

COMUNE DI ALFONSINE
Provincia di RAVENNA

**PROGETTO PER AMPLIAMENTO
DI UN ALLEVAMENTO AVICOLO ESISTENTE**

**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
AI SENSI DEL CAPO III DELLA LR 4/2018**

ALLEGATO
EMISSIONI POLVERULENTE E IMPATTI DELLA FASE DI CANTIERE

Ditta:

SOC. AGR. AGRARIA ERICA S.R.L.

VIA MATTEOTTI 285, 47020 RONCOFREDDO (FC)

P.IVA: 02624060402

CUAA: 01043800372

PEC: agrariaerica@pec.it

Allevamento:

Codice anagrafe Zootecnica: **001RA051**

Comune: **ALFONSINE (RA)**

Indirizzo: **VIA REALE 48 VOLTANA**

Il Tecnico

Dott. Geol. MAURIZIO PERLI

Via Giubasco n. 10 A - 47924 Rimini (RN) - Tel./Fax 0541738382

PEC: maurizio.perli@pec.epap.it



Data:

marzo '25

INDICE

1 STATO DEL CLIMA E DELL'ATMOSFERA.....	4
1.1. INQUADRAMENTO DEL CLIMA LOCALE - MODELLO CLIMATICO GENERALE	4
1.1.1. DESCRIZIONE DELLE TEMPERATURE ASSOLUTE E MEDIE MENSILI	4
1.2. INQUADRAMENTO DEL CLIMA LOCALE – MODELLO MICROMETEROLOGICO	7
1.2.1. DATI DI INGRESSO.....	7
1.2.2. DESCRIZIONE DEL REGIME ANEMOMETRICO.....	8
2 METODOLOGIA PER LA VALUTAZIONE DELLE EMISSIONI POLVERULENTE	16
2.1. NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	18
3 RICETTORI	19
4 CALCOLO DELLE EMISSIONI POLVERULENTE	22
4.1. SCOTICO E SBANCAMENTO DEL MATERIALE SUPERFICIALE	23
4.1.1. CALCOLO DELLE EMISSIONI	23
4.2. OPERAZIONI DI SCARICO E LIVELLAMENTO.....	26
4.2.1. CALCOLO DELLE EMISSIONI	26
4.3. TRANSITO DI MEZZI SU STRADE NON ASFALTATE	27
4.3.1. CALCOLO DELLE EMISSIONI	28
4.4. SCAVI PER FONDAZIONI E MOVIMENTI TERRA	31
4.5. EMISSIONI TOTALI	32
5 VALUTAZIONE DELLE EMISSIONI SOGLIA	33

PREMESSA

Il presente studio, è allegato al procedimento di valutazione di impatto ambientale ai sensi del capo III della L.R. 4/2018, "Disciplina della valutazione dell'impatto ambientale dei progetti", in quanto prevede la modifica di un impianto per l'allevamento intensivo di pollame rientrante nell'Allegato A.2 al punto A.2.10) per il quale è previsto un numero di posti per polli da ingrasso > di 85.000.

L'impianto è situato Comune di Alfonsine, provincia di Ravenna in via Reale Voltana n. 48/A, Località Taglio Corelli **ed è autorizzato** in **A.I.A.** con provvedimento n. **1568 29/03/2022** (DET-AMB-2022-1568 del 29/03/2022) per l'allevamento di avicoli da carne per una potenzialità massima di **354780** capi a ciclo

L'intervento di progetto riguarda l'ampliamento dell'allevamento esistente con costruzione di quattro nuovi capannoni che porterà la capacità produttiva ad un massimo di **718780** capi a ciclo.

Lo studio riguarda la valutazione delle **emissioni polverulente e i relativi impatti della fase di cantiere**, utilizzando le linee guida **ARPAT** che riprendono quanto previsto **dall'AP-42**.

Si è scelto questo riferimento, individuato da una norma regionale, in quanto unica metodologia riconosciuta a livello nazionale.

Lo studio partirà da una analisi dell'inquadramento climatico locale con gli andamenti delle temperature, delle precipitazioni e del regime anemometrico, successivamente sarà descritta la metodologia di valutazione delle emissioni, saranno individuate le varie fasi di cantiere, le sorgenti emissive e i ricettori per la valutazione del rispetto dei limiti di emissione oraria indicati nelle tabelle riferimento ARPAT.

1 STATO DEL CLIMA E DELL'ATMOSFERA

1.1. INQUADRAMENTO DEL CLIMA LOCALE - MODELLO CLIMATICO GENERALE

Il clima della provincia di Ravenna è di tipo continentale ed è caratterizzato da estati calde, poco piovose e piuttosto afose ed inverni freddi ed umidi con frequente formazione di nebbie.

Autunno: Stagione caratterizzata dalle maggiori precipitazioni, con possibili episodi di temperature sopra la media a causa di venti caldi sud occidentali

Inverno: Stagione caratterizzata da una diminuzione delle precipitazioni rispetto all'autunno con periodi abbastanza lunghi di alta pressione, giorni limpidi e molto freddi o giorni nebbiosi con gelate anche forti ed estese. Le nevicate si hanno grazie alle irruzioni fredde da N/E che consentono l'effetto "stau" (addossando le nuvole sugli Appennini e facendo così perdurare per più tempo le stesse sulla zona in condizioni di freddo piuttosto rilevante al suolo).

Le nevicate, più frequenti nella parte di territorio collinare montano, si possono verificare anche in pianura una o più volte durante l'inverno e anche in maniera consistente. La neve e le gelate si verificano fino alla fine di marzo e, qualche volta, sino alla fine di aprile.

Primavera: Stagione simile all'autunno dal punto di vista pluviometrico con possibili "colpi di coda" dell'inverno, e il verificarsi di eventi nevosi e di gelo.

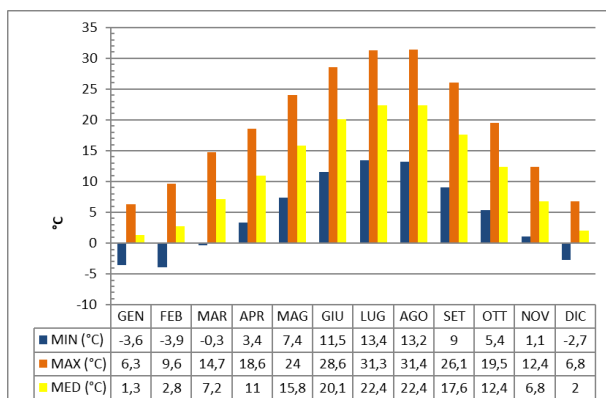
Estate: Stagione caratterizzata da lunghi periodi soleggiati ed afosi intervallati da qualche temporale. Le perturbazioni sono abbastanza deboli e di solito si formano sull'Adriatico al momento della discesa d'aria fredda da N/E.

1.1.1. DESCRIZIONE DELLE TEMPERATURE ASSOLUTE E MEDIE MENSILI

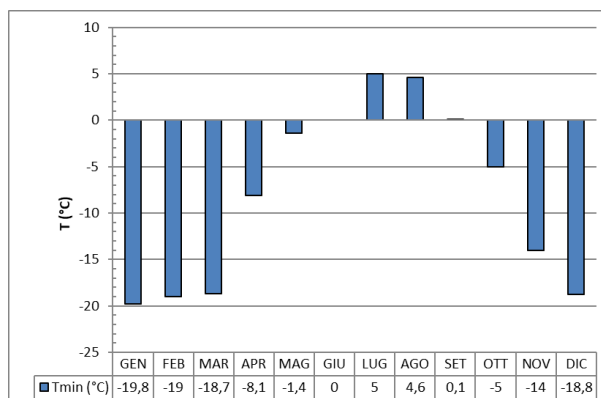
In Inverno le temperature medie minime invernali sono prossime a -3°C con minime assolute sempre inferiori allo 0 °C e che possono arrivare anche a -20°C.

Le temperature medie sono inferiori a 3°C, mentre le medie massime sono comprese tra i 7,0 e 8,0 °C

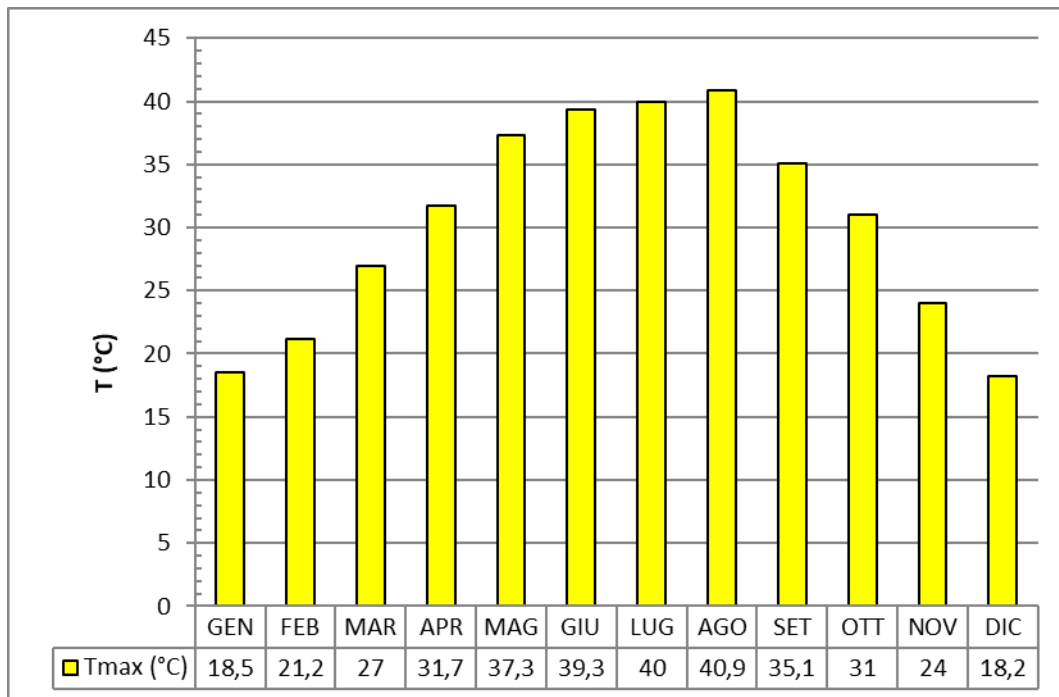
In Estate si hanno giornate spesso afose con picchi di temperatura massima superiori a 40 °C (agosto) e con medie minime superiori a 12 °C e medie massime intorno ai 30°C.



