00	75.27	3.01
213.8 - 236.3	9.41	15.68	24.19	36.29	4.48	0.00	90.05	3.66
236.3 - 258.8	8.06	28.23	25.09	14.78	6.72	0.00	82.89	3.21
258.8 - 281.3	8.51	23.30	25.99	19.27	2.24	0.00	79.30	3.03
281.3 - 303.8	6.72	16.58	16.13	34.95	0.90	0.00	75.27	3.63
303.8 - 326.3	8.96	16.58	13.44	5.82	0.00	0.00	44.80	2.24
326.3 - 348.8	9.41	12.10	9.86	6.27	0.00	0.00	37.63	2.34
Variabili	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Calme < 0.5	7.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.62	0.00
Totale	196.24	357.53	226.70	183.69	33.15	2.69	1000.00	0.00



Estate	V1 (0.5 - 1.0)	V2 (1.0 - 2.3)	V3 (2.3 - 3.9)	V4 (3.9 - 6.5)	V5 (6.5 - 12.0)	V6 (> 12.0)	Totale	Vmed (m/s)
348.8 - 11.3	8.51	7.62	10.75	36.74	15.68	0.00	79.30	4.65
11.3 - 33.8	7.17	5.38	6.27	13.89	7.17	0.00	39.87	4.17
33.8 - 56.3	19.27	9.41	8.51	1.34	0.00	0.00	38.53	1.63
56.3 - 78.8	28.23	25.99	1.79	0.00	0.00	0.00	56.00	1.13
78.8 - 101.3	31.36	21.95	1.79	0.00	0.00	0.00	55.11	1.09
101.3 - 123.8	19.27	27.33	3.14	0.00	0.00	0.00	49.73	1.31
123.8 - 146.3	17.47	28.67	5.82	1.79	0.00	0.00	53.76	1.60
146.3 - 168.8	16.58	34.95	10.75	16.13	2.24	0.00	80.65	2.56
168.8 - 191.3	19.71	24.64	10.75	14.78	1.34	0.00	71.24	2.38
191.3 - 213.8	17.03	14.78	12.54	7.62	1.79	0.00	53.76	2.38
213.8 - 236.3	15.68	13.89	24.19	38.53	6.72	0.00	99.01	3.61
236.3 - 258.8	10.75	26.88	27.78	17.03	2.24	0.00	84.68	2.87
258.8 - 281.3	8.51	21.51	18.37	13.89	0.90	0.00	63.17	2.82
281.3 - 303.8	6.72	17.47	19.27	34.50	0.00	0.00	77.96	3.45
303.8 - 326.3	10.75	14.34	8.06	12.99	0.45	0.00	46.59	2.62
326.3 - 348.8	8.06	9.41	10.75	9.86	0.00	0.00	38.08	2.84
Variabili	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Calme < 0.5	12.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.54	0.00
Totale	257.62	304.21	180.56	219.09	38.53	0.00	1000.00	0.00



Autunno	V1 (0.5 - 1.0)	V2 (1.0 - 2.3)	V3 (2.3 - 3.9)	V4 (3.9 - 6.5)	V5 (6.5 - 12.0)	V6 (> 12.0)	Totale	Vmed (m/s)
348.8 - 11.3	2.31	8.80	12.04	24.54	8.33	0.00	56.02	4.35
11.3 - 33.8	4.63	8.80	9.26	6.48	0.93	0.00	30.09	2.90
33.8 - 56.3	10.19	11.11	8.33	4.63	0.00	0.00	34.26	2.11
56.3 - 78.8	8.80	16.20	4.63	5.56	1.85	0.00	37.04	2.43
78.8 - 101.3	14.81	12.04	2.31	0.00	0.00	0.00	29.17	1.19
101.3 - 123.8	10.19	19.44	5.56	0.46	0.00	0.00	35.65	1.65
123.8 - 146.3	9.72	39.35	24.07	9.72	6.02	0.00	88.89	2.73
146.3 - 168.8	11.57	53.24	63.89	23.61	22.22	0.00	174.54	3.36
168.8 - 191.3	5.56	25.93	34.72	34.26	6.48	0.00	106.94	3.55
191.3 - 213.8	7.87	23.15	31.02	28.70	6.02	0.00	96.76	3.44
213.8 - 236.3	12.50	18.52	30.09	30.56	4.63	0.00	96.30	3.40
236.3 - 258.8	5.56	14.35	16.67	16.67	0.93	0.00	54.17	3.14
258.8 - 281.3	8.33	10.65	10.65	4.63	0.46	0.00	34.72	2.33
281.3 - 303.8	3.24	10.65	16.67	17.13	3.70	0.00	51.39	3.78
303.8 - 326.3	4.17	12.50	10.19	4.63	3.24	0.00	34.72	2.89
326.3 - 348.8	3.24	4.63	10.65	7.41	0.46	0.00	26.39	3.19
Variabili	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Calme < 0.5	12.96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.96	0.00
Totale	135.65	289.35	290.74	218.98	65.28	0.00	1000.00	0.00



Inverno	V1 (0.5 - 1.0)	V2 (1.0 - 2.3)	V3 (2.3 - 3.9)	V4 (3.9 - 6.5)	V5 (6.5 - 12.0)	V6 (> 12.0)	Totale	Vmed (m/s)
348.8 - 11.3	2.51	8.53	3.51	13.55	7.53	0.00	35.64	4.44
11.3 - 33.8	5.52	7.03	10.04	9.54	9.54	0.00	41.67	4.26
33.8 - 56.3	8.03	8.53	8.03	6.53	1.51	0.00	32.63	2.67
56.3 - 78.8	19.08	16.57	8.53	17.07	1.51	0.00	62.75	2.62
78.8 - 101.3	21.59	21.59	5.02	0.50	0.00	0.00	48.69	1.35
101.3 - 123.8	13.05	29.12	12.05	2.51	1.51	0.00	58.23	2.05
123.8 - 146.3	12.55	45.18	32.13	6.53	0.50	0.00	96.89	2.23
146.3 - 168.8	7.03	37.15	42.67	19.08	9.54	0.00	115.46	3.12
168.8 - 191.3	11.55	25.60	25.60	28.11	5.52	0.00	96.39	3.30
191.3 - 213.8	10.04	23.59	20.08	32.13	17.07	1.00	103.92	4.09
213.8 - 236.3	13.55	20.58	30.12	18.57	14.56	0.50	97.89	3.65
236.3 - 258.8	9.04	17.07	23.09	11.04	6.02	0.00	66.27	3.31
258.8 - 281.3	6.53	19.08	9.04	4.02	3.01	0.00	41.67	2.60
281.3 - 303.8	4.52	14.06	13.05	16.57	2.01	0.00	50.20	3.33
303.8 - 326.3	3.01	12.55	12.05	3.01	0.00	0.00	30.62	2.46
326.3 - 348.8	3.51	4.52	1.51	2.01	0.00	0.00	11.55	2.19
Variabili	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

I:/ProgramData/Maind/Maind.MeteoReport/report.htm

1/24, 12:47

Maind Meteorological Report

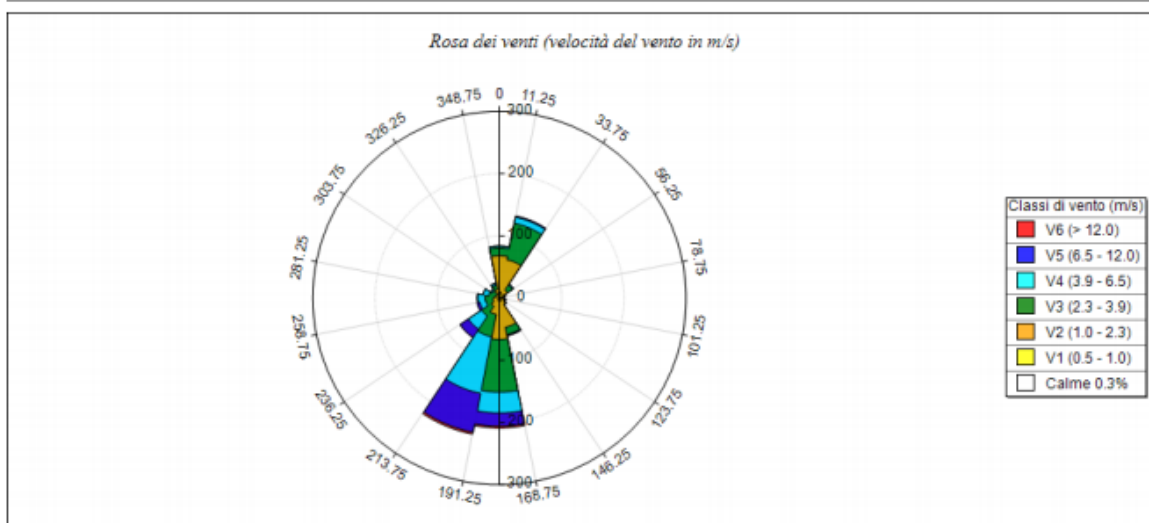
Inverno	V1 (0.5 - 1.0)	V2 (1.0 - 2.3)	V3 (2.3 - 3.9)	V4 (3.9 - 6.5)	V5 (6.5 - 12.0)	V6 (> 12.0)	Totale	Vmed (m/s)
Calme < 0.5	9.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.54	0.00
Totale	160.64	310.74	256.53	190.76	79.82	1.51	1000.00	0.00



**Informazioni di base**

Elemento	Valore
Tipologia dati meteorologici	CALMET file di input stazione al suolo
Periodo dei dati	01/01/2023 00:00:00 <-> 01/01/2024 00:00:00
Ore totali	8761
Valore limite per determinare le calme di vento	0.5 (m/s)
Rosa dei venti fattore di normalizzazione	1000
Stazione	Monreale - Vigna d'Api - SIAS Sicilia
Posizione della stazione di misura	( 38.024778°N, 13.259139°E )
File con i dati utilizzati	<a href="#">C:\ProgramData\MaInD\MaInD_MeteoReport\meteo\data.txt</a>

**Rosa dei venti**



SECTORS	V1 (0.5 - 1.0)	V2 (1.0 - 2.3)	V3 (2.3 - 3.9)	V4 (3.9 - 6.5)	V5 (6.5 - 12.0)	V6 (> 12.0)	Totale	Vmed (m/s)
348.8 - 11.3	10.21	57.92	12.42	2.79	0.00	0.00	83.33	1.86
11.3 - 33.8	7.43	55.25	59.77	10.10	1.74	0.00	134.29	2.55
33.8 - 56.3	3.83	11.84	9.29	1.97	0.23	0.00	27.16	2.30
56.3 - 78.8	3.60	3.60	1.97	0.58	0.00	0.00	9.75	1.79
78.8 - 101.3	2.44	2.55	1.62	1.16	0.00	0.00	7.78	2.04
101.3 - 123.8	2.32	5.45	1.04	0.81	0.93	0.12	10.68	2.44
123.8 - 146.3	2.32	9.40	0.93	0.35	0.23	0.00	13.23	1.74
146.3 - 168.8	4.99	42.83	11.84	0.81	1.28	0.00	61.75	2.06
168.8 - 191.3	5.11	61.40	84.61	33.77	21.12	2.67	208.68	3.66
191.3 - 213.8	4.41	22.40	36.56	92.73	63.60	3.13	222.84	5.52
213.8 - 236.3	2.55	13.35	18.69	25.53	15.78	0.46	76.37	4.57
236.3 - 258.8	1.97	9.05	10.91	10.21	4.41	0.00	36.56	3.72
258.8 - 281.3	2.21	7.54	13.46	11.61	1.16	0.00	35.98	3.41
281.3 - 303.8	1.62	4.53	11.26	9.17	0.35	0.00	26.93	3.41
303.8 - 326.3	2.90	3.95	7.08	2.55	0.81	0.00	17.29	2.88
326.3 - 348.8	6.27	7.78	6.73	3.02	0.93	0.00	24.72	2.40
Variabili	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Calme < 0.5	2.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.67	0.00
Totale	66.85	318.83	288.18	207.17	112.58	6.38	1000.00	0.00

