

S.S. 17 "dell'Appennino Abruzzese ad Appulo Sannitico"
Tronco Antrodoco-Navelli
Adeguamento tratto S.Gregorio-S. Pio delle Camere
dal km 45+000 al km 58+000

PROGETTO DEFINITIVO

COD. AQ-01

PROGETTAZIONE:



PROGETTISTA:

Prof. Ing. Andrea Del Grosso
Ordine Ingg. Genova n. 3611

GEOLOGO:

Geol. Roberto Pedone
Ordine Geol. Liguria n. 183

**RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE
DISCIPLINE SPECIALISTICHE:**

Ing. Alessandro Aliotta
Ordine Ingg. Genova n.7995A

COORDINATORE DELLA SICUREZZA:

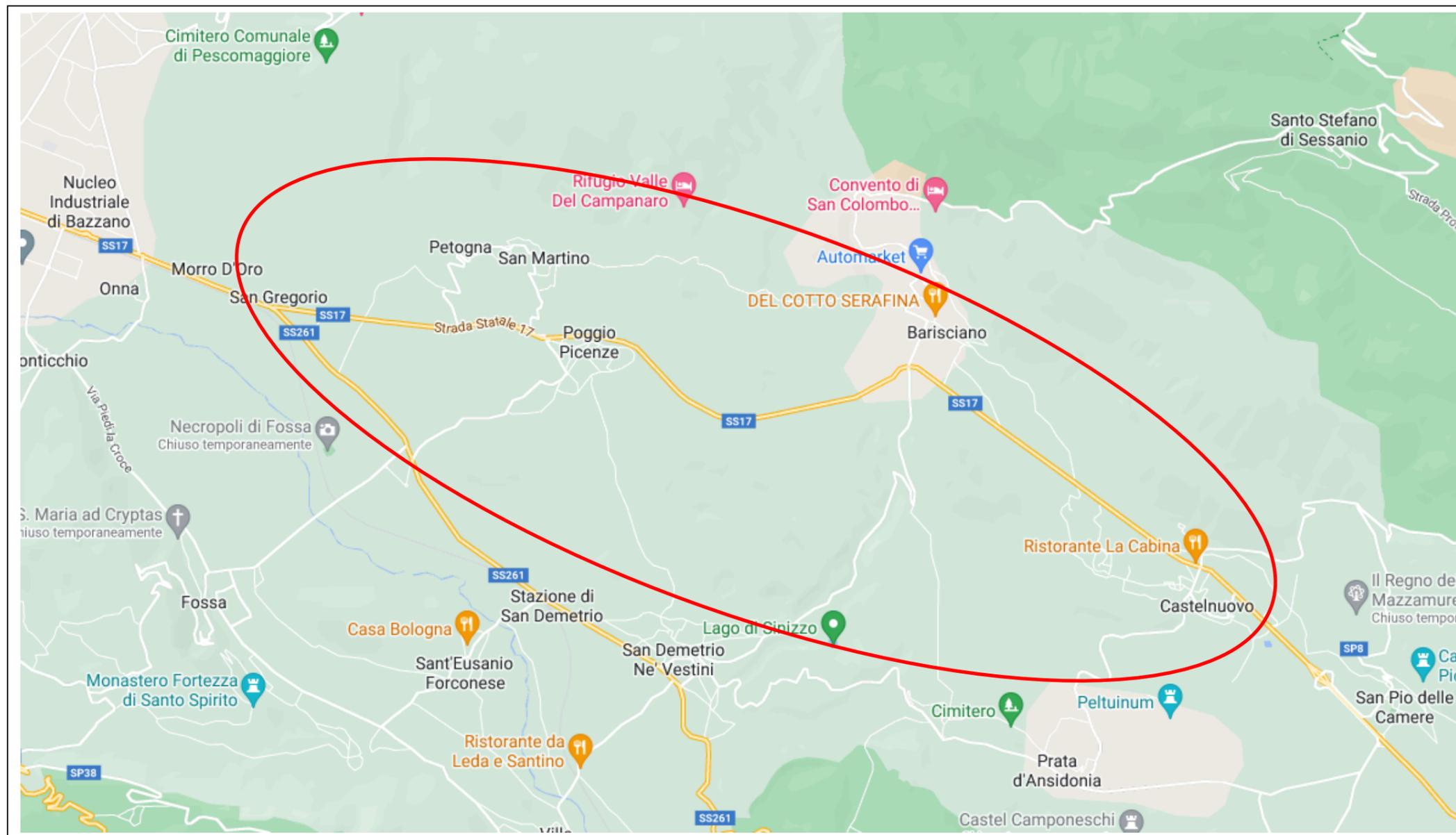
Arch. Giorgio Villa
Ordine Arch. Provincia di Pavia n.645

VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Ing. PAOLO DELL'UNTO

ANALISI AMBIENTALE
Aria
Relazione atmosfera

CODICE PROGETTO		NOME FILE		REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG.	ANNO			
DPAQ0001	D	20	T00IA31AMBRE01_C		-
			CODICE ELAB.	T00IA31AMBRE01	C
C	RISCONTRO OSSERVAZIONI MASE	Agosto 2024	TETRALAB	A. BADO	A. DEL GROSSO
B	ISTRUTTORIA ANAS NOVEMBRE 2022	Febbraio 2023	TETRALAB	A. BADO	A. DEL GROSSO
A	EMISSIONE	Settembre 2022	TETRALAB	A. BADO	A. DEL GROSSO
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO



STUDIO DI IMPATTO ATMOSFERICO

S.S. 17 DELL'APPENNINO ABRUZZESE ED APPULO-SANNITICO

TRONCO ANTRODOCO-NAVELLI

ADEGUAMENTO TRATTO S. GREGORIO - S. PIO DELLE CAMERE DAL Km 45+000 AL Km 58+000

PREMESSA

A seguito dell'incarico conferitoci dalla RINA CONSULTING S.p.A., con sede in Via Antonio Cecchi n.6 a Genova, la TETRALAB S.r.l., con sede sulla S.S. 100 zona PIP a Sammichele di Bari (BA), ha elaborato il presente studio d'impatto atmosferico relativamente alle componenti aria e clima.