Medie mensili delle temperature
nel periodo 1991-2020

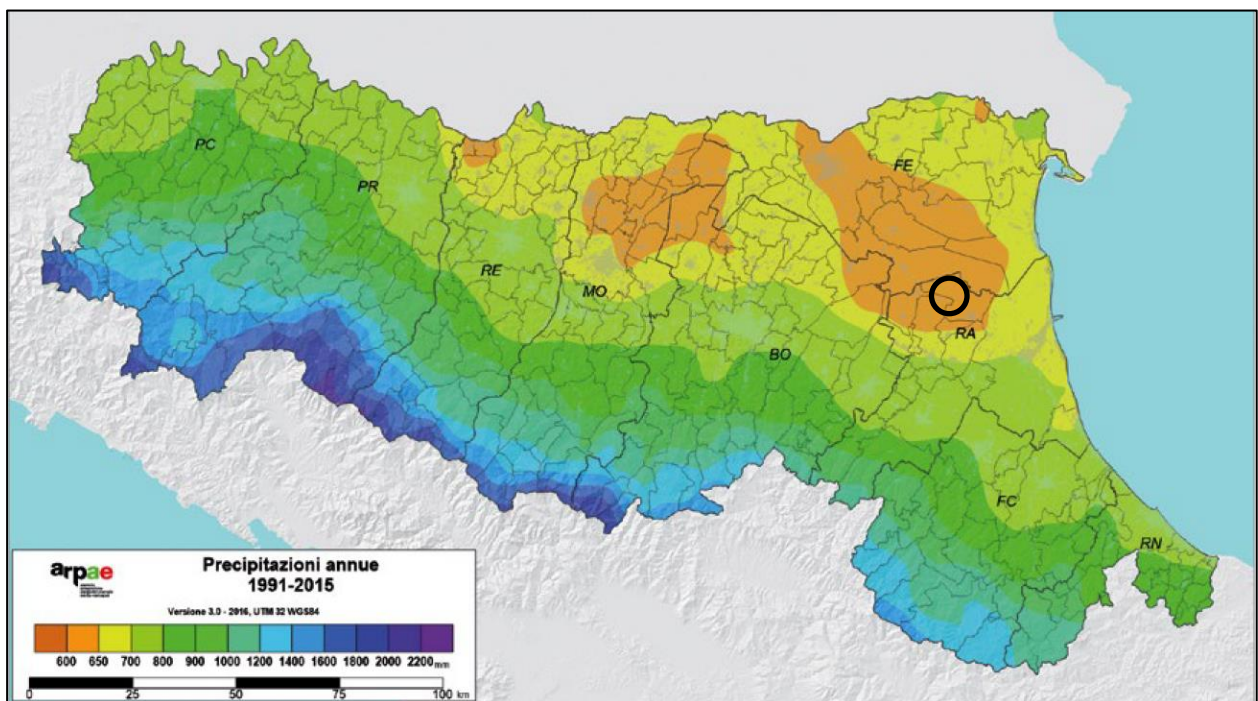


Temperature minime assolute
nel periodo 1991-2020



Temperature massime assolute nel periodo 1991-2020

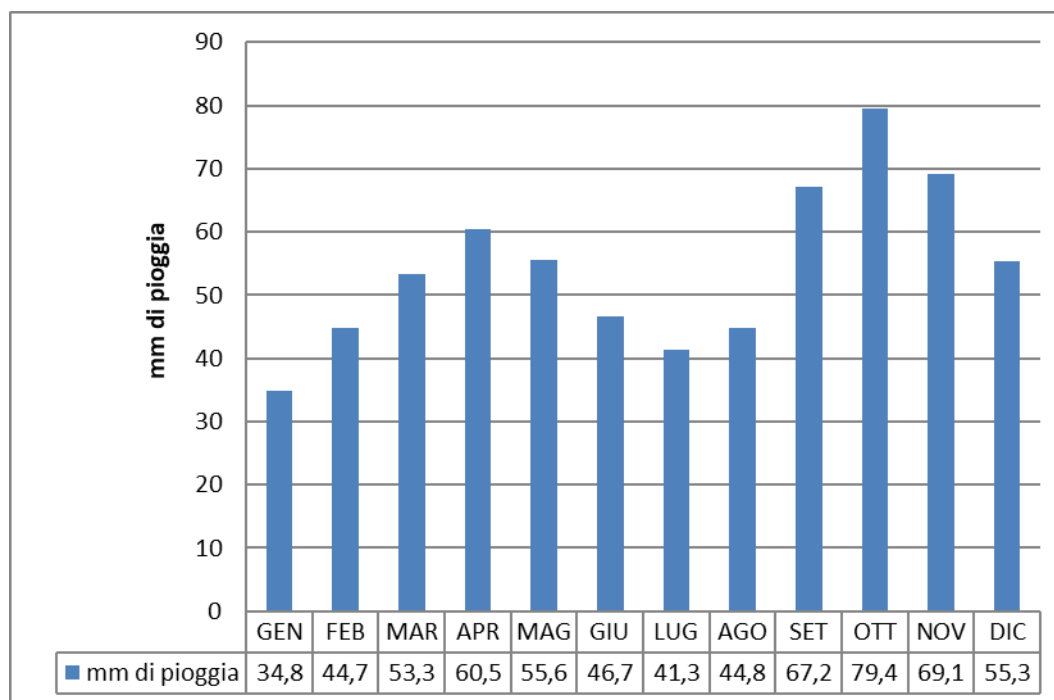
Il regime pluviometrico dell'area è tipico delle zone di pianura molto vicine al mare della costa adriatica centro settentrionale in cui piove prevalentemente in autunno ed in primavera e, solitamente il massimo autunnale (ottobre) è più accentuato di quello primaverile (aprile), mentre durante l'estate si ha una riduzione della piovosità. **Le precipitazioni complessive annuali sono comprese in media tra i 600 - 650 mm.**



Precipitazioni annue (Atlante Idroclimatico Emilia Romagna edizione 2017)

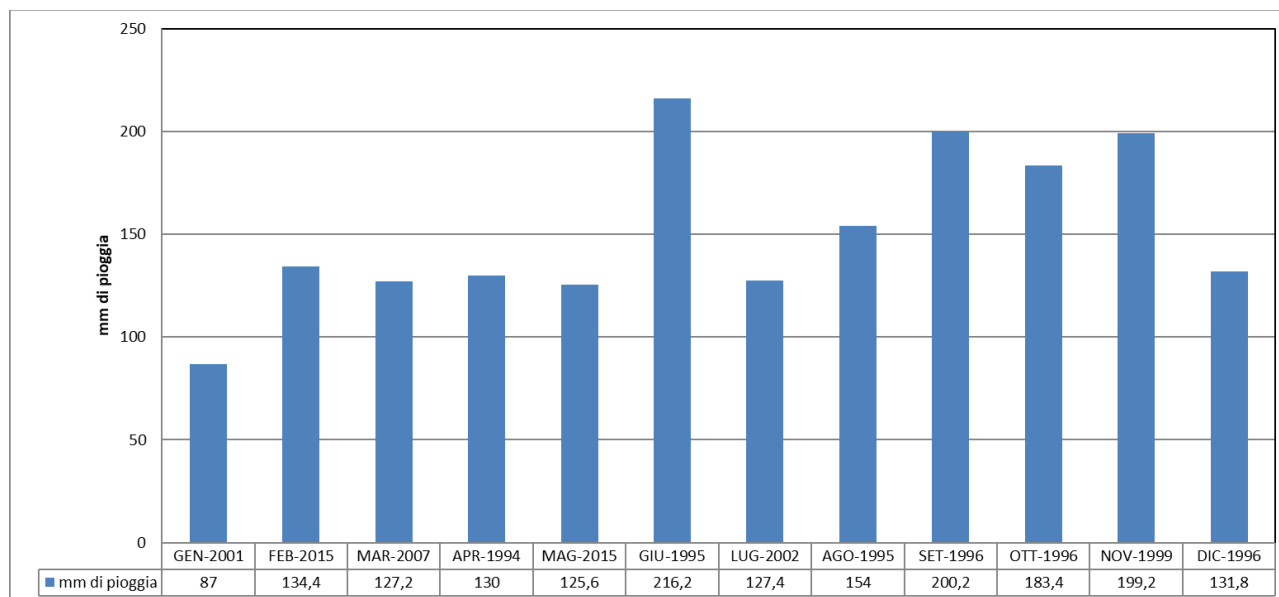
In Inverno, il minimo di precipitazione si ha in gennaio con valori intorno a 35 mm di pioggia.

In Estate, il minimo principale si ha in luglio, e ad agosto/settembre le precipitazioni sono di entità rilevante per lo sviluppo di fenomeni temporaleschi.



Precipitazioni cumulate mensili nel periodo 1991-2020

Si hanno quindi, due minimi di precipitazione mensile in inverno ed in estate, e due massimi in primavera ed autunno. Le precipitazioni autunnali sono quelle più “consistenti”.



Precipitazioni massime assolute nel periodo 1991-2020

Per quel che riguarda le precipitazioni massime assolute sono stati riscontrati mesi con valori prossimi a 220 mm di pioggia cumulata massima verificatesi per fenomeni temporaleschi.

1.2. INQUADRAMENTO DEL CLIMA LOCALE – MODELLO MICROMETEROLOGICO

1.2.1. DATI DI INGRESSO

I parametri meteorologici utilizzati in ingresso del preprocessore meteorologico sono riportati nella seguente tabella:

Parametro	Tipo di elaborazione	Unità di misura
Temperatura dell'aria	media su 1h	°C
Velocità del vento	media su 1h	m/s
Direzione del vento	Prevalente su 1h	gradi sessagesimali
Pressione atmosferica	media su 1h	hPa
Copertura nuvole	media su 1h	%
Punto di rugiada	media su 1h	°C
Umidità relativa	media su 1h	%
Precipitazioni	totale su 1h	mm

I dati meteo sono costituiti da **dati modellistici a griglia ERG5¹**, ottenuti tramite interpolazione spaziale su una griglia regolare a partire dai valori rilevati dalla rete delle stazioni meteorologiche.

Per quel che riguarda i **dati statistici²** relativi alle **temperature** la stazione più vicina è quella di **Alfonsine** (stazione: Alfonsine, comune: FUSIGNANO (RA) Lat: 44,49 Lon: 12,04 alt: 5 m) che dista a circa **8,6 Km** di distanza in direzione sud est.

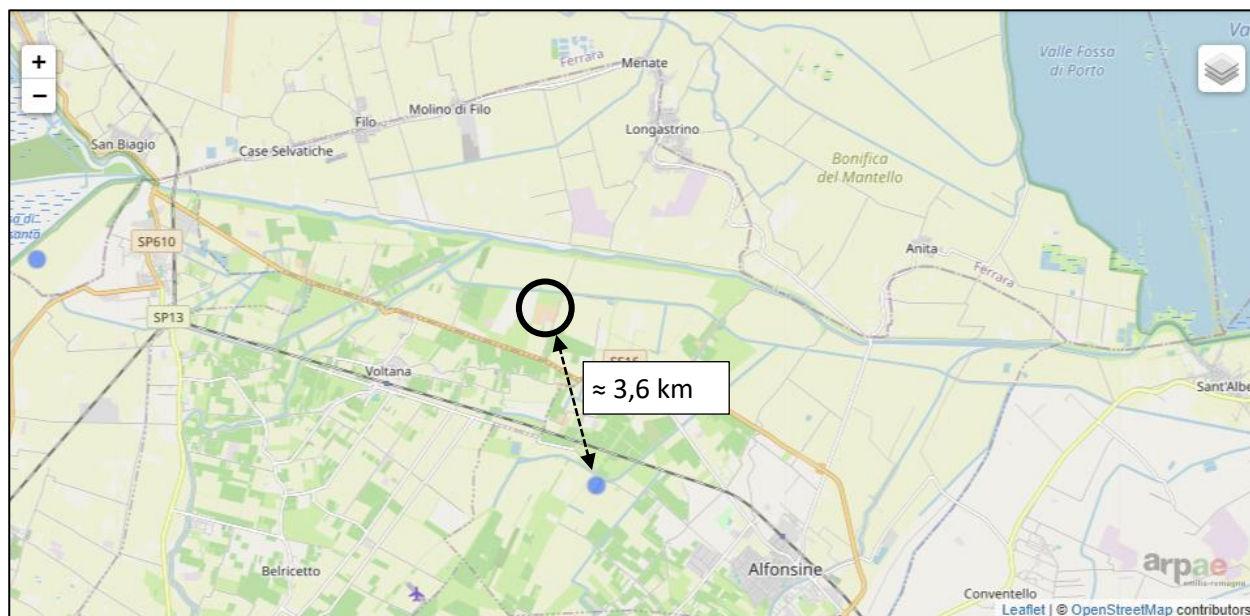


Ubicazione della stazione meteo per i dati statistici di temperatura rispetto all'impianto

Per le **precipitazioni** la stazione più vicina è quella di **Idrovaro Dane** (stazione: Idrovaro Dane comune: ALFONSINE (RA) Lat: 44,52 Lon: 11,99 alt: 2) che dista a circa **3,6 Km** di distanza in direzione sud.