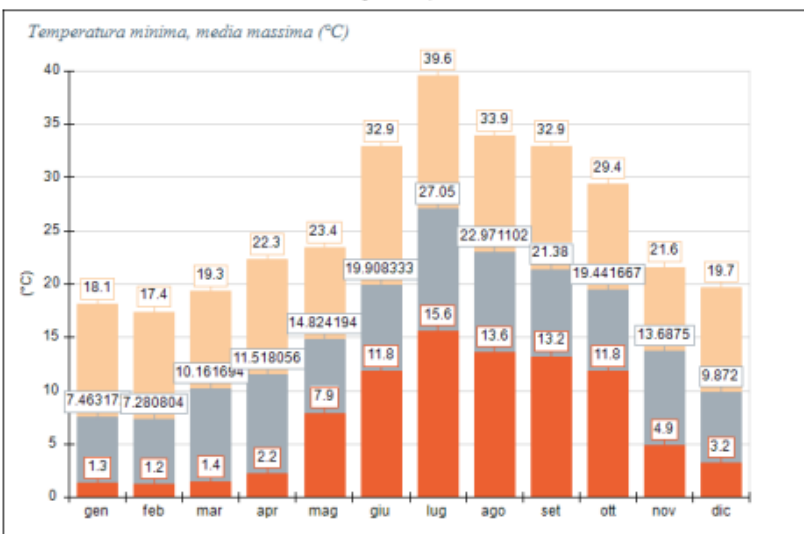
**Temperatura (°C)**

Periodo	Minima	Media	Massima
Anno	1.20	15.61	39.60
Primavera	1.40	12.18	23.40
Estate	11.80	23.35	39.60
Autunno	4.90	18.18	32.90
Inverno	1.20	8.12	19.70
gen	1.30	7.46	18.10
feb	1.20	7.28	17.40
mar	1.40	10.16	19.30
apr	2.20	11.52	22.30
mag	7.90	14.82	23.40

01/24, 12:45

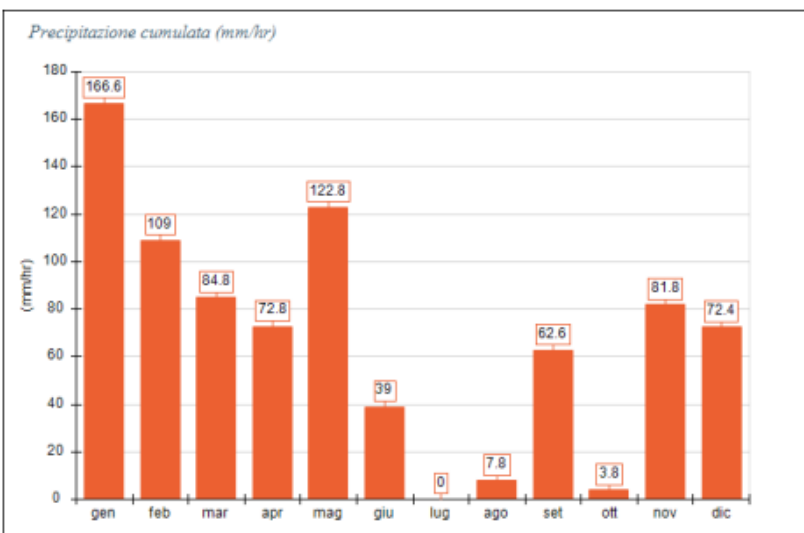
Maind Meteorological Report

Periodo	Minima	Media	Massima
giu	11.80	19.91	32.90
lug	15.60	27.05	39.60
ago	13.60	22.97	33.90
set	13.20	21.38	32.90
ott	11.80	19.44	29.40
nov	4.90	13.69	21.60
dic	3.20	9.87	19.70



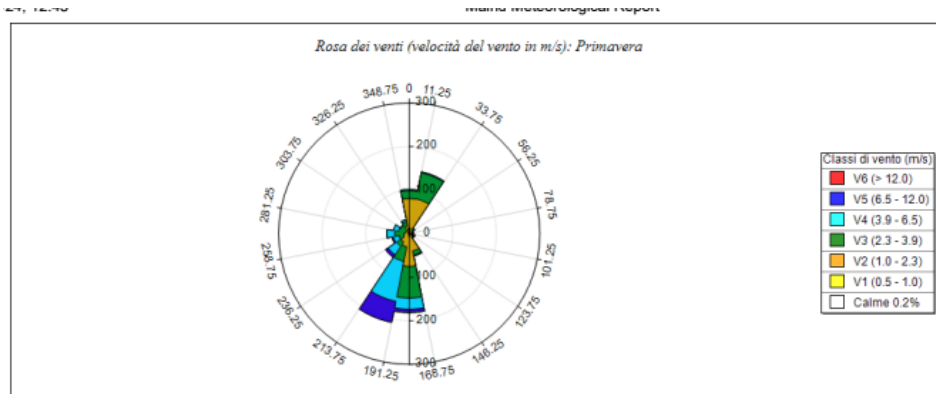
Precipitazione (mm/hr)

Periodo	Media	Massima	Cumulata
Anno	0.10	14.40	823.40
Primavera	0.13	14.40	280.40
Estate	0.02	3.80	46.80
Autunno	0.07	10.60	148.20
Inverno	0.17	14.20	348.00
gen	0.22	14.20	166.60
feb	0.16	10.80	109.00
mar	0.11	14.40	84.80
apr	0.10	4.60	72.80
mag	0.17	8.20	122.80
giu	0.05	3.80	39.00
lug	0.00	0.00	0.00
ago	0.01	2.00	7.80
set	0.09	8.60	62.60
ott	0.01	1.60	3.80
nov	0.11	10.60	81.80
dic	0.12	6.60	72.40

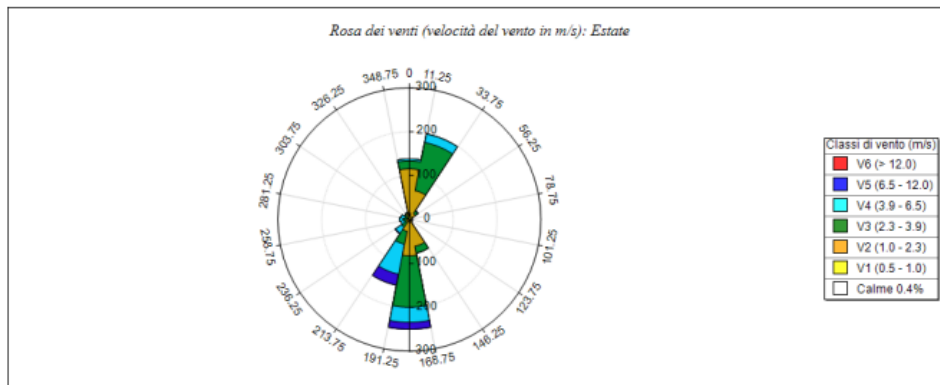


Percentuale dati validi

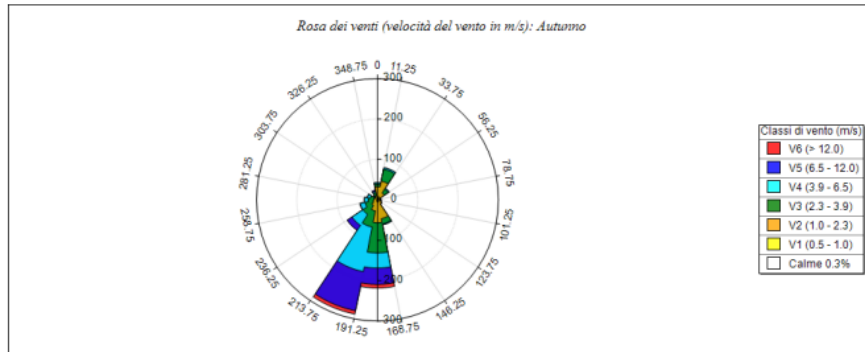
Periodo	Dir. vento	Vel. vento	Temp. aria	Precip.	Pres.	UR
Periodo Completo	98.34%	98.34%	98.34%	98.34%	98.34%	98.20%
Primavera	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
Estate	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	99.55%
Autunno	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	99.86%
Inverno	93.29%	93.29%	93.29%	93.29%	93.29%	93.29%
gen	99.87%	99.87%	99.87%	99.87%	99.87%	99.87%
feb	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
mar	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
apr	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
mag	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
giu	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
lug	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	98.66%
ago	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
set	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	99.58%
ott	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
nov	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
dic	80.65%	80.65%	80.65%	80.65%	80.65%	80.65%



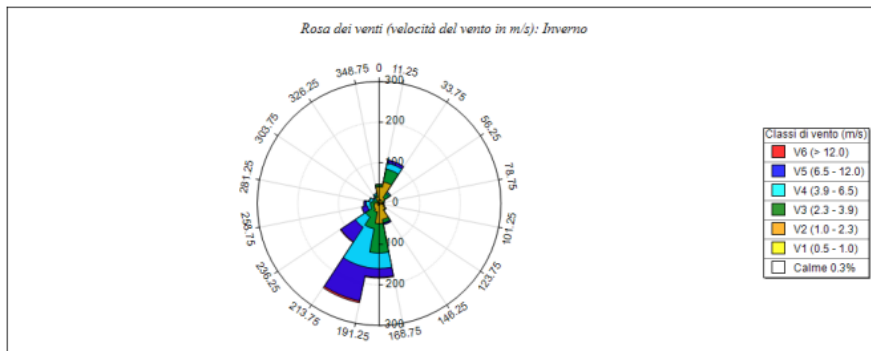
Primavera	V1 (0.5 - 1.0)	V2 (1.0 - 2.3)	V3 (2.3 - 3.9)	V4 (3.9 - 6.5)	V5 (6.5 - 12.0)	V6 (> 12.0)	Totale	Vmed (m/s)
348.8 - 11.3	12.99	67.20	18.37	2.69	0.00	0.00	101.25	1.89
11.3 - 33.8	5.38	75.72	60.93	2.24	0.00	0.00	144.27	2.24
33.8 - 56.3	1.79	7.62	6.27	0.00	0.00	0.00	15.68	2.20
56.3 - 78.8	2.69	4.93	1.79	0.90	0.00	0.00	10.30	1.97
78.8 - 101.3	4.03	1.34	0.90	1.79	0.00	0.00	8.06	1.93
101.3 - 123.8	1.34	4.03	2.24	2.24	3.58	0.45	13.89	4.34
123.8 - 146.3	3.58	5.38	1.79	0.90	0.90	0.00	12.54	2.22
146.3 - 168.8	3.58	36.74	9.86	0.90	1.34	0.00	52.42	2.10
168.8 - 191.3	7.17	68.10	72.58	25.54	7.62	0.00	181.00	2.98
191.3 - 213.8	3.14	27.33	34.05	93.64	49.28	0.00	207.44	5.16
213.8 - 236.3	2.24	20.61	11.65	23.75	7.17	0.00	65.41	3.81
236.3 - 258.8	2.24	10.75	10.75	12.99	3.58	0.00	40.32	3.59
258.8 - 281.3	2.69	8.51	21.95	18.37	0.00	0.00	51.52	3.32
281.3 - 303.8	2.69	5.38	17.03	11.65	0.00	0.00	36.74	3.29
303.8 - 326.3	3.58	5.38	12.99	2.24	0.00	0.00	24.19	2.54
326.3 - 348.8	7.62	9.86	10.75	4.48	0.45	0.00	33.15	2.28
Variabili	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Calmie < 0.5	1.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.79	0.00
<b>Totale</b>	<b>68.55</b>	<b>358.87</b>	<b>293.91</b>	<b>204.30</b>	<b>73.92</b>	<b>0.45</b>	<b>1000.00</b>	<b>0.00</b>