Scopo del presente studio è stato la valutazione dell'impatto atmosferico, conseguente al progetto *S.S. 17 DELL'APPENNINO ABRUZZESE ED APPULO-SANNITICO TRONCO ANTRODOCO-NAVELLI - ADEGUAMENTO TRATTO S. GREGORIO-S. PIO DELLE CAMERE DAL KM 45+000 AL KM 58+000*.

Si precisa che la presente revisione è stata eseguita a seguito della richiesta di integrazioni da parte del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE) emesso con documento come di seguito identificato:

m amte . CTVA . REGISTRO UFFICIALE . U . 0006557 . 15 - 05 - 2024

Si precisa che le principali modifiche e/o integrazioni rispetto alla precedente revisione B del presente documento, saranno riportate in colore rosso ed in grassetto.

Sammichele di Bari, 18 luglio 2024

Il presente studio è stato condotto dall'Ing. Giovanni Cicerone, Ingegnere Meccanico iscritto all'Ordine degli Ingegneri di Bari n. 9070.

Ing. Giovanni Cicerone



INDICE

	PAG.
1. OGGETTO DELL'INDAGINE	3
2. RIFERIMENTI TECNICO-NORMATIVI	3
2.1. NOZIONI GENERALI	3
2.2. TIPOLOGIA DEGLI INQUINANTI	3
2.3. FONTI NATURALI	4
2.4. FONTI ANTROPOGENICHE	5
2.5. DIFFUSIONE	5
2.6. EFFETTI SULL'UOMO	6
2.7. EFFETTI SULL'AMBIENTE	7
2.8. PRINCIPALI INQUINANTI	7
3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	10
3.1. NORMATIVA COMUNITARIA	10
3.2. NORMATIVA NAZIONALE	10
4. VALORI LIMITE	12
5. METODOLOGIA E RISULTATI DELL'INDAGINE AMBIENTALE STRUMENTALE	13
5.1. STRUMENTAZIONE DI MISURA, CAMPIONAMENTO ED ANALISI	13
5.2. PUNTO DI MONITORAGGIO	13
5.3. RISULTATI DEL MONITORAGGIO STRUMENTALE	13
6. METODOLOGIA E RISULTATI DELLA SIMULAZIONE ANTE E POST OPERAM SECONDO IL MODELLO CALINE 4	16
6.1. MODELLO DI SIMULAZIONE CALINE 4	16
6.2. DOMINIO DI CALCOLO	16
6.3. DATI METEOROLOGICI	17
6.4. RICETTORI DISCRETI	19
6.5. DATI DI TRAFFICO	21
6.6. FATTORI DI EMISSIONE	22
6.7. RISULTATI DEL MODELLO DI CALCOLO	22
7. METODOLOGIA E RISULTATI DELLA SIMULAZIONE CORSO D'OPERA	39
7.1. LINEE GUIDA DI CUI ALLA DELIBERAZIONE DI GIUNTA DELLA PROVINCIA DI FIRENZE N.213 DEL 03/11/2009	39
7.2. MODELLO DI SIMULAZIONE CALPUFF	45
7.3. IL QUADRO METEOROLOGICO	47
7.4. RICETTORI DISCRETI	48
7.5. FATTORI DI EMISSIONE	53
7.6. RISULTATI DEL MODELLO DI CALCOLO	56
8. PIANO PER IL CONTENIMENTO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA PER LE ATTIVITA' DI CANTIERE	76
8.1. BAGNATURA PERIODICA DELLE PISTE DI CANTIERE	76
8.2. BAGNATURA PERIODICA DEI CUMULI DI MATERIALE	77
8.3. SOLUZIONI TECNICO-OPERATIVE PER LA MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI NELLE ATTIVITA' DI CANTIERE	77
9. DISCUSSIONE DEI RISULTATI	78
10. ALLEGATI	

La presente relazione tecnica REL/0089/29.07.2022_Rev.C/18.07.2024, si compone di n. 78 pagine, escluso allegati.

1. OGGETTO DELL'INDAGINE

Il progetto in questione prevede l'adeguamento plano-altimetrico della S.S. n° 17 "dell'Appennino Abruzzese ed Appulo-Sannitico" per il tratto compreso tra la Progressiva Km 45+000 circa (innesto con la S.S. n°261 "della Valle Subequana") sino alla Progressiva 58+000.

Tra le finalità operative che il progetto di ammodernamento in sede ed in variante del tratto di strada in oggetto si prefigge, sono prioritarie il miglioramento della funzionalità e dell'affidabilità della direttrice viaria interessata dall'intervento, e nondimeno, la riqualificazione dell'intero sistema stradale pedemontano aquilano, inteso come prosecuzione della direttrice Amatrice - L'Aquila.

In particolare, con l'intervento presentato, il proponente intende raggiungere i seguenti obiettivi:

- la riduzione dei tempi di percorrenza con rettifiche plano-altimetriche di tracciato;
- l'incremento delle condizioni di sicurezza e di percorribilità anche nella stagione invernale;
- la decongestione dei punti critici di traffico (Barisciano-Castelnuovo);
- l'ammodernamento degli elementi della strada, quali pavimentazione e segnaletica, con l'impiego delle moderne tecnologie dei materiali componenti;
- un migliore inserimento dell'opera nell'ambiente e nel paesaggio.

Il presente studio è finalizzato a caratterizzare dal punto di vista della qualità dell'aria l'area oggetto di intervento, con particolare riferimento ai ricettori interessati.

In particolare è stata condotta una simulazione della dispersione degli agenti inquinanti utilizzando il modello di calcolo CALINE 4, considerando sia lo scenario *ante operam* (scenario attuale), sia quello *post-operam* (scenario di progetto). Per la simulazione della dispersione degli agenti inquinanti in fase corso d'opera è stato invece utilizzato il riferimento al Draft EPA AP-42 "Compilation of Air Pollutant Emission Factors".

