

COMUNE DI S. PIETRO MOSEZZO

PROVINCIA DI NOVARA

SOCIETA' AGRICOLAGRUPPO CM S.S.

Località Tenuta Cornelia

Valutazione di impatto ambientale del progetto:

**“Progetto per la ristrutturazione del centro zootecnico per suini nella fase di
riproduzione”**



Studio diffusivo delle emissioni di ammoniaca

S. Pietro Mosezzo, li 27/03/2025

Redazione Ing. Gianluca Repetti

Revisione Dr. Agronomo Stefano Repetti



STEFANO REPETTI
DOTTORE AGRONOMO

VIALE BEVERORA, 75 – 29121 PIACENZA
TEL. 0523.328049 – FAX 0523.071749
E MAIL : info@studiorepetti.eu

SOMMARIO

| | |
|--|-----------|
| INQUADRAMENTO E LOCALIZZAZIONE DEL SITO | 4 |
| ASPETTI GENERALI SULLE EMISSIONI DI AMMONIACA | 7 |
| Le emissioni di ammoniaca da allevamenti suini | 7 |
| Ammoniaca: tossicità | 7 |
| La normativa per le immissioni di ammoniaca | 8 |
| La normativa nazionale..... | 8 |
| Fattori di emissione degli odori utilizzati nel presente studio..... | 9 |
| VALUTAZIONE PREVISIONALE DELLE IMMISSIONI..... | 10 |
| Approccio metodologico..... | 10 |
| Le emissioni di ammoniaca del centro zootecnico..... | 10 |
| Applicazione del modello matematico CALPUFF | 13 |
| Descrizione del modello diffusionale CALPUFF..... | 13 |
| Generalità | 13 |
| Dati meteorologici utilizzati per la modellizzazione matematica | 17 |
| Trattamento delle caratteristiche orografiche del dominio di calcolo | 17 |
| Analisi di sensitività del modello | 17 |
| Risultati della modellazione..... | 18 |
| Mappe di concentrazione | 18 |
| Risultati dell'applicazione del modello sui ricettori individuati | 18 |
| CONCLUSIONI | 20 |
| BIBLIOGRAFIA | 23 |

PREMESSA

Il presente studio viene condotto su incarico della ditta Società Agricola Gruppo CM s.s. nell'ambito del procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale per l'autorizzazione del progetto di ristrutturazione del centro aziendale di proprietà, sito in loc. Tenuta Cornelia – Comune di S. Pietro Mosezzo (NO).

Lo studio di ricaduta delle emissioni odorigene è parte integrante dello Studio di Impatto Ambientale a corredo dell'istanza di Valutazione di Impatto Ambientale. Il presente studio di diffusione è redatto in conformità alle indicazioni riportate nella parte V dell'Allegato 1 alla LR 43/2000 di Regione Piemonte e al DM MASE "Coordinamento Emissioni" del 28/06/2023.

INQUADRAMENTO E LOCALIZZAZIONE DEL SITO

Le coordinate geografiche (UTM) del sito oggetto di intervento sono:

N: 5033995 m

E: 461378 m

Il sito ove è svolta l'attività è classificato dal vigente PRG come "Area agricola con allevamenti zootecnici di tipo intensivo – Cascina Cornelia".

L'insediamento è circondato da aree ad alta vocazione produttiva agricola, con alcuni insediamenti abitativi isolati e aziende agricole.

I centri abitati e/o produttivi prossimi all'insediamento oggetto di studio sono:

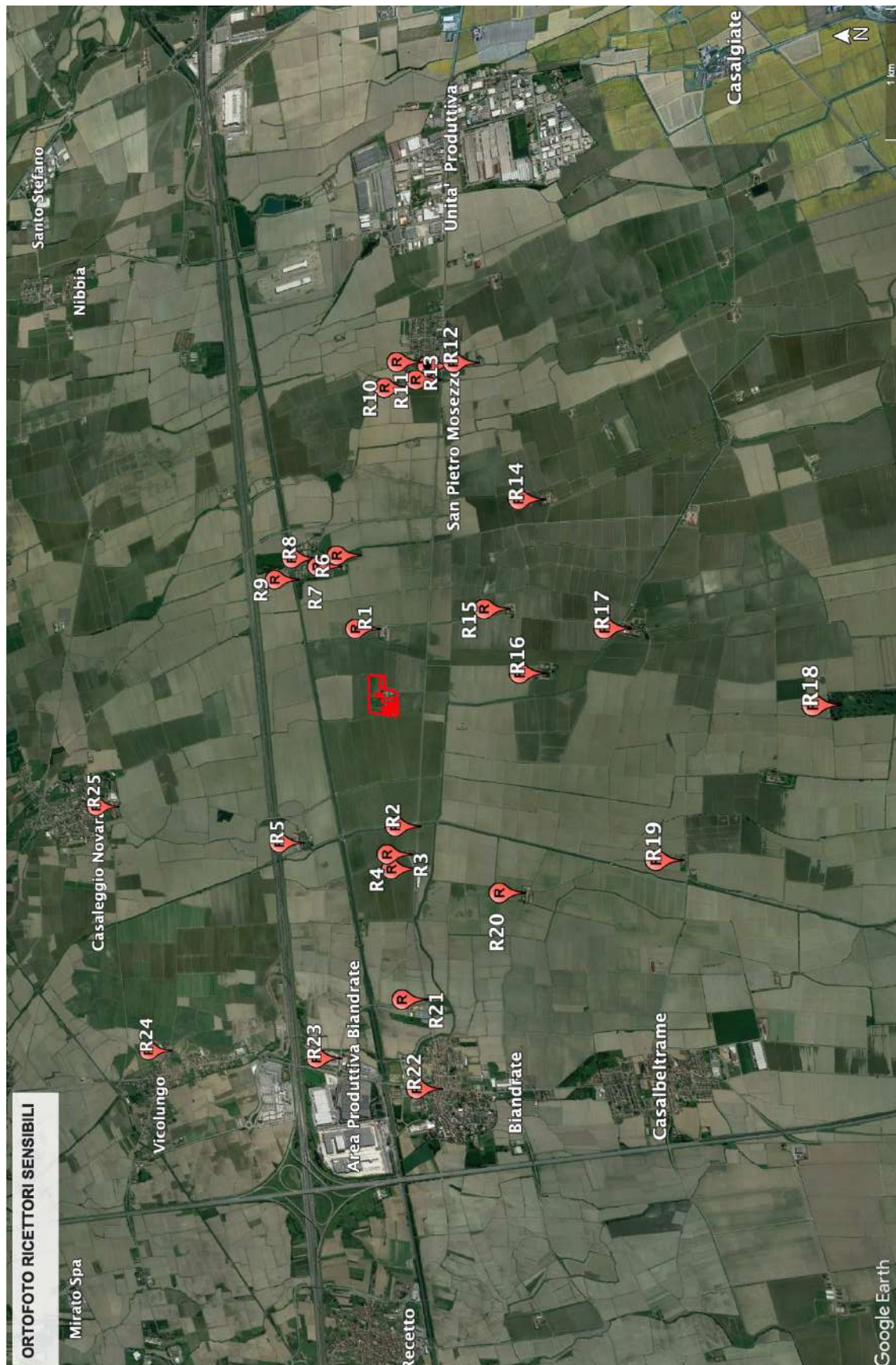
Centro abitato residenziale Mosezzo, in direzione nord-est a distanza di ca. 1 km dal perimetro del centro zootecnico

1. Comune di S. Pietro Mosezzo, in direzione est ad una distanza di ca. 2,5 km
2. Comune di Casaleggio Novara, in direzione nord ad una distanza di ca. 2,8 km
3. Comune di Casalbeltrame, in direzione sud ovest ad una distanza di ca. 3,5 km
4. Area Produttiva Biandrate, in direzione ovest, ad una distanza di ca. 3 km

Per maggiori dettagli sul sito di intervento e l'area circostante si rimanda all' inquadramento territoriale ed urbanistico dello Studio di Impatto ambientale, a cui il presente documento è allegato.

Si riporta, nella pagina seguente, ortofoto del territorio circostante l'area oggetto di studio in cui sono evidenziati i ricettori sensibili considerati nella simulazione; di seguito, nella relativa tabella, è riportata la caratterizzazione dei ricettori sensibili oggetto di studio.

Figura 1 – Ortofoto - ricettori utilizzati nella modellazione



| Cascina Cornelia - Report Ricettori - Stato di Progetto | | Coordinate | | |
|---|--|------------|---------|--------------|
| Id Ricettore | Descrizione | X (m) | Y (m) | Distanza [m] |
| R1 | Cascina in area agricola | 462022 | 5034060 | 325 |
| R2 | Abitazione isolata in area agricola | 460315 | 5033700 | 990 |
| R3 | Abitazione isolata in area agricola | 460072 | 5033778 | 1200 |
| R4 | Fabbricati produttivi | 459946 | 5033738 | 1350 |
| R5 | Castello di Gargarengo | 460135 | 5034804 | 1300 |
| R6 | Mosezzo - Cimitero | 462667 | 5034232 | 1050 |
| R7 | Mosezzo - Chiesa di S. Vito e Modesto | 462578 | 5034418 | 1000 |
| R8 | Mosezzo - centro paese | 462658 | 5034666 | 1180 |
| R9 | Mosezzo - area residenziale | 462476 | 5034832 | 1100 |
| R10 | S. Pietro Mosezzo - limite nord area residenziale | 464093 | 5033776 | 2500 |
| R11 | S. Pietro Mosezzo - limite ovest centro abitato | 464137 | 5033490 | 2580 |
| R12 | S. Pietro Mosezzo - cimitero | 464254 | 5033152 | 2760 |
| R13 | S. Pietro Mosezzo - Comune | 464306 | 5033662 | 2720 |
| R14 | Cascina in area agricola - Azienda Agricola Riso Testa | 463065 | 5032590 | 2070 |
| R15 | Cascina in area agricola - Cascina Burlotta, | 462162 | 5032894 | 1220 |
| R16 | Cascina in area agricola - Cascina Canova | 461622 | 5032590 | 1300 |
| R17 | Cascina in area agricola - | 461978 | 5031876 | 2100 |
| R18 | Riserva naturale - Palude di Casalbeltrame | 461353 | 5030268 | 3550 |
| R19 | Cascina in area agricola - C.na Falasco | 460114 | 5031474 | 2700 |
| R20 | Cascina in area agricola - C.na del Conte | 459789 | 5032776 | 1800 |
| R21 | Biandrate - limite Ovest | 458831 | 5033648 | 2400 |
| R22 | Biandrate - centro Paese | 458078 | 5033520 | 3200 |
| R23 | Biandrate - Area Produttiva | 458253 | 5034454 | 3040 |
| R24 | Vicolungo - limite Ovest | 458164 | 5036152 | 3750 |
| R25 | Casaleggio Novara - limite Sud | 460408 | 5036704 | 2820 |

Tabella 1: Ricettori sensibili considerati nella modellazione

In prima analisi l'insediamento oggetto di studio risulta "ben posizionato" rispetto a ricettori in elevata classe di sensibilità (classe 1 e classe 2), presentando distanze almeno pari ad 1 km dai centri abitati presenti nel territorio circostante.

Aspetti generali sulle emissioni di ammoniaca

Le emissioni di ammoniaca da allevamenti suini

La tematica è ampiamente trattata nella letteratura tecnica (BREF allevamenti) e valutata nel dettaglio da ARPA Piemonte nell'ambito dell'istanza per il rilascio di Nuova AIA. Il progetto di ristrutturazione del centro zootecnico esistente prevede l'adozione integrale delle cosiddette "migliori tecniche disponibili" (BAT) per ogni fase dell'attività, dalla stabulazione degli animali, all'alimentazione e la gestione del refluo zootecnico.

L'adozione di tali tecniche è finalizzata ad ottimizzare le rese ambientali dell'attività riducendone in maniera sostanziale le emissioni di ammoniaca e gas climalteranti.

La valutazione quantitativa delle performances di riduzione delle emissioni ed il calcolo dei volumi annualmente emessi è già stato sviluppato per il progetto in esame con il SW bat-tool, che si allega nella versione integrale alla presente relazione.

Si allega di seguito lo stralcio di interesse con indicati i volumi di ammoniaca annualmente emessi e le percentuali di riduzione calcolate rispetto ad un sistema di riferimento standardizzato che non adotta le migliori tecniche disponibili.

| Emissioni (Capi Presenza Media) | | | | | |
|---------------------------------|-------------|----------------------------------|-------------|------------------------------|--------------------|
| Emissioni NH3 REF | | Emissioni NH3 Situazione attuale | | Riduzione NH3 rispetto a REF | |
| Totali | 39.597 kg/a | Totali | 14.025 kg/a | Totali | 25.572 kg/a 64,6 % |
| Ricovero | 13.037 kg/a | Ricovero | 9.228 kg/a | Ricovero | 3.809 kg/a 29,2 % |
| Trattamento | 0 kg/a | Trattamento | 0 kg/a | Trattamento | 0 kg/a - % |
| Stoccaggio | 8.699 kg/a | Stoccaggio | 855 kg/a | Stoccaggio | 7.844 kg/a 90,2 % |
| Distribuzione effluenti | 17.861 kg/a | Distribuzione effluenti | 3.942 kg/a | Distribuzione effluenti | 13.919 kg/a 77,9 % |

Ammoniaca: tossicità

Non esiste una correlazione fissa fra odori e tossicità delle sostanze: la valutazione della tossicità comporta l'esame degli effetti in funzione della concentrazione e per gli ambienti di lavoro, si fa usualmente riferimento al parametro TLV (Threshold Limit Value fissati dall'*American Conference of Governmental Industrial Hygienists*) che indica la massima

concentrazione cui un lavoratore può essere esposto durante la propria vita lavorativa (8 ore/giorno, per 5 giorni/settimana, per 50 settimane/anno) senza incorrere in effetti patogeni. Normalmente la concentrazione dei composti odorigeni in atmosfera è di gran lunga inferiore alla TLV fissata dalle autorità sanitarie. Inoltre la loro soglia di rilevazione olfattiva (OT) è generalmente molto bassa, così che la loro presenza può essere rilevata dal nostro olfatto prima che si possano verificare effetti tossici (Davoli et al., 2000). Questo è riscontrabile in tab. 2 in cui, per i più comuni odoranti di origine zootecnica, è presentato il rapporto OT/TLV: le sostanze che hanno questo rapporto inferiore a 1 saranno quelle percepite prima di raggiungere la concentrazione TLV.

Per la sostanza in esame, ammoniaca la soglia di rilevanza ai fini della tutela della salute (TLV) è pari a 17 mg/m³, cui corrisponde un valore di 24,4 ppm/ m³.

Tabella 2: Soglie olfattive (OT – Olfactory Threshold) e valore di TLV (Threshold Limit Value) per alcuni composti odorigeni comunemente reperibili in atmosfera (da Davoli et al., 2000)

| Sostanza odorigena | Sensazione odorosa | 100%OT (µg/m ³) | TLV ACGIH 2013 (µg/m ³) | OT/TLV |
|---------------------|---------------------------|--------------------------------|--|--------|
| Idrogeno solforato | Uova marce | 1,4 | 1400 | 0,001 |
| Solfuro di Carbonio | Solfuro | 60,0 | 3100 | 0,02 |
| Metilmercaptano | Cavolo marcio | 70,0 | 950 | 0,07 |
| Etilmercaptano | Cipolla in decomposizione | 5,2 | 1300 | 0,004 |
| Acido acetico | Aceto | 4980,0 | 25000 | 0,2 |
| Acido propionico | Rancido, pungente | 123,0 | 30000 | 0,004 |
| Metilammina | Pesce Avariato | 3867,0 | 6400 | 0,60 |
| Dimetilammina | Pesce Avariato | 9800,0 | 9200 | 1,07 |
| Trimetilammina | Pesce Avariato | 11226,0 | 12000 | 0,94 |
| Etilammina | Ammoniacale | 1497,0 | 9200 | 0,16 |
| Dietilammina | Pesce Avariato | 911,0 | 15000 | 0,06 |
| Ammoniaca | Pungente | 38885,0 | 17000 | 2,29 |

La normativa per le immissioni di ammoniaca

La normativa nazionale

Si richiama quanto indicato sul sito di Arpa Piemonte, al link:

<https://www.arpa.piemonte.it/scheda-informativa/ammoniaca-nh3#:~:text=Il%20livello%20critico%20fissato%20per,m3%20come%20media%20giornaliera.>

“Per l’ammoniaca la normativa nazionale (d.lgs. n.155/2010) ed europea non stabilisce valori limite o standard da rispettare per la protezione della salute umana mentre sono fissate le soglie di esposizione professionale, che risultano di almeno tre ordini di grandezza superiori rispetto alle concentrazioni usualmente registrate in campagne di monitoraggio di NH3 in aria ambiente.

Le Linee Guida WHO (Air Quality Guidelines for Europe – second edition, 2000) stabiliscono il livello critico per l’ambiente per i composti azotati. I livelli critici sono basati su un’indagine di evidenze scientifiche pubblicate di effetti fisiologici ed ecologicamente importanti solo sulle piante, in particolare acidificazione ed eutrofizzazione. Il livello critico fissato per l’NH3 è di 270 µg/m3 come media giornaliera.”

Fattori di emissione degli odori utilizzati nel presente studio

Per il progetto in esame, con attività a regime, si prevede un’emissione di ammoniaca annua di 14,025 t, ripartita nelle 4 sotto-attività individuate dal software bat-tool.

Si precisa che l’emissione di ammoniaca dal centro di allevamento è pari a:

9.229 kg da ricoveri di allevamento + 855 kg da strutture di stoccaggio =
10.084 kg/anno da centro di allevamento in progetto

Non è considerato il volume emesso annualmente dalle operazioni di distribuzione in campo in quanto tale flusso di massa, rapportato all’estensione dell’area da cui è generato (ovvero i terreni convenzionati per utilizzazione agronomica, situati in un raggio di ca. 10 km dal centro aziendale, risulta del tutto irrilevante.

Nella seguente tabella sono convertiti i valori di portata annua in flusso di massa per secondo, valore necessario come input della modellazione:

AMMONIACA

| da Bat-tool | kg/anno | mg/s |
|---------------|---------|--------|
| Ricovero | 9228 | 292,62 |
| Stoccaggio | 855 | 27,11 |
| Distribuzione | 3942 | 0 |

Tali portate in emissione sono state suddivise sui punti di emissione precedentemente definiti per la modellazione degli odori sulla base di:

- Peso vivo presente nei ricoveri di allevamento
- Estensione della superficie emittente per le strutture di stoccaggio,

mantenendo le medesime caratteristiche fisiche già determinate per lo studio di ricadute degli odori in termini di temperature, velocità di immissione in ambiente e caratteristiche geometriche.

RIDUZIONI DEL FATTORE DI EMISSIONE DA MITIGAZIONI ARBOREE

NON CONSIDERATO IN VIA CAUTELATIVA NELLA MODELLAZIONE

VALUTAZIONE PREVISIONALE DELLE IMMISSIONI

Approccio metodologico

Al fine di valutare le ricadute delle emissioni di sostanze odorigene dall'allevamento oggetto dello studio viene utilizzato il modello matematico CALPUFF il quale, partendo da fattori di emissione e dalle condizioni meteorologiche locali, permette di valutare le i parametri di concentrazione presso i ricettori sensibili individuati.

Le emissioni di ammoniaca del centro zootecnico

Le sorgenti emissive sono state individuate in:

- Cupolini di ventilazione dei ricoveri zootecnici in cui è adottata la ventilazione naturale (ricoveri gestazione ed accrescimento scrofette da rimonta)
- Camini di ventilazione del ricovero zootecnico “sala parto” e camino di ventilazione della sala svezzamento scrofette da rimonta
- Vasche di stoccaggio del refluo zootecnico con copertura impermeabile

Sulla base dell'effettiva occupazione dei ricoveri con attività a massimo regime sono determinati i pesi vivi mediamente presenti e sono determinati i carichi di emissione per ciascun ricovero.

Tali immissioni sono suddivise su n. 33 punti di emissione, le cui caratteristiche sono riportate nella seguente tabella.

Si precisa che per quanto riguarda le emissioni dai cupolini di aerazione nei ricoveri in cui è applicata la ventilazione naturale, tali sorgenti sono state trattate come “camini” verticali, che per limitazioni del software di modellazione, possono essere trattati solo come entità con geometria circolare.

Tramite un artificio matematico i cupolini di emissione sono quindi rappresentati come camini circolari posti sul colmo dei fabbricati, con diametro equivalente all'area del tratto di cupolino che rappresentano.