Estate	V1 (0.5 - 1.0)	V2 (1.0 - 2.3)	V3 (2.3 - 3.9)	V4 (3.9 - 6.5)	V5 (6.5 - 12.0)	V6 (> 12.0)	Totale	Vmed (m/s)
348.8 - 11.3	14.34	100.81	18.37	4.48	0.00	0.00	137.99	1.85
11.3 - 33.8	6.72	60.04	112.01	19.71	0.00	0.00	198.48	2.74
33.8 - 56.3	7.17	8.96	6.72	1.79	0.00	0.00	24.64	1.93
56.3 - 78.8	4.93	1.34	0.00	0.00	0.00	0.00	6.27	0.94
78.8 - 101.3	2.24	1.79	0.00	0.00	0.00	0.00	4.03	1.04
101.3 - 123.8	2.69	2.69	0.00	0.00	0.00	0.00	5.38	1.13
123.8 - 146.3	1.79	6.27	0.00	0.00	0.00	0.00	8.06	1.36
146.3 - 168.8	6.72	55.56	15.68	0.00	0.00	0.00	77.96	1.89
168.8 - 191.3	6.27	76.61	116.94	34.50	15.68	0.00	250.00	3.25
191.3 - 213.8	5.38	21.95	30.02	69.44	25.54	0.00	152.33	4.60
213.8 - 236.3	1.34	6.72	12.99	16.58	1.79	0.00	39.43	3.83
236.3 - 258.8	1.79	5.38	4.03	8.06	0.00	0.00	19.27	3.42
258.8 - 281.3	2.69	4.48	7.62	8.06	0.00	0.00	22.85	3.22
281.3 - 303.8	0.90	2.24	7.17	8.96	0.45	0.00	19.71	3.73
303.8 - 326.3	3.14	3.58	5.82	1.34	0.00	0.00	13.89	2.55
326.3 - 348.8	7.62	6.27	2.24	0.00	0.00	0.00	16.13	1.41
Variabili	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Calmie < 0.5	3.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.58	0.00
<b>Totale</b>	<b>79.30</b>	<b>364.70</b>	<b>339.61</b>	<b>172.94</b>	<b>43.46</b>	<b>0.00</b>	<b>1000.00</b>	<b>0.00</b>



Autunno	V1 (0.5 - 1.0)	V2 (1.0 - 2.3)	V3 (2.3 - 3.9)	V4 (3.9 - 6.5)	V5 (6.5 - 12.0)	V6 (> 12.0)	Totale	Vmed (m/s)
348.8 - 11.3	5.09	27.31	6.02	3.70	0.00	0.00	42.13	1.99
11.3 - 33.8	7.87	39.35	30.09	3.70	0.00	0.00	81.02	2.23
33.8 - 56.3	2.31	18.06	11.57	2.78	0.00	0.00	34.72	2.27
56.3 - 78.8	3.24	2.78	1.39	1.39	0.00	0.00	8.80	1.97
78.8 - 101.3	1.85	3.70	2.31	0.93	0.00	0.00	8.80	2.15
101.3 - 123.8	2.78	6.48	0.00	0.93	0.00	0.00	10.19	1.56
123.8 - 146.3	1.85	10.65	0.00	0.00	0.00	0.00	12.50	1.49
146.3 - 168.8	5.56	42.13	12.96	2.31	0.00	0.00	62.96	1.96
168.8 - 191.3	2.31	54.17	75.00	37.50	40.28	8.80	218.06	4.52
191.3 - 213.8	4.17	23.61	40.74	112.50	98.61	8.33	287.96	5.95
213.8 - 236.3	2.31	14.81	26.39	32.41	14.35	0.00	90.28	4.30
236.3 - 258.8	0.46	10.65	20.37	12.04	0.93	0.00	44.44	3.20
258.8 - 281.3	1.39	8.33	13.43	9.26	0.00	0.00	32.41	3.18
281.3 - 303.8	2.31	5.56	10.19	7.41	0.46	0.00	25.93	3.14
303.8 - 326.3	1.85	4.17	3.24	1.85	1.39	0.00	12.50	3.00
326.3 - 348.8	2.78	6.94	8.33	3.24	3.24	0.00	24.54	3.35
Variabili	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Calme < 0.5	2.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.78	0.00
<b>Totale</b>	<b>50.93</b>	<b>278.70</b>	<b>262.04</b>	<b>231.94</b>	<b>159.26</b>	<b>17.13</b>	<b>1000.00</b>	<b>0.00</b>



Inverno	V1 (0.5 - 1.0)	V2 (1.0 - 2.3)	V3 (2.3 - 3.9)	V4 (3.9 - 6.5)	V5 (6.5 - 12.0)	V6 (> 12.0)	Totale	Vmed (m/s)
348.8 - 11.3	8.03	32.63	6.02	0.00	0.00	0.00	46.69	1.64
11.3 - 33.8	10.04	44.18	32.13	15.06	7.53	0.00	108.94	2.88
33.8 - 56.3	4.02	13.05	13.05	3.51	1.00	0.00	34.64	2.67
56.3 - 78.8	3.51	5.52	5.02	0.00	0.00	0.00	14.06	1.95
78.8 - 101.3	1.51	3.51	3.51	2.01	0.00	0.00	10.54	2.45
101.3 - 123.8	2.51	9.04	2.01	0.00	0.00	0.00	13.55	1.58
123.8 - 146.3	2.01	16.06	2.01	0.50	0.00	0.00	20.58	1.75
146.3 - 168.8	4.02	36.14	8.53	0.00	4.02	0.00	52.71	2.42
168.8 - 191.3	4.52	44.68	72.29	38.15	21.59	2.01	183.23	3.95
191.3 - 213.8	5.02	16.06	42.17	96.39	84.34	4.52	248.49	5.96
213.8 - 236.3	4.52	11.04	24.60	30.12	42.67	2.01	114.96	5.56
236.3 - 258.8	3.51	9.54	8.53	7.53	14.06	0.00	43.17	4.57
258.8 - 281.3	2.01	9.04	10.54	10.54	5.02	0.00	37.15	3.91
281.3 - 303.8	0.50	5.02	10.54	8.53	0.50	0.00	25.10	3.64
303.8 - 326.3	3.01	2.51	6.02	5.02	2.01	0.00	18.57	3.59
326.3 - 348.8	7.03	8.03	5.52	4.52	0.00	0.00	25.10	2.29
Variabili	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

TC:/ProgramData/Maind/Maind.MeteoReport/report.htm

4

1/24, 12:45

Maind Meteorological Report

Inverno	V1 (0.5 - 1.0)	V2 (1.0 - 2.3)	V3 (2.3 - 3.9)	V4 (3.9 - 6.5)	V5 (6.5 - 12.0)	V6 (> 12.0)	Totale	Vmed (m/s)
Calme < 0.5	2.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.51	0.00
<b>Totale</b>	<b>68.27</b>	<b>266.06</b>	<b>252.51</b>	<b>221.89</b>	<b>182.73</b>	<b>8.53</b>	<b>1000.00</b>	<b>0.00</b>

## 6.2 SORGENTI EMISSIVE SIMULATE

Per quanto riguarda le impostazioni delle simulazioni della dispersione del materiale polverulento derivante dall'attività di cantiere e dell'emissione di inquinanti dai mezzi che operano sul cantiere, sono state definite le seguenti assunzioni:

- ✓ Sono state considerate tre tipologie di sorgenti emissive areali corrispondenti alle piazzole di nuova realizzazione (*movimenti terra*) ai depositi temporanei dei materiali e dalle strade percorse dai mezzi. Inoltre, è stata considerata una tipologia di sorgente volumetrica rappresentata dai mezzi per le operazioni di cantiere;
- ✓ È stata ipotizzata la contemporaneità di tutte le attività di cantiere. Questa scelta è conservativa in quanto, nella realtà le fasi cantieristiche sono sequenziali e possono essere intervallate da periodi caratterizzati da assenze di attività. Complessivamente per ogni singolo cantiere sono state ipotizzate emissioni continue per 7 giorni per le emissioni areali e 7 giorni per le emissioni volumetriche.

**Tabella 15: Caratteristiche geometriche sorgenti emissive areali**

ID Area	X [m UTM33]	Y [m UTM33]	Area [m <sup>2</sup> ]
Movimentazione Terra_ CR01	327041	4196908	2962
Movimentazione Terra_ CR02	327351	4196836	2449,50
Movimentazione Terra_ CR03	327733	4196926	2640
Movimentazione Terra_ CR04	328097	4196942	2481,50
Movimentazione Terra_ CR05	328404	4196930	1840,50
Movimentazione Terra_ CR07	329389	4197040	1864,50
Movimentazione Terra_ CR08	329756	4196968	2310
Movimentazione Terra_ CR09	330104	4196928	2416,50
Movimentazione Terra_ CR10	330447	4196847	1522,50
Movimentazione Terra_ CR11	330758	4196804	1831,50
Movimentazione Terra_ CR12	331146	4196639	2355
Movimentazione Terra_ CR13	331619	4196831	2605,50

Tabella 16: Caratteristiche geometriche sorgenti emissive areali

ID Area	X [m UTM33]	Y [m UTM33]	Area [m <sup>2</sup> ]
Deposito Terra_ CR01	327041	4196908	36
Deposito Terra_ CR02	327351	4196836	41,50
Deposito Terra_ CR03	327733	4196926	78
Deposito Terra_ CR04	328097	4196942	52,50
Deposito Terra_ CR05	328404	4196930	55
Deposito Terra_ CR07	329389	4197040	62
Deposito Terra_ CR08	329756	4196968	55
Deposito Terra_ CR09	330104	4196928	55
Deposito Terra_ CR10	330447	4196847	65,50
Deposito Terra_ CR11	330758	4196804	36
Deposito Terra_ CR12	331146	4196639	30
Deposito Terra_ CR13	331619	4196831	29

Tabella 17: Caratteristiche geometriche sorgenti emissive areali

ID Area	X [m UTM33]	Y [m UTM33]	Area [m <sup>2</sup> ]
Viabilità_ CR01	327041	4196908	739,50
Viabilità_ CR02	327351	4196836	609,50
Viabilità_ CR03	327733	4196926	1170
Viabilità_ CR04	328097	4196942	755
Viabilità_ CR05	328404	4196930	596
Viabilità_ CR07	329389	4197040	1606,50
Viabilità_ CR08	329756	4196968	1500
Viabilità_ CR09	330104	4196928	3408,50
Viabilità_ CR10	330447	4196847	1960
Viabilità_ CR11	330758	4196804	1312
Viabilità_ CR12	331146	4196639	806
Viabilità_ CR13	331619	4196831	994,50

Tabella 18: Caratteristiche geometriche sorgenti emissive volumetriche

<i>ID Area</i>	<i>X [m UTM33]</i>	<i>Y [m UTM33]</i>	<i>Quota orografica [m]</i>
Mezzi_CR01	327041	4196908	311
Mezzi_CR02	327351	4196836	325
Mezzi_CR03	327733	4196926	382
Mezzi_CR04	328097	4196942	404
Mezzi_CR05	328404	4196930	410
Mezzi_CR07	329389	4197040	460
Mezzi_CR08	329756	4196968	497
Mezzi_CR09	330104	4196928	530
Mezzi_CR10	330447	4196847	515
Mezzi_CR11	330758	4196804	525
Mezzi_CR12	331146	4196639	573
Mezzi_CR13	331619	4196831	553

## 7 RISULTATI DELLA SIMULAZIONE MODELLISTICA

La simulazione effettuata ha permesso di ottenere lo scenario di impatto, in merito alla dispersione di polveri ed inquinanti in atmosfera, delle attività descritte nei capitoli precedenti. Sono stati valutati i valori di concentrazione di PM10, PM25, NO<sub>2</sub> e CO su tutti i ricettori sensibili individuati, oltre che nell'intero dominio di calcolo.

Le concentrazioni degli inquinanti stimate con il modello CALPUFF sono state riferite agli indicatori e limiti previsti della normativa vigente per la qualità dell'aria riportati nella successiva tabella.

Inquinante	Periodo di mediazione	Valore limite
PM10	1 giorno	50 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 35 volte per anno civile
	Anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>
PM2,5	Anno civile	25 µg/m <sup>3</sup>
NO <sub>2</sub>	1 ora	200 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 18 volte per anno civile
	Anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	1 ora	350 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 24 volte per anno civile
	1 giorno	125 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 3 volte per anno civile
CO	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore	10 mg/m <sup>3</sup>
Benzene	Anno civile	5,0 µg/m <sup>3</sup>
Pb	Anno civile	0,5 µg/m <sup>3</sup>

Figura 7.1: Valori limite previsti dal D.Lgs. 155/2010, Allegato XI

Come si può osservare nella Tabella sottostante, tutti i limiti normativi ad eccezione di quelli relativi al PM10 vengono rispettati. In particolare, confrontando i risultati ottenuti dalla simulazione con i limiti imposti dal Decreto Legislativo 155 del 13 agosto 2010, vi sono quasi tutti i ricettori che presentano superamenti dei valori tabellari di PM10.