¹ <https://dati.arpae.it/dataset/erg5-interpolazione-su-griglia-di-dati-meteo>

² https://www.arpae.it/sim/?osservazioni_e_dati/climatologia



Ubicazione della stazione meteo per i dati statistici di precipitazione rispetto all'impianto

1.2.2. DESCRIZIONE DEL REGIME ANEMOMETRICO

La descrizione del regime anemometrico viene fatta indicando la direzione, velocità e distribuzione di frequenza delle classi di velocità del vento annuale, classificandoli e rappresentando i dati attraverso rose dei venti e istogrammi di distribuzione delle velocità (Scala Beaufort)

Valore Scala Beaufort	Termine descrittivo	Velocità media del vento (m/s)	Effetti sulla terra	Altezza media delle onde (m)	Effetti sul mare
0	Calma	0-0,2	Calma; il fumo sale verticalmente.	-	Il mare è uno specchio.
1	Bava di vento	0,3-1,5	La direzione del vento è segnalata dal movimento del fumo, ma non dalle maniche a vento.	0,1	Leggere increspature dell'acqua.
2	Brezza leggera	1,6-3,3	Si sente il vento sul viso e le foglie frusciano; le maniche a vento si muovono.	0,2	Onde piccole, ma evidenti.
3	Brezza tesa	3,4-5,4	Le foglie e i ramoscelli più piccoli sono in costante movimento; il vento fa sventolare bandiere di piccole dimensioni.	0,6	Piccole onde, creste che cominciano a infrangersi.
4	Vento moderato	5,5-7,9	Si sollevano polvere e pezzi di carta; si muovono i rami piccoli degli alberi.	1	Piccole onde, che diventano più lunghe.
5	Vento teso	8-10,7	Gli arbusti con foglie	2	Onde moderate

Valore Scala Beaufort	Termine descrittivo	Velocità media del vento (m/s)	Effetti sulla terra	Altezza media delle onde (m)	Effetti sul mare
			iniziano a ondeggiare; le acque interne s'increspano.		allungate, con possibilità di spruzzi.
6	Vento fresco	10,8-13,8	Si muovono anche i rami grossi; gli ombrelli si usano con difficoltà.		Si formano marosi con creste di schiuma bianca.
7	Vento forte	13,9-17,1	Gli alberi iniziano a ondeggiare; si cammina con difficoltà contro vento.	4	Le onde s'ingrossano, la schiuma comincia a "sfilacciarsi" in scie.
8	Burrasca moderata	17,2-20,7	Si staccano rami dagli alberi; generalmente è impossibile camminare contro vento.	5,5	Marosi di altezza media; le creste si rompono e formano spruzzi vorticosi.
9	Burrasca forte	20,8-24,4	Possono verificarsi leggeri danni strutturali agli edifici (caduta di tegole o di coperchi dei camini).	7	Grosse ondate, con dense scie di schiuma e spruzzi, riducono la visibilità.
10	Burrasca fortissima	24,5-28,4	(Raro nell'entroterra) Alberi sradicati e considerevoli danni agli abitati.	9	Enormi ondate, con lunghe creste a pennacchio; il mare ha un aspetto biancastro.
11	Fortunale	28,5-32,6	(Rarissimo nell'entroterra) Vasti danni strutturali.	11,5	Onde enormi che possono nascondere navi di media stazza; il mare è coperto da banchi di schiuma e la visibilità è ridotta.
12	Uragano	>32,7	Danni ingenti ed estesi alle strutture.	14	Onde altissime; schiuma e spruzzi riducono molto la visibilità e il mare è tutto bianco.

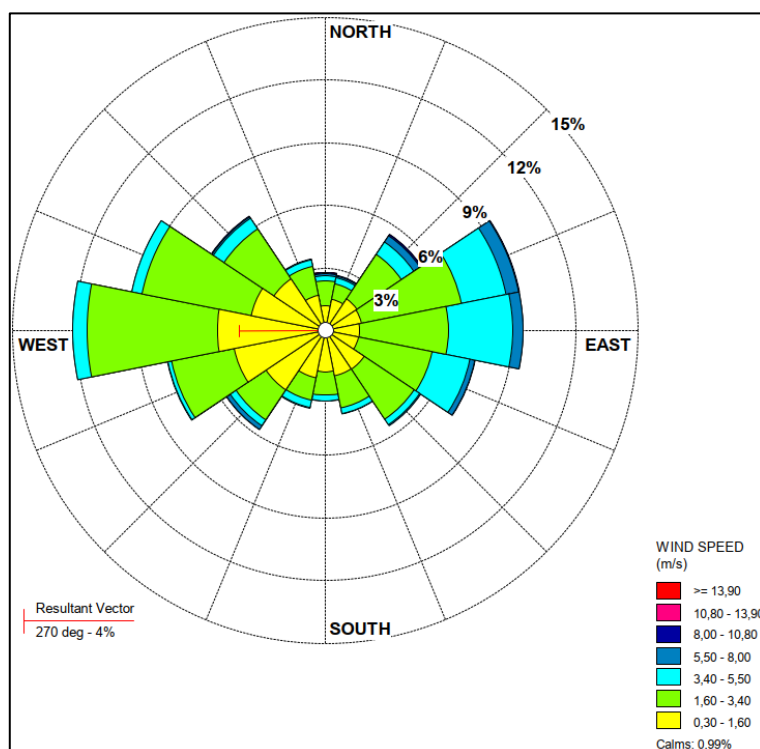


Rosa dei venti

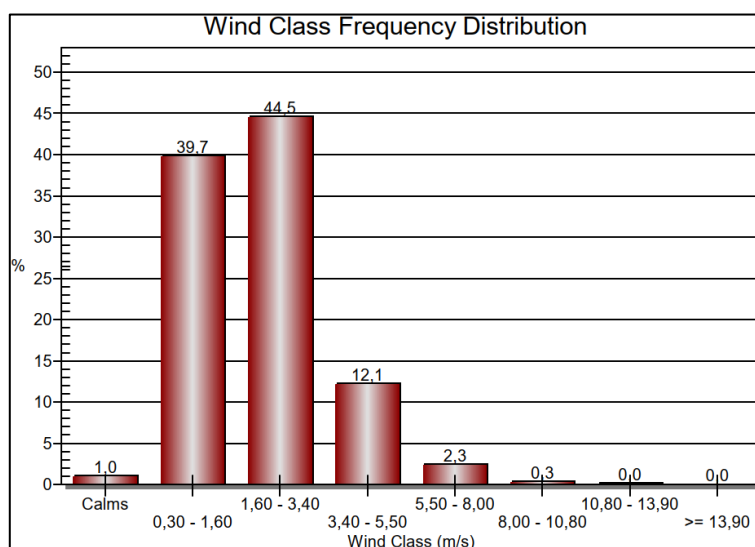
Le figure di seguito rappresentano l'andamento della direzione dei venti su base annuale e stagionale. La **direzione di provenienza del vento** è rappresentata dal settore angolare; il colore rappresenta la classe di velocità e la lunghezza rappresenta la frequenza nel periodo stagionale considerato.

Il sito in esame è caratterizzato da **venti primari** con provenienza variabile in prevalenza **occidentale e orientale**.

Nell'analisi statistica su base annuale si evidenzia che la direzione risultante di provenienza dei venti è occidentale con **venti da ovest e nord ovest**, seguono venti da **est e nord est**.



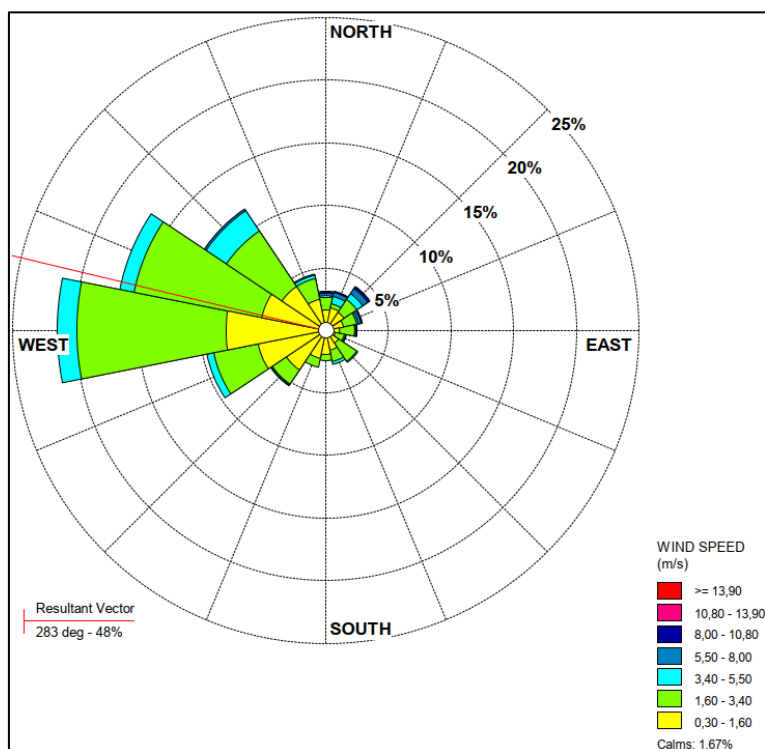
Rosa dei venti annuale



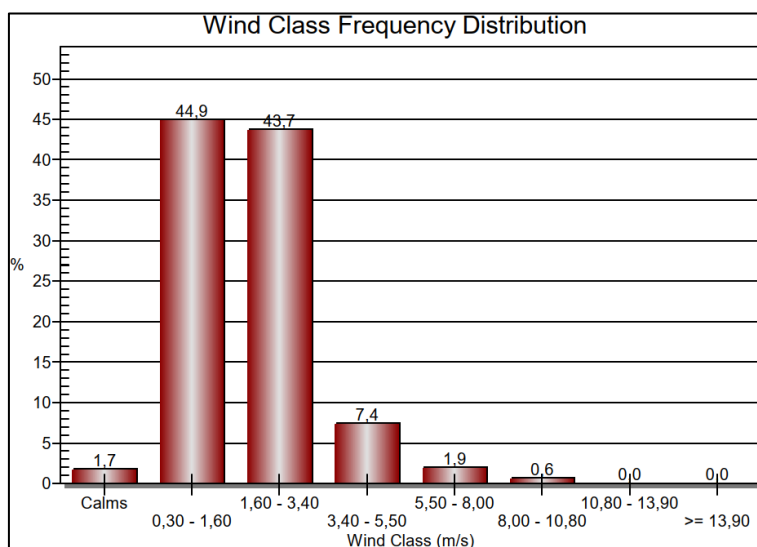
Direzione, velocità e distribuzione di frequenza delle classi di velocità del vento annuale

La situazione che si verifica più frequentemente nell'arco dell'anno è con venti a bassa velocità inferiore al **3,4 m/s** per **85,2%** dei casi. L'istogramma della distribuzione di frequenza delle classi di velocità evidenzia che l'**84,2%** dei venti sono a regime di **bava di vento e brezza leggera** e il **1,0%** di **calma**. Il restante **14,8%** è caratterizzato in prevalenza da **brezze tese, venti moderati e tesi** (Classificazione di Beaufort).