Tabella 7: caratteristiche punti di emissione

| | Origine | Tipologia punto di emissione | Diametro [m] | Altezza emissione [h] | Velocità [m/s] | Temperatura [K] | Copertura | portata di Ammoniaca [mg/s] |
|---|----------------------|------------------------------|--------------|-----------------------|----------------|-----------------|------------------------|-----------------------------|
| E1 | Fabbricato 1 | Cupolino di colmo | 3,75 | 7,3 | 0,60 | 298 | camino con copertura | 12,8 |
| E2 | Fabbricato 1 | Cupolino di colmo | 3,75 | 7,3 | 0,60 | 298 | camino con copertura | 12,8 |
| E3 | Fabbricato 1 | Cupolino di colmo | 3,75 | 7,3 | 0,60 | 298 | camino con copertura | 12,8 |
| E4 | Fabbricato 1 | Cupolino di colmo | 3,75 | 7,3 | 0,60 | 298 | camino con copertura | 12,8 |
| E5 | Fabbricato 1 | Cupolino di colmo | 3,75 | 7,3 | 0,60 | 298 | camino con copertura | 12,8 |
| totale emissione da fabbricato 1 | | | | | | | | 63,9 |
| E6 | Fabbricato 2 | Cupolino di colmo | 3,75 | 7,3 | 0,60 | 298 | camino con copertura | 15,9 |
| E7 | Fabbricato 2 | Cupolino di colmo | 3,75 | 7,3 | 0,60 | 298 | camino con copertura | 15,9 |
| E8 | Fabbricato 2 | Cupolino di colmo | 3,75 | 7,3 | 0,60 | 298 | camino con copertura | 15,9 |
| E9 | Fabbricato 2 | Cupolino di colmo | 3,75 | 7,3 | 0,60 | 298 | camino con copertura | 15,9 |
| E10 | Fabbricato 2 | Cupolino di colmo | 3,75 | 7,3 | 0,60 | 298 | camino con copertura | 15,9 |
| totale emissione da fabbricato 2 | | | | | | | | 79,5 |
| E11 | Fabbricato 3 | Cupolino di colmo | 3,75 | 7,3 | 0,60 | 298 | camino con copertura | 18,0 |
| E12 | Fabbricato 3 | Cupolino di colmo | 3,75 | 7,3 | 0,60 | 298 | camino con copertura | 18,0 |
| E13 | Fabbricato 3 | Cupolino di colmo | 3,75 | 7,3 | 0,60 | 298 | camino con copertura | 18,0 |
| totale emissione da fabbricato 3 | | | | | | | | 54,1 |
| E14 | Fabbricato 4 | Camino di aerazione forzata | 0,72 | 4,75 | 7,00 | 301 | camino verticale | 3,1 |
| E15 | Fabbricato 4 | Camino di aerazione forzata | 0,72 | 4,75 | 7,00 | 301 | camino verticale | 3,1 |
| E16 | Fabbricato 4 | Camino di aerazione forzata | 0,72 | 4,75 | 7,00 | 301 | camino verticale | 3,1 |
| E17 | Fabbricato 4 | Camino di aerazione forzata | 0,72 | 4,75 | 7,00 | 301 | camino verticale | 3,1 |
| E18 | Fabbricato 4 | Camino di aerazione forzata | 0,72 | 4,75 | 7,00 | 301 | camino verticale | 3,1 |
| E19 | Fabbricato 4 | Camino di aerazione forzata | 0,72 | 4,75 | 7,00 | 301 | camino verticale | 3,1 |
| E20 | Fabbricato 4 | Camino di aerazione forzata | 0,72 | 4,75 | 7,00 | 301 | camino verticale | 3,1 |
| E21 | Fabbricato 4 | Camino di aerazione forzata | 0,72 | 4,75 | 7,00 | 301 | camino verticale | 3,1 |
| E22 | Fabbricato 4 | Camino di aerazione forzata | 0,72 | 4,75 | 7,00 | 301 | camino verticale | 3,1 |
| E23 | Fabbricato 4 | Camino di aerazione forzata | 0,72 | 4,75 | 7,00 | 301 | camino verticale | 3,1 |
| E24 | Fabbricato 4 | Camino di aerazione forzata | 0,72 | 4,75 | 7,00 | 301 | camino verticale | 3,1 |
| E25 | Fabbricato 4 | Camino di aerazione forzata | 0,72 | 4,75 | 7,00 | 301 | camino verticale | 3,1 |
| E26 | Fabbricato 4 | Camino di aerazione forzata | 0,72 | 4,75 | 7,00 | 301 | camino verticale | 3,1 |
| E27 | Fabbricato 4 | Camino di aerazione forzata | 0,72 | 4,75 | 7,00 | 301 | camino verticale | 3,1 |
| totale emissione da fabbricato 4 | | | | | | | | 42,9 |
| E28 | Fabbricato 5 | Cupolino di colmo | 3,75 | 7,3 | 0,60 | 298,0 | camino con copertura | 17,4 |
| E29 | Fabbricato 5 | Cupolino di colmo | 3,75 | 7,3 | 0,60 | 298,0 | camino con copertura | 17,4 |
| E30 | Fabbricato 5 | Cupolino di colmo | 0,72 | 5 | 7,00 | 301,0 | camino verticale | 17,4 |
| totale emissione da fabbricato 5 | | | | | | | | 52,3 |
| E31 | Stoccaggio liquami 1 | Copertura impermeabile | 31 | 6 | 0,20 | 298,0 | Copertura impermeabile | 9,0 |
| E32 | Stoccaggio liquami 2 | Copertura impermeabile | 31 | 6 | 0,20 | 298,0 | Copertura impermeabile | 9,0 |
| E33 | Stoccaggio liquami 3 | Copertura impermeabile | 31 | 6 | 0,20 | 298,0 | Copertura impermeabile | 9,0 |
| totale emissione da strutture di stoccaggio dell'effluente zootecnico | | | | | | | | 27,1 |

Nella seguente ortofoto sono evidenziate le posizioni delle sorgenti emissive considerate:



L'analisi è stata sviluppata considerando la presenza effettiva dei capi allevati al massimo della potenzialità delle strutture di allevamento e fattori di emissione costanti nel tempo.

In Tabella 7 è riportata l'emissione di AMMONIACA calcolata per ogni ricovero e per ogni struttura di stoccaggio dei reflui nella situazione analizzata.

Applicazione del modello matematico CALPUFF

Descrizione del modello diffusionale CALPUFF

Generalità

Il modello utilizzato per lo svolgimento dei calcoli di diffusione è il sistema diffusivo CALPUFF (/1/, /2/) sviluppato da Earth Tech Inc. su richiesta del California Air Resources Board (CARB) e del U.S. Environmental Protection Agency (US EPA). Il sistema è costituito dai seguenti modelli:

CALMET: Preprocessore meteorologico per la preparazione dei campi di vento dinamici, tridimensionale e a divergenza nulla per il modello CALPUFF. I campi meteorologici vengono ricostruiti a partire da dati di superficie e da dati profilometrici in presenza di orografia complessa;

CALPUFF: Modello diffusivo lagrangiano a puff gaussiani. Il modello permette di studiare la diffusione tridimensionale dinamica della diffusione di inquinanti emessi da diverse tipologie di sorgenti (puntuali, areali, volumetriche e lineari); il modello può essere utilizzato in presenza di situazioni di calma di vento;

CALPOST: Programma di post processamento dei risultati di concentrazione e deposizione ottenuti da CALPUFF

Il sistema CALPUFF è complessivamente un modello diffusivo tridimensionale non stazionario multi sorgente.

Dopo varie fasi di validazione e analisi di sensibilità, CALPUFF è stato inserito nella “*Guideline on Air Quality Model*” tra i modelli ufficiali di qualità dell'aria riconosciuti dall'U.S.EPA.

Il preprocessore meteorologico CALMET

Tutti i principali dati meteorologici del dominio di studio, vengono forniti al modello di dispersione CALPUFF mediante il file di output del preprocessore CALMET (CALMET.DAT). Il file contiene (oltre alle informazioni generali per quanto riguarda le dimensioni del dominio di studio e l'intervallo di tempo della simulazione) le serie temporali giornaliere per le variabili meteorologiche con risoluzione oraria (intervallo di tempo su cui sono calcolate le concentrazioni).

CALMET è un pacchetto di simulazione per la ricostruzione del dominio meteorologico, il quale è in grado di sviluppare campi di vento sia diagnostici che prognostici, rendendo così il sistema capace di trattare condizioni atmosferiche complesse, variabili nel tempo e nello spazio. CALMET consente di tener conto di diverse caratteristiche, quali la pendenza del terreno, la presenza di ostacoli al flusso, la presenza di zone marine o corpi d'acqua. È dotato inoltre di un processore micrometeorologico, in grado di calcolare i parametri dispersivi all'interno dello strato limite (CBL), come altezza di miscelamento e coefficienti di dispersione; inoltre, consente di produrre campi tridimensionali di temperatura e, a differenza di altri processori meteorologici, calcola internamente la classe di stabilità atmosferica, tramite la localizzazione del dominio (coordinate UTM), l'ora del giorno e la copertura del cielo.

CALPUFF

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

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

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

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

La concentrazione complessiva in un recettore, è quindi calcolata come sommatoria del contributo di tutti gli elementi vicini, considerando la media di tutti gli intervalli temporali

(sampling step) contenuti nel periodo di base (basic time step), in genere equivalente ad un'ora.

Il post-processore CALPOST

CALPOST elabora l'output primario del modello, il file con i valori orari della concentrazione di inquinante in corrispondenza dei recettori (CONC.DAT), per ottenere i parametri d'interesse (concentrazione massima o media per vari periodi, frequenze di superamento di soglie stabilite dall'utente).

Quindi, la funzione di questo post-processore è quella di manipolare l'output di CALPUFF per renderlo adatto ad una migliore visualizzazione dei risultati. Inoltre, CALPOST è in grado di produrre file direttamente interfacciabili con programmi di visualizzazione grafica dei risultati delle simulazioni.

Il sistema CALPUFF appartiene alla tipologia di modelli descritti al paragrafo 3.1.2 della linea guida RTI CTN_ACE 4/2001 "Linee guida per la selezione e l'applicazione dei modelli di dispersione atmosferica per la valutazione della qualità dell'aria", Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, Centro Tematico Nazionale - Aria Clima Emissioni, 2001; è inoltre uno dei "preferred models" adottati ufficialmente da US EPA per la valutazione della qualità dell'aria come da "Appendix W part 51 - Guideline on Air Quality Models. Federal Register, Vol. 68, NO. 72, Tuesday, April 15, 2003/Rules and Regulation).

Le caratteristiche complessive del sistema CALPUFF lo rendono compatibile con le specifiche UNI 10796:2000 scheda 4 tipologia 3.

Il modello CALPUFF è inoltre indicato per l'esecuzione di studi di diffusione odorigena nella (DGR 15 febbraio 2012 – n. IX/3018) della Regione Lombardia recanti le Linee Guida relativa alla caratterizzazione delle emissioni gassose in atmosfera derivanti da attività a forte impatto odorigeno.

La descrizione completa de trattamento delle calme di vento in CALPUFF è descritto al § 2.14 pag 2-144 del [manuale d'uso del modello CALPUFF](#)

NOTE: sul trattamento delle calme di vento in CALMET

Per il sistema modellistico CALPUFF le calme di vento NON rappresentano una situazione meteorologica anomala in quanto i puff emessi dalle sorgenti sono soggetti a due fenomeni

- all'allargamento dovuto al tempo di permanenza in atmosfera con conseguente diluizione interna dell'inquinante dovuto all'evoluzione temporale delle sigma diffusive
- al trasporto dovuto al movimento atmosferico

questi due aspetti sono trattati separatamente nel modello a puff quindi nelle ore di calma/assenza di vento il puff non viene trasportato ma continua ad essere sottoposto alla variazione diffusionale della concentrazione esattamente come se si trovasse in movimento con la differenza che sui puff rilasciati/presenti in atmosfera durante le ore di calma di vento, CALPUFF attiva degli accorgimenti tali da enfatizzare lo "stazionamento" locale dei puff stessi, i principali accorgimenti sono i seguenti:

- la posizione del centro del puff rimane immutata
- l'intera massa di inquinante da rilasciare nel corso dell'ora è posta in un unico puff;
- 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 σ_y e σ_z (che rendono conto della dimensione dei puff) è calcolata esclusivamente in funzione del tempo;
- i parametri σ_v e σ_w (velocità turbolente) sono eventualmente modificati affinché non siano inferiori ad un minimo prefissato.

Il modello CALPUFF permette di definire un valore di soglia della velocità del vento al di sotto della quale vengono attivati i meccanismi di gestione della calma di vento.

Il valore soglia di default del modello è impostato a 0.5 m/s. Questo valore ha storicamente un'origine "strumentale" legato cioè alle caratteristiche degli strumenti di misura anemologica per i quali è tipicamente accettato un valore soglia di 0.5 m/s della velocità del vento misurata accompagnato da una varianza sulla direzione del vento superiore al 50°-60°.

Dal punto di vista modellistico però tale valore perde il suo significato originale nel senso che per il sistema CALMET/CALPUFF, per quanto specificato in precedenza, la calma di vento è rappresentata da "velocità identicamente nulla"; in questo contesto la definizione di un valore di soglia per le calme di vento è funzionale per consentire al modello di riprodurre i fenomeni di stagnazione e di accumulo.

Dati meteorologici utilizzati per la modellizzazione matematica

Per le attività di modellazione matematica sono stati interpolati i dati delle stazioni meteorologica di superficie SYNOP ICAO CAMERI 16064, e la stazione metereologica SYNOP ICAO MALPENSA LIMC 160660, oltre alle stazioni sito-specifiche di Novara e Cameri appartenenti alla rete ARPA Piemonte.

Per maggiori dettagli si allega alla presente il Report dei dati metereologici forniti da MAIND srl – Azienda specializzata in Modellistica Ambientale.

Trattamento delle caratteristiche orografiche del dominio di calcolo

L'orografia del terreno è parte integrante del dominio meteorologico fornito ed utilizzato dal software nella modellazione delle ricadute di odore. Si precisa che visto il carattere pianeggiante del dominio di calcolo tale elemento risulta di scarsa rilevanza.

Analisi di sensitività del modello

Non sono stati eseguiti test specifici di sensitività del modello matematico utilizzato.

Si rimanda alla letteratura specialistica per l'analisi di sensitività di CALPUFF.

Risultati della modellazione

Mappe di concentrazione

Le mappe allegate al presente documento rappresentano i risultati della simulazione effettuata ed in particolare:

- figura A - “Rappresentazione delle isoplete della CONCENTRAZIONE MEDIA ORARIA
- tabella 9 – riepilogo valori calcolati:
 - CONCENTRAZIONE MEDIA ORARIA
 - CONCENTRAZIONE MASSIMA RILEVATA
 - N. DI ORE/ANNO CON SUPERAMENTO DEL VALORE SOGLIA DI 270 microg/m³ individuato da Arpa Piemonte

Risultati dell'applicazione del modello sui ricettori individuati

La Tabella 9 riassume i risultati sui ricettori identificati al capitolo dedicato, nella modellazione della situazione a progetto di ristrutturazione ultimato.

Si precisa che i dati calcolati presso i ricettori sono riferiti ad una quota di +2 m dal livello del suolo.

Tabella 9 - Risultati dell'applicazione del modello sui ricettori individuati – STATO DI PROGETTO

| Cascina Cornelia - Report Ricettori - Stato di Progetto - Diffusione Ammoniacale | | | | | | | | | | |
|--|--|------------------------------|---------|--------------|-----------------------|-------------|---------------------|------------------------|--|-------------------------|
| | | Coordinate ricettori (UTM32) | | | | | | | | |
| Id Ricettore | Descrizione | X (m) | Y (m) | Distanza [m] | Classe di sensibilità | Soglia ARPA | Valori medi [mg/m3] | Valori massimi [mg/m3] | Superamenti della soglia 0,27 mg/m3 [n.ore/anno] | Percentuale dati validi |
| R1 | Cascina in area agricola | 462022 | 5034060 | 325 | 4 | 0,27 | 0,0005 | 0,0927 | 0 | 100,00% |
| R2 | Abitazione isolata in area agricola | 460315 | 5033700 | 990 | 3 | 0,27 | 0,0003 | 0,0459 | 0 | 100,00% |
| R3 | Abitazione isolata in area agricola | 460072 | 5033778 | 1200 | 3 | 0,27 | 0,0002 | 0,0343 | 0 | 100,00% |
| R4 | Fabbricati produttivi | 459946 | 5033738 | 1350 | 4 | 0,27 | 0,0002 | 0,0265 | 0 | 100,00% |
| R5 | Castello di Gargarengo | 460135 | 5034804 | 1300 | 1 | 0,27 | 0,0002 | 0,0297 | 0 | 100,00% |
| R6 | Mosezzo - Cimitero | 462667 | 5034232 | 1050 | 1 | 0,27 | 0,0002 | 0,0295 | 0 | 100,00% |
| R7 | Mosezzo - Chiesa di S. Vito e Modesto | 462578 | 5034418 | 1000 | 1 | 0,27 | 0,0002 | 0,0719 | 0 | 100,00% |
| R8 | Mosezzo - centro paese | 462658 | 5034666 | 1180 | 1 | 0,27 | 0,0002 | 0,0605 | 0 | 100,00% |
| R9 | Mosezzo - area residenziale | 462476 | 5034832 | 1100 | 1 | 0,27 | 0,0002 | 0,0528 | 0 | 100,00% |
| R10 | S. Pietro Mosezzo - limite nord area residenziale | 464093 | 5033776 | 2500 | 1 | 0,27 | 0,0001 | 0,0099 | 0 | 100,00% |
| R11 | S. Pietro Mosezzo - limite ovest centro abitato | 464137 | 5033490 | 2580 | 1 | 0,27 | 0,0001 | 0,0079 | 0 | 100,00% |
| R12 | S. Pietro Mosezzo - cimitero | 464254 | 5033152 | 2760 | 1 | 0,27 | 0,0001 | 0,0074 | 0 | 100,00% |
| R13 | S. Pietro Mosezzo - Comune | 464306 | 5033662 | 2720 | 1 | 0,27 | 0,0001 | 0,0076 | 0 | 100,00% |
| R14 | Cascina in area agricola - Azienda Agricola Riso Testa | 463065 | 5032590 | 2070 | 4 | 0,27 | 0,0001 | 0,0108 | 0 | 100,00% |
| R15 | Cascina in area agricola - Cascina Burlotta, | 462162 | 5032894 | 1220 | 4 | 0,27 | 0,0003 | 0,0232 | 0 | 100,00% |
| R16 | Cascina in area agricola - Cascina Canova | 461622 | 5032590 | 1300 | 4 | 0,27 | 0,0009 | 0,0490 | 0 | 100,00% |
| R17 | Cascina in area agricola - | 461978 | 5031876 | 2100 | 4 | 0,27 | 0,0006 | 0,0247 | 0 | 100,00% |
| R18 | Riserva naturale - Palude di Casalbeltrame | 461353 | 5030268 | 3550 | 2 | 0,27 | 0,0002 | 0,0101 | 0 | 100,00% |
| R19 | Cascina in area agricola - C.na Falasco | 460114 | 5031474 | 2700 | 2 | 0,27 | 0,0001 | 0,0104 | 0 | 100,00% |
| R20 | Cascina in area agricola - C.na del Conte | 459789 | 5032776 | 1800 | 2 | 0,27 | 0,0001 | 0,0216 | 0 | 100,00% |
| R21 | Biandrate - limite Ovest | 458831 | 5033648 | 2400 | 1 | 0,27 | 0,0001 | 0,0160 | 0 | 100,00% |
| R22 | Biandrate - centro Paese | 458078 | 5033520 | 3200 | 1 | 0,27 | 0,0001 | 0,0066 | 0 | 100,00% |
| R23 | Biandrate - Area Produttiva | 458253 | 5034454 | 3040 | 1 | 0,27 | 0,0001 | 0,0103 | 0 | 100,00% |
| R24 | Vicolungo - limite Ovest | 458164 | 5036152 | 3750 | 1 | 0,27 | 0,0000 | 0,0087 | 0 | 100,00% |
| R25 | Casaleggio Novara -limite Sud | 460408 | 5036704 | 2820 | 1 | 0,27 | 0,0001 | 0,0086 | 0 | 100,00% |

Conclusioni

Il presente studio è stato condotto su incarico della ditta *Società Agricola Gruppo Ciemme s.s.* e riguarda la valutazione previsionale delle immissioni odorigene nell'ambiente circostante derivanti dagli interventi previsti nel progetto "Ristrutturazione del centro zootecnico per suini nella fase di riproduzione" per l'ampliamento del centro zootecnico esistente da realizzarsi in Loc. Cascina Cornelia snc – San Pietro Mosezzo (NO) per il quale è stata presentata istanza di Valutazione di Impatto Ambientale.