Recettori			PM10		PM25		NO <sub>2</sub>			CO	
Descrizione	X (m)	Y (m)	Valore medio	Numero di superamenti dei valori giornalieri soglia in un anno (limite 35 volte)	Valore Medio	Verifica dei limiti di legge (Anno Civile)-25 ug/m <sup>3</sup>	Valore Medio	Verifica dei limiti di legge (1 Ora)- 200 ug/m <sup>3</sup> da non superare più di 18 volte	Numero di superamenti orari soglia in un anno (limite 18 volte)	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore	Verifica dei limiti di legge- 10 mg/m <sup>3</sup>
Rec-1	325945	4197814	3,04E+01	43	3,07	0	0,0232	0	0	1,15E-04	0
Rec-2	325969	4197062	2,33E+01	33	2,35	0	0,0176	0	0	8,98E-05	0
Rec-3	326650	4197730	4,04E+01	44	4,08	0	0,035	0	0	1,51E-04	0
Rec-4	326866	4197690	7,22E+01	49	7,3	0	0,0666	0	0	2,72E-04	0
Rec-5	326528	4195866	3,69E+01	39	3,7	0	0,0264	0	0	1,22E-04	0
Rec-6	326861	4196004	4,56E+01	45	4,58	0	0,034	0	0	1,41E-04	0
Rec-7	326835	4196168	5,41E+01	46	5,44	0	0,0419	0	0	1,72E-04	0
Rec-8	327405	4197370	1,08E+02	55	10,9	0	0,095	0	0	3,35E-04	0
Rec-9	327447	4197458	8,76E+01	55	8,83	0	0,0742	0	0	2,64E-04	0
Rec-10	327552	4197474	1,01E+02	56	10,1	0	0,0863	0	0	3,02E-04	0
Rec-11	327574	4197650	1,01E+02	57	10,1	0	0,084	0	0	3,17E-04	0
Rec-12	327863	4197484	1,36E+02	63	13,7	0	0,108	0	0	3,88E-04	0
Rec-13	327852	4197524	1,26E+02	63	12,7	0	0,1	0	0	3,62E-04	0
Rec-14	327847	4197552	1,20E+02	63	12	0	0,0943	0	0	3,43E-04	0
Rec-15	327946	4197490	1,40E+02	64	14,1	0	0,111	0	0	4,00E-04	0
Rec-16	328207	4197356	1,65E+02	71	16,6	0	0,131	0	0	4,65E-04	0
Rec-17	328246	4197374	1,60E+02	72	16	0	0,128	0	0	4,57E-04	0
Rec-18	328563	4197522	1,52E+02	75	15,3	0	0,118	0	0	4,52E-04	0
Rec-19	328706	4197484	1,40E+02	76	14,1	0	0,112	0	0	4,27E-04	0
Rec-20	328804	4197522	1,36E+02	76	13,6	0	0,0982	0	0	3,84E-04	0

POTENZIAMENTO PARCO EOLICO CAMPOREALE (PA)-PROGETTO  
DEFINITIVO



Rec-21	328860	4197502	1,43E+02	76	14,3	0	0,0983	0	0	3,87E-04	0
Rec-22	328151	4195850	5,08E+01	54	5,09	0	0,036	0	0	1,56E-04	0
Rec-23	328256	4195822	5,42E+01	56	5,43	0	0,0386	0	0	1,71E-04	0
Rec-24	329257	4196504	1,88E+02	70	18,7	0	0,11	0	0	4,56E-04	0
Rec-25	329720	4196286	1,60E+02	68	16	0	0,0965	0	0	4,13E-04	0
Rec-26	329904	4196264	9,37E+01	62	9,32	0	0,0475	0	0	1,71E-04	0
Rec-27	329494	4195852	4,90E+01	60	4,89	0	0,0306	0	0	1,23E-04	0
Rec-28	329261	4196194	7,63E+01	65	7,61	0	0,0464	0	0	1,91E-04	0
Rec-29	329487	4196828	3,64E+02	64	36,1	1	0,189	0	0	6,41E-04	0
Rec-30	329700	4197284	4,20E+02	69	41,7	1	0,225	0	0	7,94E-04	0
Rec-31	329669	4197302	4,01E+02	70	39,8	1	0,214	0	0	7,59E-04	0
Rec-32	329637	4197296	4,12E+02	68	40,9	1	0,222	0	0	7,89E-04	0
Rec-33	329749	4197276	4,36E+02	68	43,3	1	0,238	0	0	8,44E-04	0
Rec-34	329892	4197530	2,89E+02	70	28,8	1	0,158	0	0	6,01E-04	0
Rec-35	329937	4197344	3,21E+02	68	31,9	1	0,175	0	0	6,05E-04	0
Rec-36	330873	4197238	3,02E+02	60	30	1	0,171	0	0	5,95E-04	0
Rec-37	330532	4196536	4,51E+02	61	44,8	1	0,243	0	0	8,03E-04	0
Rec-38	330577	4196516	4,50E+02	61	44,6	1	0,227	0	0	7,73E-04	0
Rec-39	330866	4196312	2,34E+02	58	23,3	0	0,127	0	0	4,45E-04	0
Rec-40	330881	4196192	1,87E+02	58	18,6	0	0,097	0	0	3,54E-04	0
Rec-41	330807	4196096	1,35E+02	58	13,4	0	0,0685	0	0	2,42E-04	0
Rec-42	330367	4196258	1,69E+02	61	16,8	0	0,0853	0	0	3,14E-04	0
Rec-43	330413	4196250	1,29E+02	60	12,8	0	0,0644	0	0	2,15E-04	0
Rec-44	330385	4196214	1,18E+02	59	11,7	0	0,0574	0	0	1,94E-04	0
Rec-46	330349	4196118	1,43E+02	61	14,2	0	0,0678	0	0	2,59E-04	0
Rec-47	330144	4196210	1,08E+02	60	10,7	0	0,0538	0	0	1,93E-04	0
Rec-48	330083	4196174	9,80E+01	60	9,74	0	0,0489	0	0	1,79E-04	0

POTENZIAMENTO PARCO EOLICO CAMPOREALE (PA)-PROGETTO  
DEFINITIVO



Rec-49	329959	4195962	1,04E+02	64	10,3	0	0,0544	0	0	2,26E-04	0
Rec-50	331249	4197806	1,41E+02	60	14	0	0,0834	0	0	3,03E-04	0
Rec-51	331329	4197716	1,35E+02	60	13,5	0	0,078	0	0	2,80E-04	0
Rec-52	331356	4197618	1,54E+02	60	15,3	0	0,0906	0	0	3,26E-04	0
Rec-53	331379	4197634	1,48E+02	59	14,7	0	0,0871	0	0	3,13E-04	0
Rec-54	331539	4197544	1,45E+02	58	14,4	0	0,0883	0	0	3,14E-04	0
Rec-55	331500	4197470	8,61E+01	55	8,58	0	0,0493	0	0	1,72E-04	0
Rec-56	331509	4197424	1,04E+02	55	10,4	0	0,063	0	0	2,18E-04	0
Rec-57	331770	4197560	1,31E+02	56	13	0	0,0802	0	0	2,84E-04	0
Rec-58	331753	4197502	1,41E+02	56	14	0	0,0877	0	0	3,09E-04	0
Rec-59	331781	4197452	6,12E+01	55	6,11	0	0,0368	0	0	1,28E-04	0
Rec-60	331692	4197372	1,10E+02	56	11	0	0,074	0	0	2,46E-04	0
Rec-61	331505	4197278	1,72E+02	56	17,2	0	0,111	0	0	3,81E-04	0
Rec-62	331782	4197378	9,68E+01	55	9,68	0	0,0641	0	0	2,11E-04	0
Rec-63	331917	4197368	1,41E+02	55	14,1	0	0,0844	0	0	2,81E-04	0
Rec-64	331764	4197246	1,74E+02	55	17,4	0	0,122	0	0	4,06E-04	0
Rec-65	331831	4197250	1,80E+02	55	18	0	0,115	0	0	3,80E-04	0
Rec-66	331887	4196938	4,55E+02	57	45	1	0,145	0	0	5,30E-04	0
Rec-67	331890	4197248	1,99E+02	55	19,9	0	0,115	0	0	3,84E-04	0
Rec-68	331911	4197248	1,98E+02	56	19,7	0	0,112	0	0	3,74E-04	0
Rec-69	331901	4197284	1,81E+02	55	18	0	0,106	0	0	3,53E-04	0
Rec-70	331925	4197300	1,72E+02	55	17,1	0	0,0988	0	0	3,32E-04	0
Rec-71	331773	4197806	1,17E+02	60	11,6	0	0,0703	0	0	2,57E-04	0
Rec-72	331563	4196634	1,21E+02	53	12,2	0	0,111	0	0	2,95E-04	0
Rec-73	331462	4196578	8,94E+01	50	8,94	0	0,0648	0	0	1,88E-04	0
Rec-74	331594	4196548	2,80E+02	61	27,8	1	0,151	0	0	5,06E-04	0
Rec-75	331705	4196488	1,99E+02	59	19,8	0	0,104	0	0	3,70E-04	0

POTENZIAMENTO PARCO EOLICO CAMPOREALE (PA)-PROGETTO  
DEFINITIVO



Rec-76	331720	4196468	1,78E+02	59	17,7	0	0,0952	0	0	3,47E-04	0
Rec-77	331048	4196406	2,38E+02	55	23,6	0	0,128	0	0	3,75E-04	0
Rec-78	330989	4196364	1,58E+02	55	15,7	0	0,0848	0	0	2,48E-04	0
Rec-79	331343	4196416	2,52E+02	58	25,1	1	0,154	0	0	5,84E-04	0
Rec-80	331594	4196442	2,10E+02	60	20,9	0	0,114	0	0	4,18E-04	0
Rec-81	331561	4196424	1,63E+02	58	16,3	0	0,0868	0	0	3,04E-04	0
Rec-82	331651	4196412	1,75E+02	59	17,4	0	0,0945	0	0	3,47E-04	0
Rec-83	331303	4196334	1,83E+02	57	18,2	0	0,109	0	0	3,86E-04	0
Rec-84	331453	4196258	1,90E+02	58	18,9	0	0,106	0	0	4,31E-04	0
Rec-85	331533	4196030	8,32E+01	55	8,28	0	0,045	0	0	1,72E-04	0
Rec-86	331570	4196018	7,12E+01	54	7,09	0	0,0396	0	0	1,48E-04	0
Rec-87	331399	4195874	1,10E+02	56	10,9	0	0,0571	0	0	2,33E-04	0
Rec-88	331464	4195820	9,60E+01	56	9,55	0	0,0494	0	0	2,03E-04	0
Rec-89	331888	4196256	1,15E+02	55	11,5	0	0,0637	0	0	2,78E-04	0
Rec-90	331943	4196314	5,70E+01	49	5,67	0	0,0291	0	0	1,16E-04	0
Rec-91	331946	4196294	5,28E+01	49	5,25	0	0,0267	0	0	1,06E-04	0
Rec-92	331912	4196224	1,02E+02	55	10,2	0	0,0589	0	0	2,59E-04	0
Rec-93	331940	4196164	8,71E+01	55	8,68	0	0,0503	0	0	2,20E-04	0
Rec-94	331946	4196138	8,20E+01	55	8,18	0	0,0472	0	0	2,05E-04	0
Rec-95	331941	4196116	7,85E+01	54	7,83	0	0,0453	0	0	1,96E-04	0
Rec-96	331920	4196116	8,11E+01	54	8,08	0	0,0469	0	0	2,02E-04	0
Rec-97	331921	4196036	6,58E+01	53	6,56	0	0,0382	0	0	1,61E-04	0
Rec-98	331966	4195938	9,26E+01	55	9,22	0	0,0505	0	0	2,28E-04	0