È stata inoltre condotta una misura degli agenti inquinanti della durata 15 gg in corrispondenza di una postazione rappresentativa del tracciato, al fine di verificare l'attuale rispetto dei limiti di legge i cui valori limite si riferiscono, tuttavia, a medie annuali.

2. RIFERIMENTI TECNICO-NORMATIVI

2.1. NOZIONI GENERALI

Si può definire l'inquinamento atmosferico come la presenza nell'atmosfera di sostanze che causano un effetto misurabile sull'essere umano, sugli animali, sulla vegetazione o sui diversi materiali; queste sostanze di solito non sono presenti nella normale composizione dell'aria, oppure lo sono ad un livello di concentrazione inferiore.

Gli inquinanti vengono solitamente distinti in due gruppi principali: quelli di origine antropica, cioè prodotti dall'uomo, e quelli naturali.

I contaminanti atmosferici, possono anche essere classificati in primari cioè liberati nell'ambiente come tali (come ad esempio il biossido di zolfo ed il monossido di azoto) e secondari (come l'ozono) che si formano successivamente in atmosfera attraverso reazioni chimico-fisiche.

L'inquinamento causato da queste sostanze negli ambienti aperti viene definito esterno (o outdoor), mentre l'inquinamento nei luoghi confinati, come gli edifici, viene indicato come inquinamento interno o indoor. La qualità dell'aria negli ambienti confinati viene infatti spesso indicata come Indoor Air Quality.

Finora sono stati catalogati circa 3.000 contaminanti dell'aria, prodotti per lo più dalle attività umane con i vari processi industriali, con l'utilizzo dei mezzi di trasporto o in altre circostanze.

Le modalità di produzione e di liberazione dei vari inquinanti sono estremamente varie, allo stesso modo sono moltissime le variabili che possono intervenire nella loro diffusione in atmosfera.

2.2. TIPOLOGIA DEGLI INQUINANTI

A prescindere dalla loro origine, gli inquinanti vengono distinti in primari e secondari. Primari sono gli inquinanti che vengono immessi direttamente nell'ambiente in seguito al processo che li ha prodotti. Gli inquinanti secondari sono invece quelle sostanze che si formano dagli inquinanti primari (sia antropogenici che naturali) a seguito di modificazioni di varia natura causate da reazioni che, spesso, coinvolgono l'ossigeno atmosferico e la luce.

I principali inquinanti primari sono quelli emessi nel corso dei processi di combustione di qualunque natura, cioè il monossido di carbonio, il biossido di carbonio, gli ossidi di azoto (principalmente sotto forma di monossido di azoto), le polveri e gli idrocarburi incombusti. Nel caso in cui i combustibili contengano anche zolfo, si ha inoltre emissione di anidride solforosa.

Dopo la loro emissione in atmosfera, gli inquinanti primari sono soggetti a processi di diffusione, trasporto e deposizione. Subiscono inoltre dei processi di trasformazione chimico-fisica che possono portare alla formazione degli inquinanti secondari, nuove specie chimiche che spesso risultano più tossiche e di più vasto raggio d'azione dei composti originari.

Fra i processi di formazione degli inquinanti secondari, particolare importanza è assunta dalla serie di reazioni che avvengono fra gli ossidi di azoto e gli idrocarburi in presenza di luce solare. Questa catena di reazioni porta all'ossidazione del monossido di azoto (NO) a biossido di azoto (NO₂), alla produzione di ozono (O₃) ed all'ossidazione degli idrocarburi, vi è formazione di aldeidi, perossidi, di acidi nitriloperacetici (PAN), acido nitrico, nitrati e nitroderivati in fase particellare, e centinaia di altre specie chimiche minori. L'insieme dei prodotti di queste reazioni viene definito smog fotochimico, che rappresenta una delle forme di inquinamento più dannose per l'ecosistema. L'uso del termine smog è dovuto alla forte riduzione della visibilità che si determina nel corso degli episodi di inquinamento fotochimico, dovuta alla formazione di un grande numero di particelle di notevoli dimensioni.

La dispersione dei contaminanti in atmosfera è determinata dai fenomeni di diffusione turbolenta e di trasporto delle masse d'aria. La rimozione degli inquinanti è determinata dai vari processi di deposizione. Sia la dispersione che la rimozione sono strettamente dipendenti dai vari processi meteorologici che regolano il comportamento delle masse d'aria nella troposfera (lo strato più basso dell'atmosfera). Per lo studio del comportamento degli inquinanti primari è così necessario non solo conoscere il profilo qualitativo, quantitativo e temporale delle emissioni, ma anche possedere delle informazioni sui processi meteorologici che interessano le aree soggette alla presenza dei vari inquinanti.

2.3. FONTI NATURALI

Anche se è l'inquinamento originato dall'uomo quello che risulta più imputato nel peggioramento della qualità dell'aria, non bisogna dimenticare l'importanza dell'inquinamento di origine naturale. Ci sono molte fonti di inquinanti naturali che spesso assumono più rilevanza delle loro controparti di origine antropogenica.

Gli inquinanti naturali dell'aria sono sempre stati parte della storia dell'uomo. Le polveri e i vari gas emessi dai vulcani, dagli incendi delle foreste e dalla decomposizione dei composti organici entrano in atmosfera ad intervalli più o meno regolari e in qualche caso a livelli che possono causare degli effetti drammatici a carico del clima. In ogni caso bisogna sottolineare che gli inquinanti naturali non rappresentano necessariamente un serio problema come possono esserlo gli inquinanti generati dalle attività umane perché risultano spesso notevolmente

meno pericolosi dei composti prodotti dall'uomo e non si concentrano mai sulle grandi città

Le sorgenti naturali di biossido di zolfo comprendono i vulcani, le decomposizioni organiche e gli incendi delle foreste. L'ammontare preciso delle emissioni naturali risulta difficile da quantificare, nel 1983 si stimava che le emissioni di biossido di zolfo si aggiravano sugli 80-290 milioni di tonnellate (le sorgenti antropogeniche nel mondo emettevano circa 69 milioni di tonnellate all'anno).