Come richiesto in sede di conferenza dei servizi è stata modellata la ricaduta delle emissioni di ammoniaca nell'intorno del sito oggetto di studio.

Come dominio di applicazione del modello matematico è stata scelta un'area rettangolare (con lato di 7,5 km e centrata sull'impianto oggetto di studio) meglio dettagliata nel report sui dati meteorologici e il dominio di calcolo fornito da MAIND srl e allegato alla presente relazione, sulla quale sono stati individuati come ricettori sensibili le abitazioni sparse, le aree produttive ed i centri abitati presenti nel territorio limitrofo (rif. Tab1).

Come sorgenti di emissione sono state considerate le strutture di allevamento e le strutture di stoccaggio dell'effluente zootecnico; la modellazione è stata eseguita per la situazione di progetto, ad interventi ultimati e in conformità alle direttive nazionali e regionali.

I fattori di emissione utilizzati come dati di input al modello sono stati ricavati da un'analisi tecnica effettuata con ausilio del SW bat-tool.

Per quanto riguarda invece i dati meteorologici sono stati interpolati i dati delle stazioni meteorologica di superficie di Novara, Cameri e la stazione radiosondaggi di Malpensa; si rimanda al *Report fornitura dati meteorologici in formato MMS CALPUFF* fornito da MAIND srl, azienda specializzata in modellistica ambientale, allegato alla presente per qualsiasi approfondimento.

I risultati dello studio sono stati confrontati con i livelli TLV e indicazioni di ARPA Piemonte circa la concentrazione massima ammissibile di ammoniaca nell'aria.

Si riportano di seguito i risultati più rilevanti dello studio:

- 1) la valutazione delle immissioni di ammoniaca nella situazione di progetto evidenzia una SOSTANZIALE NON RILEVANZA DELL'IMPATTO DELL'ATTIVITA' IN TERMINI DI VARIAZIONE DELLA CONCENTRAZIONE DI AMMONIACA NELL'INTORNO E PRESSO I RICETTORI SENSIBILI.
- 2) la valutazione delle immissioni di ammoniaca nell'ambiente circostante l'insediamento oggetto di studio è stata effettuata senza tenere in considerazione i fenomeni di deposizione secca

(legata alla tipologia di suolo ed alla presenza di barriere) ed umida (dovuta ai fenomeni di precipitazione atmosferiche) che contribuirebbero alla mitigazione della diffusione di ammoniaca. Il risultato dell'analisi modellistica è pertanto da ritenersi assolutamente prudenziale rispetto all'effettiva diffusione.

- 3) La modellazione è stata sviluppata considerando i coefficienti di emissione costanti e localizzati nelle zone delle strutture di allevamento da cui si originano le emissioni. Tale assunzione risulta penalizzante in quanto la gestione zootecnica dei cicli di allevamento prevede un periodo di vuoto sanitario tra la fine di un ciclo e l'inizio di quello successivo con la conseguente riduzione sostanziale delle emissioni di odori e ammoniaca a seguito delle operazioni di lavaggio e pulizia dei ricoveri di allevamento. A fronte di quanto sopra esposto si può affermare, pertanto, che il livello di emissione sia inferiore rispetto a quanto considerato nella modellazione.

In conclusione, la modellazione effettuata evidenzia come gli interventi previsti nel progetto di realizzazione delle strutture zootecniche dell'insediamento, non influiscono, nemmeno marginalmente, sulla concentrazione di ammoniaca nell'aria, con un impatto atteso congruo alla destinazione d'uso delle aree circostanti e compatibile con l'ambiente in cui è inserito il progetto.

S. Pietro Mosezzo, li 27/03/2025

Redazione Ing. Gianluca Repetti

Revisione Dr. Agronomo Stefano Repetti



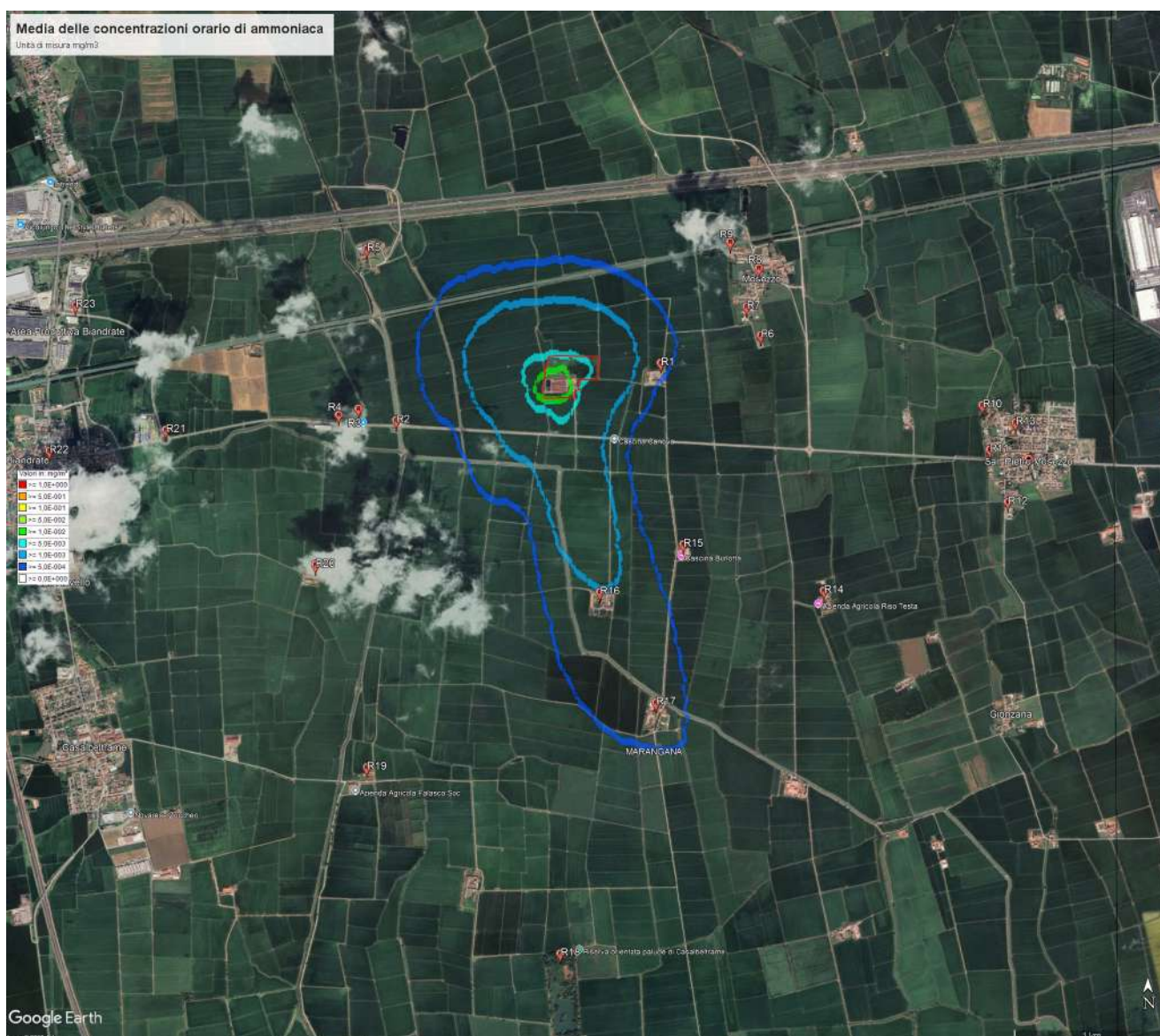


Figura 2: MAPPA CONCENTRAZIONE MEDIA DI AMMONIACA - STATO DI PROGETTO

BIBLIOGRAFIA

- (1) D.Lgs. Governo n° 152 del 03/04/2006 *“Norme in materia ambientale”*.
- (2) D.Lgs. del 13 agosto 2010 n. 155 *“Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell’aria ambiente e per un’aria più pulita in Europa”*.
- (3) Direttiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 21 maggio 2008 *“relativa alla qualità dell’aria ambiente e per un’aria più pulita in Europa”*.
- (4) D.G.R.Veneto n. 902 del 4 aprile 2003 *“Piano Regionale di Tutela e Risanamento dell’Atmosfera”*.
- (5) D.G.R. Veneto n. 3195 del 17/10/2006 *“Piano Regionale di Tutela e Risanamento dell’Atmosfera. Comitato di indirizzo e Sorveglianza sui problemi di tutela dell’atmosfera. Approvazione della nuova zonizzazione del territorio regionale”*.
- (6) D.G.R. Lombardia 15 febbraio 2012 n. IX/3018 della Regione Lombardia *“Determinazioni generali in merito alla caratterizzazione delle emissioni gassose in atmosfera derivante da attività a forte impatto odorigeno”*.
- (7) Legge n° 615 del 13/07/1966 *“Provvedimenti contro l’inquinamento atmosferico”*.
- (8) Decreto Presidente della Repubblica n° 322 del 15/04/1971 *“Regolamento per l’esecuzione della L. 13 luglio 1966, n. 615, recante provvedimenti contro l’inquinamento atmosferico, limitatamente al settore dell’industria”*.
- (9) Decreto Ministeriale del 12/07/1990 *“Linee guida per il contenimento delle emissioni degli impianti industriali e la fissazione dei valori minimi di emissione”*.
- (10) ACGIH 2013 *“Valori limite di soglia e indici biologici di esposizione”*.
- (11) G Malone, G VanWicklen, S Collier *“Efficacy of Vegetative Environmental Buffers to Mitigate Emissions” from Tunnel-Ventilated Poultry Houses*. – Workshop on on Agricultural Air Quality , 2006 North Caroline State University
- (12) Scire J.S., Strimaitis J.C., Yamartino R.J. (2000) *“A User’s Guide for the CALPUFF Dispersion Model. Earth Tech, Internal Report”*.
- (13) U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, Office of Air and Radiation, Office of Air Quality Planning and Standards (1996) *“Guideline of Air Quality Models”*.
- (14) DM MASE del 28/06/2023 *“Coordinamento Emissioni”*
- (15) LR 43/2017 Regione Piemonte allegato I parte 5

Modulo Ammoniaca Gas Serra

Dati Anagrafici

Nome Allevamento

CASCINA CORNELIA

CUAA

02196430041

Ragione Sociale

SOCIETA' AGRICOLA GRUPPO CM S.S.

Codice Allevamento

078

Codice ASL

-

Attività IPPC

6.6 (c)

Indirizzo

TENUTA CORNELIA SNC

Comune

SAN PIETRO MOSEZZO

Provincia

Novara

Regione

Piemonte

Altre Informazioni

Note

Simulazione per VIA - AIA

Errori

-

Avvisi

ATTENZIONE
Emissioni ammoniaca superiori a 10 t/a;
necessaria dichiarazione E-PRTR
ai sensi del Regolamento CE n.166/2006.

N al Campo (Pot. Massima)

65.849,2 kgN/a

(di cui ceduto)

0 kgN/a

N al Campo (Pres. Media)

57.968,8 kgN/a

(di cui ceduto)

0 kgN/a

Emissioni (Capi Potenzialita' Massima)

| Emissioni NH3 REF | | Emissioni NH3 Situazione attuale | | Riduzione NH3 rispetto a REF | | Emissioni Gas Serra | | | |
|-------------------------|-------------|----------------------------------|-------------|------------------------------|-------------|---------------------|--------------------------|---|---|
| Totali | 44.979 kg/a | Totali | 15.933 kg/a | Totali | 29.046 kg/a | 64,6 % | Totali | - | - |
| Ricovero | 14.810 kg/a | Ricovero | 10.484 kg/a | Ricovero | 4.326 kg/a | 29,2 % | Emissioni Enteriche | - | - |
| Trattamento | 0 kg/a | Trattamento | 0 kg/a | Trattamento | 0 kg/a | - % | Gestione Effluenti | - | - |
| Stoccaggio | 9.881 kg/a | Stoccaggio | 971 kg/a | Stoccaggio | 8.910 kg/a | 90,2 % | Distribuzione Agronomica | - | - |
| Distribuzione effluenti | 20.288 kg/a | Distribuzione effluenti | 4.478 kg/a | Distribuzione effluenti | 15.810 kg/a | 77,9 % | Consumi Energetici | - | - |

Emissioni (Capi Presenza Media)

| Emissioni NH3 REF | | Emissioni NH3 Situazione attuale | | Riduzione NH3 rispetto a REF | | Emissioni Gas Serra | | | |
|-------------------------|-------------|----------------------------------|-------------|------------------------------|-------------|---------------------|--------------------------|---|---|
| Totali | 39.597 kg/a | Totali | 14.025 kg/a | Totali | 25.572 kg/a | 64,6 % | Totali | - | - |
| Ricovero | 13.037 kg/a | Ricovero | 9.228 kg/a | Ricovero | 3.809 kg/a | 29,2 % | Emissioni Enteriche | - | - |
| Trattamento | 0 kg/a | Trattamento | 0 kg/a | Trattamento | 0 kg/a | - % | Gestione Effluenti | - | - |
| Stoccaggio | 8.699 kg/a | Stoccaggio | 855 kg/a | Stoccaggio | 7.844 kg/a | 90,2 % | Distribuzione Agronomica | - | - |
| Distribuzione effluenti | 17.861 kg/a | Distribuzione effluenti | 3.942 kg/a | Distribuzione effluenti | 13.919 kg/a | 77,9 % | Consumi Energetici | - | - |

Riepilogo Emissioni

| Macrocategoria | Capi | Peso Medio | Peso Vivo Totale | N Escreto | Emissioni NH3 Ricovero | BAT-AEL | BAT-AEL Esist. |
|------------------------------|-------|------------|------------------|------------------|------------------------|----------------|----------------|
| Scrofe in zona parto | 510 | 183,60 kg | 93,64 t | 22,074 kg/capo/a | 2,92 kg/capo/a | 5,60 kg/capo/a | 7,50 kg/capo/a |
| Scrofe in gestazione | 3.431 | 144,27 kg | 495,00 t | 18,324 kg/capo/a | 2,57 kg/capo/a | 2,70 kg/capo/a | 4,00 kg/capo/a |
| Suini all'ingrasso (> 30 kg) | 420 | 18,00 kg | 7,56 t | 2,749 kg/capo/a | 0,45 kg/capo/a | 2,60 kg/capo/a | 3,60 kg/capo/a |

Situazione attuale Ricovero e Alimentazione

| Specie | Categoria | Capi | | Peso Medio | N Escreto | Riduzione N Alim. | Tipologia Stabulazione/BAT Ricovero | Emissioni NH3 Ricovero | | Note |
|--------|--|------|------|----------------|-----------------|-------------------|---------------------------------------|------------------------|----------------|---|
| | | Pot. | Med. | | | | | Rif. Peso Attuale | Rif. Peso Std. | |
| Suini | Scrofe in zona parto (compreso suinetti fino 6 kg) | 510 | 437 | 183,60 kg/capo | 120 kg/t p.v./a | 7 % | 30.a. 1 - PTF o PPF con vacuum system | 2,92 kg/capo/a | 2,92 kg/capo/a | sala parto - fabbricato 4 |
| Suini | Scrofe in gestazione | 544 | 461 | 180,00 kg/capo | 120 kg/t p.v./a | 8 % | 30.a. 1 - PTF o PPF con vacuum system | 2,86 kg/capo/a | 2,86 kg/capo/a | Cap 1 - Gest 1 |
| Suini | Scrofe in gestazione | 205 | 171 | 180,00 kg/capo | 120 kg/t p.v./a | 8 % | 30.a. 1 - PTF o PPF con vacuum system | 2,86 kg/capo/a | 2,86 kg/capo/a | cap 2 - GEST1 |
| Suini | Scrofe in gestazione | 150 | 125 | 160,00 kg/capo | 120 kg/t p.v./a | 8 % | 30.a. 1 - PTF o PPF con vacuum system | 2,54 kg/capo/a | 2,86 kg/capo/a | cap 2 - gest 1 - scrofette |
| Suini | Scrofe in gestazione | 468 | 429 | 180,00 kg/capo | 120 kg/t p.v./a | 8 % | 30.a. 1 - PTF o PPF con vacuum system | 2,86 kg/capo/a | 2,86 kg/capo/a | cap 2 - gest 2 |
| Suini | Scrofe in gestazione | 240 | 220 | 160,00 kg/capo | 120 kg/t p.v./a | 8 % | 30.a. 1 - PTF o PPF con vacuum system | 2,54 kg/capo/a | 2,86 kg/capo/a | cap 2 - gest 2 - scrofette |
| Suini | Scrofe in gestazione | 612 | 561 | 180,00 kg/capo | 120 kg/t p.v./a | 8 % | 30.a. 1 - PTF o PPF con vacuum system | 2,86 kg/capo/a | 2,86 kg/capo/a | Cap 3 - gest2 - scrofe |
| Suini | Scrofette (85-130 Kg) | 816 | 734 | 100,00 kg/capo | 153 kg/t p.v./a | 0 % | 30.a. 1 - PTF o PPF con vacuum system | 2,5 kg/capo/a | 4,51 kg/capo/a | Cap 5 - accrescimento scrofette rimonta |
| Suini | Scrofette (85-130 Kg) | 396 | 316 | 55,00 kg/capo | 153 kg/t p.v./a | 0 % | 30.a. 1 - PTF o PPF con vacuum system | 1,38 kg/capo/a | 4,51 kg/capo/a | cap 5 - accrescimento scrofette rimonta |
| Suini | Altri suini | 420 | 373 | 18,00 kg/capo | 153 kg/t p.v./a | 0 % | 30.a. 1 - PTF o PPF con vacuum system | 0,45 kg/capo/a | 2,25 kg/capo/a | cap 5 - accrescimento scrofette rimonta |

Indici tecnici Vacche da Latte

Prod. complessiva Latte (potenzialità autorizzata)

- t/a

Prod. complessiva Latte (presenza media)

- t/a

Grasso del Latte

- %

Proteina del Latte

- %

Tempo Pascolo

- %

Parti carriera produttiva

-

Proteina della Razione

- %

Situazione attuale Effluenti e biomasse importate

Nessun dato presente.

Situazione attuale Trattamenti

Nessun dato presente.

Situazione attuale Gestione Effluenti (per calcolo Gas Serra)

Nessun dato presente.

Situazione attuale Stoccaggio

Tipologia

Volume

Tecnica BAT n.

Liquami

100 %

Liquami - 16.b.1 - copertura flessibile (a tenda)

Situazione attuale Distribuzione effluenti

Tipologia

Volume

Tecnica BAT n.

Liquami

100 %

Liquami - 21.d. - iniezione superficiale (solchi chiusi)

Situazione attuale Rilasci Azotati nelle acque

Nessun dato presente.

Situazione attuale Consumi Energetici

Energia Elettrica

310.000 kWh/a

Gasolio

6.830 l/a

GPL

114.000 l/a

Metano

- m³/a

Sviluppato da:

AMMONIACA (ANIDRA)**ICSC: 0414 (Ottobre 2013)**

R717


Gas refrigerante 717

CAS #: 7664-41-7**UN #: 1005****EC Number: 231-635-3**

| | RISCHI ACUTI | PREVENZIONE | MEZZI ESTINGUENTI |
|-------------------------------|---|---|---|
| INCENDIO ed ESPLOSIONE | Infiammabile. La bombola può esplodere a causa del calore o della fiamma. Miscele di gas/aria sono esplosive. | Evitare fiamme libere, scintille e non fumare. Sistema chiuso, ventilazione, apparecchi elettrici e di illuminazione a prova di esplosione. | In caso di incendio nell'ambiente circostante, utilizzare appropriati mezzi estinguenti. In caso di incendio mantenere fredda la bombola irrorando con acqua. |

EVITARE OGNI CONTATTO! IN OGNI CASO CONSULTARE UN MEDICO!

| | SINTOMI | PREVENZIONE | PRIMO SOCCORSO |
|-------------------|---|--|--|
| Inalazione | Sensazione di bruciore. Tosse. Difficoltà respiratoria. Respiro affannoso. Mal di gola. | Utilizzare ventilazione, aspirazione localizzata o dispositivi di protezione delle vie respiratorie. | Aria fresca, riposo. Posizione semi eretta. Può essere necessaria la somministrazione di ossigeno. Richiedere assistenza medica immediata. |
| Cute | Arrossamento. Dolore. Vesciche. Ustioni della cute. A CONTATTO CON LIQUIDO: CONGELAMENTO. | Guanti isolanti dal freddo. Vestiario protettivo. | Sciacquare la cute con abbondante acqua o con una doccia per almeno 15 minuti. IN CASO DI CONGELAMENTO: sciacquare con abbondante acqua, NON rimuovere i vestiti. Sottoporre immediatamente all'attenzione del medico. |
| Occhi | Arrossamento. Dolore. Gravi ustioni. AL CONTATTO CON IL LIQUIDO: CONGELAMENTO. | Indossare visiera o protezione oculare abbinata a protezione delle vie respiratorie. | Sciacquare con abbondante acqua per alcuni minuti (rimuovere le lenti a contatto se è possibile). Sottoporre immediatamente all'attenzione del medico. |
| Ingestione | | | |

| RIMOZIONE DI UN VERSAMENTO | CLASSIFICAZIONE ED ETICHETTATURA |
|--|---|
| Evacuare la zona pericolosa. Consultare un esperto! Protezione personale: tuta di protezione da composti chimici impermeabile al gas munita di autorespiratore. Ventilazione. Bloccare la bombola se possibile. Isolare la zona finché il gas è disperso. Rimuovere i gas con acqua nebulizzata. Mai usare il getto d'acqua sul liquido. | Conformemente ai criteri ONU GHS  PERICOLO Gas infiammabile Contiene gas sotto pressione; può esplodere se riscaldato Tossico se si inala Provoca gravi ustioni cutanee e gravi lesioni oculari Molto tossico per gli organismi acquatici Trasporto Classificazione ONU UN Classe di rischio: 2.3; UN Rischi supplementari: 8 |
| STOCCAGGIO | |
| A prova di fuoco. Separato da ossidanti, acidi e alogeni. Freddo. Conservare in un locale ben ventilato. | |
| IMBALLAGGIO | |

International
Labour
OrganizationWorld Health
Organization

Le schede originali in Inglese sono state preparate da un gruppo internazionale di esperti per conto di ILO e dell'OMS, con il contributo finanziario dell'Unione europea.
© ILO e WHO 2018

European
Commission

AMMONIACA (ANIDRA)**ICSC: 0414****INFORMAZIONI FISICO-CHIMICHE****Stato fisico; Aspetto**

GAS INCOLORE O GAS COMPRESSO LIQUEFATTO CON ODORE PUNGENTE.