Nella stagione invernale la direzione risultante di provenienza dei venti è dai quadranti **occidentali** (ovest, nord ovest) con minoritari i venti dai restanti quadranti.



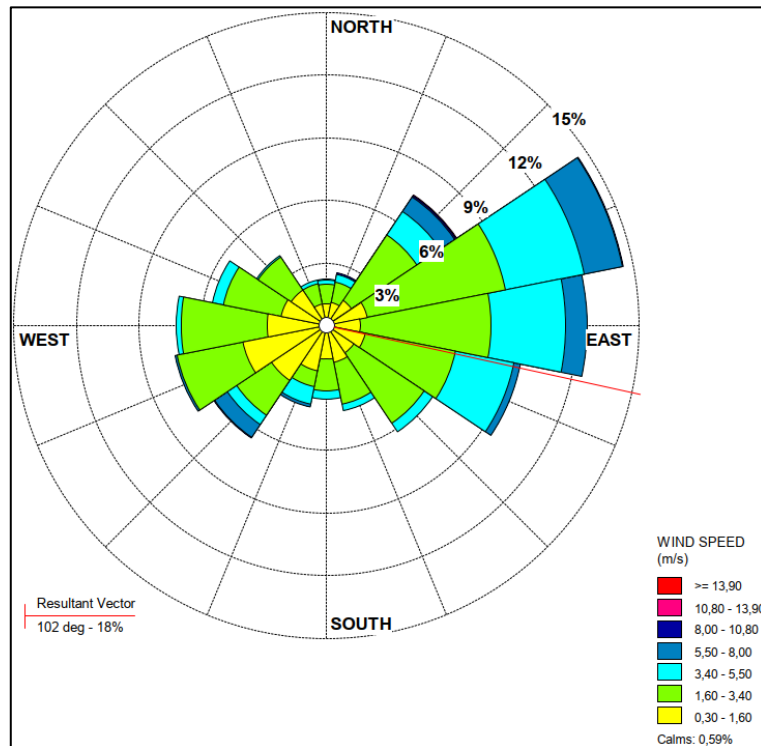
Rosa dei venti invernale



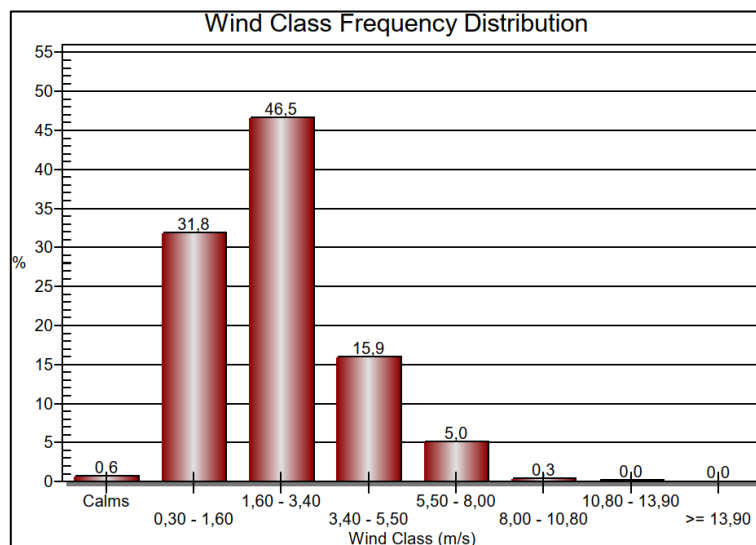
Direzione, velocità e distribuzione di frequenza delle classi di velocità del vento in inverno

L'istogramma della distribuzione di frequenza delle classi di velocità evidenzia che l'**88,6%** dei venti sono a regime di **bava di vento e brezza leggera** e il **1,7%** di **calma**. Il restante **9,9%** è caratterizzato in prevalenza da **brezze tese, venti moderati e tesi**.

Nella stagione primaverile la direzione risultante di provenienza dei venti è dai quadranti orientali (nord est, est) con minoritari i venti dai restanti quadranti.



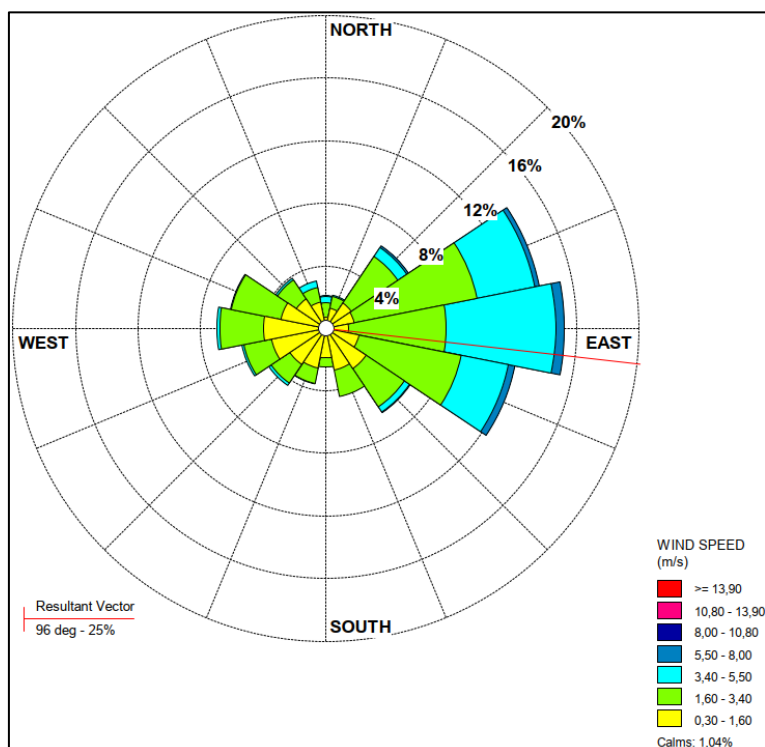
Rosa dei venti primaverile



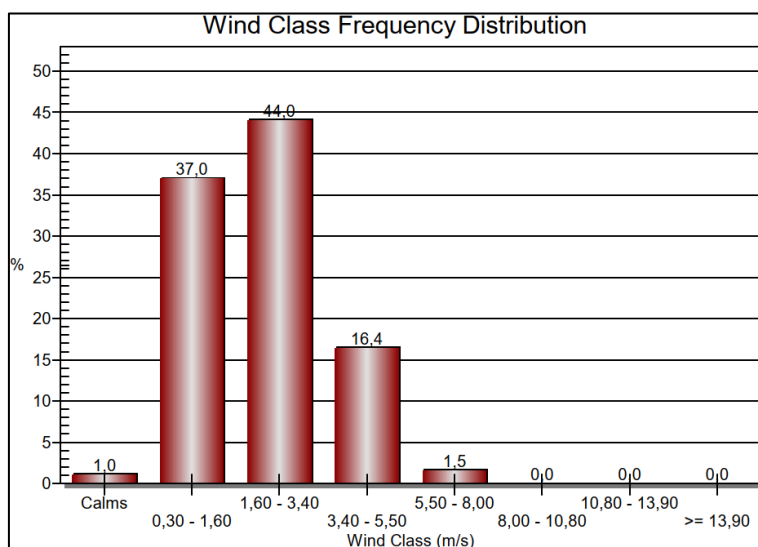
Direzione, velocità e distribuzione di frequenza delle classi di velocità del vento in primavera

L'istogramma della distribuzione di frequenza delle classi di velocità evidenzia che l'**78,3%** dei venti sono a regime di **bava di vento e brezza leggera** e il **0,6** di **calma**. Il restante **21,1%** è caratterizzato in prevalenza da **brezze tese, venti moderati e tesi**.

Nella stagione estiva la direzione risultante di provenienza dei venti è dai quadranti orientali (nord est, est, sud est) con minoritari i venti dai restanti quadranti.



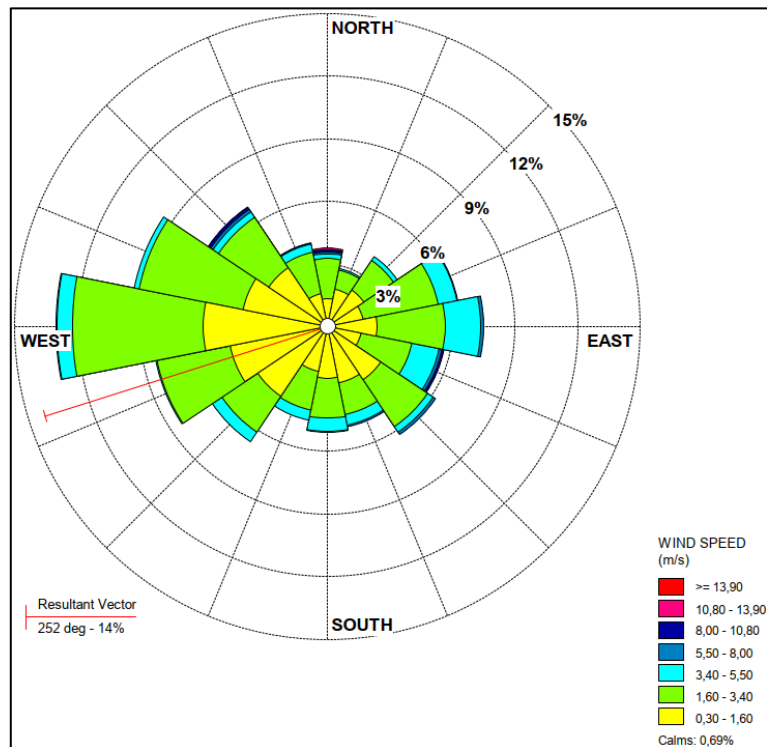
Rosa dei venti estiva



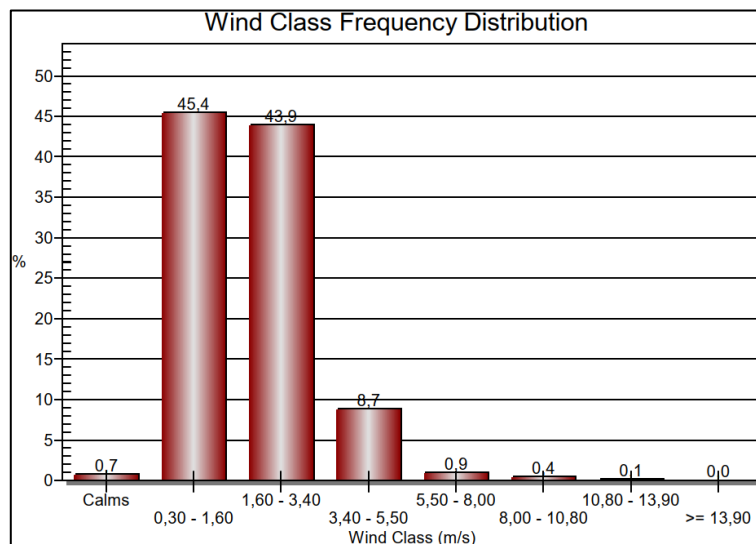
Direzione, velocità e distribuzione di frequenza delle classi di velocità del vento in estate

L'istogramma della distribuzione di frequenza delle classi di velocità evidenzia che **81,0%** dei venti sono a regime di **bava di vento e brezza leggera** e il **1,0** di **calma**. Il restante **18,0%** è caratterizzato in prevalenza da **brezze tese**, e **venti moderati**.

Nella stagione autunnale la direzione risultante di provenienza dei venti è dai quadranti **occidentali** (ovest, nord ovest, sud ovest) con minoritari i venti dai restanti quadranti.