Le sorgenti naturali di ossidi di azoto includono i vulcani, gli oceani, le decomposizioni organiche e l'azione dei fulmini. Le stime ipotizzano un valore variabile fra i 20 e i 90 milioni di tonnellate all'anno per le sorgenti naturali, mentre per quelle antropogeniche un valore attorno ai 24 milioni di tonnellate.

L'ozono è un inquinante secondario che si forma in prossimità del livello del suolo come risultato di una serie di reazioni chimiche catalizzate dalla luce. In ogni caso, circa il 10-15% dell'ozono troposferico proviene dagli alti strati dell'atmosfera (stratosfera) dove si forma per azione dei raggi UV a partire dall'ossigeno molecolare.

L'importanza delle sorgenti naturali di particolato è invece minore di quelle antropogeniche dato che originano particelle di dimensioni tali da non poter arrecare danni rilevanti all'apparato respiratorio. Includono i vulcani e le tempeste di sabbia. Queste sorgenti solitamente non provocano degli episodi di inquinamento particolarmente acuto in quanto l'inquinamento in genere avviene su scala temporale relativamente ridotta. Esistono comunque le eccezioni: l'esplosione del vulcano Saint Helens nel maggio del 1980, per esempio, ha causato un peggioramento della qualità dell'aria negli Stati Uniti ed in tutto il Pacifico nord-orientale per mesi dopo la sua eruzione, con ripercussioni anche sul clima a livello mondiale.

Le polveri provenienti dal Sahara possono viaggiare nell'aria per migliaia di Km per poi giungere non solo in paesi relativamente vicini come l'Italia e la Grecia, ma anche in zone più remote come il Regno Unito.

Molti composti organici volatili (VOC) vengono prodotti in natura dalle piante. L'isoprene è un comune VOC prodotto dalla vegetazione; alcuni ricercatori ritengono che la sua importanza nello scatenare l'asma ed altre reazioni allergiche sia molto più significativa di altri composti di origine antropogenica. Le piante inoltre producono i pollini (considerati componenti del particolato atmosferico) e tutti sono a conoscenza degli effetti allergici che possono causare queste sostanze nei soggetti predisposti.

Le radiazioni ionizzanti sono in grado di produrre, direttamente o indirettamente, la ionizzazione degli atomi e delle molecole. Questa proprietà ha importanti conseguenze in termini sanitari, in quanto i danni indotti da queste radiazioni sulle macromolecole biologiche possono dare origine a processi di cancerogenesi. Tra le principali sorgenti naturali di esposizione vi sono la radiazione cosmica e la radiazione terrestre (radionuclidi presenti nella crosta terrestre). Tra le sorgenti naturali il radon (Rn) rappresenta la principale fonte di esposizione a radiazioni ionizzanti nell'uomo, soprattutto negli ambienti interni. Altri inquinanti naturali di notevole importanza negli ambienti confinati (indoor) sono le spore delle muffe e le polveri generiche.

La maggior parte dei composti gassosi dell'aria costituisce parte dei cicli naturali, per questo gli ecosistemi sono in grado di mantenere l'equilibrio tra le varie parti del sistema. Comunque, l'introduzione di grandi quantità di composti addizionali può compromettere anche definitivamente i naturali cicli biochimici preesistenti. Dato che molto poco può essere fatto dall'uomo nei riguardi dell'inquinamento naturale, la maggior preoccupazione deve essere quella di ridurre le emissioni inquinanti prodotte dalle attività umane.

2.4. FONTI ANTROPOGENICHE

Nel corso della storia l'uomo ha sempre utilizzato le risorse a propria disposizione in modo pressoché indiscriminato, senza curarsi minimamente delle particolari ricadute ambientali che poteva avere la sua presenza nell'ambito dei vari cicli naturali. La distruzione e l'inquinamento ambientale sono sempre andati di pari passo con l'evoluzione della cosiddetta civiltà. Un tempo la popolazione umana era comunque molto meno rappresentata e l'impatto ambientale risultava praticamente ininfluenza, almeno in ambito globale. Ora, purtroppo, l'enorme incremento demografico e l'addensamento abitativo in alcune specifiche zone comporta un'azione inquinante a livello locale e mondiale notevolmente più elevata, estremamente preoccupante e spesso particolarmente nociva sia per l'uomo che per l'ambiente.

L'inquinamento atmosferico maggiore è quello che l'uomo produce per soddisfare le proprie necessità civili ed industriali. I vari processi di combustione utilizzati per cuocere i cibi, per riscaldarsi, per alimentare i veicoli a motore e i macchinari, producono gli inquinanti più diffusi.

L'inquinamento dell'aria di origine antropogenica si sprigiona dalle grandi sorgenti fisse (industrie, impianti per la produzione di energia elettrica ed inceneritori); da piccole sorgenti fisse (impianti per il riscaldamento domestico) e da sorgenti mobili (il traffico veicolare). Molte di queste sorgenti sono strettamente legate alla produzione ed al consumo di energia, specialmente combustibili fossili.

L'uso di combustibili fossili per il riscaldamento domestico, in particolare di oli combustibili pesanti, di biomassa e di carbone è una fonte significativa di inquinamento ambientale di particolati e di biossido di zolfo, specialmente nelle regioni temperate (soprattutto in Cina ed Europa dell'Est). Anche il traffico contribuisce in gran parte alle emissioni di questi inquinanti nelle città caratterizzate da una grande congestione veicolare, e questo a causa della presenza di una sterminata serie di autoveicoli che utilizzano benzine ad alto tenore di zolfo (soprattutto in Asia).