Pericoli da agenti fisici

Il gas è più leggero dell'aria.

Rischio chimico

Miscele con gli ossidi di mercurio, argento e oro sono sensibili all'urto. La sostanza è una base forte. Reagisce violentemente con l'acido ed è corrosivo. Reagisce violentemente con i forti ossidanti, gli alogeni e molte altre sostanze. Attacca il rame, l'alluminio, lo zinco e le loro leghe. Si scioglie in acqua sviluppando calore. La sostanza reagisce con moltissimi composti organici e inorganici, causando pericolo di incendio e esplosione.

Formula: NH_3

Massa molecolare: 17.0

Punto di ebollizione: -33°C

Punto di fusione: -78°C

Densità relativa (acqua = 1): 0.7 (-33°C)

Solubilità in acqua, g/100ml a 20°C : 54

Tensione di vapore, kPa a 26°C : 1013

Densità relativa del vapore (aria = 1): 0.60

Temperatura di autoaccensione: 630°C

Limiti di esplosività, vol% in aria: 15-33.6

ESPOSIZIONE ed EFFETTI SULLA SALUTE**Vie di esposizione**

La sostanza può essere assorbita dall'organismo per inalazione.

Effetti di esposizione a breve termine

Una rapida evaporazione del liquido può provocare congelamento. La sostanza è corrosiva per gli occhi, la cute e il tratto respiratorio. L'esposizione potrebbe provocare asfissia a causa del gonfiore nella gola. L'inalazione può provocare edema polmonare, ma solo dopo che si sono manifestati effetti corrosivi su occhi e/o delle vie respiratorie.

Rischi per inalazione

In caso di perdita, può essere raggiunta molto rapidamente una concentrazione dannosa di questo gas in aria.

Effetti di esposizione a lungo termine o ripetuta

Inalazione cronica o ripetuta del vapore può provocare infiammazione cronica del tratto respiratorio superiore. I polmoni possono essere danneggiati per un'esposizione ripetuta o prolungata. Ciò può causare broncopneumopatia cronica ostruttiva (BPCO).

Limiti di esposizione occupazionale

TLV: 25 ppm as TWA; 35 ppm as STEL.

EU-OEL: 14 mg/m^3 , 20 ppm as TWA; 36 mg/m^3 , 50 ppm as STEL.

MAK: 14 mg/m^3 , 20 ppm; peak limitation category: I(2); pregnancy risk group: C

AMBIENTE

La sostanza è molto tossica per gli organismi acquatici. Si raccomanda vivamente che questa sostanza non sia immessa nell'ambiente.

NOTE

Ammonia is normally supplied in compressed liquified form in cylinders.

See ICSC 0215.

Capovolgere la bombola che perde nella parte superiore per prevenire fuoriuscita di gas liquefatto.

INFORMAZIONI SUPPLEMENTARI

ITALIA VALORI LIMITE DI ESPOSIZIONE PROFESSIONALE

TLV calcolato sulle 8 ore: 14 mg/m^3 ; 20 ppm;

TLV breve termine: 36 mg/m^3 ; 50 ppm;

ai sensi del D.Lgs.2 Febbraio 2002, N° 25. **Classificazione CE**

Simbolo: T, N; R: 10-23-34-50; S: (1/2)-9-16-26-36/37/39-45-61; Nota: U

(it)

ILO, WHO o l'Unione europea non sono responsabili della qualità o della correttezza della traduzione, né dell'uso che verrà fatto di queste informazioni.

© Versione in Italiano, Arpa ER, 2018

Report fornitura dati meteorologici in formato MMS CALPUFF

Località San Pietro Mosezzo (NO)
Periodo Anno 2022 fuso orario dei dati GMT

Caratteristiche del dominio richiesto

Origine SW x = 454143.00 m E - y = 5026718.00 m N UTM fuso 32 – WGS84
Dimensioni orizzontali totali 15 km x 15 km
Risoluzione orizzontale (dimensioni griglia) dx = dy = 500 m
Risoluzione verticale (quota livelli verticali) 0-20-50-100-200-500-1000-2000-4000 m sul livello del suolo

Caratteristiche del punto richiesto

Coordinate (45.458171°N, 8.506207°E)
Cella (15,15)

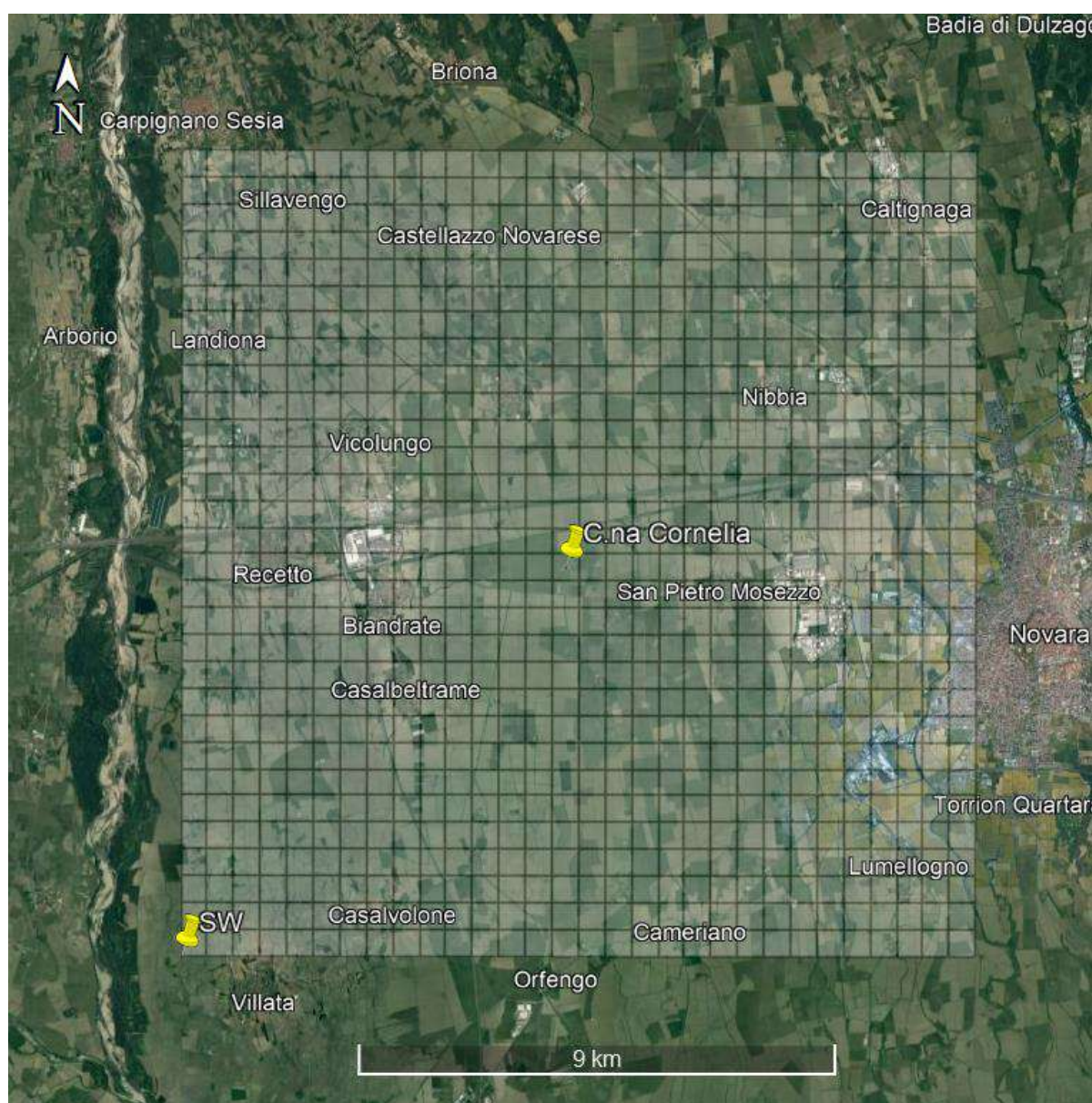


Figura 1 – Dominio, località richiesta

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.

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

Stazioni meteorologiche utilizzate

Stazioni sinottiche

- stazioni di superficie SYNOP ICAO
MALPENSA LIMC 160660 [45.630997°N - 8.727976°E]
- stazioni di radiosondaggio SYNOP ICAO
16064-Cameri profilo [45.529997°N - 8.669989°E]

Dati ricavati dal modello meteorologica europeo ECMWF – Progetto ERA5

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

Stazioni sito specifiche da reti regionali/provinciali

| | | |
|--------|----------------------------|--------------------|
| Novara | [45.441286°N - 8.633094°E] | Rete ARPA Piemonte |
| Cameri | [45.548011°N - 8.693775°E] | Rete ARPA Piemonte |

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

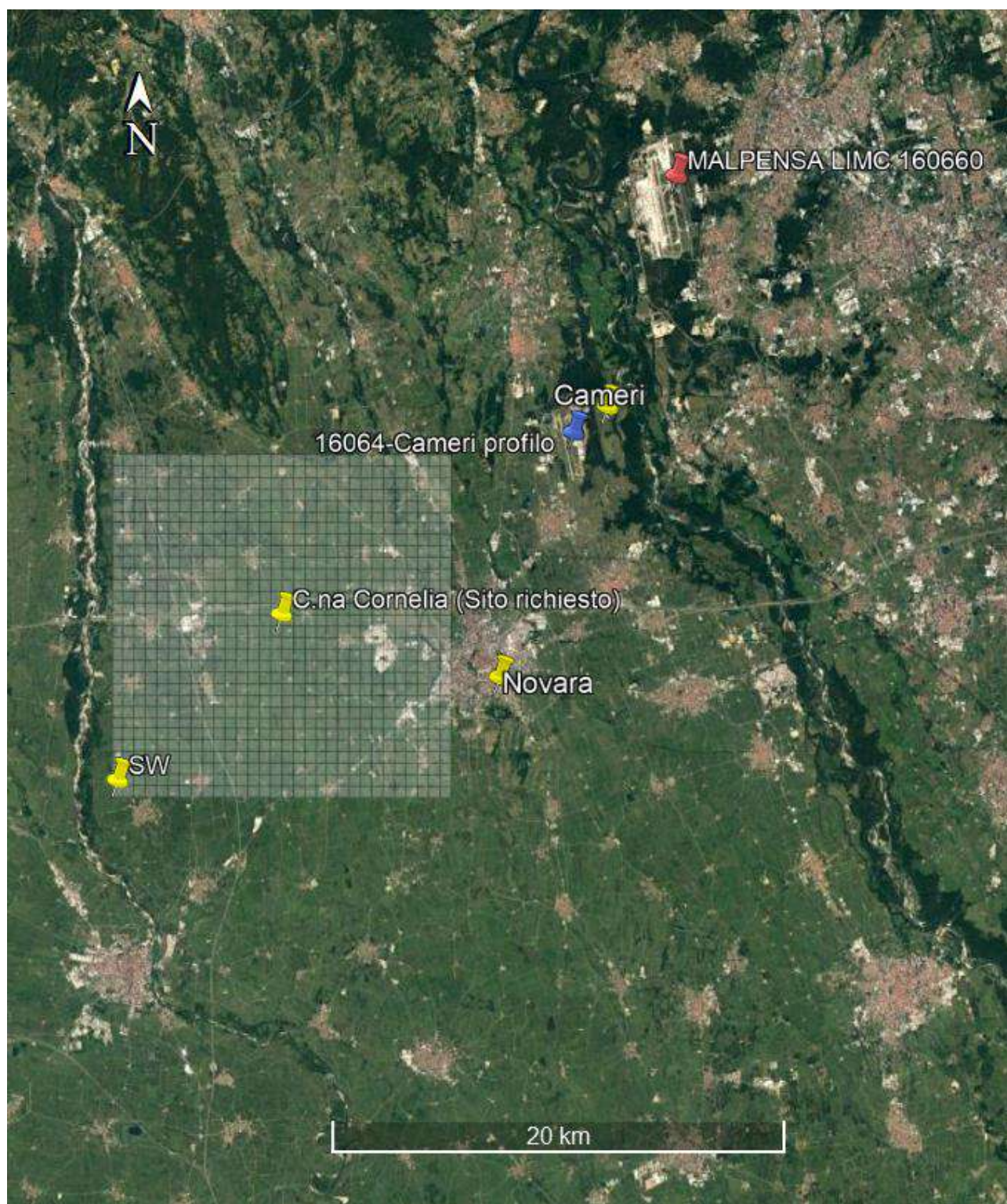


Figura 2 – Stazioni di superficie e di profilo verticale utilizzate per la ricostruzione meteo

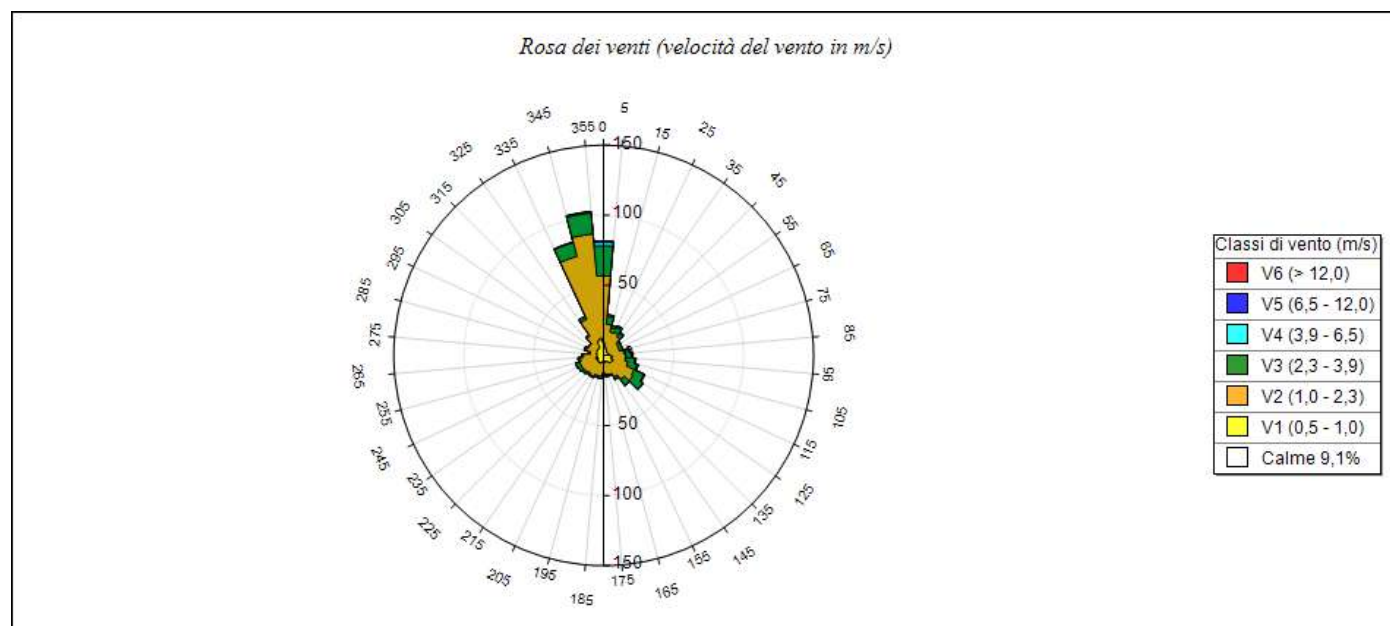


Rapporto generato dal software [MMS Calpuff](#) prodotto da Maind S.r.l. (08/08/2023)

Informazioni di base

| Elemento | Valore |
|---|--|
| Tipologia dati meteorologici | CALMET 3D file meteorologico |
| Nome del file | \\192.168.235.10\condivisa\DATI\DOCUMENTI\Chiola\2023\Cascina Cornelia\Odore\Modello StatodiProgetto.CPFRUN\San_Pietro_Mosezzo_2022_3d.3dmet |
| Periodo dei dati | 01/01/2022 00:00:00 <-> 01/01/2023 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 |
| Calmet File Dataset | Version: 2.1 |
| Meteorological Grid | origine: 454143,0 X(m); 5026718,0 Y(m) 32N ; numero punti: 30 x 30; dimensione cella; 500,0 DX(m) x 500,0 DY(m) |
| Punto selezionato nel dominio | 15,15 (i,j); 461393,0 X(m); 5033968,0 Y(m); 157 Q(m) |
| File con i dati utilizzati | C:\MMSCALPUFFRUN\meteoata.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) |
|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-------------|--------|------------|
| 355,0 - 5,0 | 9,13 | 47,60 | 21,35 | 2,85 | 0,68 | 0,00 | 81,62 | 2,05 |
| 5,0 - 15,0 | 6,28 | 15,98 | 5,59 | 1,26 | 0,00 | 0,00 | 29,11 | 1,79 |
| 15,0 - 25,0 | 4,79 | 12,44 | 3,31 | 1,26 | 0,34 | 0,00 | 22,15 | 1,91 |
| 25,0 - 35,0 | 4,22 | 13,93 | 4,00 | 0,91 | 0,34 | 0,00 | 23,40 | 1,95 |
| 35,0 - 45,0 | 3,08 | 13,24 | 2,74 | 0,80 | 0,46 | 0,00 | 20,32 | 1,98 |
| 45,0 - 55,0 | 3,31 | 9,13 | 1,83 | 0,57 | 0,00 | 0,00 | 14,84 | 1,72 |
| 55,0 - 65,0 | 2,97 | 8,90 | 2,40 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 14,27 | 1,61 |
| 65,0 - 75,0 | 3,20 | 8,45 | 2,40 | 0,11 | 0,00 | 0,00 | 14,16 | 1,60 |
| 75,0 - 85,0 | 3,88 | 10,62 | 3,88 | 0,34 | 0,00 | 0,00 | 18,72 | 1,69 |
| 85,0 - 95,0 | 4,79 | 10,73 | 4,57 | 0,80 | 0,11 | 0,00 | 21,00 | 1,84 |
| 95,0 - 105,0 | 6,28 | 9,36 | 6,74 | 0,57 | 0,34 | 0,00 | 23,29 | 1,89 |
| 105,0 - 115,0 | 5,48 | 12,44 | 6,62 | 1,03 | 0,00 | 0,00 | 25,57 | 1,88 |
| 115,0 - 125,0 | 7,53 | 16,55 | 7,53 | 0,80 | 0,00 | 0,00 | 32,42 | 1,79 |
| 125,0 - 135,0 | 7,08 | 18,38 | 8,79 | 0,23 | 0,00 | 0,00 | 34,47 | 1,79 |
| 135,0 - 145,0 | 6,51 | 14,38 | 5,25 | 0,11 | 0,00 | 0,00 | 26,26 | 1,68 |
| 145,0 - 155,0 | 5,14 | 11,87 | 1,71 | 0,23 | 0,00 | 0,00 | 18,95 | 1,45 |