Rosa dei venti autunnale



Direzione, velocità e distribuzione di frequenza delle classi di velocità del vento in autunno

L'istogramma della distribuzione di frequenza delle classi di velocità evidenzia che **89,3%** dei venti sono a regime di **bava di vento e brezza leggera** e il **0,7** di **calma**. Il restante **10,1%** è caratterizzato in prevalenza da **brezze tese, venti moderati, tesi e freschi**.

2 METODOLOGIA PER LA VALUTAZIONE DELLE EMISSIONI POLVERULENTE

La valutazione delle emissioni di polveri dei relativi impatti e, l'individuazione degli interventi di mitigazione necessari, è stata fatta sulle base delle "Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali pulverulenti" elaborate da ARPAT in collaborazione con la Provincia di Firenze.

Queste linee guida forniscono metodi per stimare le emissioni di particolato generate da attività che coinvolgono inerti e materiali pulverulenti, suggerendo anche azioni e opere di mitigazione per l'applicazione del D.Lgs 152/06. I metodi di valutazione proposti da ARPAT derivano principalmente da dati e modelli dell'US-EPA (*AP-42 Compilation of Air Pollutant Emission Factors*), alle quali si rimanda, in particolare per gli algoritmi di calcolo, e per eventuali dubbi interpretativi.

Le linee guida ARPAT sono strutturate in due fasi principali:

Nella prima fase si analizzano le sorgenti di particolato legate alle attività di trattamento di materiali pulverulenti, individuando per ciascuna sorgente le variabili che influenzano le emissioni e il metodo di calcolo. In alcuni casi, il metodo di calcolo è semplificato rispetto al modello originale e adattato alla realtà locale.

Nella seconda fase vengono definite **soglie di emissione** al di sotto delle quali l'attività di trattamento dei materiali pulverulenti può essere considerata con impatto ambientale non significativo. Questa conclusione si basa sull'analisi condotta tramite modelli di dispersione, i cui risultati indicano che, sotto i valori stabiliti, non ci sono rischi di superamento dei limiti di qualità dell'aria per il PM₁₀.

Le Linee Guida ARPAT adottate con Deliberazione della Giunta provinciale n. 213 del 3.11.2009, riprendendo quanto previsto dall'AP-42, prevedono di effettuare il calcolo del quantitativo di polveri emesse secondo la seguente equazione generale:

$$E = A \times EF \times (1 - ER/100)$$

Dove:

E = emissione di polvere;

A = tasso di attività, che a seconda dei casi può essere il quantitativo di materiale movimentato o soggetto a caduta, l'area esposta soggetta all'erosione del vento, ecc....

EF = fattore di emissione unitario;

ER = fattore di efficienza per la riduzione dell'emissione come ad esempio l'attività di bagnatura delle strade per evitare l'alzarsi della polvere.

Ogni tipologia di attività ha determinate procedure di calcolo delle emissioni di PM₁₀, che saranno illustrate in seguito e l'emissione complessiva si otterrà come somma delle emissioni stimate per ognuna delle singole attività che avvengono contemporaneamente.

Nella seguente tabella si riportano i fattori di emissione relativi alla movimentazione di terreno, proposti dalla Linee Guida ARPAT per determinate attività con il relativo codice SCC. Tali valori sono disponibili sul database FIRE³.

Codice SCC	Operazione	Fattore di emissione in kg	Note	Unità di misura
3-05-010-33	Drilling Overburden	0,072		kg per ciascun foro effettuato
3-05-010-36	Dragline: Overburden Removal	$\frac{9,3 \times 10^{-4} \times (\frac{H}{0,3})^{0,7}}{M^{0,3}}$	H è l'altezza di caduta in m, M il contenuto percentuale di umidità del materiale	kg per ogni m ³ di copertura rimossa
3-05-010-37	Truck Loading: Overburden	0,0075		kg per ogni tonnellata di materiale caricato
3-05-010-42	Truck Unloading: Bottom Dump Overburden	0,0005		kg per ogni tonnellata di materiale scaricato
3-05-010-45	Bulldozing: Overburden	$\frac{0,3375 \times s^{-1,5}}{M^{1,4}}$	s è il contenuto di silt (vedi § 1.5), M il contenuto di umidità del materiale, espressi in percentuale	kg per ogni ora di attività

Fattori di emissione per il PM10 relativi alle operazioni di trattamento del materiale superficiale

Oltre ai fattori emissivi proposti da ARPAT per la valutazione degli impatti delle varie attività emissive si è fatto riferimento anche al documento EPA "Compilation of Air Pollutant Emission Factors" dell'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente Statunitense⁴, che nella sezione AP 42-Fifth Edition Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Vol-1: Stationary Point and Area Sources, presenta le seguenti potenziali fonti di emissione:

- Chapter 13 – Miscellaneous Sources:
 - **Site Preparation:** scotico delle aree di cantiere (EPA, AP-42 13.2.3);
 - **Unpaved Roads:** transito dei mezzi nell'ambito dell'area di cantiere e sulla viabilità non asfaltata di accesso al cantiere (EPA, AP-42 13.2.2);
 - **Industrial Wind Erosion Industry:** erosione delle aree di stoccaggio (EPA AP-42 13.2.5);
- Chapter 11 – Mineral Products Industry - Western Surface Coal Mining o Bulldozing/Scraper (EPA AP-42 11.9.2/11.9.3)

³ US-EPA Factor Information Retrieval (FIRE) Data System

⁴ <https://www.epa.gov/air-emissions-factors-and-quantification>

2.1. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La normativa di riferimento in materia di qualità dell'aria è rappresentata dal 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".

Il decreto fornisce una metodologia di riferimento per la suddivisione in zone del territorio (zonizzazione), e definisce i valori limite di riferimento ai fini della qualità dell'aria in relazione alle concentrazioni dei diversi inquinanti.

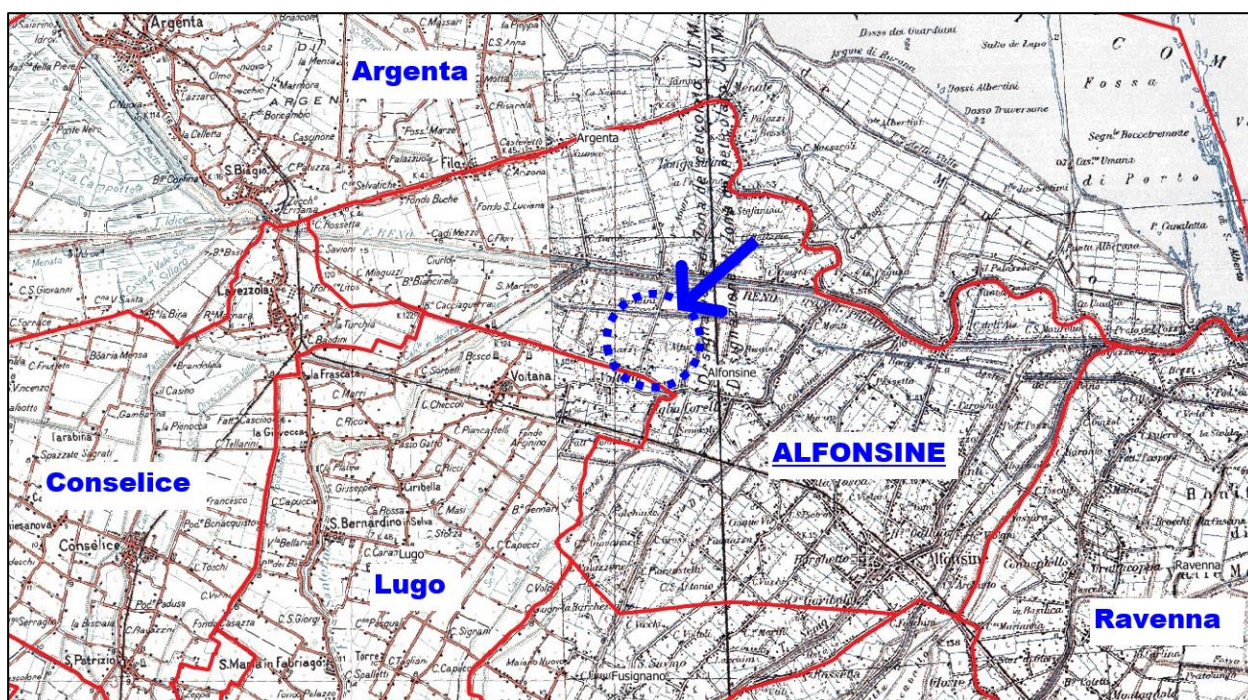
Nel caso delle polveri si è preso come riferimento i valori limite definiti dalla direttiva 99/30/CE, recepita in Italia dal Decreto Ministeriale 02/4/2002, n. 60.

Limiti attualmente in vigore per il particolato Sospeso (PM₁₀) (DM 60 2/4/2002, DLgs 155/2010)		
Valore limite per la protezione della salute	media 24 ore da non superare più di 35 volte in un anno	50 µg/m ³
Valore limite per la protezione della salute	media annua	40 µg/m ³

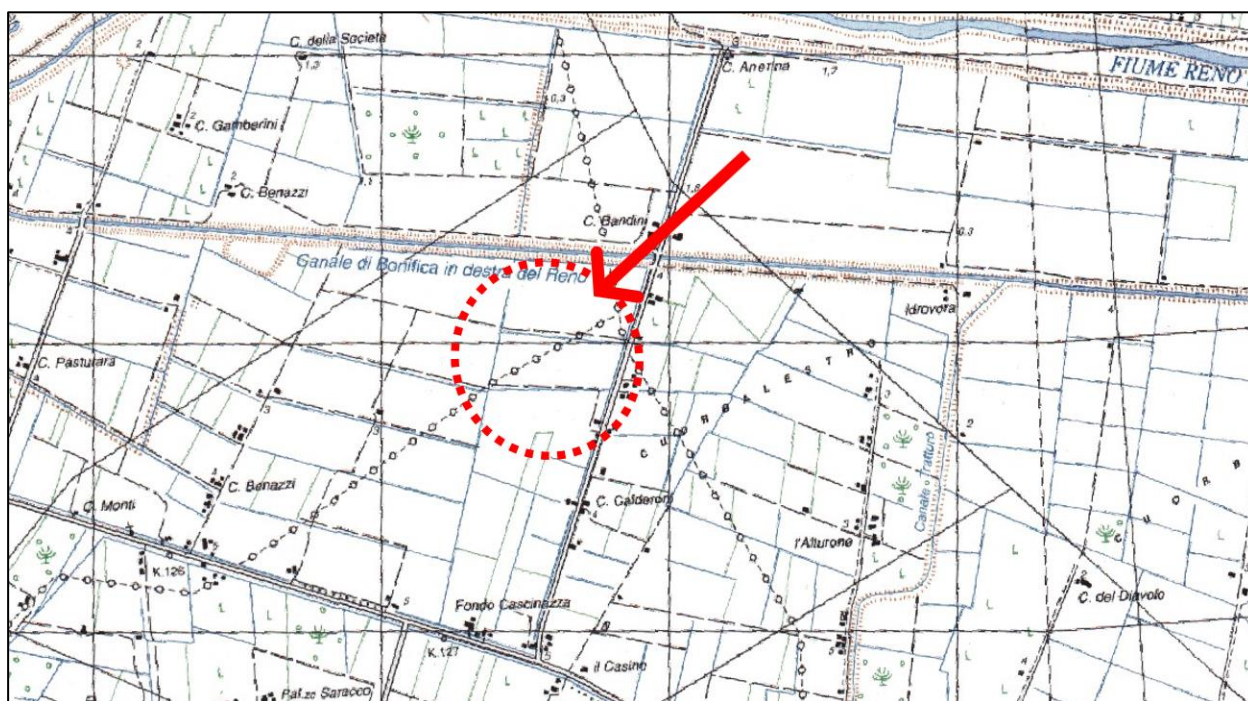
I valori di concentrazione sono stati calcolati tenendo conto della variabilità del fondo, quindi al valore massimo giornaliero delle PM₁₀ è stato sommato il relativo valore del fondo.