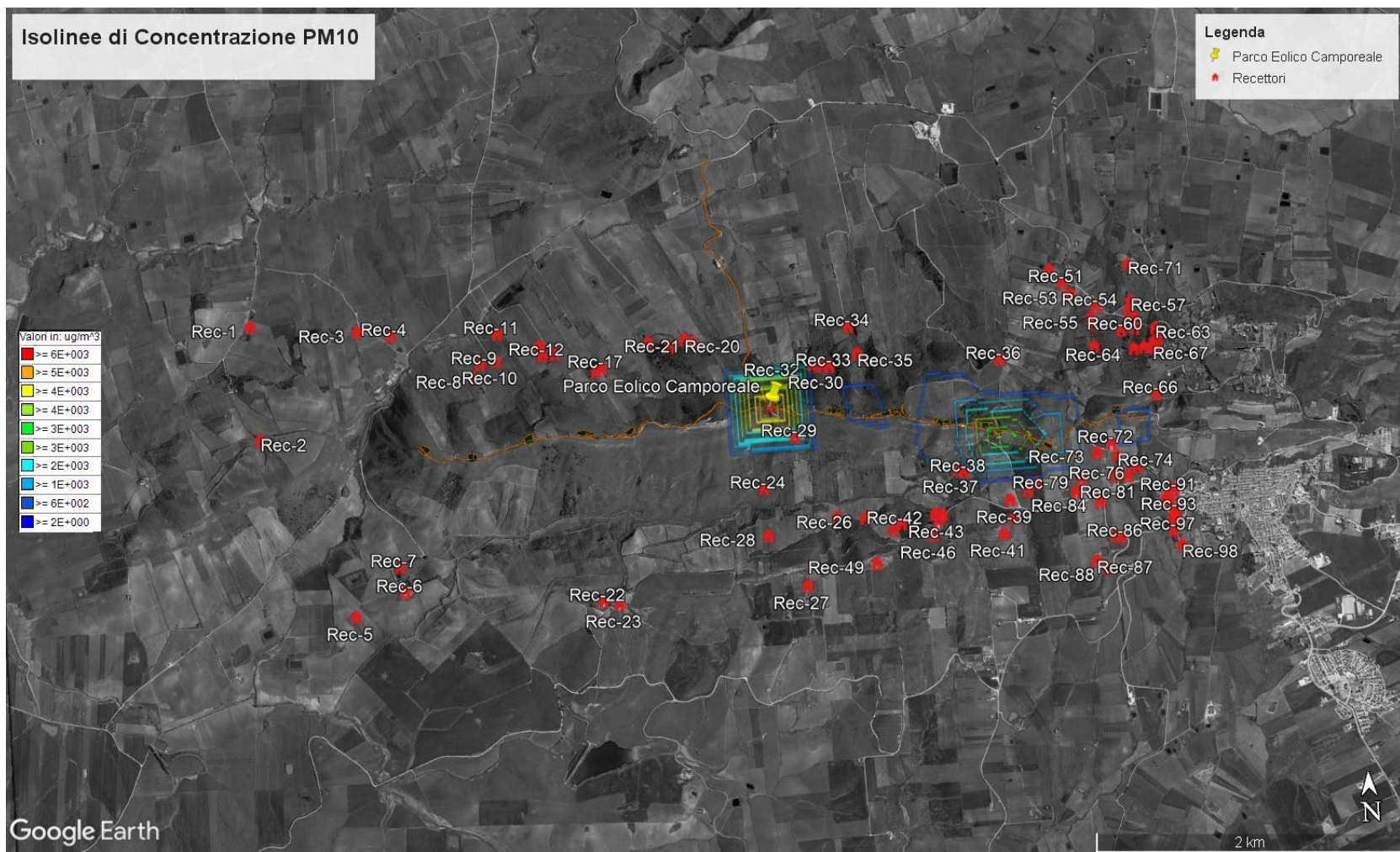


Figura 7.2: Isolinee di Concentrazione PM10

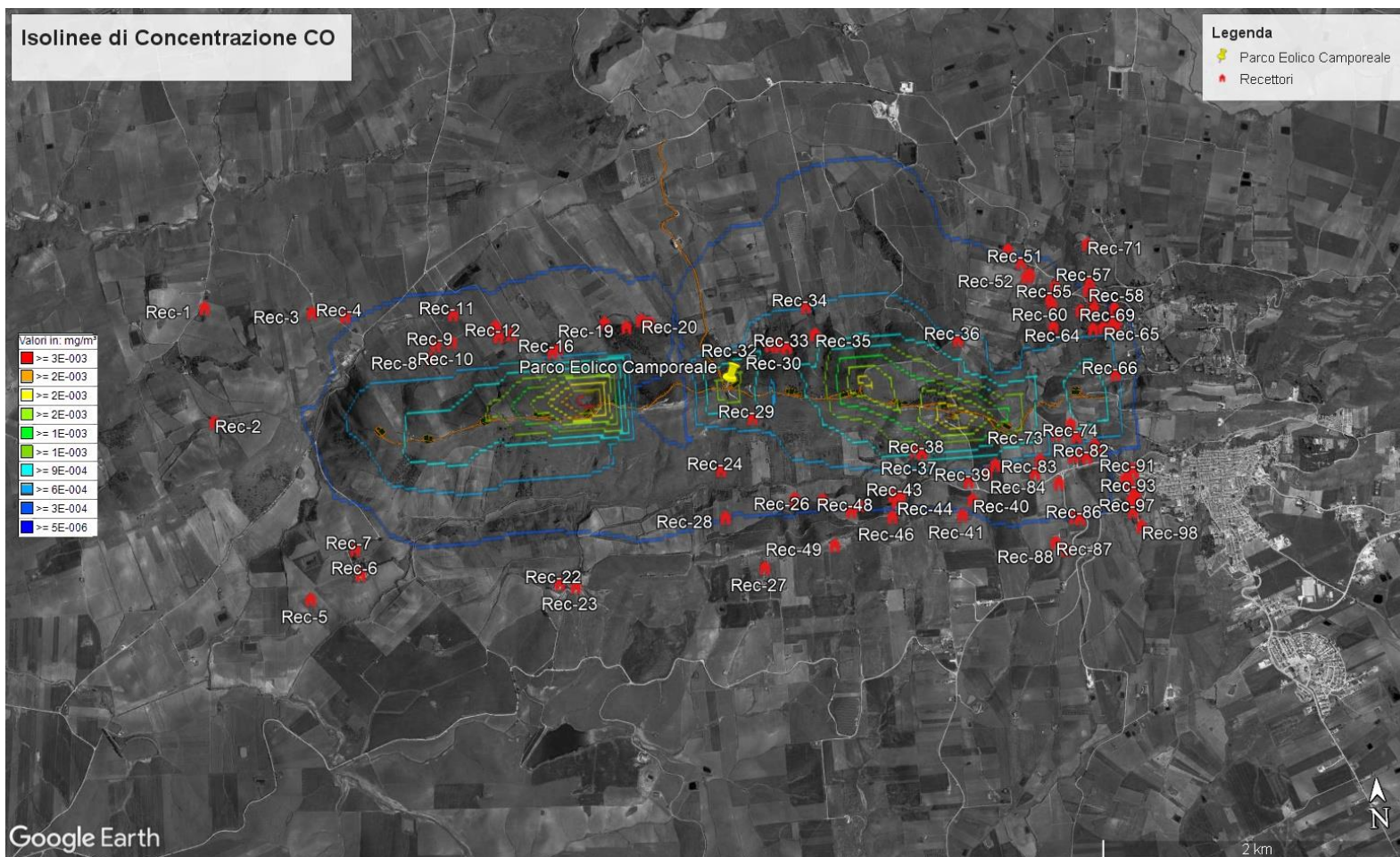


Figura 7.3: Isolinee di Concentrazione CO



Figura 7.4: Isolinee di concentrazione NO2



Figura 7.5: Isolinee di Concentrazione PM25



## 8 PIANO DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

### 8.1 MISURE DI MITIGAZIONE

In fase di cantiere verrà privilegiato l'utilizzo della viabilità interna al cantiere, utilizzando principalmente gli accessi dalle strade statali e provinciali minimizzando l'utilizzo delle strade poderali, nel rispetto delle fasce orarie concordate con la popolazione locale. In tal modo verrà minimizzato l'impatto in termini di inquinamento atmosferico sul contesto agricolo e rurale limitrofo. Nel seguito verranno dettagliate le modalità di ulteriore mitigazione dell'impatto generato dal cantiere.

In fase di cantiere l'emissione di sostanze inquinanti è dovuta ai gas di scarico degli automezzi e alle polveri generate dalle operazioni di scavo e dal passaggio dei mezzi.

In fase di cantiere le emissioni in atmosfera sono le seguenti:

- Polveri generate dalle attività di cantiere (principalmente movimentazioni di terra e calcestruzzo, scavi e riporti),
- Polveri generate dalla dispersione aerea causata dal vento su aree di stoccaggio materiali inerti
- Polveri generate dalla circolazione dei mezzi sulla viabilità non asfaltata
- Prodotti di combustione (NOx, SO2, Polveri, CO, Incombusti) dei motori dei mezzi impegnati nel cantiere quali autocarri, escavatori, furgoni.

Il controllo della produzione di polveri all'interno delle aree di cantiere potrà essere ottenuto mediante l'adozione degli accorgimenti di seguito indicati:

- programmazione di sistematiche operazioni di bagnatura delle viabilità percorse dai mezzi d'opera, delle superfici durante le operazioni di scarifica, scavo e demolizione adottando sistemi del tipo a "nebulizzazione" (fissi o mobili)
- predisposizione di barriere antipolvere di tipo mobile quali teli di protezione applicati alle delimitazioni di cantiere e/o schermature fisse (pannelli) sigillate a terra e nei punti di giunzione per tutto il loro sviluppo, in corrispondenza dei ricettori più esposti agli inquinanti atmosferici quali cascate ed Istituto Tecnico;
- recinzione delle aree di cantiere con tipologici aventi funzione di abbattimento delle polveri e schermatura visiva, di opportuna altezza, definita in base ai ricettori presenti intorno all'area interessata, in grado di limitare all'interno del cantiere le aree di sedimentazione delle polveri e di trattenere, almeno parzialmente, le polveri aerodisperse.
- copertura con teli impermeabili del materiale depositato e dei carichi che possono essere dispersi nella fase di trasporto dei materiali;
- formazione delle piste di cantiere mediante aggregati di dimensioni compresa tra i 76mm e 152mm consolidate mediante additivi naturali o chimici non inquinanti (clorito di calcio e magnesio);
- formazione specifica a maestranze e autisti affinché questi provvedano sempre a spegnere i mezzi di cantiere non appena conclusa la lavorazione di competenza o in occasione di soste di media durata.

Per minimizzare i problemi relativi alle emissioni di gas e particolato si ricorrerà a:

- utilizzo di mezzi di cantiere che rispondano ai limiti di emissione previsti dalle normative vigenti, ossia dotati di sistemi di abbattimento del particolato di cui occorrerà prevedere idonea e frequente manutenzione e verifica dell'efficienza anche attraverso misure dell'opacità dei fumi;
- uso di attrezzature di cantiere, quali generatori, prevalentemente con motori elettrici alimentati dalla rete esistente;

Al fine della minimizzazione preventiva delle emissioni inquinanti dei mezzi d'opera si utilizzeranno macchine ed attrezzature omologate in conformità alle più recenti direttive della Comunità Europea e ai successivi recepimenti nazionali (utilizzo di mezzi d'opera di recente concezione ed appartenenti ai gruppi Euro 3, 4 e 5 per quanto riguarda la qualità degli scarichi immessi in atmosfera).