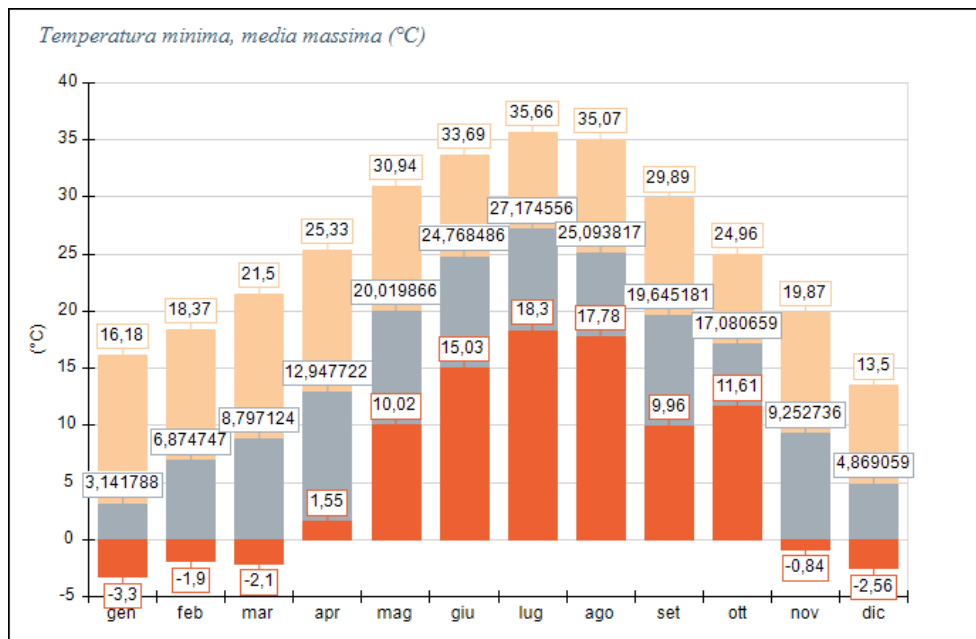
| SECTORS | V1 (0,5 - 1,0) | V2 (1,0 - 2,3) | V3 (2,3 - 3,9) | V4 (3,9 - 6,5) | V5 (6,5 - 12,0) | V6 (> 12,0) | Totale | Vmed (m/s) |
|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-------------|---------|------------|
| 155,0 - 165,0 | 4,34 | 9,82 | 0,68 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 14,84 | 1,33 |
| 165,0 - 175,0 | 4,91 | 8,79 | 1,48 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 15,18 | 1,37 |
| 175,0 - 185,0 | 3,77 | 8,90 | 1,14 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 13,81 | 1,47 |
| 185,0 - 195,0 | 4,68 | 10,27 | 1,48 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 16,44 | 1,44 |
| 195,0 - 205,0 | 5,48 | 9,36 | 1,37 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 16,21 | 1,36 |
| 205,0 - 215,0 | 6,05 | 10,62 | 0,80 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 17,47 | 1,30 |
| 215,0 - 225,0 | 5,37 | 10,39 | 1,37 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 17,12 | 1,42 |
| 225,0 - 235,0 | 5,71 | 11,07 | 1,71 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 18,49 | 1,45 |
| 235,0 - 245,0 | 4,34 | 13,01 | 2,40 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 19,75 | 1,55 |
| 245,0 - 255,0 | 5,82 | 11,76 | 3,08 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 20,66 | 1,52 |
| 255,0 - 265,0 | 4,57 | 12,10 | 1,60 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 18,26 | 1,53 |
| 265,0 - 275,0 | 4,79 | 9,47 | 1,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 15,30 | 1,33 |
| 275,0 - 285,0 | 4,57 | 5,14 | 0,11 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 9,82 | 1,19 |
| 285,0 - 295,0 | 5,37 | 7,65 | 1,37 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 14,38 | 1,31 |
| 295,0 - 305,0 | 5,37 | 6,74 | 0,46 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 12,56 | 1,21 |
| 305,0 - 315,0 | 5,94 | 6,16 | 0,23 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 12,33 | 1,18 |
| 315,0 - 325,0 | 5,59 | 11,42 | 0,91 | 0,11 | 0,00 | 0,00 | 18,04 | 1,36 |
| 325,0 - 335,0 | 6,05 | 22,37 | 2,28 | 0,11 | 0,00 | 0,00 | 30,82 | 1,46 |
| 335,0 - 345,0 | 10,73 | 62,33 | 10,16 | 0,23 | 0,34 | 0,00 | 83,79 | 1,70 |
| 345,0 - 355,0 | 12,21 | 74,66 | 15,07 | 0,80 | 0,34 | 0,00 | 103,08 | 1,78 |
| Variabili | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Calme < 0,5 | 91,10 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 91,10 | 0,00 |
| Totale | 290,41 | 556,05 | 137,44 | 13,13 | 2,97 | 0,00 | 1000,00 | 0,00 |

Statistiche Velocità del vento (m/s)

| Param. | Valore |
|-------------|---------|
| Dati validi | 8760,00 |
| Min. | 0,00 |
| Med. | 1,55 |
| Max. | 9,88 |
| Moda | 1,63 |
| 5° Perc. | 0,36 |
| 25° Perc. | 0,91 |
| 50° Perc. | 1,47 |
| 75° Perc. | 2,02 |
| 95° Perc. | 3,02 |
| % Calme | 9,11 |

Temperatura (°C)

| Periodo | Minima | Media | Massima |
|-----------|--------|-------|---------|
| Anno | -3,30 | 15,02 | 35,66 |
| Primavera | -2,10 | 13,93 | 30,94 |
| Estate | 15,03 | 25,69 | 35,66 |
| Autunno | -0,84 | 15,35 | 29,89 |
| Inverno | -3,30 | 4,90 | 18,37 |
| gen | -3,30 | 3,14 | 16,18 |
| feb | -1,90 | 6,87 | 18,37 |
| mar | -2,10 | 8,80 | 21,50 |
| apr | 1,55 | 12,95 | 25,33 |
| mag | 10,02 | 20,02 | 30,94 |
| giu | 15,03 | 24,77 | 33,69 |
| lug | 18,30 | 27,17 | 35,66 |
| ago | 17,78 | 25,09 | 35,07 |
| set | 9,96 | 19,65 | 29,89 |
| ott | 11,61 | 17,08 | 24,96 |
| nov | -0,84 | 9,25 | 19,87 |
| dic | -2,56 | 4,87 | 13,50 |

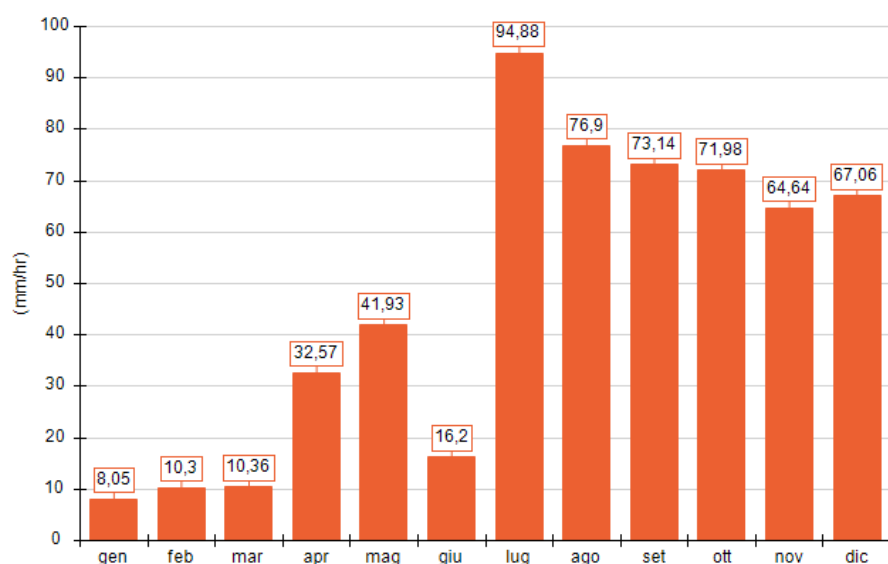


Precipitazione (mm/hr)

| Periodo | Media | Massima | Cumulata |
|-----------|-------|---------|----------|
| Anno | 0,06 | 25,10 | 568,01 |
| Primavera | 0,04 | 5,55 | 84,86 |
| Estate | 0,09 | 25,10 | 187,98 |

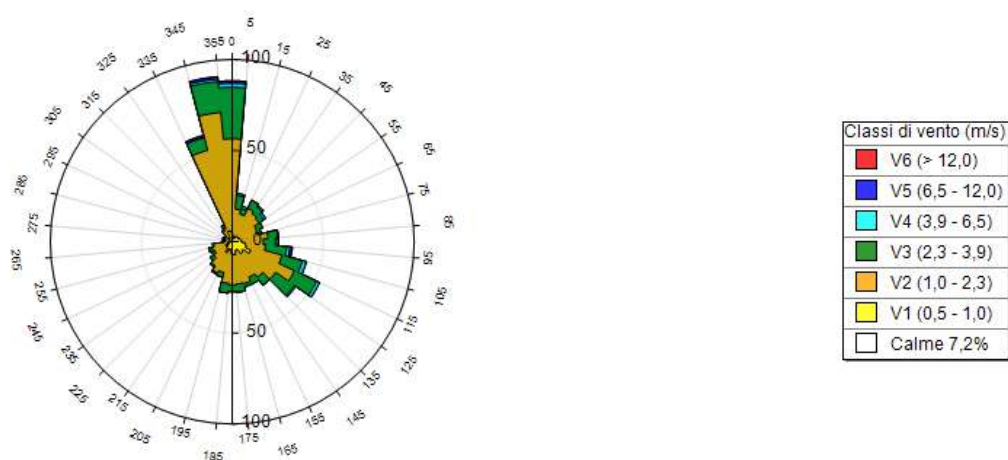
| Periodo | Media | Massima | Cumulata |
|---------|-------|---------|----------|
| Autunno | 0,10 | 15,16 | 209,76 |
| Inverno | 0,04 | 4,35 | 85,41 |
| gen | 0,01 | 1,15 | 8,05 |
| feb | 0,02 | 1,04 | 10,30 |
| mar | 0,01 | 1,82 | 10,36 |
| apr | 0,05 | 5,55 | 32,57 |
| mag | 0,06 | 5,19 | 41,93 |
| giu | 0,02 | 8,38 | 16,20 |
| lug | 0,13 | 25,10 | 94,88 |
| ago | 0,10 | 14,73 | 76,90 |
| set | 0,10 | 15,16 | 73,14 |
| ott | 0,10 | 11,44 | 71,98 |
| nov | 0,09 | 5,75 | 64,64 |
| dic | 0,09 | 4,35 | 67,06 |

Precipitazione cumulata (mm/hr)



Rose dei venti stagionali

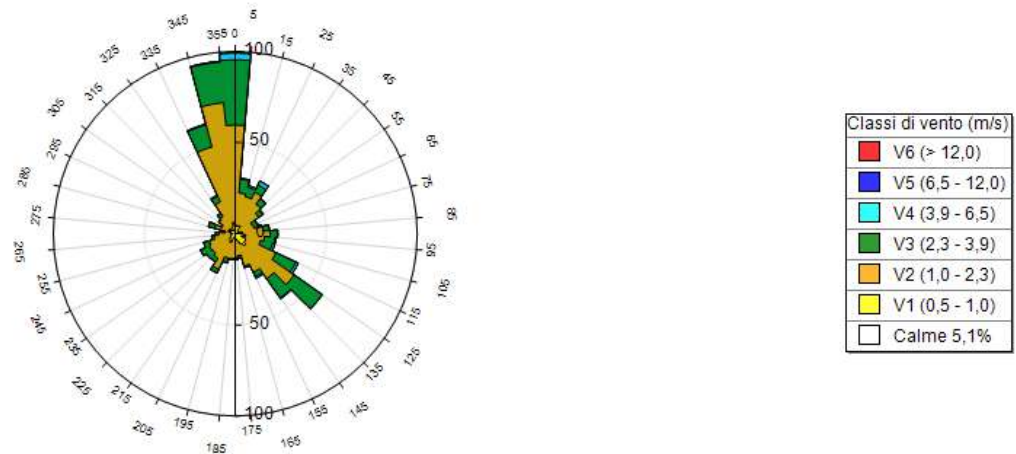
Rosa dei venti (velocità del vento in m/s): Primavera



| 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) |
|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-------------|--------|------------|
| 355,0 - 5,0 | 4,03 | 52,42 | 28,23 | 2,24 | 1,34 | 0,00 | 88,26 | 2,27 |
| 5,0 - 15,0 | 1,34 | 16,58 | 7,62 | 0,90 | 0,00 | 0,00 | 26,43 | 2,11 |
| 15,0 - 25,0 | 3,14 | 12,54 | 3,14 | 1,34 | 0,00 | 0,00 | 20,16 | 1,90 |
| 25,0 - 35,0 | 2,24 | 17,92 | 4,93 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 25,09 | 1,88 |
| 35,0 - 45,0 | 3,58 | 15,23 | 4,48 | 0,90 | 0,00 | 0,00 | 24,19 | 1,93 |
| 45,0 - 55,0 | 4,03 | 13,89 | 3,14 | 1,34 | 0,00 | 0,00 | 22,40 | 1,82 |
| 55,0 - 65,0 | 3,58 | 11,20 | 3,58 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 18,37 | 1,62 |
| 65,0 - 75,0 | 4,48 | 9,86 | 2,24 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 16,58 | 1,45 |
| 75,0 - 85,0 | 4,48 | 15,23 | 5,38 | 0,45 | 0,00 | 0,00 | 25,54 | 1,70 |
| 85,0 - 95,0 | 5,38 | 11,65 | 6,72 | 1,34 | 0,45 | 0,00 | 25,54 | 2,03 |
| 95,0 - 105,0 | 7,17 | 11,20 | 11,65 | 1,79 | 1,34 | 0,00 | 33,15 | 2,25 |
| 105,0 - 115,0 | 8,06 | 20,16 | 11,65 | 2,24 | 0,00 | 0,00 | 42,11 | 1,95 |
| 115,0 - 125,0 | 11,20 | 26,43 | 13,44 | 1,79 | 0,00 | 0,00 | 52,87 | 1,88 |
| 125,0 - 135,0 | 7,17 | 21,95 | 12,54 | 0,90 | 0,00 | 0,00 | 42,56 | 1,94 |
| 135,0 - 145,0 | 8,06 | 15,68 | 5,38 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 29,12 | 1,62 |
| 145,0 - 155,0 | 4,93 | 16,58 | 4,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 25,54 | 1,61 |
| 155,0 - 165,0 | 5,38 | 18,37 | 1,79 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 25,54 | 1,50 |
| 165,0 - 175,0 | 7,17 | 16,13 | 4,48 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 27,78 | 1,52 |
| 175,0 - 185,0 | 6,72 | 17,03 | 3,58 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 27,33 | 1,59 |
| 185,0 - 195,0 | 4,93 | 17,92 | 5,38 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 28,23 | 1,65 |
| 195,0 - 205,0 | 4,03 | 13,44 | 2,69 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 20,16 | 1,55 |
| 205,0 - 215,0 | 6,72 | 12,10 | 0,90 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 19,71 | 1,29 |
| 215,0 - 225,0 | 4,48 | 11,65 | 0,90 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 17,03 | 1,42 |
| 225,0 - 235,0 | 2,69 | 9,86 | 2,24 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 14,78 | 1,63 |

| 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) |
|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-------------|---------|------------|
| 235,0 - 245,0 | 4,03 | 6,72 | 1,79 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 12,54 | 1,44 |
| 245,0 - 255,0 | 1,34 | 10,30 | 1,79 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 13,44 | 1,62 |
| 255,0 - 265,0 | 2,69 | 7,62 | 0,45 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 10,75 | 1,61 |
| 265,0 - 275,0 | 1,34 | 3,14 | 0,90 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 5,38 | 1,49 |
| 275,0 - 285,0 | 0,90 | 2,69 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3,58 | 1,28 |
| 285,0 - 295,0 | 0,90 | 4,48 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 5,38 | 1,47 |
| 295,0 - 305,0 | 1,79 | 2,24 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 4,03 | 1,11 |
| 305,0 - 315,0 | 3,14 | 1,34 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 4,48 | 0,93 |
| 315,0 - 325,0 | 1,79 | 5,38 | 0,90 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 8,06 | 1,49 |
| 325,0 - 335,0 | 2,69 | 5,38 | 2,24 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 10,30 | 1,63 |
| 335,0 - 345,0 | 6,27 | 45,70 | 7,17 | 0,00 | 1,34 | 0,00 | 60,48 | 1,90 |
| 345,0 - 355,0 | 5,82 | 65,41 | 17,03 | 1,34 | 1,34 | 0,00 | 90,95 | 2,03 |
| Variabili | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Calme < 0,5 | 72,13 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 72,13 | 0,00 |
| Totale | 229,84 | 565,41 | 182,35 | 16,58 | 5,82 | 0,00 | 1000,00 | 0,00 |

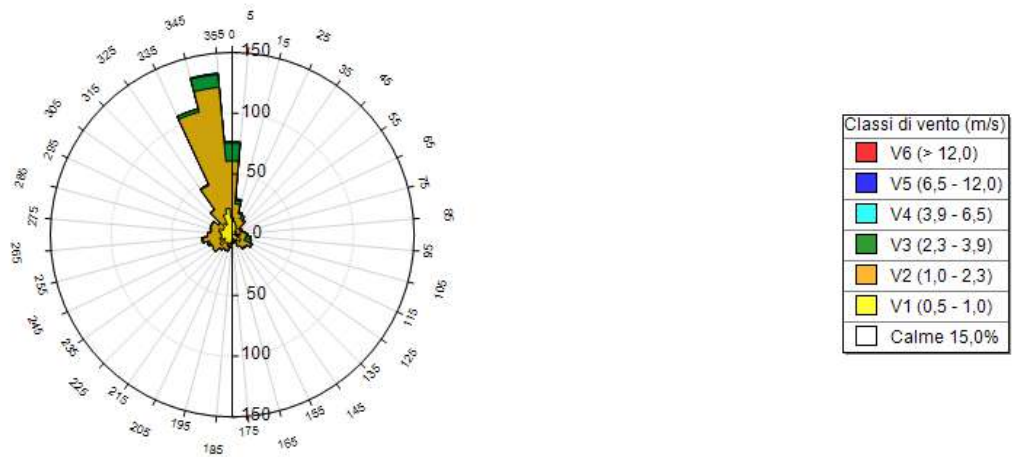
Rosa dei venti (velocità del vento in m/s): Estate



| 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) |
|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-------------|--------|------------|
| 355,0 - 5,0 | 4,93 | 54,66 | 35,84 | 3,58 | 0,45 | 0,00 | 99,46 | 2,20 |
| 5,0 - 15,0 | 4,03 | 18,37 | 7,62 | 0,45 | 0,00 | 0,00 | 30,47 | 1,83 |
| 15,0 - 25,0 | 4,48 | 16,58 | 5,38 | 0,90 | 0,00 | 0,00 | 27,33 | 1,90 |
| 25,0 - 35,0 | 4,93 | 20,16 | 4,48 | 2,24 | 0,00 | 0,00 | 31,81 | 1,98 |
| 35,0 - 45,0 | 2,24 | 17,47 | 3,58 | 0,45 | 0,00 | 0,00 | 23,75 | 1,88 |
| 45,0 - 55,0 | 1,79 | 13,89 | 2,69 | 0,45 | 0,00 | 0,00 | 18,82 | 1,81 |
| 55,0 - 65,0 | 2,24 | 8,06 | 2,69 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 12,99 | 1,84 |
| 65,0 - 75,0 | 1,34 | 9,41 | 2,24 | 0,45 | 0,00 | 0,00 | 13,44 | 1,80 |
| 75,0 - 85,0 | 4,03 | 11,20 | 3,58 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 18,82 | 1,59 |
| 85,0 - 95,0 | 4,03 | 15,23 | 4,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 23,30 | 1,70 |
| 95,0 - 105,0 | 5,82 | 10,30 | 5,82 | 0,45 | 0,00 | 0,00 | 22,40 | 1,75 |
| 105,0 - 115,0 | 3,58 | 10,75 | 6,72 | 1,34 | 0,00 | 0,00 | 22,40 | 2,06 |
| 115,0 - 125,0 | 6,27 | 18,37 | 12,10 | 1,34 | 0,00 | 0,00 | 38,08 | 2,04 |
| 125,0 - 135,0 | 6,72 | 32,71 | 18,82 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 58,24 | 1,93 |
| 135,0 - 145,0 | 8,06 | 21,95 | 12,99 | 0,45 | 0,00 | 0,00 | 43,46 | 1,92 |
| 145,0 - 155,0 | 6,27 | 17,03 | 2,69 | 0,90 | 0,00 | 0,00 | 26,88 | 1,57 |
| 155,0 - 165,0 | 4,48 | 13,89 | 0,90 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 19,27 | 1,32 |
| 165,0 - 175,0 | 3,14 | 8,96 | 1,34 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 13,44 | 1,51 |
| 175,0 - 185,0 | 2,69 | 10,75 | 0,90 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 14,34 | 1,51 |
| 185,0 - 195,0 | 1,79 | 12,10 | 0,45 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 14,34 | 1,61 |
| 195,0 - 205,0 | 2,24 | 11,65 | 2,69 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 16,58 | 1,62 |
| 205,0 - 215,0 | 5,38 | 16,13 | 2,24 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 23,75 | 1,51 |
| 215,0 - 225,0 | 4,48 | 12,10 | 2,24 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 18,82 | 1,59 |
| 225,0 - 235,0 | 3,58 | 11,65 | 4,03 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 19,27 | 1,71 |
| 235,0 - 245,0 | 2,69 | 12,99 | 5,38 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 21,06 | 1,80 |
| 245,0 - 255,0 | 2,69 | 12,10 | 3,14 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 17,92 | 1,75 |
| 255,0 - 265,0 | 2,24 | 9,41 | 1,34 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 12,99 | 1,74 |
| 265,0 - 275,0 | 1,34 | 7,62 | 1,79 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 10,75 | 1,77 |
| 275,0 - 285,0 | 2,24 | 3,14 | 0,45 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 5,82 | 1,48 |
| 285,0 - 295,0 | 4,03 | 7,62 | 3,58 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 15,23 | 1,62 |
| 295,0 - 305,0 | 2,69 | 5,38 | 0,45 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 8,51 | 1,35 |
| 305,0 - 315,0 | 4,03 | 6,72 | 0,45 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 11,20 | 1,46 |
| 315,0 - 325,0 | 2,24 | 9,41 | 1,79 | 0,45 | 0,00 | 0,00 | 13,89 | 1,80 |
| 325,0 - 335,0 | 1,79 | 17,47 | 3,58 | 0,45 | 0,00 | 0,00 | 23,30 | 1,81 |