3 RICETTORI

L'area oggetto di studio si trova in Via Reale Voltana n. 48, Comune di Alfonsine Provincia di Ravenna (RA).



Inquadramento territoriale del sito di progetto su mappa (fonte: IGM 100000)



Corografia in scala 1:25000

Ai fini della presente analisi si individuano i recettori più prossimi alle aree di cantiere, essendo quelli

potenzialmente più esposti.

Prendendo in considerazione l'area di cantiere sono stati individuati i possibili ricettori costituiti prevalentemente da edifici residenziali. Sono stati considerati **soltanto gli edifici residenziali civili esterni alla proprietà dell'azienda ed in particolare quelli classificati immobili a destinazione ordinaria (gruppo A, B, e C)**. Gli edifici non residenziali o quelli produttivi connessi alle attività agricole non sono stati considerati, così come non sono stati considerati i ruderi.

Inoltre al fine di valutare l'impatto sull'ambiente naturale è stata considerata la zona IT4070021 - ZSC-ZPS - Biotopi di Alfonsine e Fiume Reno facente parte della rete Natura 2000

Questa rete è costituita dai Siti di Interesse Comunitario (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva 92/43/CEE Habitat che vengono successivamente designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC), e comprende anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE Uccelli concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

I ricettori sono stati scelti in modo che in ogni arco di circonferenza (circonferenza centrata nell'impianto) di 120° sia collocato almeno un ricettore sensibile se esistente.

Sono stati considerati **10 ricettori che ricadono tutti in territorio rurale (P.S.C.) in Ambito agricolo ad alta vocazione produttiva** (Capo 4.6, R.U.E.). Si riporta di seguito tabella e mappa di riferimento dove vengo riportate le distanze minime dalle aree di cantiere.

Ricettore	Descrizione	Distanza minima (m)
R1	Abitazioni di tipo popolare	185
R2	Abitazioni di tipo economico	29
R3	Abitazioni di tipo popolare	24
R4	Abitazioni di tipo civile	403
R5	Abitazioni di tipo economico	26
R6	Abitazioni di tipo popolare	123
R7	Abitazioni di tipo economico	885
R8	Abitazioni di tipo civile	864
R9	Abitazioni di tipo economico	1108
R10	Rete Natura 2000(SIC/ZSC e ZPS)	844



Mappa con ubicazione dei ricettori considerati (base CTR + Ortofoto E.R.)

4 CALCOLO DELLE EMISSIONI POLVERULENTE

La **realizzazione delle opere di fondazione in c.a.** è composta da tre fasi principali come riportato di seguito:

1. FASE 1

- **Sbancamento:** l'operazione viene effettuata con uno "*scraper*" trainato da trattore, il mezzo lavora 80 m³ circa all'ora, per 9 ore lavorative al giorno. L'utilizzo dello "*scraper*" è previsto per circa **21 giorni** lavorativi;
- **Livellamento:** l'operazione viene effettuata tramite l'utilizzo di una livella laser trainata da trattore per una durata stimata di **7 giorni** lavorativi di 9 ore/giorno;
- **Stabilizzazione:** l'operazione viene effettuata con l'utilizzo in contemporanea di n. 1 stabilizzatrice a calce + n. 1 rullo compattatore + n. 1 spandi legante, per una durata stimata di **7 giorni** lavorativi di 9 ore/giorno;
- **Trasporto e scarico di materiale inerte:** dopo le fasi precedenti vengono trasportati e scaricati sul sito i materiali inerti acquistati (6000 m³). Sono previsti 45 camion al giorno della portata di 20 m³, per cui sono previsti 900 m³ /giorno per una durata stimata di **7 giorni**
- **Fondazioni dei capannoni** l'operazione viene effettuata con l'utilizzo di un escavatore per circa **21 giorni** lavorativi di 9 ore/giorno. In questa fase vengono effettuati gli scavi di fondazione delle strutture e i fossi di laminazione.

2. FASE 2

- **Casseratura:** in questa fase viene effettuata la casseratura del perimetro delle platee e l'armatura, tramite l'utilizzo di laser manuale e interventi manuali. Per il completamento di questa fase si stimano **15 giorni** lavorativi di 9 ore/giorno.

3. FASE 3

- **Esecuzione dei getti:** questa fase viene effettuata tramite l'utilizzo di 15 camion betoniere al giorno in contemporanea con pompa. Al termine dell'esecuzione del singolo getto viene effettuata l'elicotteratura al quarzo tramite l'utilizzo di due macchine. La durata di questa fase è stata stimata in circa **30 giorni**.

La fase di cantiere più critica per l'emissione di polveri è la Fase 1, mentre nella fase 2 si hanno prevalentemente interventi manuali e per la fase 3 si potrebbero avere delle emissioni di polveri dovute al traffico delle betoniere sulla strada non asfaltata.

Altro traffico **veicolare** indotto è dovuto alla fornitura di terreno per la formazione del piano di appoggio delle strutture di fondazione, per la fornitura in cantiere di acciaio e c.l.s. per la realizzazione delle fondazioni in c.a.

Tutte le possibili emissioni di polveri dovute al traffico veicolare possono essere ampiamente mitigate tramite operazioni di bagnatura della strada di accesso.

Per il completamento della fase 1 sono richiesti quindi 63 giorni durante i quali vengono anche trasportati sul sito i materiali inerti (6000 m³ circa) acquistati.

In ogni caso per il completamento della fase 1, che è quella a potenziale emissione di polveri, i tempi sono inferiori a 100 giorni lavorativi.

In sintesi le attività della Fase 1 che possono portare ad emissioni polverulente sono assimilabili essenzialmente a:

1. Scotico del materiale superficiale tramite “*scraper*”;
2. Scarico e Livellamento e stabilizzazione;
3. Transito di mezzi su strade non asfaltate.
4. Operazioni di scavo per le fondazioni dei capannoni

Le fasi 1,2,3 e 4 non avverranno tutte in contemporanea: si inizierà con le fasi 1 e 2 che saranno seguite dalle fasi 3 e 4 con l’arrivo dei camion per il trasporto gli inerti che saranno acquistati.

Per l’operazione di stabilizzazione saranno adottate le seguenti misure mitigative:

- L’operazione sarà effettuata in condizioni meteorologiche favorevoli, evitando giornate ventose;
- Saranno utilizzare tecniche di spargimento controllato, con una precisa percentuale di calce per ogni m²;
- Il terreno viene bagnato all’occorrenza prima dello spargimento della calce.
- La calce sarà miscelata immediatamente con il terreno dopo la sua distribuzione.
- la superficie di lavorazione sarà limitata a quella che può essere completata in una giornata in quanto la calce viene immediatamente fresata e compattata con il rullo, quando è ancora umida.

4.1. SCOTICO E SBANCAMENTO DEL MATERIALE SUPERFICIALE

Per la preparazione dell’area di cantiere sono previste attività di **scotico del materiale superficiale** nelle aree di scavo che sarà poi trasportato e scaricato nelle aree di riporto. **Questa operazione avverrà tramite *scraper* trainato da trattore.**

Tale operazione, è adeguatamente rappresentata dall’attività di “Scrapers removing topsoil” (EPA 42 – 13.2.3-1), per la quale è fornito il seguente fattore di emissione per le PM₁₀:

E = 5,7 kg/vehicle-kilometer traveled (VKT) (EPA, AP-42 13.2.3.1)

4.1.1. CALCOLO DELLE EMISSIONI

Le operazioni di scotico avverranno in quattro aree: A, B, C e D di superficie e volumi differenti, come in tabella

Area	Superficie (m ²)	Altezza del terreno scavato (m)	Volume movimentato (m ³)	Durata (giorni lavorativi di 9 h)
A	11061	0,19	2102	3
B	26980	0,22	5936	9
C	5880	0,14	823	2
D	27401	0,18	4932	7
TOTALE	71322		13793	21

Le operazioni di scotico probabilmente **non avverranno tutte simultaneamente**, è ipotizzabile infatti che si proseguirà area per area, quindi le quattro sorgenti relative alle quattro aree di scotico non sono in realtà contemporanee.

In modo conservativo le aree SA, SB, SC e SD saranno considerate come una sorgente unica e sarà considerata per i ricettori più vicini la distanza minima che è inferiore a 50 m

Nella seguente tabella viene indicata la distanza minima dal ricettore più vicino all'area di scotico

Area	Ricettore più vicino	Distanza (m)
SA	R3	24
SB	R3	68
SC	R3	171
SD	R2	29

Per determinare le emissioni di PM₁₀ durante le operazioni di scotico superficiale occorre determinare la distanza percorsa in km in un'ora partendo dal volume di terreno rimosso.

Sarà utilizzato uno "scraper" con una lama larga 2,5 m che è in grado di rimuovere 80 m³/h

Considerando un determinato spessore del terreno da rimuovere il volume è dato dalla seguente relazione:

$$V(m^3) = W \times H \times D$$

Dove

W = larghezza della lama (2,5 m)

H = spessore medio del terreno rimosso pari a 0,1825 m di media;

D = distanza percorsa dallo "scraper"

Da cui deriva che la distanza percorsa in un'ora è pari a:

$$D(km) = (V/(W \times H))/1000 = 80/(2,5 \times 0,1825)/1000 \cong 175 m = 0,175 km$$

Risulta quindi che l'emissione oraria è pari a

$$E = 5,7 kg \times 0,175 km \cong 1,00 kg/h = 1000 g/h$$

Le emissioni di polveri, possono essere mitigate tramite bagnatura delle superfici ad intervalli periodici e regolari.

Il calcolo del coefficiente di abbattimento C (%) è stato effettuato utilizzando la formula proposta da Cowherd et al (1998).

$$C = 100 - (0,8 \times P \times trh \times \tau)/I$$

dove:

C = efficienza di abbattimento (%);

P = potenziale medio dell'evaporazione giornaliera pari a 0,34 mm/h;

Trh = traffico medio orario (mezzi/h);

I = quantità media del trattamento applicato (l/m²);

τ = intervallo di tempo che intercorre tra le applicazioni (h).

Nel caso specifico sono stati utilizzati i seguenti dati:

Potenziale medio evapotraspirazione giornaliera = 0,34 mm/h;

Thr = 10 mezzi/h, corrisponde al numero di viaggi orari che deve effettuare lo "scrapper" per movimentare 80 m³ di suolo;

I = 2 l/m²;

t = 1 h trascorse tra una bagnatura e l'altra.

Il coefficiente di abbattimento risulta quindi:

$$C = 100 - (0,8 \times P \times trh \times \tau) / I = 100 - (0,8 \times 0,34 \times 10 \times 1) / 2 = 98,64\%$$

Che comporta un valore di emissione di polveri pari a:

$$1000 - (1 - 0,9864) = 13,6 \text{ (g/h)}$$

4.2. OPERAZIONI DI SCARICO E LIVELLAMENTO

Il materiale di scotico proveniente dalle aree di sbancamento verrà trasportato e scaricato nell'area di riporto R dove saranno realizzate le fondazioni dei capannoni. Oltre al materiale scavato i riporti saranno realizzati anche con materiale inerte pari a 6000 m³ proveniente dall'esterno per un totale complessivo di 19773 m³.