Al fine di contenere gli impatti sui tratti di viabilità extraurbana impegnati dai transiti dei mezzi pesanti demandati al trasporto dei materiali, saranno attuate le seguenti precauzioni:

- pulizia ad umido degli pneumatici degli autoveicoli in uscita dal cantiere, mediante l'installazione di impianti di lavaggio dei mezzi di cantiere in corrispondenza delle uscite dalle aree di intervento contermini al centro urbano per limitare la dispersione di polveri e di residui di materiali imbrattanti;
- utilizzo di mezzi di trasporto per la movimentazione dei terreni di scavo e per la consegna in cantiere degli inerti dotati di cassone telonato (copertura a completa chiusura del vano di carico);
- limitazione della velocità dei veicoli in uscita dal cantiere mediante apposizione di specifica segnaletica ben visibile.

## 8.2 DIMENSIONAMENTO DELLE OPERE DI MITIGAZIONE

Poiché dalle analisi modellistiche si sono evinti dei superamenti delle soglie di concentrazione dei valori di PM10, generato dalle emissioni pulverulente e riscontrati nella simulazione, possono essere adottati sistemi di mitigazione ambientale allo scopo di abbattere le polveri prodotte.

In particolare, le azioni di mitigazione sono ricondotte a:

- ✓ limitare la velocità dei mezzi all'interno del sito;
- ✓ effettuare una bagnatura della superficie con applicazioni periodiche e costanti;

Il sistema di abbattimento che può essere previsto è quello della nebulizzazione ad acqua del tipo a pioggia, atto al contenimento delle emissioni di polveri diffuse che, funzionando sul principio della deflessione del getto, consente all'acqua, sia per la limitata dimensione della sua goccia che per l'angolo di apertura, di abbattere efficacemente le polveri. Nella seguente figura si riporta un esempio di nebulizzatore utilizzato nel ciclo di stoccaggio di inerti.



Figura 8.1: Esempio di nebulizzatore utilizzato nel ciclo di stoccaggio di inerti

L'efficienza di abbattimento è stata calcolata attraverso la formula proposta da Cowherd et al (1998):

$$C(\%) = 100 - (0.8 \cdot P \cdot trh \cdot \tau) / I$$

dove:

- ✓ C = efficienza di abbattimento del bagnamento [%];
- ✓ P = potenziale medio dell'evaporazione giornaliera [mm/h];
- ✓ Trh = attività dei mezzi in cantiere [h<sup>-1</sup>];
- ✓ I = quantità media del trattamento applicato [l/m<sup>2</sup>];
- ✓ t = intervallo di tempo che intercorre tra le applicazioni [h].

Il valore del potenziale medio dell'evaporazione (P) giornaliera è stato ricavato dai *Valori meteo di Evapotraspirazione del Ministero delle Politiche Agricole alimentari e forestali*, ed è risultato essere pari a 0,130 con una movimentazione cautelativa di 10 mezzi orari.

È stato impostato:

- ✓ un intervallo di tempo (t) per ciascuna applicazione pari a 4 [h] con
- ✓ una quantità media del trattamento (i) pari a 2 [l/m<sup>2</sup>].

Imponendo l'efficienza di rimozione per ogni fase, sono stati calcolati i fattori di emissione per ogni sorgente emissiva. Nelle tabelle seguenti si riportano i fattori emissivi ottenuti.

**Tabella 8.1: Emissioni di Polveri - Fase Scotico e sbancamento del materiale superficiale con abbattimento**

FASE: S1		Scotico e sbancamento del materiale superficiale (AP-42 13.2.3)		
Emissioni per unità di superficie		efficienza di rimozione [%] t:4; i:2 (1)		EF finale
E PTS	[g/mq/s]	0,0016	98	0,0000330
EPM10	[g/mq/s]	0,00095	98	0,0000198
EPM2,5	[g/mq/s]	0,00024	98	0,0000049

Nota 1) t: intervallo di tempo per ciascuna applicazione (udm: h); I: una quantità media del trattamento (udm: l/m<sup>2</sup>)

**Tabella 8.2: Emissioni di Polveri - Fase Scavo di materiale con abbattimento**

FASE: S2		Scavo di Materiale (AP-42 11.19.1)		
Emissioni per unità di superficie		efficienza di rimozione [%] t:4; i:2 (1)		EF finale
E PTS	[g/mq/s]	0,0003	98	0,0000070
EPM10	[g/mq/s]	0,00020	98	0,0000042
EPM2,	[g/mq/s]	0,000051	98	0,0000011

Nota 1) t: intervallo di tempo per ciascuna applicazione (udm: h); I: una quantità media del trattamento (udm: l/m<sup>2</sup>)

**Tabella 8.3: Emissioni di Polveri - Fase Formazione e stoccaggio cumuli con abbattimento**

FASE: S3		Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4)		
Emissioni per unità di superficie			efficienza di rimozione [%] t:4; i:2(1)	EF finale
E PTS	[g/mq/s]	0,0000926	98	0,0000019
EPM10	[g/mq/s]	0,0000556	98	0,0000012
EPM2,5	[g/mq/s]	0,0000139	98	0,0000003

Nota 1) t: intervallo di tempo per ciascuna applicazione (udm: h); I: una quantità media del trattamento (udm: l/m2)

**Tabella 8.4: Emissioni Polveri - Fase Erosione cumuli ad opera del vento con abbattimento**

FASE: S4		Erosione cumuli ad opera del vento (AP-42 13.2.5)		
Emissioni per unità di superficie			efficienza di rimozione [%] t:4; i:2 (1)	EF finale
E PTS	[g/mq/s]	0,0001372	98	0,0000029
EPM10	[g/mq/s]	0,0002778	98	0,0000058
EPM2,5	[g/mq/s]	0,00002188	98	0,0000005

Nota 1) t: intervallo di tempo per ciascuna applicazione (udm: h); I: una quantità media del trattamento (udm: l/m2)

**Tabella 8.5: Emissioni di Polveri - Fase Transito mezzi su strade non asfaltate con abbattimento**

FASE: S5		Transito mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2)		
Emissioni per unità di superficie			efficienza di rimozione [%] t:4; i:2 (1)	EF finale
E PTS	[g/mq/s]	1,663	98	0,035
EPM10	[g/mq/s]	0,1956	98	0,0041
EPM2,5	[g/mq/s]	0,01956	98	0,00041

Nota 1) t: intervallo di tempo per ciascuna applicazione udm: h); I: una quantità media del trattamento (udm: l/m2)

Tabella 8.6: Riepilogo fattori di emissione di Polveri "PM10" con sistemi di abbattimento

PM10			
Sorgente	Descrizione	Efficienza di rimozione [%]	Fattore di emissione [g/mq/s]
S1	<i>Scotico e sbancamento del materiale superficiale</i>	98	0,0000380
S2	<i>Scavo di materiale</i>	98	0,0000383
S3	<i>Formazione e stoccaggio di cumuli</i>	98	0,0000044
S4	<i>Erosione cumuli ad opera del vento</i>	98	0,0000044
S5	<i>Transiti mezzi su strade non asfaltate</i>	98	0,0010

### 8.3 VERIFICA DELL'EFFICACIA DELLE MISURE

Le portate emissive di polveri, ottenute a seguito dell'adozioni di sistemi di mitigazione ambientale sono state applicate al modello numerico di propagazione delle polveri in atmosfera, al fine di verificarne l'effettiva efficacia.

Il risultato della simulazione ha appurato che adottando gli accorgimenti previsti non si verificano superamenti delle soglie di concentrazione ai ricettori previste per il PM10 dal D.Lgs. 155/2010. Si riporta nella Tabella successiva i valori di concentrazione ottenuti dalla simulazione con il sistema di abbattimento.

Tabella 8.7: Valori di concentrazione con abbattimento

Recettori			PM10		PM25		NO <sub>2</sub>			CO	
Descrizione	X (m)	Y (m)	Valore medio	Numero di superamenti dei valori giornalieri soglia in un anno (limite 35 volte)	Valore Medio	Verifica dei limiti di legge (Anno Civile)- 25 ug/m <sup>3</sup>	Valore Medio	Verifica dei limiti di legge (1 Ora)- 200 ug/m <sup>3</sup> da non superare più di 18 volte	Numero di superamenti orari soglia in un anno (limite 18 volte)	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore	Verifica dei limiti di legge- 10 mg/m <sup>3</sup>
Rec-1	325945	4197814	6,30E-01	0	6,62E-02	0	2,32E-02	0	0	1,15E-04	0
Rec-2	325969	4197062	4,83E-01	0	5,07E-02	0	1,76E-02	0	0	8,98E-05	0
Rec-3	326650	4197730	8,37E-01	0	8,82E-02	0	3,50E-02	0	0	1,51E-04	0
Rec-4	326866	4197690	1,50E+00	0	1,58E-01	0	6,66E-02	0	0	2,72E-04	0
Rec-5	326528	4195866	7,61E-01	0	7,95E-02	0	2,64E-02	0	0	1,22E-04	0
Rec-6	326861	4196004	9,42E-01	0	9,86E-02	0	3,40E-02	0	0	1,41E-04	0
Rec-7	326835	4196168	1,12E+00	0	1,17E-01	0	4,19E-02	0	0	1,72E-04	0
Rec-8	327405	4197370	2,23E+00	0	2,35E-01	0	9,50E-02	0	0	3,35E-04	0
Rec-9	327447	4197458	1,81E+00	0	1,91E-01	0	7,42E-02	0	0	2,64E-04	0
Rec-10	327552	4197474	2,08E+00	0	2,19E-01	0	8,63E-02	0	0	3,02E-04	0
Rec-11	327574	4197650	2,08E+00	0	2,19E-01	0	8,40E-02	0	0	3,17E-04	0
Rec-12	327863	4197484	2,81E+00	2	2,94E-01	0	1,08E-01	0	0	3,88E-04	0

POTENZIAMENTO PARCO EOLICO CAMPOREALE (PA)-PROGETTO  
DEFINITIVO



Rec-13	327852	4197524	2,61E+00	2	2,74E-01	0	1,00E-01	0	0	3,62E-04	0
Rec-14	327847	4197552	2,48E+00	2	2,59E-01	0	9,43E-02	0	0	3,43E-04	0
Rec-15	327946	4197490	2,90E+00	1	3,03E-01	0	1,11E-01	0	0	4,00E-04	0
Rec-16	328207	4197356	3,42E+00	2	3,57E-01	0	1,31E-01	0	0	4,65E-04	0
Rec-17	328246	4197374	3,30E+00	2	3,45E-01	0	1,28E-01	0	0	4,57E-04	0
Rec-18	328563	4197522	3,15E+00	0	3,28E-01	0	1,18E-01	0	0	4,52E-04	0
Rec-19	328706	4197484	2,90E+00	0	3,01E-01	0	1,12E-01	0	0	4,27E-04	0
Rec-20	328804	4197522	2,81E+00	1	2,91E-01	0	9,82E-02	0	0	3,84E-04	0
Rec-21	328860	4197502	2,95E+00	1	3,06E-01	0	9,83E-02	0	0	3,87E-04	0
Rec-22	328151	4195850	1,05E+00	0	1,09E-01	0	3,60E-02	0	0	1,56E-04	0
Rec-23	328256	4195822	1,12E+00	0	1,16E-01	0	3,86E-02	0	0	1,71E-04	0
Rec-24	329257	4196504	3,87E+00	8	3,99E-01	0	1,10E-01	0	0	4,56E-04	0
Rec-25	329720	4196286	3,30E+00	5	3,41E-01	0	9,65E-02	0	0	4,13E-04	0
Rec-26	329904	4196264	1,92E+00	0	1,98E-01	0	4,75E-02	0	0	1,71E-04	0
Rec-27	329494	4195852	1,01E+00	0	1,04E-01	0	3,06E-02	0	0	1,23E-04	0
Rec-28	329261	4196194	1,57E+00	0	1,62E-01	0	4,64E-02	0	0	1,91E-04	0
Rec-29	329487	4196828	7,46E+00	22	7,66E-01	0	1,89E-01	0	0	6,41E-04	0
Rec-30	329700	4197284	8,61E+00	26	8,85E-01	0	2,25E-01	0	0	7,94E-04	0
Rec-31	329669	4197302	8,22E+00	26	8,45E-01	0	2,14E-01	0	0	7,59E-04	0