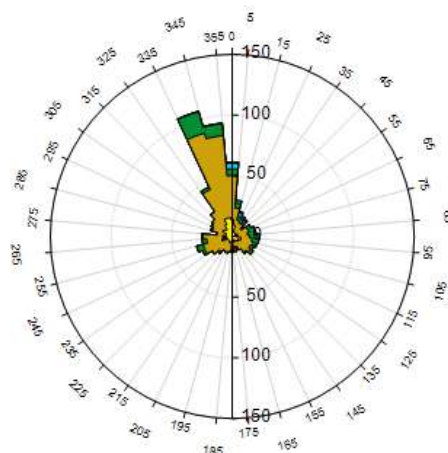
| Estate | V1 (0,5 - 1,0) | V2 (1,0 - 2,3) | V3 (2,3 - 3,9) | V4 (3,9 - 6,5) | V5 (6,5 - 12,0) | V6 (> 12,0) | Totale | Vmed (m/s) |
|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-------------|---------|------------|
| 335,0 - 345,0 | 4,03 | 45,25 | 12,54 | 0,45 | 0,00 | 0,00 | 62,28 | 1,89 |
| 345,0 - 355,0 | 6,27 | 65,86 | 22,40 | 0,45 | 0,00 | 0,00 | 94,98 | 1,94 |
| Variabili | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Calme < 0,5 | 50,63 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 50,63 | 0,00 |
| Totale | 185,48 | 596,33 | 202,96 | 14,78 | 0,45 | 0,00 | 1000,00 | 0,00 |

Rosa dei venti (velocità del vento in m/s): Autunno



| 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) |
|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-------------|---------|------------|
| 355,0 - 5,0 | 13,89 | 46,76 | 14,81 | 0,93 | 0,00 | 0,00 | 76,39 | 1,77 |
| 5,0 - 15,0 | 10,65 | 14,81 | 2,78 | 1,39 | 0,00 | 0,00 | 29,63 | 1,52 |
| 15,0 - 25,0 | 8,33 | 9,72 | 1,39 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 19,44 | 1,27 |
| 25,0 - 35,0 | 6,02 | 8,80 | 2,78 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 17,59 | 1,47 |
| 35,0 - 45,0 | 2,78 | 11,11 | 1,39 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 15,28 | 1,61 |
| 45,0 - 55,0 | 4,17 | 2,78 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 6,94 | 1,08 |
| 55,0 - 65,0 | 3,24 | 5,56 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 8,80 | 1,25 |
| 65,0 - 75,0 | 2,31 | 4,63 | 0,46 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 7,41 | 1,27 |
| 75,0 - 85,0 | 3,24 | 6,94 | 0,46 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 10,65 | 1,28 |
| 85,0 - 95,0 | 6,48 | 5,09 | 0,93 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 12,50 | 1,24 |
| 95,0 - 105,0 | 5,09 | 6,48 | 3,70 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 15,28 | 1,53 |
| 105,0 - 115,0 | 2,78 | 7,87 | 5,56 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 16,20 | 1,87 |
| 115,0 - 125,0 | 7,41 | 9,72 | 0,93 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 18,06 | 1,27 |
| 125,0 - 135,0 | 8,33 | 6,02 | 0,46 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 14,81 | 1,22 |
| 135,0 - 145,0 | 5,09 | 8,33 | 0,93 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 14,35 | 1,28 |
| 145,0 - 155,0 | 6,02 | 4,63 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 10,65 | 0,95 |
| 155,0 - 165,0 | 3,24 | 1,85 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 5,09 | 0,90 |
| 165,0 - 175,0 | 4,17 | 2,31 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 6,48 | 0,99 |
| 175,0 - 185,0 | 4,17 | 2,31 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 6,48 | 0,98 |
| 185,0 - 195,0 | 6,94 | 3,24 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 10,19 | 0,97 |
| 195,0 - 205,0 | 10,19 | 3,70 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 13,89 | 0,91 |
| 205,0 - 215,0 | 7,41 | 5,56 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 12,96 | 0,96 |
| 215,0 - 225,0 | 8,33 | 6,48 | 0,46 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 15,28 | 1,07 |
| 225,0 - 235,0 | 12,50 | 6,94 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 19,44 | 1,02 |
| 235,0 - 245,0 | 6,48 | 12,04 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 18,52 | 1,23 |
| 245,0 - 255,0 | 10,65 | 8,80 | 1,85 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 21,30 | 1,20 |
| 255,0 - 265,0 | 8,80 | 15,28 | 0,93 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 25,00 | 1,26 |
| 265,0 - 275,0 | 8,80 | 11,57 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 20,37 | 1,15 |
| 275,0 - 285,0 | 10,19 | 7,41 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 17,59 | 1,06 |
| 285,0 - 295,0 | 11,57 | 6,94 | 0,46 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 18,98 | 1,03 |
| 295,0 - 305,0 | 8,33 | 10,19 | 0,46 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 18,98 | 1,15 |
| 305,0 - 315,0 | 8,80 | 4,63 | 0,46 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 13,89 | 1,05 |
| 315,0 - 325,0 | 11,57 | 13,43 | 0,46 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 25,46 | 1,16 |
| 325,0 - 335,0 | 9,26 | 35,65 | 0,93 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 45,83 | 1,33 |
| 335,0 - 345,0 | 17,59 | 87,04 | 2,78 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 107,41 | 1,48 |
| 345,0 - 355,0 | 21,76 | 100,00 | 10,65 | 0,93 | 0,00 | 0,00 | 133,33 | 1,60 |
| Variabili | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Calme < 0,5 | 149,54 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 149,54 | 0,00 |
| Totale | 436,11 | 504,63 | 56,02 | 3,24 | 0,00 | 0,00 | 1000,00 | 0,00 |

Rosa dei venti (velocità del vento in m/s): Inverno



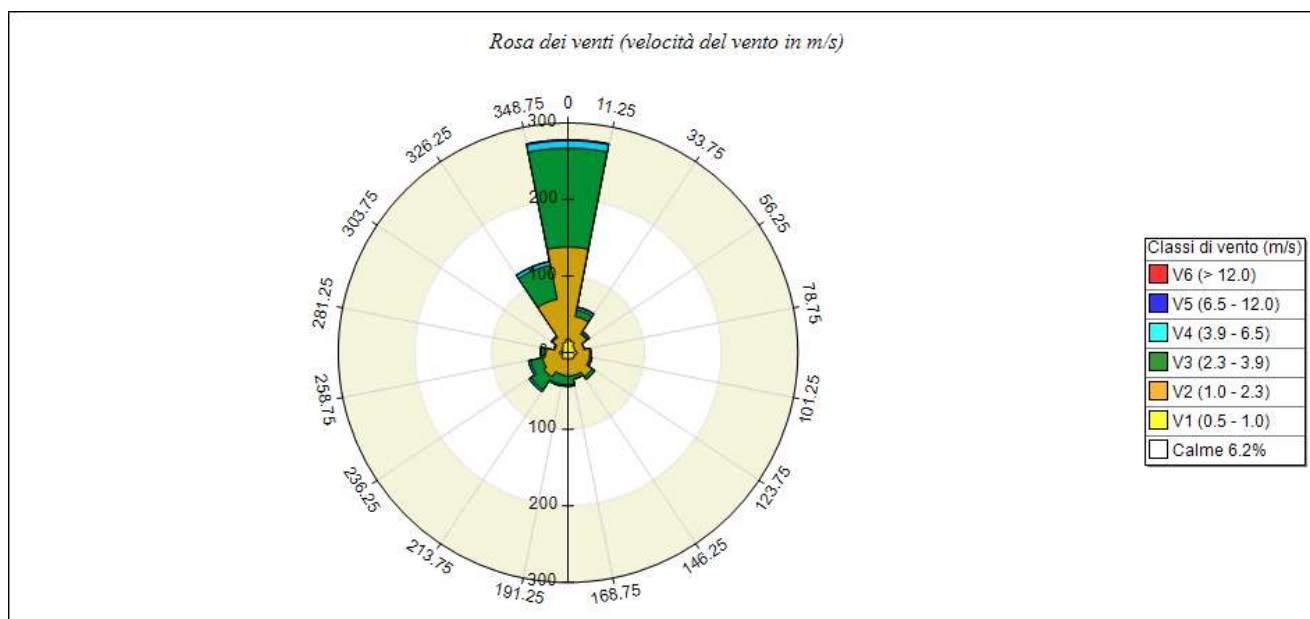
| Inverno | V1 (0,5 - 1,0) | V2 (1,0 - 2,3) | V3 (2,3 - 3,9) | V4 (3,9 - 6,5) | V5 (6,5 - 12,0) | V6 (> 12,0) | Totale | Vmed (m/s) |
|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-------------|---------|------------|
| 355,0 - 5,0 | 14,04 | 36,05 | 5,62 | 4,68 | 0,94 | 0,00 | 61,33 | 1,85 |
| 5,0 - 15,0 | 9,36 | 14,04 | 4,21 | 2,34 | 0,00 | 0,00 | 29,96 | 1,72 |
| 15,0 - 25,0 | 3,28 | 10,77 | 3,28 | 2,81 | 1,40 | 0,00 | 21,54 | 2,50 |
| 25,0 - 35,0 | 3,75 | 8,43 | 3,75 | 1,40 | 1,40 | 0,00 | 18,73 | 2,44 |
| 35,0 - 45,0 | 3,75 | 8,90 | 1,40 | 1,87 | 1,87 | 0,00 | 17,79 | 2,54 |
| 45,0 - 55,0 | 3,28 | 5,62 | 1,40 | 0,47 | 0,00 | 0,00 | 10,77 | 1,76 |
| 55,0 - 65,0 | 2,81 | 10,77 | 3,28 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 16,85 | 1,60 |
| 65,0 - 75,0 | 4,68 | 9,83 | 4,68 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 19,19 | 1,72 |
| 75,0 - 85,0 | 3,75 | 8,90 | 6,09 | 0,94 | 0,00 | 0,00 | 19,66 | 2,00 |
| 85,0 - 95,0 | 3,28 | 10,77 | 6,55 | 1,87 | 0,00 | 0,00 | 22,47 | 2,08 |
| 95,0 - 105,0 | 7,02 | 9,36 | 5,62 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 22,00 | 1,73 |
| 105,0 - 115,0 | 7,49 | 10,77 | 2,34 | 0,47 | 0,00 | 0,00 | 21,07 | 1,54 |
| 115,0 - 125,0 | 5,15 | 11,24 | 3,28 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 19,66 | 1,49 |
| 125,0 - 135,0 | 6,09 | 12,17 | 2,81 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 21,07 | 1,50 |
| 135,0 - 145,0 | 4,68 | 11,24 | 1,40 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 17,32 | 1,49 |
| 145,0 - 155,0 | 3,28 | 8,90 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 12,17 | 1,28 |
| 155,0 - 165,0 | 4,21 | 4,68 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 8,90 | 1,08 |
| 165,0 - 175,0 | 5,15 | 7,49 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 12,64 | 1,07 |
| 175,0 - 185,0 | 1,40 | 5,15 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 6,55 | 1,38 |
| 185,0 - 195,0 | 5,15 | 7,49 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 12,64 | 1,12 |
| 195,0 - 205,0 | 5,62 | 8,43 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 14,04 | 1,19 |
| 205,0 - 215,0 | 4,68 | 8,43 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 13,11 | 1,26 |
| 215,0 - 225,0 | 4,21 | 11,24 | 1,87 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 17,32 | 1,54 |
| 225,0 - 235,0 | 4,21 | 15,92 | 0,47 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 20,60 | 1,46 |
| 235,0 - 245,0 | 4,21 | 20,60 | 2,34 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 27,15 | 1,61 |
| 245,0 - 255,0 | 8,90 | 15,92 | 5,62 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 30,43 | 1,55 |
| 255,0 - 265,0 | 4,68 | 16,39 | 3,75 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 24,81 | 1,66 |
| 265,0 - 275,0 | 7,96 | 15,92 | 1,40 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 25,28 | 1,25 |
| 275,0 - 285,0 | 5,15 | 7,49 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 12,64 | 1,20 |
| 285,0 - 295,0 | 5,15 | 11,70 | 1,40 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 18,26 | 1,28 |
| 295,0 - 305,0 | 8,90 | 9,36 | 0,94 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 19,19 | 1,23 |
| 305,0 - 315,0 | 7,96 | 12,17 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 20,13 | 1,17 |
| 315,0 - 325,0 | 7,02 | 17,79 | 0,47 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 25,28 | 1,28 |
| 325,0 - 335,0 | 10,77 | 31,84 | 2,34 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 44,94 | 1,38 |
| 335,0 - 345,0 | 15,45 | 72,57 | 18,26 | 0,47 | 0,00 | 0,00 | 106,74 | 1,70 |
| 345,0 - 355,0 | 15,45 | 67,88 | 9,83 | 0,47 | 0,00 | 0,00 | 93,63 | 1,60 |
| Variabili | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Calme < 0,5 | 94,10 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 94,10 | 0,00 |
| Totale | 316,01 | 556,18 | 104,40 | 17,79 | 5,62 | 0,00 | 1000,00 | 0,00 |

Rapporto generato dal software **MMS Calpuff** prodotto da Maind S.r.l. (28/03/2023)

Informazioni di base

| Elemento | Valore |
|---|---|
| Tipologia dati meteorologici | CALMET file di input stazione al suolo |
| Periodo dei dati | 01/01/2022 00:00:00 <-> 01/01/2023 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 | Cameri - ARPA Piemonte |
| Posizione della stazione di misura | (45.548°N, 8.694°E) |
| File con i dati utilizzati | C:\ProgramData\Maind\Maind.MeteoReport\meteo\data.txt |

Rosa dei venti



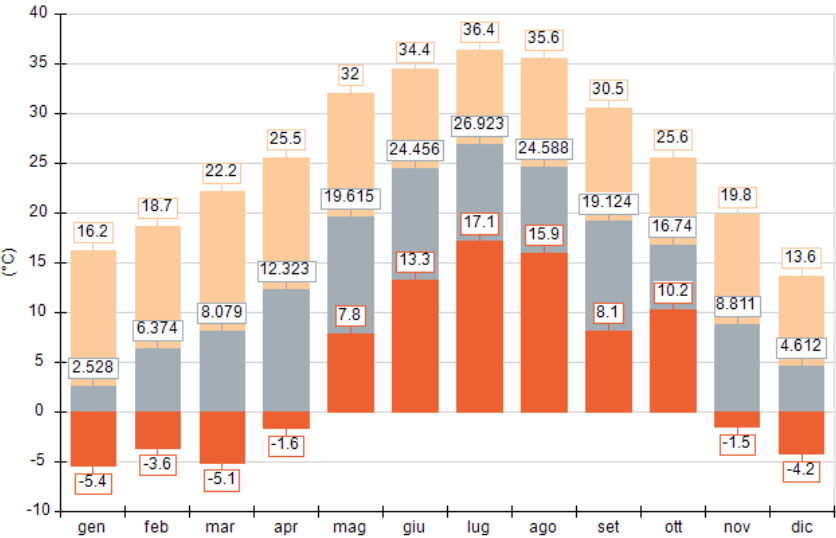
| SECTORS | V1 (0.5 - 1.0) | V2 (1.0 - 2.3) | V3 (2.3 - 3.9) | V4 (3.9 - 6.5) | V5 (6.5 - 12.0) | V6 (> 12.0) | Totale | Vmed (m/s) |
|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-------------|---------|------------|
| 348.8 - 11.3 | 17.39 | 120.34 | 129.26 | 9.72 | 1.26 | 0.00 | 277.97 | 2.40 |
| 11.3 - 33.8 | 15.10 | 32.94 | 8.69 | 3.20 | 1.03 | 0.00 | 60.97 | 1.84 |
| 33.8 - 56.3 | 10.52 | 18.76 | 2.17 | 1.94 | 0.57 | 0.00 | 33.97 | 1.67 |
| 56.3 - 78.8 | 9.27 | 11.90 | 0.46 | 0.11 | 0.00 | 0.00 | 21.73 | 1.20 |
| 78.8 - 101.3 | 11.32 | 17.16 | 1.03 | 0.11 | 0.00 | 0.00 | 29.63 | 1.31 |
| 101.3 - 123.8 | 8.81 | 20.25 | 2.63 | 0.23 | 0.00 | 0.00 | 31.91 | 1.49 |
| 123.8 - 146.3 | 9.95 | 27.57 | 4.46 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 41.98 | 1.55 |
| 146.3 - 168.8 | 8.35 | 22.08 | 4.46 | 0.34 | 0.00 | 0.00 | 35.23 | 1.64 |
| 168.8 - 191.3 | 8.24 | 22.19 | 11.55 | 1.94 | 0.00 | 0.00 | 43.93 | 1.94 |
| 191.3 - 213.8 | 8.12 | 21.39 | 12.93 | 1.94 | 0.00 | 0.00 | 44.38 | 2.00 |
| 213.8 - 236.3 | 10.41 | 27.34 | 20.48 | 2.75 | 0.11 | 0.00 | 61.08 | 2.10 |
| 236.3 - 258.8 | 7.66 | 26.31 | 15.90 | 2.63 | 0.11 | 0.00 | 52.62 | 2.11 |
| 258.8 - 281.3 | 10.52 | 19.90 | 5.15 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 35.58 | 1.55 |
| 281.3 - 303.8 | 7.32 | 10.18 | 1.60 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 19.10 | 1.36 |
| 303.8 - 326.3 | 9.95 | 14.07 | 1.83 | 0.23 | 0.00 | 0.00 | 26.08 | 1.39 |
| 326.3 - 348.8 | 13.73 | 57.31 | 45.30 | 4.69 | 0.69 | 0.00 | 121.71 | 2.22 |
| Variabili | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Calme < 0.5 | 62.11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 62.11 | 0.00 |
| Totale | 228.78 | 469.69 | 267.90 | 29.86 | 3.77 | 0.00 | 1000.00 | 0.00 |

Temperatura (°C)

| Periodo | Minima | Media | Massima |
|-----------|--------|-------|---------|
| Anno | -5.40 | 14.55 | 36.40 |
| Primavera | -5.10 | 13.34 | 32.00 |
| Estate | 13.30 | 25.33 | 36.40 |
| Autunno | -1.50 | 14.91 | 30.50 |
| Inverno | -5.40 | 4.44 | 18.70 |
| gen | -5.40 | 2.53 | 16.20 |
| feb | -3.60 | 6.37 | 18.70 |
| mar | -5.10 | 8.08 | 22.20 |
| apr | -1.60 | 12.32 | 25.50 |

| Periodo | Minima | Media | Massima |
|---------|--------|-------|---------|
| mag | 7.80 | 19.61 | 32.00 |
| giu | 13.30 | 24.46 | 34.40 |
| lug | 17.10 | 26.92 | 36.40 |
| ago | 15.90 | 24.59 | 35.60 |
| set | 8.10 | 19.12 | 30.50 |
| ott | 10.20 | 16.74 | 25.60 |
| nov | -1.50 | 8.81 | 19.80 |
| dic | -4.20 | 4.61 | 13.60 |