Per quanto riguarda gli altri inquinanti principali è da sottolineare che nell'emissione di ozono e di composti organici volatili le sorgenti antropogeniche hanno un ruolo fondamentale tanto quanto quelle naturali; le combustioni in genere rappresentano la causa principale delle emissioni di ossido di azoto; i motori dei mezzi di trasporto rappresentano tipicamente la causa principale delle emissioni di monossido di carbonio.

Oltre alle sostanze che vengono prodotte a seguito dei vari processi di combustione, sono da segnalare tutti quegli inquinanti che vengono prodotti nel corso di particolari cicli tecnologici. Questi composti vengono liberati in quantità notevolmente inferiori e per questo risultano poco rilevanti come impatto globale a livello planetario; in ogni caso, sono spesso dotati di elevata tossicità, e la loro presenza è particolarmente importante a livello locale. La strategia di approccio è chiaramente diversa: gli specifici inquinanti di origine industriale sono infatti da ricercare non dopo la loro diffusione nell'ambiente (immissioni atmosferiche), ma al momento del loro rilascio (emissioni atmosferiche).

L'impatto degli inquinanti sull'uomo dipende dalla zona di produzione degli inquinanti e dalla loro dispersione. Le grandi sorgenti fisse, spesso localizzate lontano dai più grandi centri abitati, disperdono nell'aria a grandi altezze, mentre il riscaldamento domestico ed il traffico producono inquinanti che si liberano a livello del suolo in aree densamente abitate. Come conseguenza, le sorgenti mobili e quelle fisse di piccole dimensioni contribuiscono in modo maggiore all'inquinamento dell'aria nelle aree urbane e, di conseguenza, attentano alla salute pubblica molto di più di quanto non si potrebbe supporre facendo un semplice confronto quantitativo fra i vari tipi di emissioni.

2.5. DIFFUSIONE

La concentrazione degli inquinanti nell'aria è determinata da diversi fattori:

- dalla quantità dei contaminanti presenti nelle emissioni;
- dal numero e dal concentramento delle sorgenti inquinanti;
- dalla distanza dai punti di emissione;
- dalle trasformazioni chimico-fisiche alle quali sono sottoposte le sostanze emesse;

- dalla eventuale velocità di ricaduta al suolo;
- dalla situazione morfologica delle aree interessate all'inquinamento;
- dalle condizioni meteorologiche locali e su grande scala.

È necessario sottolineare la massima importanza delle condizioni meteorologiche nella comprensione della nascita, della gravità e dello sviluppo nel tempo di un fenomeno di inquinamento atmosferico. Su scala locale il fattore che più influenza il trasporto e la diffusione atmosferica degli inquinanti è l'intensità del vento; inoltre un ruolo notevole è svolto dalle precipitazioni atmosferiche che contribuiscono letteralmente a dilavare l'aria dai contaminanti presenti.

Di solito le zone più soggette ai fenomeni di inquinamento sono le zone urbane ed industriali, soprattutto se si trovano in aree dove sono presenti dei naturali impedimenti alla circolazione dell'aria: ad esempio le valli chiuse da montagne, che presentano sempre problemi di ristagno per la ridotta ventilazione atmosferica; oppure allo stesso modo le aree localizzate in avvallamenti o depressioni del terreno.

Altri fattori che rivestono una notevole importanza negli episodi da inquinamento acuto sono l'intensità della luce solare e l'alta temperatura, in determinate condizioni possono portare al manifestarsi dello smog fotochimico (vedi per maggiori informazioni).

In genere le concentrazioni dei contaminanti dell'aria sono minori quando il vento è almeno moderato e l'atmosfera è instabile nei bassi strati. Al contrario, le concentrazioni degli inquinanti sono elevate in presenza di nebbia persistente oppure in assenza di vento o quando si è in presenza di inversioni termiche.

Le inversioni termiche sono dei fenomeni atmosferici che impediscono il normale rimescolamento delle masse d'aria: in genere, la temperatura dell'aria decresce man mano che aumenta l'altezza (circa 7°C per Km) e questo fa sì che le masse d'aria più calde, essendo meno dense, salgano e prendano il posto dell'aria più fredda che scende. Dato che quest'aria calda è anche quella più inquinata perché si trova nella zona delle maggiori emissioni inquinanti, ne risulta un rimescolamento dei vari strati della troposfera che porta ad una diminuzione della concentrazione dei contaminanti atmosferici. In alcuni casi, però, si possono formare degli strati d'aria più calda a qualche decina o centinaia di metri d'altezza (inversione termica) per cui lo strato sottostante non sale e ristagna al suolo; il tutto comporta inevitabili processi di accumulo delle sostanze inquinanti. Le inversioni termiche si formano solitamente nelle notti limpide subito dopo il tramonto, a causa del rapido raffreddamento del terreno (che a sua volta provoca un rapido raffreddamento dell'aria con cui è a contatto). Questo fenomeno è detto inversione termica di tipo radiativo e in genere termina col riscaldamento mattutino

della superficie terrestre; se questo non avviene gli inquinanti si possono accumulare anche per più giorni consecutivi, con tutti i problemi che ciò comporta.

2.6. EFFETTI SULL'UOMO

L'inquinamento atmosferico comporta spesso numerose conseguenze a carico della salute, soprattutto nei casi in cui si verifichi un brusco innalzamento delle concentrazioni dei comuni contaminanti dell'aria (inquinamento acuto). In questi casi, l'aumentata esposizione a vari irritanti atmosferici provoca la riduzione della funzionalità polmonare, l'aumento delle malattie respiratorie nei bambini, gli attacchi acuti di bronchite e l'aggravamento dei quadri di asma; il tutto comporta un forte incremento nel numero dei decessi fra le persone più sensibili a determinati inquinanti, come gli anziani o le persone affette da malattie respiratorie e cardiovascolari.