POTENZIAMENTO PARCO EOLICO CAMPOREALE (PA)-PROGETTO  
DEFINITIVO



Rec-32	329637	4197296	8,45E+00	27	8,68E-01	0	2,22E-01	0	0	7,89E-04	0
Rec-33	329749	4197276	8,95E+00	23	9,21E-01	0	2,38E-01	0	0	8,44E-04	0
Rec-34	329892	4197530	5,94E+00	16	6,11E-01	0	1,58E-01	0	0	6,01E-04	0
Rec-35	329937	4197344	6,59E+00	17	6,78E-01	0	1,75E-01	0	0	6,05E-04	0
Rec-36	330873	4197238	6,20E+00	17	6,38E-01	0	1,71E-01	0	0	5,95E-04	0
Rec-37	330532	4196536	9,25E+00	27	9,50E-01	0	2,43E-01	0	0	8,03E-04	0
Rec-38	330577	4196516	9,23E+00	27	9,47E-01	0	2,27E-01	0	0	7,73E-04	0
Rec-39	330866	4196312	4,81E+00	14	4,95E-01	0	1,27E-01	0	0	4,45E-04	0
Rec-40	330881	4196192	3,84E+00	7	3,94E-01	0	9,70E-02	0	0	3,54E-04	0
Rec-41	330807	4196096	2,77E+00	4	2,84E-01	0	6,85E-02	0	0	2,42E-04	0
Rec-42	330367	4196258	3,47E+00	6	3,57E-01	0	8,53E-02	0	0	3,14E-04	0
Rec-43	330413	4196250	2,65E+00	0	2,73E-01	0	6,44E-02	0	0	2,15E-04	0
Rec-44	330385	4196214	2,41E+00	0	2,48E-01	0	5,74E-02	0	0	1,94E-04	0
Rec-46	330349	4196118	2,93E+00	3	3,01E-01	0	6,78E-02	0	0	2,59E-04	0
Rec-47	330144	4196210	2,21E+00	0	2,28E-01	0	5,38E-02	0	0	1,93E-04	0
Rec-48	330083	4196174	2,01E+00	0	2,07E-01	0	4,89E-02	0	0	1,79E-04	0
Rec-49	329959	4195962	2,14E+00	0	2,20E-01	0	5,44E-02	0	0	2,26E-04	0
Rec-50	331249	4197806	2,89E+00	0	2,99E-01	0	8,34E-02	0	0	3,03E-04	0
Rec-51	331329	4197716	2,78E+00	0	2,87E-01	0	7,80E-02	0	0	2,80E-04	0



POTENZIAMENTO PARCO EOLICO CAMPOREALE (PA)-PROGETTO  
DEFINITIVO



Rec-52	331356	4197618	3,16E+00	3	3,26E-01	0	9,06E-02	0	0	3,26E-04	0
Rec-53	331379	4197634	3,04E+00	2	3,14E-01	0	8,71E-02	0	0	3,13E-04	0
Rec-54	331539	4197544	2,97E+00	3	3,08E-01	0	8,83E-02	0	0	3,14E-04	0
Rec-55	331500	4197470	1,77E+00	0	1,83E-01	0	4,93E-02	0	0	1,72E-04	0
Rec-56	331509	4197424	2,15E+00	2	2,22E-01	0	6,30E-02	0	0	2,18E-04	0
Rec-57	331770	4197560	2,69E+00	3	2,79E-01	0	8,02E-02	0	0	2,84E-04	0
Rec-58	331753	4197502	2,89E+00	3	3,00E-01	0	8,77E-02	0	0	3,09E-04	0
Rec-59	331781	4197452	1,26E+00	0	1,30E-01	0	3,68E-02	0	0	1,28E-04	0
Rec-60	331692	4197372	2,26E+00	2	2,35E-01	0	7,40E-02	0	0	2,46E-04	0
Rec-61	331505	4197278	3,54E+00	7	3,68E-01	0	1,11E-01	0	0	3,81E-04	0
Rec-62	331782	4197378	2,00E+00	1	2,07E-01	0	6,41E-02	0	0	2,11E-04	0
Rec-63	331917	4197368	2,90E+00	5	3,01E-01	0	8,44E-02	0	0	2,81E-04	0
Rec-64	331764	4197246	3,59E+00	10	3,74E-01	0	1,22E-01	0	0	4,06E-04	0
Rec-65	331831	4197250	3,71E+00	13	3,85E-01	0	1,15E-01	0	0	3,80E-04	0
Rec-66	331887	4196938	9,32E+00	25	9,53E-01	0	1,45E-01	0	0	5,30E-04	0
Rec-67	331890	4197248	4,10E+00	12	4,24E-01	0	1,15E-01	0	0	3,84E-04	0
Rec-68	331911	4197248	4,07E+00	12	4,20E-01	0	1,12E-01	0	0	3,74E-04	0
Rec-69	331901	4197284	3,72E+00	10	3,85E-01	0	1,06E-01	0	0	3,53E-04	0
Rec-70	331925	4197300	3,53E+00	9	3,66E-01	0	9,88E-02	0	0	3,32E-04	0

**POTENZIAMENTO PARCO EOLICO CAMPOREALE (PA)-PROGETTO  
DEFINITIVO**



Rec-71	331773	4197806	2,40E+00	2	2,49E-01	0	7,03E-02	0	0	2,57E-04	0
Rec-72	331563	4196634	2,50E+00	3	2,62E-01	0	1,11E-01	0	0	2,95E-04	0
Rec-73	331462	4196578	1,84E+00	0	1,92E-01	0	6,48E-02	0	0	1,88E-04	0
Rec-74	331594	4196548	5,74E+00	18	5,92E-01	0	1,51E-01	0	0	5,06E-04	0
Rec-75	331705	4196488	4,08E+00	12	4,21E-01	0	1,04E-01	0	0	3,70E-04	0
Rec-76	331720	4196468	3,65E+00	11	3,77E-01	0	9,52E-02	0	0	3,47E-04	0
Rec-77	331048	4196406	4,88E+00	14	5,02E-01	0	1,28E-01	0	0	3,75E-04	0
Rec-78	330989	4196364	3,25E+00	4	3,35E-01	0	8,48E-02	0	0	2,48E-04	0
Rec-79	331343	4196416	5,18E+00	11	5,35E-01	0	1,54E-01	0	0	5,84E-04	0
Rec-80	331594	4196442	4,32E+00	13	4,46E-01	0	1,14E-01	0	0	4,18E-04	0
Rec-81	331561	4196424	3,35E+00	7	3,46E-01	0	8,68E-02	0	0	3,04E-04	0
Rec-82	331651	4196412	3,59E+00	8	3,70E-01	0	9,45E-02	0	0	3,47E-04	0
Rec-83	331303	4196334	3,75E+00	6	3,87E-01	0	1,09E-01	0	0	3,86E-04	0
Rec-84	331453	4196258	3,91E+00	7	4,03E-01	0	1,06E-01	0	0	4,31E-04	0
Rec-85	331533	4196030	1,71E+00	0	1,76E-01	0	4,50E-02	0	0	1,72E-04	0
Rec-86	331570	4196018	1,46E+00	0	1,51E-01	0	3,96E-02	0	0	1,48E-04	0
Rec-87	331399	4195874	2,25E+00	1	2,32E-01	0	5,71E-02	0	0	2,33E-04	0
Rec-88	331464	4195820	1,97E+00	1	2,03E-01	0	4,94E-02	0	0	2,03E-04	0
Rec-89	331888	4196256	2,37E+00	2	2,44E-01	0	6,37E-02	0	0	2,78E-04	0

POTENZIAMENTO PARCO EOLICO CAMPOREALE (PA)-PROGETTO  
DEFINITIVO



Rec-90	331943	4196314	1,17E+00	0	1,21E-01	0	2,91E-02	0	0	1,16E-04	0
Rec-91	331946	4196294	1,08E+00	0	1,12E-01	0	2,67E-02	0	0	1,06E-04	0
Rec-92	331912	4196224	2,10E+00	1	2,17E-01	0	5,89E-02	0	0	2,59E-04	0
Rec-93	331940	4196164	1,79E+00	1	1,85E-01	0	5,03E-02	0	0	2,20E-04	0
Rec-94	331946	4196138	1,69E+00	1	1,74E-01	0	4,72E-02	0	0	2,05E-04	0
Rec-95	331941	4196116	1,61E+00	1	1,67E-01	0	4,53E-02	0	0	1,96E-04	0
Rec-96	331920	4196116	1,67E+00	1	1,72E-01	0	4,69E-02	0	0	2,02E-04	0
Rec-97	331921	4196036	1,35E+00	0	1,40E-01	0	3,82E-02	0	0	1,61E-04	0
Rec-98	331966	4195938	1,90E+00	1	1,96E-01	0	5,05E-02	0	0	2,28E-04	0