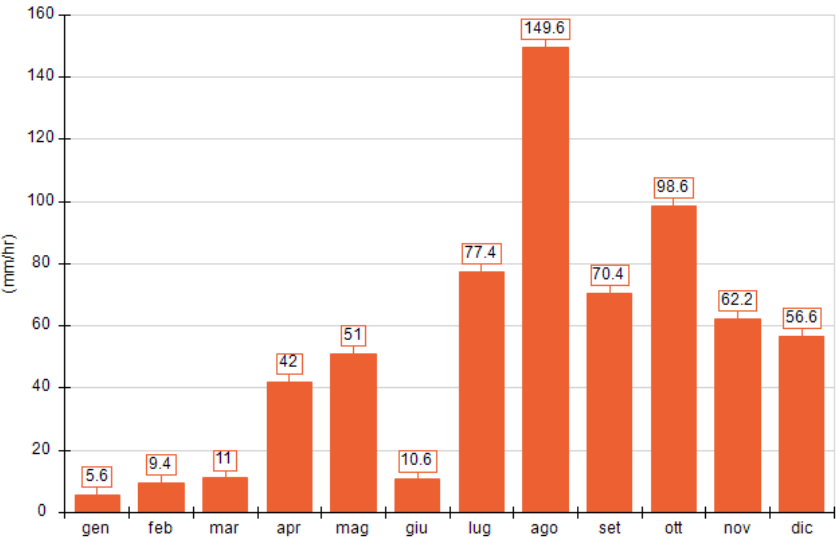
Temperatura minima, media massima (°C)



Precipitazione (mm/hr)

| Periodo | Media | Massima | Cumulata |
|-----------|-------|---------|----------|
| Anno | 0.07 | 40.60 | 644.40 |
| Primavera | 0.05 | 10.80 | 104.00 |
| Estate | 0.11 | 40.60 | 237.60 |
| Autunno | 0.11 | 21.00 | 231.20 |
| Inverno | 0.03 | 4.60 | 71.60 |
| gen | 0.01 | 1.40 | 5.60 |
| feb | 0.01 | 1.80 | 9.40 |
| mar | 0.01 | 2.20 | 11.00 |
| apr | 0.06 | 8.00 | 42.00 |
| mag | 0.07 | 10.80 | 51.00 |
| giu | 0.01 | 6.60 | 10.60 |
| lug | 0.10 | 36.00 | 77.40 |
| ago | 0.20 | 40.60 | 149.60 |
| set | 0.10 | 13.40 | 70.40 |
| ott | 0.13 | 21.00 | 98.60 |
| nov | 0.09 | 4.60 | 62.20 |
| dic | 0.08 | 4.60 | 56.60 |

Precipitazione cumulata (mm/hr)

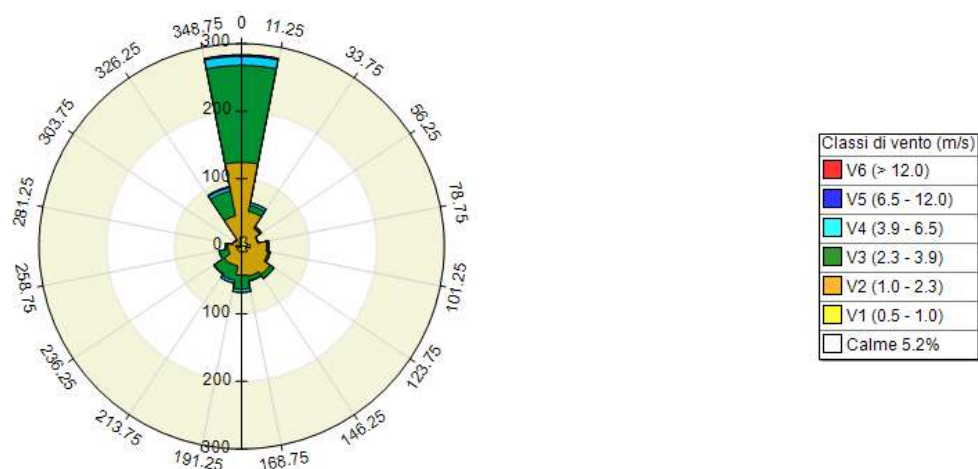


Percentuale dati validi

| Periodo | Dir. vento | Vel. vento | Temp. aria | Precip. | Pres. | UR |
|------------------|------------|------------|------------|---------|--------|---------|
| Periodo Completo | 99.78% | 99.78% | 99.63% | 99.99% | 98.86% | 99.50% |
| Primavera | 99.91% | 99.91% | 99.73% | 100.00% | 99.28% | 99.32% |
| Estate | 100.00% | 100.00% | 99.41% | 100.00% | 98.96% | 99.95% |
| Autunno | 99.91% | 99.91% | 99.86% | 100.00% | 99.22% | 100.00% |
| Inverno | 99.31% | 99.31% | 99.54% | 99.95% | 97.96% | 98.70% |
| gen | 98.66% | 98.66% | 99.33% | 99.87% | 98.93% | 99.46% |
| feb | 99.70% | 99.70% | 99.40% | 100.00% | 95.24% | 96.58% |
| mar | 100.00% | 100.00% | 99.87% | 100.00% | 99.73% | 98.25% |
| apr | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 99.58% | 100.00% |
| mag | 99.73% | 99.73% | 99.33% | 100.00% | 98.52% | 99.73% |
| giu | 100.00% | 100.00% | 99.58% | 100.00% | 99.03% | 100.00% |
| lug | 100.00% | 100.00% | 99.33% | 100.00% | 98.66% | 99.87% |
| ago | 100.00% | 100.00% | 99.33% | 100.00% | 99.19% | 100.00% |
| set | 100.00% | 100.00% | 99.72% | 100.00% | 99.44% | 100.00% |
| ott | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 98.92% | 100.00% |
| nov | 99.72% | 99.72% | 99.86% | 100.00% | 99.31% | 100.00% |
| dic | 99.60% | 99.60% | 99.87% | 100.00% | 99.46% | 99.87% |

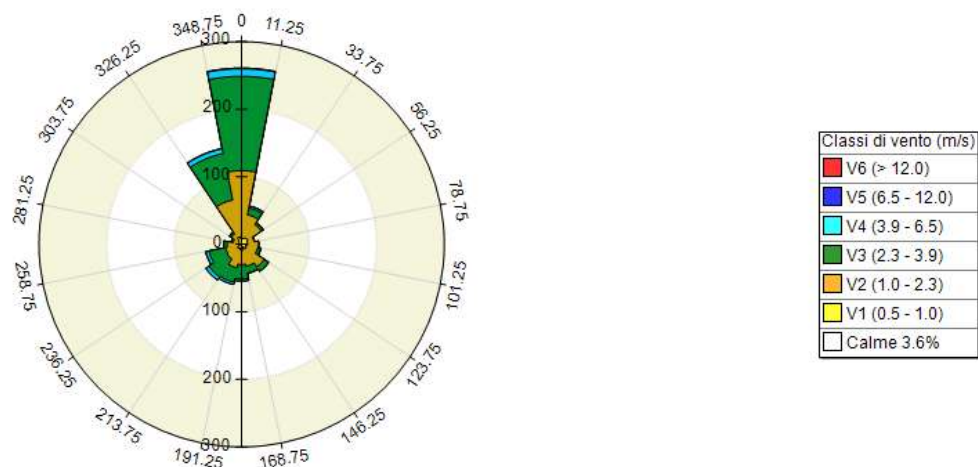
Rose dei venti stagionali

Rosa dei venti (velocità del vento in m/s): Primavera



| 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 | 13.45 | 110.76 | 143.50 | 13.45 | 2.24 | 0.00 | 283.41 | 2.54 |
| 11.3 - 33.8 | 14.35 | 38.12 | 8.97 | 4.04 | 0.00 | 0.00 | 65.47 | 1.76 |
| 33.8 - 56.3 | 7.17 | 24.66 | 1.79 | 1.79 | 0.00 | 0.00 | 35.43 | 1.58 |
| 56.3 - 78.8 | 8.97 | 15.25 | 0.45 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 24.66 | 1.19 |
| 78.8 - 101.3 | 12.56 | 24.66 | 2.69 | 0.45 | 0.00 | 0.00 | 40.36 | 1.44 |
| 101.3 - 123.8 | 6.28 | 33.63 | 2.69 | 0.45 | 0.00 | 0.00 | 43.05 | 1.62 |
| 123.8 - 146.3 | 10.76 | 39.46 | 7.17 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 57.40 | 1.67 |
| 146.3 - 168.8 | 8.07 | 37.22 | 6.28 | 0.90 | 0.00 | 0.00 | 52.47 | 1.75 |
| 168.8 - 191.3 | 8.97 | 34.08 | 20.18 | 4.93 | 0.00 | 0.00 | 68.16 | 2.14 |
| 191.3 - 213.8 | 7.62 | 21.97 | 21.97 | 4.04 | 0.00 | 0.00 | 55.61 | 2.28 |
| 213.8 - 236.3 | 7.62 | 23.32 | 17.49 | 1.35 | 0.00 | 0.00 | 49.78 | 2.06 |
| 236.3 - 258.8 | 2.24 | 17.94 | 13.45 | 0.45 | 0.00 | 0.00 | 34.08 | 2.17 |
| 258.8 - 281.3 | 8.52 | 11.66 | 3.59 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 23.77 | 1.45 |
| 281.3 - 303.8 | 2.69 | 10.31 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 13.00 | 1.42 |
| 303.8 - 326.3 | 2.24 | 8.52 | 0.90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 11.66 | 1.57 |
| 326.3 - 348.8 | 7.17 | 38.57 | 37.67 | 4.93 | 1.79 | 0.00 | 90.13 | 2.46 |
| Variabili | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Calme < 0.5 | 51.57 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 51.57 | 0.00 |
| Totale | 180.27 | 490.13 | 288.79 | 36.77 | 4.04 | 0.00 | 1000.00 | 0.00 |

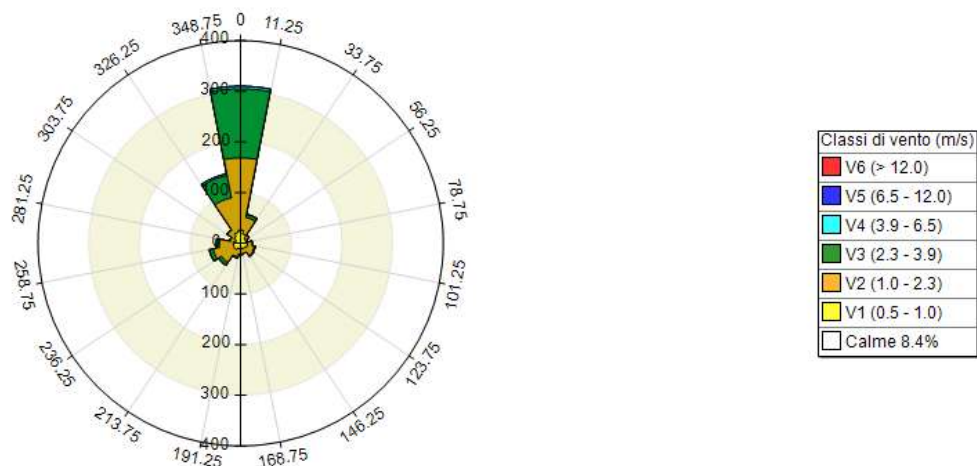
Rosa dei venti (velocità del vento in m/s): Estate



| 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 | 100.36 | 139.78 | 11.20 | 0.90 | 0.00 | 260.75 | 2.56 |
| 11.3 - 33.8 | 9.41 | 34.95 | 10.30 | 2.69 | 0.45 | 0.00 | 57.80 | 1.94 |
| 33.8 - 56.3 | 11.20 | 23.75 | 3.14 | 0.45 | 0.00 | 0.00 | 38.53 | 1.51 |
| 56.3 - 78.8 | 8.96 | 9.86 | 0.45 | 0.45 | 0.00 | 0.00 | 19.71 | 1.26 |
| 78.8 - 101.3 | 8.51 | 16.58 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 25.09 | 1.28 |
| 101.3 - 123.8 | 6.27 | 17.92 | 4.48 | 0.45 | 0.00 | 0.00 | 29.12 | 1.68 |
| 123.8 - 146.3 | 8.51 | 31.36 | 8.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 47.94 | 1.72 |
| 146.3 - 168.8 | 3.58 | 29.57 | 10.30 | 0.45 | 0.00 | 0.00 | 43.91 | 1.93 |
| 168.8 - 191.3 | 8.96 | 21.06 | 21.51 | 2.69 | 0.00 | 0.00 | 54.21 | 2.18 |
| 191.3 - 213.8 | 6.27 | 29.12 | 21.51 | 3.58 | 0.00 | 0.00 | 60.48 | 2.23 |
| 213.8 - 236.3 | 7.62 | 18.37 | 32.26 | 5.38 | 0.00 | 0.00 | 63.62 | 2.51 |
| 236.3 - 258.8 | 3.14 | 21.06 | 25.09 | 4.48 | 0.45 | 0.00 | 54.21 | 2.57 |
| 258.8 - 281.3 | 4.48 | 17.03 | 4.93 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 26.43 | 1.76 |
| 281.3 - 303.8 | 4.03 | 8.51 | 2.69 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 15.23 | 1.63 |
| 303.8 - 326.3 | 5.82 | 12.54 | 2.69 | 0.90 | 0.00 | 0.00 | 21.95 | 1.75 |
| 326.3 - 348.8 | 11.20 | 55.56 | 70.34 | 7.17 | 0.45 | 0.00 | 144.71 | 2.48 |

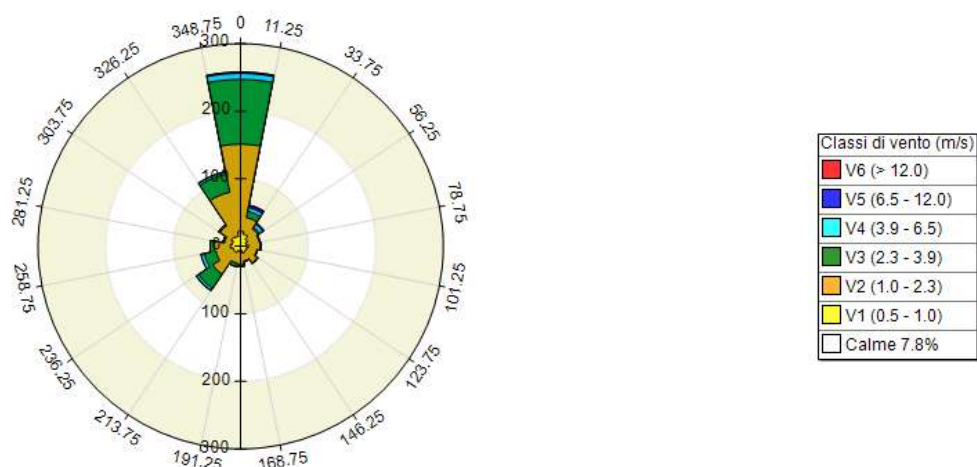
| Estate | V1 (0.5 - 1.0) | V2 (1.0 - 2.3) | V3 (2.3 - 3.9) | V4 (3.9 - 6.5) | V5 (6.5 - 12.0) | V6 (> 12.0) | Totale | Vmed (m/s) |
|-------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-------------|---------|------------|
| Variabili | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Calme < 0.5 | 36.29 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 36.29 | 0.00 |
| Totale | 152.78 | 447.58 | 357.53 | 39.87 | 2.24 | 0.00 | 1000.00 | 0.00 |

Rosa dei venti (velocità del vento in m/s): Autunno



| 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 | 25.99 | 142.46 | 136.43 | 5.10 | 0.00 | 0.00 | 309.98 | 2.23 |
| 11.3 - 33.8 | 18.56 | 33.41 | 6.03 | 0.46 | 0.00 | 0.00 | 58.47 | 1.45 |
| 33.8 - 56.3 | 11.60 | 7.42 | 0.93 | 0.00 | 0.46 | 0.00 | 20.42 | 1.23 |
| 56.3 - 78.8 | 10.67 | 2.78 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 13.46 | 0.86 |
| 78.8 - 101.3 | 12.99 | 9.74 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 22.74 | 1.03 |
| 101.3 - 123.8 | 13.92 | 13.46 | 2.32 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 29.70 | 1.25 |
| 123.8 - 146.3 | 11.14 | 18.56 | 1.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 31.09 | 1.26 |
| 146.3 - 168.8 | 11.60 | 8.82 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 20.42 | 1.12 |
| 168.8 - 191.3 | 9.28 | 12.06 | 0.93 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 22.27 | 1.24 |
| 191.3 - 213.8 | 11.14 | 16.24 | 2.32 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 29.70 | 1.36 |
| 213.8 - 236.3 | 15.31 | 30.16 | 6.50 | 0.46 | 0.00 | 0.00 | 52.44 | 1.57 |
| 236.3 - 258.8 | 14.39 | 40.84 | 7.42 | 0.46 | 0.00 | 0.00 | 63.11 | 1.61 |
| 258.8 - 281.3 | 14.39 | 27.84 | 5.57 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 47.80 | 1.48 |
| 281.3 - 303.8 | 10.21 | 10.21 | 1.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 21.81 | 1.24 |
| 303.8 - 326.3 | 15.78 | 15.31 | 1.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 32.48 | 1.21 |
| 326.3 - 348.8 | 21.81 | 69.61 | 45.01 | 3.25 | 0.00 | 0.00 | 139.68 | 1.97 |
| Variabili | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Calme < 0.5 | 84.45 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 84.45 | 0.00 |
| Totale | 313.23 | 458.93 | 217.63 | 9.74 | 0.46 | 0.00 | 1000.00 | 0.00 |

Rosa dei venti (velocità del vento in m/s): Inverno



| 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 | 22.12 | 128.94 | 96.00 | 8.94 | 1.88 | 0.00 | 257.88 | 2.28 |
| 11.3 - 33.8 | 18.35 | 24.94 | 9.41 | 5.65 | 3.76 | 0.00 | 62.12 | 2.19 |
| 33.8 - 56.3 | 12.24 | 18.82 | 2.82 | 5.65 | 1.88 | 0.00 | 41.41 | 2.13 |
| 56.3 - 78.8 | 8.47 | 19.76 | 0.94 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 29.18 | 1.33 |
| 78.8 - 101.3 | 11.29 | 17.41 | 1.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 30.12 | 1.38 |
| 101.3 - 123.8 | 8.94 | 15.53 | 0.94 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 25.41 | 1.31 |
| 123.8 - 146.3 | 9.41 | 20.24 | 0.94 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 30.59 | 1.35 |
| 146.3 - 168.8 | 10.35 | 11.76 | 0.94 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 23.06 | 1.24 |
| 168.8 - 191.3 | 5.65 | 21.18 | 2.82 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 29.65 | 1.55 |
| 191.3 - 213.8 | 7.53 | 17.88 | 5.18 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 30.59 | 1.62 |

| 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) |
|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-------------|---------|------------|
| 213.8 - 236.3 | 11.29 | 38.12 | 25.41 | 3.76 | 0.47 | 0.00 | 79.06 | 2.13 |
| 236.3 - 258.8 | 11.29 | 25.88 | 17.41 | 5.18 | 0.00 | 0.00 | 59.76 | 2.15 |
| 258.8 - 281.3 | 15.06 | 23.53 | 6.59 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 45.18 | 1.54 |
| 281.3 - 303.8 | 12.71 | 11.76 | 2.35 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 26.82 | 1.26 |
| 303.8 - 326.3 | 16.47 | 20.24 | 2.35 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 39.06 | 1.27 |
| 326.3 - 348.8 | 15.06 | 66.35 | 27.29 | 3.29 | 0.47 | 0.00 | 112.47 | 1.98 |
| Variabili | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Calme < 0.5 | 77.65 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 77.65 | 0.00 |
| Totale | 273.88 | 482.35 | 202.82 | 32.47 | 8.47 | 0.00 | 1000.00 | 0.00 |