L'effetto dell'inquinamento a bassi livelli e per lungo tempo risulta invece più subdolo e difficile da individuare. Si presume che provochi a breve termine disagio, irritazione, tossicità specifica, affezioni respiratorie acute e, in rari casi, mortalità, soprattutto fra gli anziani affetti da patologie croniche cardiovascolari o respiratorie. Gli effetti a lungo termine causati da una esposizione ad inquinanti presenti a concentrazioni relativamente basse non sono ancora completamente chiari; in ogni caso si ritiene che fra i vari effetti vi sia la comparsa di malattie polmonari croniche aspecifiche (come la bronchite cronica, l'asma e l'enfisema), la formazione di varie neoplasie maligne (cancro polmonare, leucemie) ed un aumento della mortalità per malattie cardiovascolari e respiratorie.

L'aria inquinata delle grandi aree urbane ed industriali è ricca di contaminanti che possono esplicare la loro azione sia singolarmente che sinergicamente.

L'inquinamento atmosferico può effettivamente causare uno stato di ansietà e paura. La percezione di una minaccia che non è ben chiara o che non viene adeguatamente spiegata pubblicamente può determinare alcune malattie psicosomatiche e forme maniacali. Queste malattie, tra l'altro, si riscontrano con frequenza maggiore dove, soprattutto per scelta politica od economica, si tende a nascondere un eventuale pericolo o addirittura dei dati di fatto, al fine di tutelare più la propria posizione che l'intera comunità.

2.7. EFFETTI SULL'AMBIENTE

L'azione operata dagli inquinanti dell'aria nei confronti dell'ambiente è sotto gli occhi di tutti. Il declino inesorabile del patrimonio animale, forestale ed agricolo, la degradazione degli ecosistemi, i danni provocati alle strutture metalliche, alle opere d'arte, alle pitture, ai fabbricati, ai materiali tessili ed in genere ai diversi materiali usati dall'uomo e per finire la riduzione della visibilità, sono tutti aspetti del complesso problema generato dall'inquinamento operato dall'uomo.

Il meccanismo di aggressione operato dagli inquinanti può essere estremamente rapido o prolungato nel tempo, a seconda del gran numero di fattori che possono essere implicati nel fenomeno. Gli inquinanti possono agire a livello locale magari distruggendo un'area boschiva relativamente piccola, oppure possono agire a livello globale, interessando tutte le popolazioni della terra.

Fenomeni come l'insorgenza dello smog fotochimico interessano generalmente solo le aree a grande urbanizzazione, mentre l'azione delle piogge acide è di più vasta portata, interessando sia le zone più industrializzate che le aree distali. L'azione dell'effetto serra coinvolge tutte le nazioni, sia quelle civilizzate che quelle in via di sviluppo, mentre gli effetti di molti inquinanti industriali possono essere localizzati semplicemente a ridosso dell'area di produzione.

2.8. PRINCIPALI INQUINANTI

L'aria che respiriamo può essere contaminata da sostanze inquinanti provenienti da industrie, veicoli, centrali elettriche e molte altre fonti. Questi inquinanti rappresentano un grosso problema per gli effetti dannosi che possono avere nei confronti della salute o dell'ambiente in cui viviamo. Il loro impatto dipende da vari fattori, come ad esempio la quantità di inquinante dell'aria al quale si è esposti, la durata dell'esposizione e la pericolosità dell'inquinante stesso. Gli effetti sulla salute possono essere di piccola entità e reversibili (come un'irritazione agli occhi) oppure debilitanti (come un aggravamento dell'asma) o anche fatali (come il cancro).

Di seguito si descrivono brevemente i principali inquinanti dell'aria: gli ossidi di zolfo, gli ossidi di azoto, il monossido di carbonio, il particolato, l'ozono, il benzene, gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA) ed i metalli.

Ossidi di zolfo

Normalmente gli ossidi di zolfo presenti in atmosfera sono l'anidride solforosa (SO_2) e l'anidride solforica (SO_3); questi composti vengono anche indicati con il termine comune SO_x .

L'anidride solforosa o biossido di zolfo è un gas incolore, irritante, non infiammabile, molto solubile in acqua e dall'odore pungente. Dato che è più pesante dell'aria tende a stratificarsi nelle zone più basse.

Rappresenta l'inquinante atmosferico per eccellenza essendo il più diffuso, uno dei più aggressivi e pericolosi e di gran lunga quello più studiato ed emesso in maggior quantità dalle sorgenti antropogeniche.

Deriva dalla ossidazione dello zolfo nel corso dei processi di combustione delle sostanze che contengono questo elemento sia come impurezza (come i combustibili fossili) che come costituente fondamentale.

Dall'ossidazione dell'anidride solforosa si origina l'anidride solforica o triossido di zolfo che reagendo con l'acqua, sia liquida che allo stato di vapore, origina rapidamente l'acido solforico, responsabile in gran parte del fenomeno delle piogge acide. Dato che la reazione di ossidazione che conduce alla formazione dell'anidride solforica è molto lenta, e data la reattività di questo composto con l'acqua, in genere la concentrazione del triossido di zolfo varia fra l'1 e il 5% della concentrazione del biossido di zolfo (che viene considerato l'inquinante di riferimento).

Ossidi di azoto

Pur essendo presenti in atmosfera diverse specie di ossidi di azoto, per quanto riguarda l'inquinamento dell'aria si fa quasi esclusivamente riferimento al termine NO_x che sta ad indicare la somma pesata del monossido di azoto (NO) e del biossido di azoto (NO_2).

L'ossido di azoto (NO) è un gas incolore, insapore ed inodore; è anche chiamato ossido nitrico. È prodotto soprattutto nel corso dei processi di combustione ad alta temperatura assieme al biossido di azoto (che costituisce meno del 5% degli NO_x totali emessi). Viene poi ossidato in atmosfera dall'ossigeno e più rapidamente dall'ozono producendo biossido di azoto. La tossicità del monossido di azoto è limitata, al contrario di quella del biossido di azoto che risulta invece notevole.