L'operazione di livellamento viene effettuata tramite l'utilizzo di una livella laser trainata da trattore per una durata stimata di 7 giorni lavorativi di 9 ore/giorno.

Oltre al materiale derivato dallo scotico superficiale tramite "scraper" sono previsti 6000 mc di materiali inerti che saranno acquistati e trasportati da camion con capacità di 20 mc. Sono previsti circa 45 camion al giorno pari a 5 camion/ora e quindi una quantità massima oraria pari a 100 m³/h di materiale trasportato e scaricato nell'area di rinterro R. La durata di questa fase è pari 7/8 giorni.

Il trasporto e lo scarico dei materiali inerti provenienti dall'esterno avverranno in una fase successiva a quella dello scarico del materiale scavato dallo "scraper" e dal successivo livellamento, per cui le due emissioni non sono contemporanee.

4.2.1. CALCOLO DELLE EMISSIONI

Per la stima delle emissioni di PM₁₀ indotte dalle **attività di scarico del materiale** proveniente dallo scavo di preparazione dell'area viene utilizzato il fattore emissivo SCC-3-05-020-42 (Truck Unloading: Bottom Dump Overburden) pari a 0,0005 kg di PM₁₀ per ogni tonnellata di materiale scaricato

L'operazione "Truck Unloading: Bottom Dump Overburden" descrive il processo di scarico dello strato di materiale di copertura trasportato da un mezzo con scarico dal fondo, come ad esempio lo "scraper". Questo tipo di scarico è vantaggioso in quanto in determinate situazioni consente di controllare il rilascio del materiale, utile per operazioni di riempimento ed è molto più efficiente in quanto avviene con lo "scraper" in movimento e quindi il materiale viene distribuito sul terreno durante lo scarico stesso.

Si considerano questi dati in ingresso

Durata (giorni)	21 (14 giorni per il livellamento e stabilizzazione seguiti da 7 giorni per il riporto con gli inerti)
Volume da scaricare (m³)	13793 (dallo "scraper") + 6000 di inerti
Volume orario scaricato (m³/h)	80 scaricati dallo "scraper" seguiti da 100 di inerti
Tipo di suolo	Argilloso limoso
Densità Terreno (Kg/m³)	1500 (densità media dei suoli argillosi limosi)
Codice SCC	SCC-3-05-020-42 (è relativo alle emissioni polverulente generate dallo scarico dei camion del terreno scavato)
Fattore Emissivo (kg/t)	5,0E-04
Mitigazione prevista	Nessuna

Le emissioni dovute allo scarico dallo "scraper" e degli inerti dai camion, vengono calcolati in questo paragrafo in quanto il fattore emissivo è il medesimo, ma come riportato di seguito le emissioni sono successive.

Considerando quindi i dati precedenti avremo:

Scarico orario di kg di terreno prevista dallo "scraper" = $80 \text{ m}^3/\text{h} \times 1500 \text{ Kg/m}^3 = 120000 \text{ Kg/h} = 120 \text{ t/h}$

Scarico orario di kg di terreno prevista dai camion = $100 \text{ m}^3/\text{h} \times 1500 \text{ Kg/m}^3 = 150000 \text{ Kg/h} = 150 \text{ t/h}$

Le emissioni di polveri orarie per le attività di scarico del materiale dallo "scraper" saranno pari a:

Fattore di emissione (Kg/t) \times Scarico orario (kg/h) = $0,0005 \times 120 \text{ t/h} = 0,060 \text{ Kg/h} = 60 \text{ g/h}$

Le emissioni di polveri orarie per le attività di scarico del materiale inerte dal camion saranno pari a:

Fattore di emissione (Kg/t) \times Scarico orario (kg/h) = $0,0005 \times 150 \text{ t/h} = 0,075 \text{ Kg/h} = 75 \text{ g/h}$

Per tale attività non è stata prevista alcuna operazione di mitigazione.

4.3. TRANSITO DI MEZZI SU STRADE NON ASFALTATE

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

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

Dove:

i = tipo di particolato (PTS, PM10, PM2.5);

s = contenuto in limo del suolo in percentuale in massa (%);

W = peso medio del veicolo;

EF = Fattore di emissione della strada non asfaltata (kg/km);

K_i, a_i, b_i = coefficienti che variano a seconda del tipo di particolato ed i cui valori sono riportati nella tabella seguente.

Tipo di particolato	k _i	a _i	b _i
PTS	1,38	0,7	0,45
PM ₁₀	0,423	0,9	0,45
PM _{2.5}	0,0423	0,9	0,45

Valori dei coefficienti K_i, a_i, b_i al variare del tipo di particolato

Il peso medio dell'automezzo W deve essere calcolato sulla base del peso del veicolo vuoto e a pieno carico.

Per calcolare quante emissioni vengono prodotte dai veicoli che si muovono all'interno dell'area di cantiere si deve conoscere quanto è lunga la strada che i veicoli percorrono, quante volte la percorrono e quante ore al giorno i veicoli sono in movimento.

Sulla base di queste informazioni si determina la distanza totale che i veicoli percorrono in un'ora per determinare poi le emissioni totali, tramite la relazione.

$$E_i(\text{kg/h}) = EF_i \times \text{kmh}$$

dove:

i = tipo di particolato (PTS, PM₁₀, PM_{2.5});

kmh = percorso di ciascun mezzo nell'unità di tempo (km/h).

Le emissioni di polveri indotte dal transito dei mezzi su strade non asfaltate, se necessario, possono essere mitigate tramite bagnatura delle superfici ad intervalli periodici e regolari.

Per determinare la stima dell'efficienza di abbattimento è utilizzata la seguente relazione:

$$C = 100 - (0,8 \times P \times trh \times \tau) / I$$

dove:

C = efficienza di abbattimento (%);

P = potenziale medio dell'evaporazione giornaliera pari a 0,34 mm/h;

Trh = traffico medio orario (mezzi/h);

I = quantità media del trattamento applicato (l/m²);

τ = intervallo di tempo che intercorre tra le applicazioni (h).

4.3.1. CALCOLO DELLE EMISSIONI

Il trasporto e lo scarico dei materiali inerti provenienti dall'esterno avverranno in una fase successiva a quella dello scarico del materiale scavato dallo "scraper", per cui le due emissioni non sono contemporanee e saranno valutate separatamente.

Per il trasporto del materiale scavato dallo "scraper" si considerano questi dati in ingresso

Volume da movimentare (m ³)	19793
Tipo di suolo	Argilloso limoso
Densità Terreno (Kg/m ³)	1500 (densità media dei suoli argillosi limosi)
Numero di transiti all'ora (n°/h)	10
Ki, ai, bi	0,423, 0,9, 0,45
s	8,5%; si fa riferimento ai valori medi proposti dall'EPA per Construction sites (table 13.2.2-1. typical silt content values of surface material on industrial unpaved roads)
W (t)	18 tonnellate lo "scraper" trainato dal trattore; tale parametro è stato stimato considerando il peso medio tra la condizione a pieno carico e quella a vuoto nella considerazione che in tale fase nella movimentazione vi sia un percorso di arrivo a vuoto e un percorso di partenza con carico o viceversa;
L (m)	500 m tale distanza corrisponde alla lunghezza del tratto percorso dal mezzo all'interno dell'area di cantiere (andata e ritorno).
Mitigazione prevista	Abbattimento tramite bagnatura

Nel caso dello “*scraper*” avremo:

$$EF_i = k_i \left(\frac{s}{12} \right)^{a_i} \times \left(\frac{W}{3} \right)^{b_i} = 0,423 \left(\frac{8,5}{12} \right)^{0,9} \times \left(\frac{18}{3} \right)^{0,45} = 0,69 \text{ kg/km}$$

Le emissioni totali, sono quindi pari a:

$$E_i(\text{kg/h}) = EF_i \times \text{kmh} = 0,69 \times 0,500 \times 10 = 3,45 \text{ (Kg/h)} = \mathbf{3450 \text{ (g/h)}}$$

Per il trasporto del materiale inerte proveniente dall'esterno si considerano questi dati in ingresso

Volume da movimentare (m³)	6000 di inerti esterni
Tipo di suolo	Argilloso limoso
Densità Terreno (Kg/m³)	1500 (densità media dei suoli argillosi limosi)
Numero di transiti all'ora (n°/h)	5
Ki, ai, bi	0,423, 0,9, 0,45
s	8,5% ; si fa riferimento ai valori medi proposti dall'EPA per Construction sites (table 13.2.2-1. typical silt content values of surface material on industrial unpaved roads)
W (t)	25 tonnellate per il camion di inerti ; tale parametro è stato stimato considerando il peso medio tra la condizione a pieno carico e quella a vuoto nella considerazione che in tale fase nella movimentazione vi sia un percorso di arrivo a vuoto e un percorso di partenza con carico o viceversa;
L (m)	700 m tale distanza corrisponde alla lunghezza del tratto percorso dal mezzo all'interno dell'area di cantiere (andata e ritorno)
Mitigazione prevista	Abbattimento tramite bagnatura

Nel caso dello dei camion avremo:

$$EF_i = k_i \left(\frac{s}{12} \right)^{a_i} \times \left(\frac{W}{3} \right)^{b_i} = 0,423 \left(\frac{8,5}{12} \right)^{0,9} \times \left(\frac{25}{3} \right)^{0,45} = 0,81 \text{ kg/km}$$

Le emissioni totali, sono quindi pari a:

$$E_i(\text{kg/h}) = EF_i \times \text{kmh} = 0,81 \times 0,700 \times 5 = 2,835 \text{ (Kg/h)} = \mathbf{2835 \text{ (g/h)}}$$

La mitigazione prevista è questa fase è un abbattimento tramite bagnatura, che consente di ridurre la dispersione di polveri e garantire la sicurezza e la salute dei lavoratori.

La frequenza della bagnatura dipenderà dalle condizioni meteorologiche (vento, siccità) a dall'intensità del traffico di cantiere, con maggior frequenza in giornate ventose o secche e in corrispondenza del passaggio di veicoli pesanti.

Il calcolo del coefficiente di abbattimento C (%) è stato effettuato utilizzando la formula proposta da

Cowherd et al (1998).

Nel caso specifico l'efficienza di abbattimento del bagnamento è risultata pari al 98,4%, per la cui stima sono stati utilizzati i seguenti dati:

Potenziale medio evapotraspirazione giornaliera = 0,34 mm/h;

Thr = 10 mezzi/h per lo "scraper" e 5 mezzi/h;

I = 2 l/m²;

t = 1 h trascorse tra una bagnatura e l'altra.