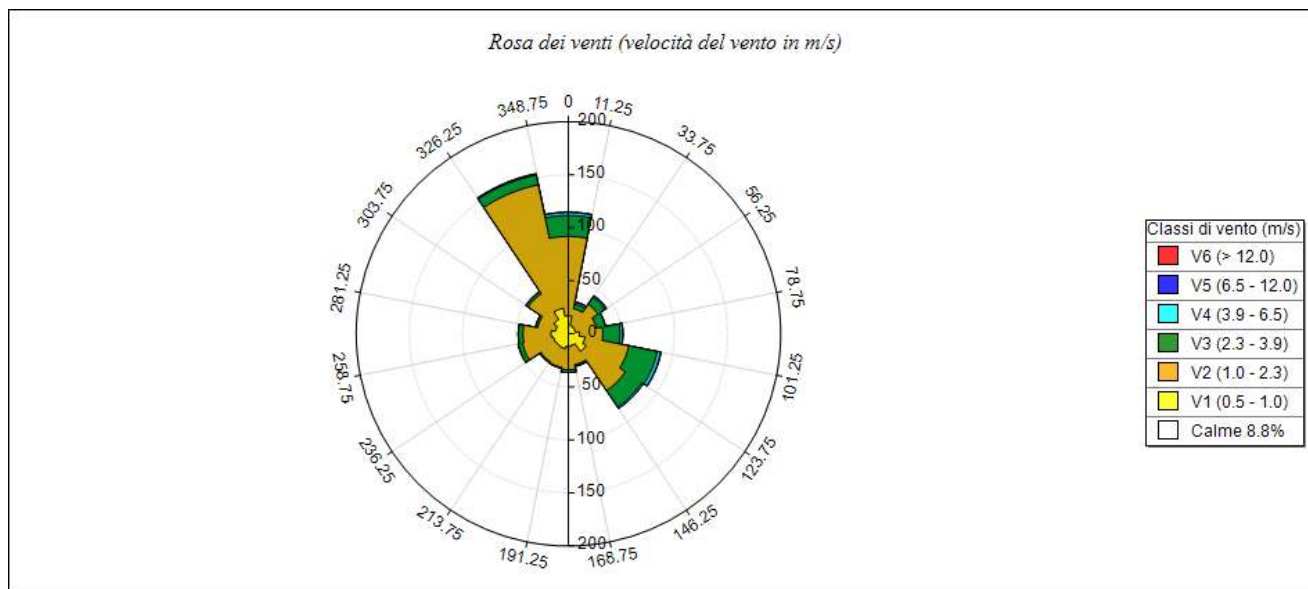
Maind S.r.l Milano | P.za L. Da Vinci, 7 20133 Milano | C.F. e P.IVA 09596850157 | Informazioni: info@maindsupport.it
Reg.Imprese Milano n. 09596850157 | REA 1305211 | Cap.Soc.12.480,00 EURO (interamente versato) |

Rapporto generato dal software **MMS Calpuff** prodotto da Maind S.r.l. (10/07/2023)

Informazioni di base

| Elemento | Valore |
|---|---|
| Tipologia dati meteorologici | CALMET file di input stazione al suolo |
| Periodo dei dati | 01/01/2022 00:00:00 <-> 01/01/2023 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 | Novara - ARPA Piemonte |
| Posizione della stazione di misura | (45.4413°N, 8.63309°E) |
| File con i dati utilizzati | C:\ProgramData\Maind\Maind.MeteoReport\meteo\data.txt |

Rosa dei venti



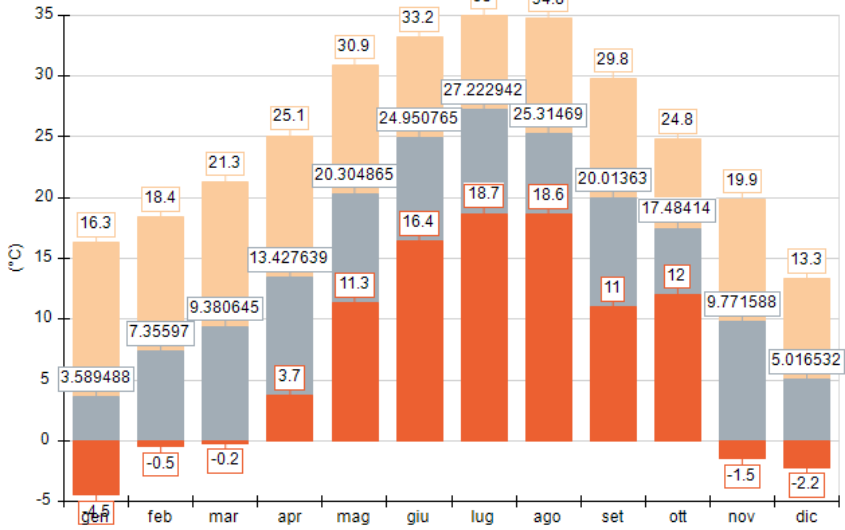
| SECTORS | V1 (0.5 - 1.0) | V2 (1.0 - 2.3) | V3 (2.3 - 3.9) | V4 (3.9 - 6.5) | V5 (6.5 - 12.0) | V6 (> 12.0) | Totale | Vmed (m/s) |
|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-------------|---------|------------|
| 348.8 - 11.3 | 16.92 | 74.87 | 19.78 | 2.74 | 0.34 | 0.00 | 114.65 | 1.88 |
| 11.3 - 33.8 | 7.77 | 16.35 | 4.46 | 1.83 | 0.46 | 0.00 | 30.86 | 1.87 |
| 33.8 - 56.3 | 7.09 | 26.29 | 7.77 | 1.60 | 0.46 | 0.00 | 43.21 | 1.96 |
| 56.3 - 78.8 | 6.74 | 20.12 | 8.46 | 0.23 | 0.00 | 0.00 | 35.55 | 1.84 |
| 78.8 - 101.3 | 10.29 | 22.06 | 16.23 | 2.51 | 0.34 | 0.00 | 51.44 | 2.12 |
| 101.3 - 123.8 | 16.12 | 41.84 | 27.32 | 3.32 | 0.34 | 0.00 | 88.93 | 2.06 |
| 123.8 - 146.3 | 20.00 | 44.35 | 18.63 | 1.60 | 0.00 | 0.00 | 84.59 | 1.76 |
| 146.3 - 168.8 | 11.20 | 18.29 | 1.49 | 0.34 | 0.00 | 0.00 | 31.32 | 1.30 |
| 168.8 - 191.3 | 11.89 | 21.95 | 2.63 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 36.47 | 1.39 |
| 191.3 - 213.8 | 14.29 | 17.95 | 0.69 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 32.92 | 1.19 |
| 213.8 - 236.3 | 13.95 | 17.26 | 1.26 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 32.46 | 1.24 |
| 236.3 - 258.8 | 14.40 | 29.72 | 4.00 | 0.11 | 0.00 | 0.00 | 48.24 | 1.46 |
| 258.8 - 281.3 | 16.35 | 26.41 | 4.46 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 47.21 | 1.43 |
| 281.3 - 303.8 | 12.46 | 17.03 | 2.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 31.55 | 1.31 |
| 303.8 - 326.3 | 16.46 | 29.15 | 2.40 | 0.11 | 0.00 | 0.00 | 48.13 | 1.35 |
| 326.3 - 348.8 | 24.58 | 118.77 | 9.49 | 0.80 | 0.46 | 0.00 | 154.09 | 1.59 |
| Variabili | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Calme < 0.5 | 88.36 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 88.36 | 0.00 |
| Totale | 308.87 | 542.41 | 131.12 | 15.20 | 2.40 | 0.00 | 1000.00 | 0.00 |

Temperatura (°C)

| Periodo | Minima | Media | Massima |
|-----------|--------|-------|---------|
| Anno | -4.50 | 15.36 | 35.00 |
| Primavera | -0.20 | 14.37 | 30.90 |
| Estate | 16.40 | 25.84 | 35.00 |
| Autunno | -1.50 | 15.78 | 29.80 |
| Inverno | -4.50 | 5.25 | 18.40 |
| gen | -4.50 | 3.59 | 16.30 |
| feb | -0.50 | 7.36 | 18.40 |
| mar | -0.20 | 9.38 | 21.30 |
| apr | 3.70 | 13.43 | 25.10 |
| mag | 11.30 | 20.30 | 30.90 |

| Periodo | Minima | Media | Massima |
|---------|--------|-------|---------|
| giu | 16.40 | 24.95 | 33.20 |
| lug | 18.70 | 27.22 | 35.00 |
| ago | 18.60 | 25.31 | 34.80 |
| set | 11.00 | 20.01 | 29.80 |
| ott | 12.00 | 17.48 | 24.80 |
| nov | -1.50 | 9.77 | 19.90 |
| dic | -2.20 | 5.02 | 13.30 |

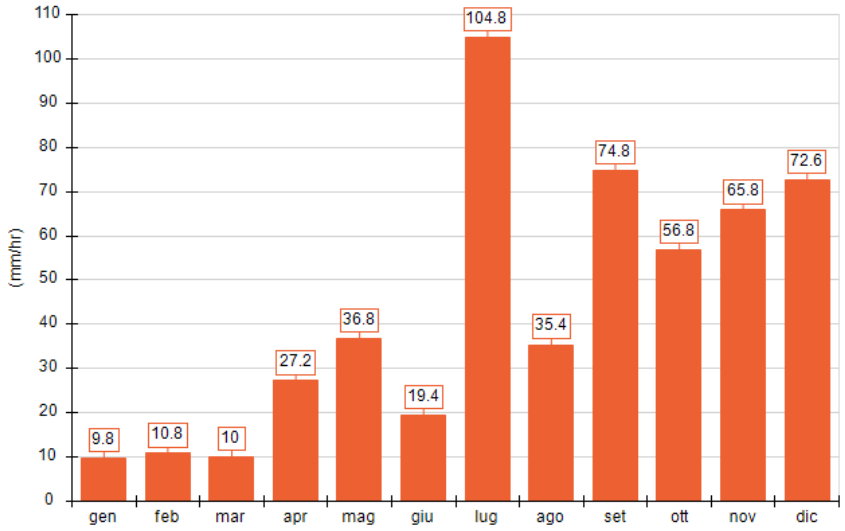
Temperatura minima, media massima (°C)



Precipitazione (mm/hr)

| Periodo | Media | Massima | Cumulata |
|-----------|-------|---------|----------|
| Anno | 0.06 | 37.80 | 524.20 |
| Primavera | 0.03 | 7.80 | 74.00 |
| Estate | 0.07 | 37.80 | 159.60 |
| Autunno | 0.09 | 23.80 | 197.40 |
| Inverno | 0.04 | 4.20 | 93.20 |
| gen | 0.01 | 1.00 | 9.80 |
| feb | 0.02 | 1.00 | 10.80 |
| mar | 0.01 | 1.60 | 10.00 |
| apr | 0.04 | 7.40 | 27.20 |
| mag | 0.05 | 7.80 | 36.80 |
| giu | 0.03 | 9.40 | 19.40 |
| lug | 0.14 | 37.80 | 104.80 |
| ago | 0.05 | 7.60 | 35.40 |
| set | 0.10 | 23.80 | 74.80 |
| ott | 0.08 | 9.60 | 56.80 |
| nov | 0.09 | 6.40 | 65.80 |
| dic | 0.10 | 4.20 | 72.60 |

Precipitazione cumulata (mm/hr)

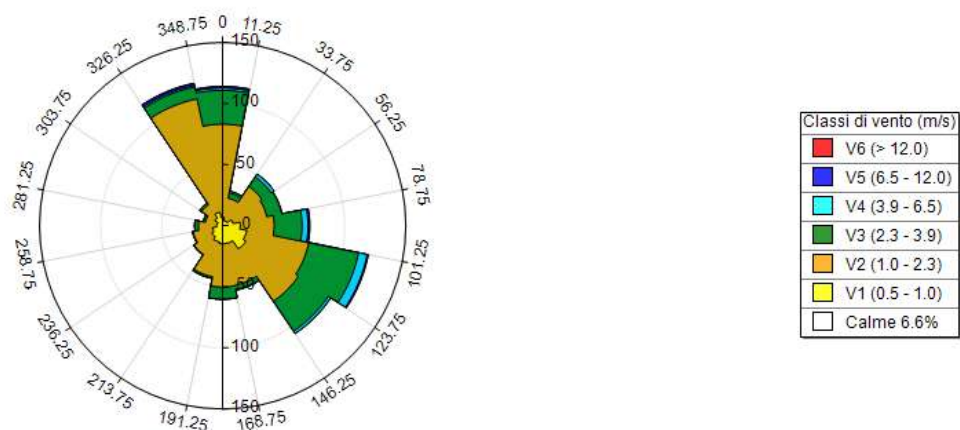


Percentuale dati validi

| Periodo | Dir. vento | Vel. vento | Temp. aria | Precip. | Pres. | UR |
|------------------|------------|------------|------------|---------|---------|---------|
| Periodo Completo | 99.85% | 99.85% | 99.79% | 99.99% | 99.95% | 99.32% |
| Primavera | 99.91% | 99.91% | 99.82% | 99.95% | 99.91% | 98.82% |
| Estate | 100.00% | 100.00% | 99.73% | 100.00% | 100.00% | 100.00% |
| Autunno | 99.82% | 99.82% | 99.86% | 100.00% | 99.91% | 99.77% |
| Inverno | 99.68% | 99.68% | 99.77% | 100.00% | 100.00% | 98.66% |
| gen | 99.60% | 99.60% | 99.60% | 100.00% | 100.00% | 99.73% |
| feb | 100.00% | 100.00% | 99.70% | 100.00% | 100.00% | 96.28% |
| mar | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 97.85% |
| apr | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 98.89% |
| mag | 99.73% | 99.73% | 99.46% | 99.87% | 99.73% | 99.73% |
| giu | 100.00% | 100.00% | 99.86% | 100.00% | 100.00% | 100.00% |
| lug | 100.00% | 100.00% | 99.60% | 100.00% | 100.00% | 100.00% |
| ago | 100.00% | 100.00% | 99.73% | 100.00% | 100.00% | 100.00% |
| set | 99.86% | 99.86% | 99.86% | 100.00% | 99.86% | 99.44% |
| ott | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 100.00% |
| nov | 99.58% | 99.58% | 99.72% | 100.00% | 99.86% | 99.86% |
| dic | 99.46% | 99.46% | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 99.73% |

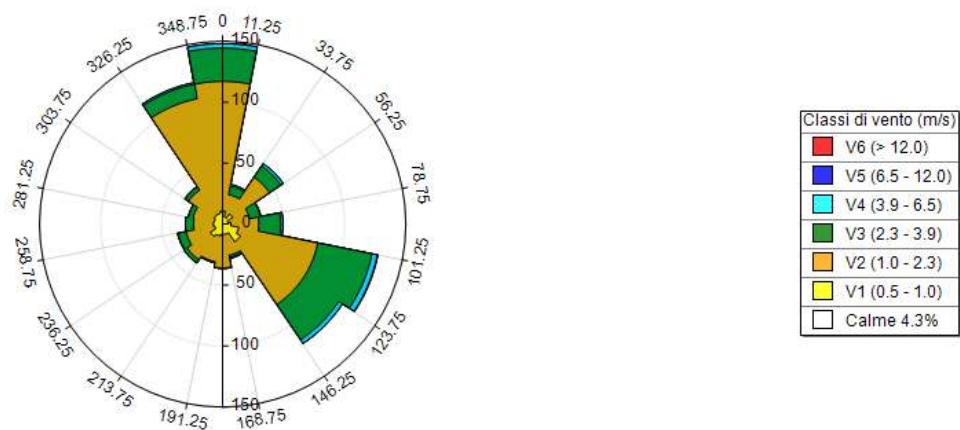
Rose dei venti stagionali

Rosa dei venti (velocità del vento in m/s): Primavera



| 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 | 6.73 | 76.23 | 27.80 | 1.79 | 1.35 | 0.00 | 113.90 | 2.13 |
| 11.3 - 33.8 | 4.04 | 18.83 | 4.48 | 1.35 | 0.00 | 0.00 | 28.70 | 1.81 |
| 33.8 - 56.3 | 4.48 | 34.08 | 9.42 | 2.69 | 0.00 | 0.00 | 50.67 | 2.03 |
| 56.3 - 78.8 | 8.52 | 28.25 | 12.56 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 49.33 | 1.87 |
| 78.8 - 101.3 | 14.35 | 27.80 | 22.87 | 4.93 | 1.35 | 0.00 | 71.30 | 2.28 |
| 101.3 - 123.8 | 20.18 | 51.57 | 41.70 | 7.17 | 0.90 | 0.00 | 121.52 | 2.21 |
| 123.8 - 146.3 | 22.87 | 51.57 | 29.60 | 2.24 | 0.00 | 0.00 | 106.28 | 1.88 |
| 146.3 - 168.8 | 14.80 | 34.98 | 3.59 | 0.45 | 0.00 | 0.00 | 53.81 | 1.42 |
| 168.8 - 191.3 | 14.80 | 35.43 | 9.87 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 60.09 | 1.60 |
| 191.3 - 213.8 | 13.45 | 29.15 | 1.35 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 43.95 | 1.32 |
| 213.8 - 236.3 | 10.76 | 17.49 | 0.45 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 28.70 | 1.27 |
| 236.3 - 258.8 | 8.52 | 16.14 | 0.45 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 25.11 | 1.38 |
| 258.8 - 281.3 | 4.93 | 14.80 | 3.14 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 22.87 | 1.58 |
| 281.3 - 303.8 | 4.48 | 9.87 | 1.79 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 16.14 | 1.51 |
| 303.8 - 326.3 | 7.62 | 13.00 | 1.79 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 22.42 | 1.41 |
| 326.3 - 348.8 | 11.21 | 94.62 | 9.87 | 1.35 | 1.79 | 0.00 | 118.83 | 1.80 |
| Variabili | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Calme < 0.5 | 66.37 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 66.37 | 0.00 |
| Totale | 238.12 | 553.81 | 180.72 | 21.97 | 5.38 | 0.00 | 1000.00 | 0.00 |

Rosa dei venti (velocità del vento in m/s): Estate



| 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 | 10.76 | 106.23 | 27.34 | 3.59 | 0.00 | 0.00 | 147.92 | 1.97 |
| 11.3 - 33.8 | 5.83 | 18.83 | 7.17 | 1.34 | 0.00 | 0.00 | 33.17 | 1.92 |
| 33.8 - 56.3 | 9.86 | 36.31 | 11.21 | 2.24 | 0.00 | 0.00 | 59.61 | 1.94 |
| 56.3 - 78.8 | 4.48 | 17.93 | 8.96 | 0.45 | 0.00 | 0.00 | 31.82 | 2.00 |
| 78.8 - 101.3 | 6.72 | 22.86 | 17.93 | 1.79 | 0.00 | 0.00 | 49.31 | 2.16 |
| 101.3 - 123.8 | 13.45 | 65.89 | 45.27 | 4.48 | 0.45 | 0.00 | 129.54 | 2.20 |
| 123.8 - 146.3 | 17.48 | 61.86 | 34.96 | 3.59 | 0.00 | 0.00 | 117.88 | 1.98 |
| 146.3 - 168.8 | 8.52 | 17.48 | 1.79 | 0.90 | 0.00 | 0.00 | 28.69 | 1.43 |
| 168.8 - 191.3 | 8.52 | 27.34 | 0.45 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 36.31 | 1.40 |
| 191.3 - 213.8 | 9.86 | 21.52 | 0.90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 32.27 | 1.30 |
| 213.8 - 236.3 | 12.10 | 22.86 | 3.14 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 38.10 | 1.42 |
| 236.3 - 258.8 | 6.72 | 23.76 | 6.72 | 0.45 | 0.00 | 0.00 | 37.65 | 1.80 |
| 258.8 - 281.3 | 7.62 | 16.14 | 6.72 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 30.48 | 1.80 |
| 281.3 - 303.8 | 7.17 | 17.48 | 4.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 28.69 | 1.55 |
| 303.8 - 326.3 | 8.52 | 25.10 | 3.14 | 0.45 | 0.00 | 0.00 | 37.20 | 1.61 |
| 326.3 - 348.8 | 8.96 | 95.92 | 12.10 | 1.34 | 0.00 | 0.00 | 118.33 | 1.75 |
| Variabili | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Calme < 0.5 | 43.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 43.03 | 0.00 |
| Totale | 189.60 | 597.49 | 191.84 | 20.62 | 0.45 | 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) |
|-------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-------------|---------|------------|
| Calme < 0.5 | 89.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 89.03 | 0.00 |
| Totale | 337.39 | 542.17 | 100.28 | 16.40 | 3.75 | 0.00 | 1000.00 | 0.00 |

Maind S.r.l Milano | P.za L. Da Vinci, 7 20133 Milano | C.F. e P.IVA 09596850157 | Informazioni: info@maindsupport.it
Reg.Imprese Milano n. 09596850157 | REA 1305211 | Cap.Soc.12.480,00 EURO (interamente versato) |