Il biossido di azoto è un gas tossico di colore giallo-rosso, dall'odore forte e pungente e con grande potere irritante; è un energico ossidante, molto reattivo e quindi altamente corrosivo.

Esiste nelle due forme N_2O_4 (forma dimera) e NO_2 che si forma per dissociazione delle molecole dimere. Il colore rossastro dei fumi è dato dalla presenza della forma NO_2 (che è quella prevalente).

Il ben noto colore giallognolo delle foschie che ricoprono le città ad elevato traffico è dovuto per l'appunto al biossido di azoto. Rappresenta un inquinante secondario dato che deriva, per lo più, dall'ossidazione in atmosfera del monossido di azoto.

Il biossido di azoto svolge un ruolo fondamentale nella formazione dello smog fotochimico in quanto costituisce l'intermedio di base per la produzione di tutta una serie di inquinanti secondari molto pericolosi come l'ozono, l'acido nitrico, l'acido nitroso, gli alchilnitrati, i perossiacetilnitrati, ecc..

Monossido di carbonio

Il monossido di carbonio (CO) è un gas incolore, inodore, infiammabile, e molto tossico. Si forma durante le combustioni delle sostanze organiche, quando sono incomplete per difetto di aria (cioè per mancanza di ossigeno). Le emissioni naturali e quelle antropogeniche sono oramai dello stesso ordine di grandezza, e questo fa chiaramente comprendere quale sia il trend inquinante che si è instaurato nel corso dell'ultimo secolo. Il monossido di carbonio è estremamente diffuso soprattutto nelle aree urbane a causa dell'inquinamento prodotto dagli scarichi degli autoveicoli.

Gli effetti sull'ambiente sono da considerarsi trascurabili, mentre gli effetti sull'uomo sono particolarmente pericolosi. La sua pericolosità è dovuta alla formazione con l'emoglobina del sangue di un composto fisiologicamente inattivo, la carbossiemoglobina, che impedisce l'ossigenazione dei tessuti. A basse concentrazioni provoca emicranie, debolezza diffusa, giramenti di testa; a concentrazioni maggiori può provocare esiti letali.

Particolato atmosferico

Spesso il particolato rappresenta l'inquinante a maggiore impatto ambientale nelle aree urbane, tanto da indurre le autorità competenti a disporre dei blocchi del traffico per ridurre il fenomeno.

Le particelle sospese sono sostanze allo stato solido o liquido che, a causa delle loro piccole dimensioni, restano sospese in atmosfera per tempi più o meno lunghi; vengono indicate come polveri totali sospese o PTS e loro frazioni più fini PM10 e PM2,5 (Particulate Matter).

Il PM10 è definito come il materiale particolato atmosferico avente diametro inferiore a 10 μm , il PM2,5 avente diametro inferiore a 2,5 μm .

Il particolato nell'aria può essere costituito da diverse sostanze: sabbia, ceneri, polveri, fuliggine, sostanze silicee di varia natura, sostanze vegetali, composti metallici, fibre tessili naturali e artificiali, sali, elementi come il carbonio o il piombo, ecc.

In base alla natura e alle dimensioni delle particelle possiamo distinguere:

- gli aerosol, costituiti da particelle solide o liquide sospese in aria e con un diametro inferiore a 1 μm ;
- le foschie, date da goccioline con diametro inferiore a 2 μm ;
- le esalazioni, costituite da particelle solide con diametro inferiore ad 1 μm e rilasciate solitamente da processi chimici e metallurgici;
- il fumo, dato da particelle solide di solito con diametro inferiore ai 2 μm e trasportate da miscele di gas;
- le polveri (vere e proprie), costituite da particelle solide con diametro fra 0,25 e 500 μm ;
- le sabbie, date da particelle solide con diametro superiore ai 500 μm .

Le particelle primarie sono quelle che vengono emesse come tali dalle sorgenti naturali ed antropiche, mentre le secondarie si originano da una serie di reazioni chimiche e fisiche in atmosfera. Le particelle fini sono quelle che hanno un diametro inferiore a 2,5 μm , le altre sono dette grossolane. Da notare che il particolato grossolano è costituito esclusivamente da particelle primarie.

Le polveri PM10 rappresentano il particolato che ha un diametro inferiore a 10 μm , mentre le PM2,5, che costituiscono circa il 60% delle PM10, rappresentano il particolato che ha un diametro inferiore a 2,5 μm .

Ozono

L'ozono è un gas tossico di colore bluastro, costituito da molecole instabili formate da tre atomi di ossigeno (O_3); queste molecole si scindono facilmente liberando ossigeno molecolare (O_2) ed un atomo di ossigeno estremamente reattivo ($O_3 \rightarrow O_2 + O$). Per queste sue caratteristiche l'ozono è quindi un energico ossidante in grado di demolire sia materiali organici che inorganici.

L'ozono è presente per più del 90% nella stratosfera (la fascia dell'atmosfera che va dai 10 ai 50 Km di altezza) dove viene prodotto dall'ossigeno molecolare per azione dei raggi ultravioletti solari. In stratosfera costituisce una fascia protettiva nei confronti delle radiazioni UV generate dal sole.

Per effetto della circolazione atmosferica viene in piccola parte trasportato anche negli strati più bassi dell'atmosfera (troposfera), nei quali si forma anche per effetto di scariche elettriche durante i temporali.

Nella troposfera in genere è presente a basse concentrazioni e rappresenta un inquinante secondario particolarmente insidioso. Viene prodotto nel corso di varie reazioni chimiche in presenza della luce del sole a partire dagli inquinanti primari, in modo particolare dal biossido di azoto (per maggiori informazioni vedi il cap. dedicato allo smog fotochimico).

Gli effetti sull'uomo di una eccessiva esposizione all'ozono riguardano essenzialmente l'apparato respiratorio e gli occhi; da segnalare anche l'azione nociva nei confronti della vegetazione e quella distruttiva nei confronti dei materiali.