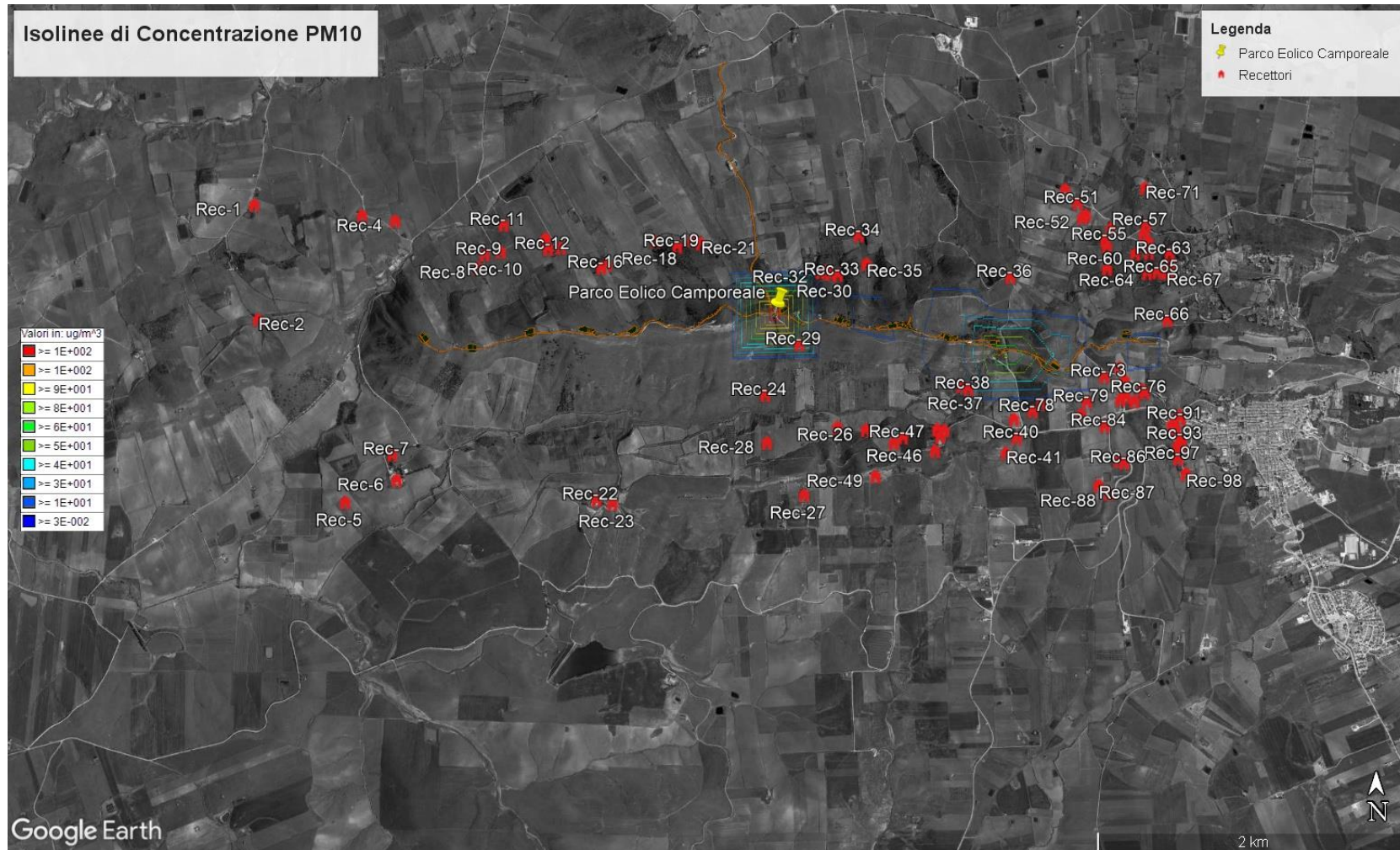


Figura 8.2: Isolinee di Concentrazione PM10\_Sistema Abbattimento

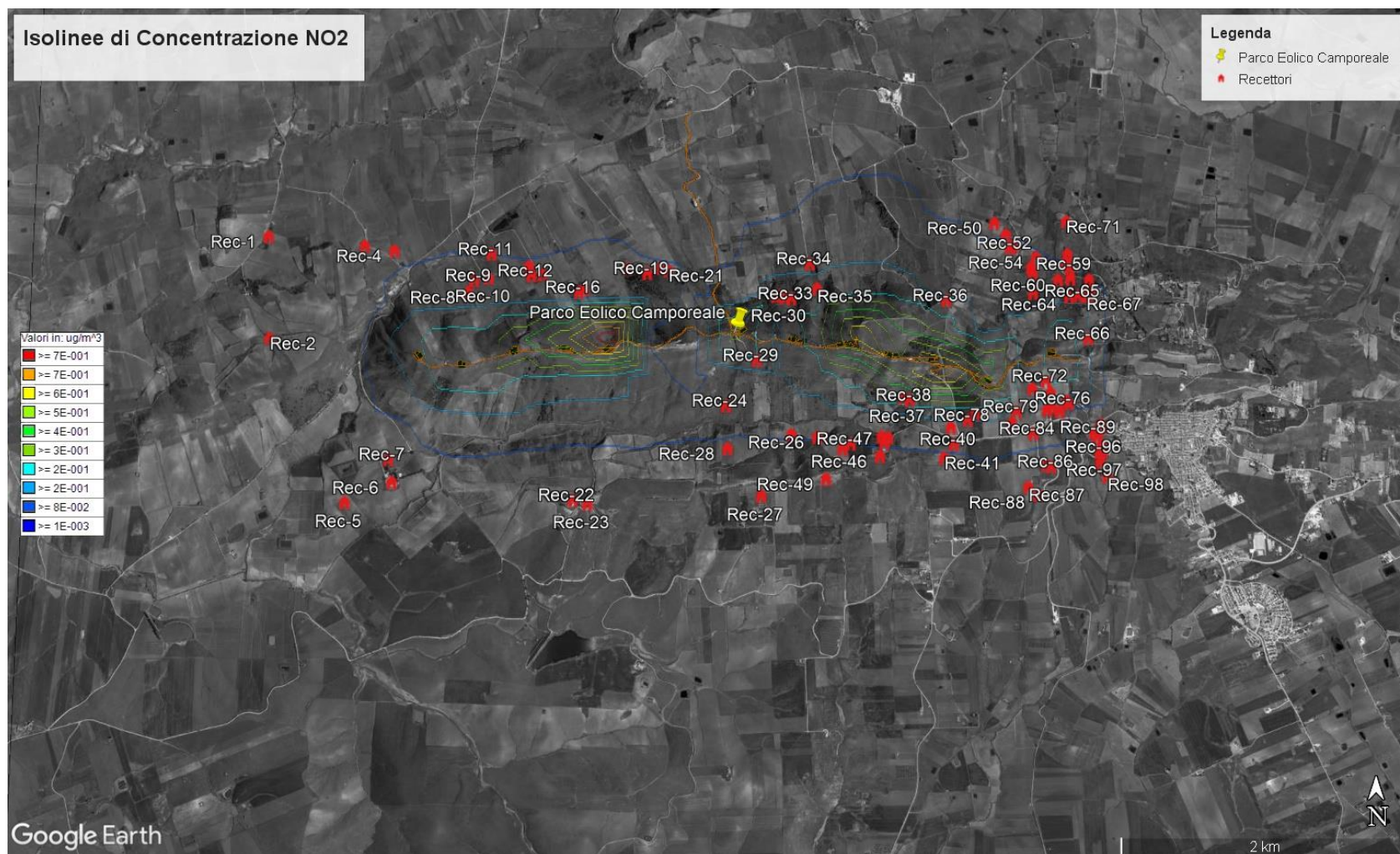


Figura 8.3: Isolinee di Concentrazione NO2\_Sistema Abbattimento

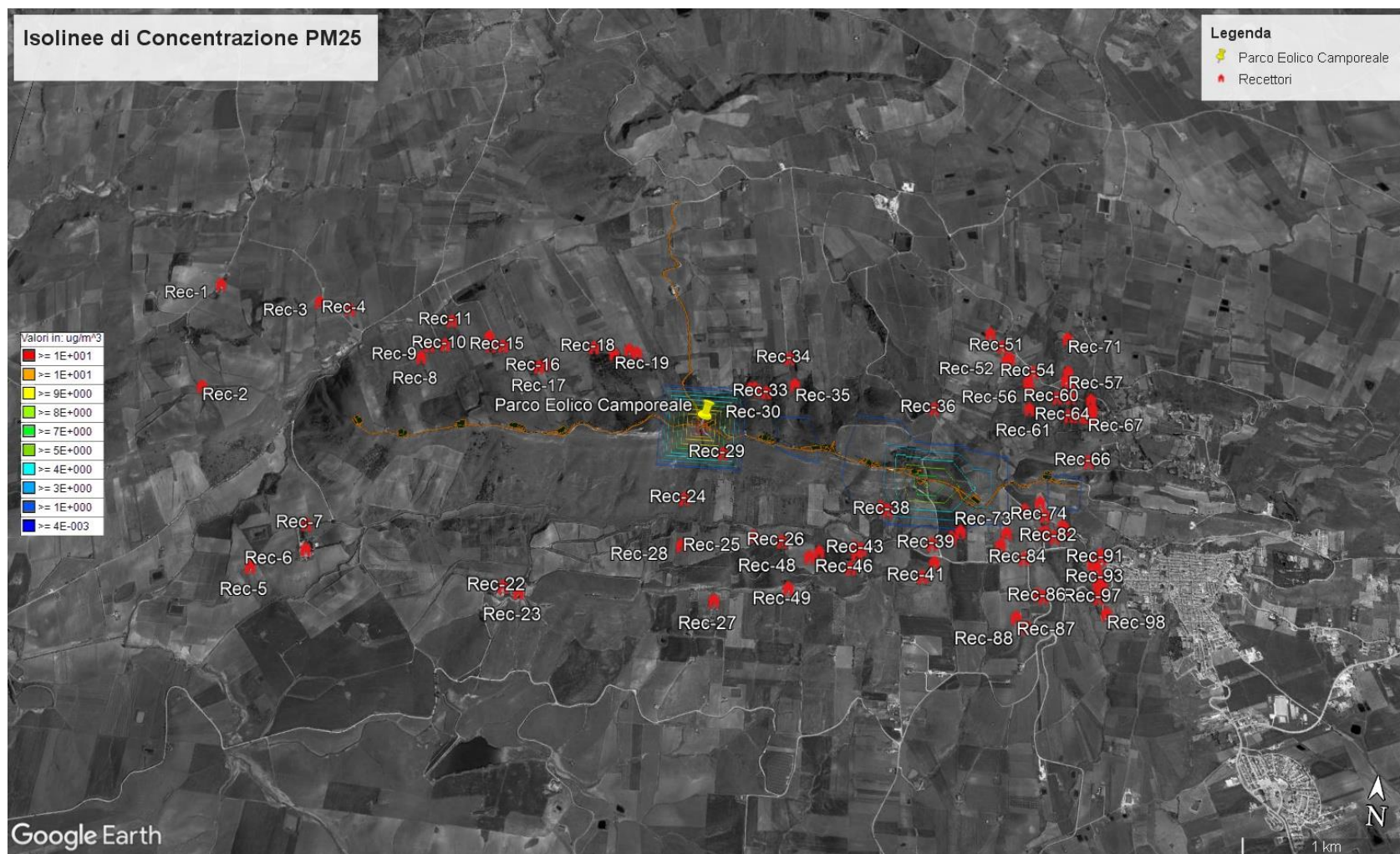


Figura 8.4: Isolinee di Concentrazione PM25\_Sistema Abbattimento

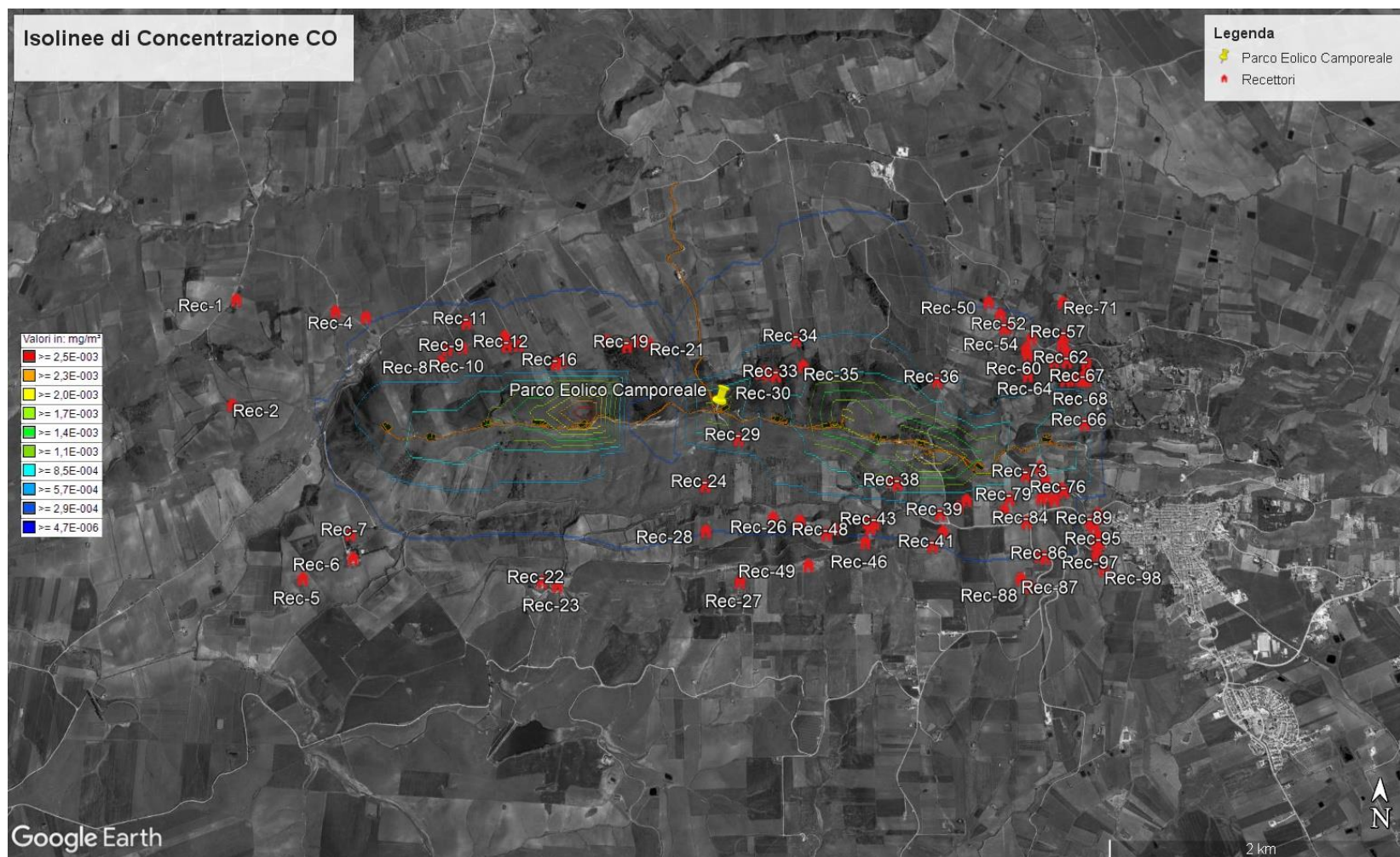


Figura 8.5: Isolinee di Concentrazione CO\_ Sistema Abbattimento