Il coefficiente di abbattimento per lo "scraper" risulta pari a:

$$C = 100 - (0,8 \times P \times trh \times \tau) / I = 100 - (0,8 \times 0,34 \times 10 \times 1) / 2 = 98,64\%$$

Il coefficiente di abbattimento i camion risulta pari a:

$$C = 100 - (0,8 \times P \times trh \times \tau) / I = 100 - (0,8 \times 0,34 \times 5 \times 1) / 2 = 99,32\%$$

Che comporta un di emissione di polveri totale indotto dal transito dei mezzi per il trasporto della totalità del materiale scavato all'interno dell'area di cantiere; pari a:

Per lo "scraper":

$$3450 \times (1 - 0,9864) = 46,92 \text{ (g/h)}$$

Per i camion:

$$2835 \times (1 - 0,9932) = 19,28 \text{ (g/h)}$$

4.4. SCAVI PER FONDAZIONI E MOVIMENTI TERRA

Gli scavi ed i movimenti terra da realizzarsi durante questa fase sono relativi alle opere di realizzazione delle fondazioni. L'operazione viene effettuata con l'utilizzo di un escavatore per circa 21 giorni lavorativi di 9 ore/giorno. In questa fase vengono effettuati gli scavi di fondazione delle strutture e i fossi di laminazione

Per la stima delle emissioni di PM₁₀ indotte da questa attività viene utilizzato il fattore emissivo 3-05-010-37 (Truck Loading: Overburden) pari a 0,0075 kg di PM₁₀ per ogni tonnellata di materiale scavato

Durata (giorni)	21
Volume orario massimo di scavo previsto (m³/h)	10
Tipo di suolo	Argilloso limoso
Densità Terreno (Kg/m³)	1500 (densità media dei suoli argillosi limosi)
Codice SCC	3-05-010-37 (è relativo alle emissioni polverulente generate dagli scavi di terreno effettuati con escavatore e del relativo carico su camion)
Fattore Emissivo (kg/t)	0,0075
Mitigazione prevista	Bagnatura

Considerando quindi i dati in ingresso avremo:

Scarico orario di kg di terreno prevista = $10 \text{ m}^3/\text{h} \times 1500 \text{ Kg/m}^3 = 15000 \text{ Kg/h} = 15 \text{ t/h}$

Le emissioni di polveri orarie per le attività di scarico del materiale saranno pari a:

Fattore di emissione (Kg/t) \times Scarico orario (kg/h) = $0,0075 \times 15 \text{ t/h} = 0,1125 \text{ Kg/h} = \mathbf{113 \text{ g/h}}$

Prevedendo la realizzazione di opere di contenimento delle emissioni come barriere meccaniche e/o bagnatura, si ritiene di poter ottenere un abbattimento delle emissioni dovute a tale attività pari a circa il 90 %, ottenendo quindi un'emissione specifica dell'attività in oggetto pari a:

$$113 \times (1 - 0,90) = 11,3 \text{ (g/h)}$$

4.5. EMISSIONI TOTALI

Per la determinazione delle emissioni totali della fase di cantiere sono stati sommati i contributi emissivi contemporanei relativi ad ogni attività potenzialmente generatrice di emissioni pulverulente calcolati in precedenza.

le fasi non sono contemporanee, infatti avremo due fasi principali che si susseguono dal punto di vista temporale:

- Fase A: in questa fase avverrà lo scotico e sbancamento del materiale superficiale tramite "scraper", dalle aree di scotico che sarà trasportato e scaricato nelle aree di rinterro e successivamente livellato e stabilizzato;
- Fase B; in questa fase avverrà il trasposto del materiale inerte proveniente dall'esterno e lo scarico nell'area di sedime dei capannoni seguita dagli scavi di fondazione delle strutture e i fossi di laminazione.

Le emissioni complessive per le due fasi, calcolate in precedenza sono riassunte nelle seguenti tabelle:

Fase A

Attività	Sorgente	Emissione totale Attività (g/h)	Durata (giorni)
Scotico e sbancamento del materiale superficiale	Aree di scotico SA, SB, SC, SD	13,6	21
Transito dello scraper	Aree di scotico SA, SB, SC, SD	46,92	
Operazioni di scarico e livellamento e stabilizzazione	Area di riporto R	60	14
TOTALE		120,52	35

Fase B

Attività	Sorgente	Emissione totale Attività (g/h)	Durata (giorni)
Transito di mezzi su strade non asfaltate	Strada di accesso non asfaltata STR	19,28	7
Scarico del materiale inerte dal camion	Area di riporto R	75,0	
Scavi per fondazioni e movimenti terra	Area di riporto R	11,3	21
TOTALE		105,58	28

La durata complessiva della fase 1 di cantiere composta dalle sottofasi raggruppate per contemporaneità è pari a 63 giorni.

5 VALUTAZIONE DELLE EMISSIONI SOGLIA

Ai fini della presente valutazione è stata ipotizzata, cautelativamente, la sovrapposizione di tutte le attività previste in ciascuna area di lavoro e quindi la contemporaneità di tutte le operazioni potenzialmente generatrici di emissioni polverulente.

Pertanto, prendendo atto che le aree di lavoro considerate sono non contigue, ci troviamo ad analizzare una situazione emissiva composta da più sorgenti contemporanee che interessano più ricettori

Per poter utilizzare i risultati delle simulazioni effettuate e le relative soglie in presenza di più sorgenti appare allora necessario che l'angolo complessivo sotto cui le sorgenti sono viste dal recettore non risulti superiore a 180° (ovvero π).

In presenza di più sorgenti occorre quindi verificare l'esistenza di tale condizione (si veda la Figura 5); se questa non è verificata non possono essere impiegate le soglie precedentemente determinate ed occorre provvedere a stime dirette attraverso simulazioni modellistiche specifiche.

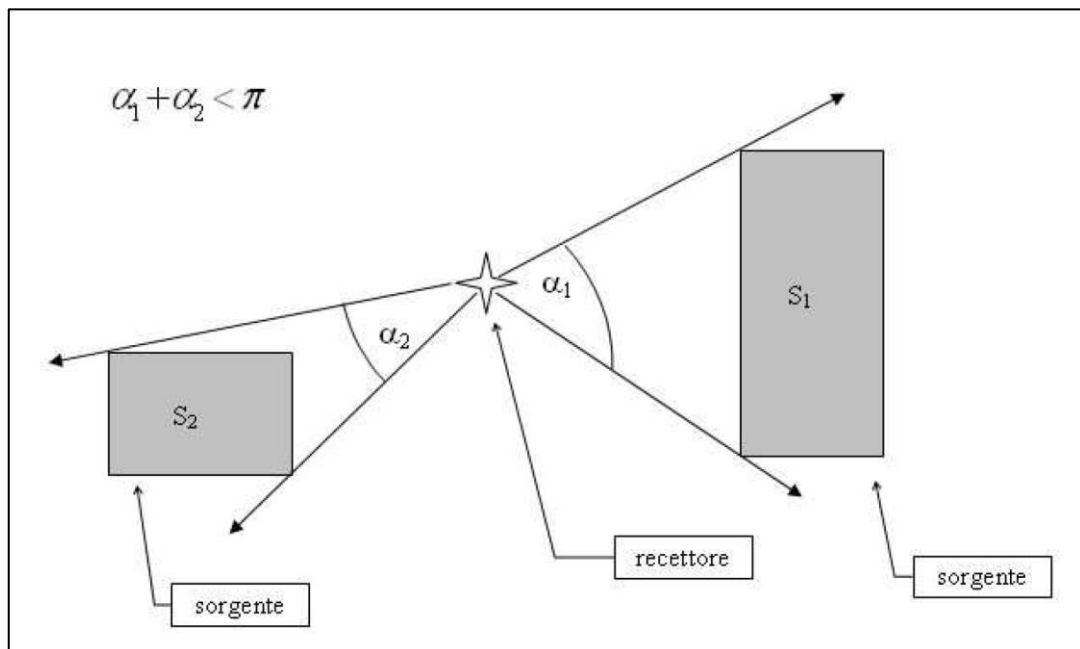


Figura 5

La condizione risulta rispettata, in quanto considerando ogni singolo ricettore, considerando la singola sottofase (A o B) l'angolo è al massimo di 127° che è inferiore a 180° .

Essendo rispettata la condizione precedente le linee guida indicano di procedere con questa modalità:

Detta S_i la i -esima sorgente cui corrisponde una emissione media oraria E_i , ipotizziamo che S_i sia posta alla distanza D_i da un dato recettore, così che ad essa corrisponderebbe una soglia emissiva E_{Ti} . Supponendo siano presenti n sorgenti, affinché nel complesso siano rispettate le soglie di emissione occorre che sia⁵:

$$\sum_{i=1}^n \frac{E_i}{E_{Ti}} < 1$$

dove:

- E_i , rappresenta l'emissione media oraria della i -esima sorgente S_i , posta alla distanza D_i da un dato recettore;
- E_{Ti} rappresenta la soglia emissiva per S_i per il determinato recettore in esame;
- n rappresenta il numero delle sorgenti emissive.

Inoltre, nel caso in cui i tempi delle attività e quindi delle conseguenti emissioni risultino corrispondenti ad un numero di giorni diversificato per ogni sorgente, le soglie E_{Ti} dovranno essere riferite ai periodi di attività, ovvero dovranno essere scelte opportunamente dalle tabelle 15, 16, 17, 18 e 19 delle linee guida ARPAT.

Le sorgenti considerate corrispondono alle **aree si scotico S** (SA, SB, SC, SD) in cui avvengono le operazioni di scavo per la preparazione dell'area di **riporto R** in cui avvengono i rinterrì, i mezzi provenienti dall'esterno raggiungono la zona di riporto attraverso la strada non asfaltata di accesso **STR**.

Considerando che le operazioni avvengono in un periodo inferiore a 100 giorni (35 giorni per la sottofase A e 28 giorni per la sottofase B) la tabella di riferimento per la valutazione è la seguente:

Tabella 19 Valutazione delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività inferiore a 100 giorni/anno

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM10 (g/h)	risultato
0 ÷ 50	<104	Nessuna azione
	104 ÷ 208	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 208	Non compatibile (*)
50 ÷ 100	<364	Nessuna azione
	364 ÷ 628	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 628	Non compatibile (*)
100 ÷ 150	<746	Nessuna azione
	746 ÷ 1492	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 1492	Non compatibile (*)
>150	<1022	Nessuna azione
	1022 ÷ 2044	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 2044	Non compatibile (*)

(*) fermo restando che in ogni caso è possibile effettuare una valutazione modellistica che produca una quantificazione dell'impatto da confrontare con i valori limite di legge per la qualità dell'aria, e che quindi eventualmente dimostri la compatibilità ambientale dell'emissione.

⁵ Pagina 38 del capitolo 2 dell'Allegato 1 alle Linee Guida ARPAT

Nella successiva tabella per ogni ricettore viene riportata la distanza minima dalla relativa sorgente. Le soglie emissive utilizzate sono quelle al di sotto delle quali non è prevista nessuna azione e sono state scelte a seconda della distanza sorgente – ricettore. Nell’ultima colonna è riportato il calcolo di verifica che **deve essere inferiore a 1**.

Ricettore	Distanza sorgente S (m)	Soglia S (g/h)	Distanza sorgenti R (m)	Soglia R (g/h)	Distanza sorgenti STR (m)	Soglia STR (g/h)	$\sum_{i=1}^n \frac{E_i}{E_{Ti}}$ FASE A	$\sum_{i=1}^n \frac{E_i}{E_{Ti}}$ FASE B
R1	185	1022	384	1022	549	1022	0,12	0,10
R2	29	104	277	1022	354	1022	0,64	0,10
R3	24	104	260	1022	184	1022	0,64	0,10
R4	403	1022	586	1022	774	1022	0,12	0,10
R5	26	104	250	1022	134	746	0,64	0,11
R6	135	746	123	746	180	1022	0,16	0,13
R7	885	1022	1040	1022	1294	1022	0,12	0,10
R8	864	1022	1040	1022	1241	1022	0,12	0,10
R9	1108	1022	1132	1022	1504	1022	0,12	0,10
R10	877	1022	844	1022	875	1022	0,12	0,10

Dalla tabella di evidenza che per ogni singola sottofase (A e B) in cui le emissioni delle sorgenti sono contemporanee la condizione sia rispettata in quanto il valore è inferiore a 1, per cui non sono necessarie ulteriori misure di mitigazione, monitoraggio e/o di stima specialistica tramite modellistica di dispersione per la valutazione dell’impatto sulla qualità dell’aria.