Benzene

Il benzene è un idrocarburo aromatico strutturato ad anello esagonale ed è costituito da 6 atomi di carbonio e 6 atomi di idrogeno (formula C₆H₆). Anche conosciuto come benzolo, rappresenta la sostanza aromatica con la struttura molecolare più semplice e per questo lo si può definire il composto-base della classe degli idrocarburi aromatici.

Il benzene a temperatura ambiente si presenta come un liquido incolore che evapora all'aria molto velocemente. È caratterizzato da un odore pungente e dolciastro che la maggior parte delle persone può già percepire alla concentrazione di 1,5-4,7 ppm (nell'acqua, dove si dissolve piuttosto lentamente, il sapore inizia a sentirsi a 0,5-4,5 ppm).

Il benzene è una sostanza altamente infiammabile, ma la sua pericolosità è dovuta principalmente al fatto che è un carcinogeno riconosciuto per l'uomo. A seguito di esposizioni variabili da meno di 5 anni a più di 30, molte persone hanno sviluppato varie forme di leucemia. Esposizioni a lungo termine e a concentrazioni relativamente basse possono colpire il midollo osseo e la produzione del sangue, quelle a breve termine e ad alti livelli possono provocare sonnolenza, giramenti, perdita di coscienza e morte.

Pur essendo la pericolosità del benzene ampiamente dimostrata da numerose ricerche mediche, per il suo ampio utilizzo questa sostanza è praticamente insostituibile. Molte industrie lo utilizzano per produrre altri composti chimici come lo stirene, il cumene (per realizzare varie resine) ed il cicloesano (per creare il nylon e molte fibre sintetiche). Il benzene viene anche utilizzato per produrre alcuni tipi di gomme, lubrificanti, coloranti, inchiostri, collanti, detergenti, solventi e pesticidi. Il benzene è inoltre un componente delle benzine dove costituisce fino all'1% in volume. La produzione mondiale annua di benzene supera oramai i 30 milioni di tonnellate ed è dovuta per la maggior parte alla distillazione del petrolio,

anche se una proporzione notevole di benzene viene ancora ottenuta dalla distillazione dell'olio di catrame di carbon fossile.

Oltre al benzene vengono spesso considerati anche il toluene e gli xileni, anch'essi idrocarburi aromatici, indicati complessivamente con la sigla BTX.

3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

3.1. NORMATIVA COMUNITARIA

- Direttiva 2008/50/CE: Direttiva relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.
- Decisione 2006/944/CE: Determinazione dei livelli di emissione rispettivamente assegnati alla Comunità e a ciascuno degli Stati membri nell'ambito del protocollo di Kyoto ai sensi della decisione 2002/358/CE.
- Direttiva 2005/78/CE: Provvedimenti contro l'emissione di inquinanti gassosi e del particolato emessi dai motori dei veicoli.
- Direttiva 2005/55/CE: Provvedimenti contro l'emissione di inquinanti gassosi e del particolato emessi dai motori dei veicoli.
- Direttiva 2005/21/CE: Adeguamento al progresso tecnico della Direttiva 72/306/CE relativa all'inquinamento prodotto da motori diesel.
- Direttiva 2005/13/CE: Modifica della Direttiva 2000/25/CE relativa all'emissione di inquinanti gassosi e particolato ad opera di motori di trattori agricoli o forestali.
- Direttiva 2004/107/CE: Valori obiettivo per la concentrazione nell'aria ambiente di arsenico, cadmio, mercurio, nickel e idrocarburi policiclici aromatici.
- Decisione 2004/470/CE: Metodo di riferimento provvisorio per il campionamento e la misurazione delle PM_{2,5}.
- Decisione 2004/224/CE: Valori limite per taluni inquinanti dell'aria ambiente - elenco delle informazioni che gli Stati membri devono comunicare annualmente alla Commissione europea.
- Direttiva 2004/26/CE: Modifica alla Direttiva 97/68/CE sui provvedimenti contro le emissioni inquinanti dei motori.
- Decisione della Commissione del 19 marzo 2004: Concernente orientamenti per l'attuazione della direttiva 2002/3/CE del Parlamento europeo e del Consiglio relativa all'ozono nell'aria.
- Direttiva 2002/3/CE del 12 febbraio 2002: Relativa all'ozono nell'aria.
- Decisione n. 744, del 17 ottobre 2001: Decisione del Consiglio del 17 ottobre 2001 che modifica l'allegato V della Direttiva 99/30/CE relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle ed il piombo.

- Direttiva 2000/69/CE del 16 novembre 2000: Direttiva relativa ai valori limite per il benzene ed il monossido di carbonio.
- Direttiva n. 30, del 22 aprile 1999: Concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo.
- Direttiva n. 62, del 27 settembre 1996: Direttiva in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente.
- Direttiva 80/779/CEE del 15 luglio 1980: Direttiva relativa ai valori limite e ai valori guida della qualità dell'aria per l'anidride solforosa e le particelle in sospensione (abrogata dal 19 luglio 2001, tranne l'art.1, il par. 1 dell'art. 2, il paragrafo 1 dell'art. 3, gli artt. 9, 15 e 16, gli allegati I, III b e IV i quali saranno abrogati a decorrere dal 1° gennaio 2005).

3.2. NORMATIVA NAZIONALE

- D.Lgs. n. 250 del 24 dicembre 2012: Modifiche ed integrazioni al D. Lgs. 13 agosto 2010 n. 155.
- D.Lgs. n. 155 del 13 agosto 2010: Attuazione della Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.
- D.Lgs. n.120 del 26 giugno 2008: Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 3 agosto 2007, n. 152, di attuazione della direttiva 2004/107/CE relativa all'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nichel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente.
- D.Lgs. n.152 del 3 agosto 2007: Attuazione della direttiva 2004/107/CE concernente l'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nichel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente.
- Decreto del 29 gennaio 2007: Recepimento della direttiva 2005/55/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 28-7-2005 relativa agli inquinanti gassosi e al particolato emessi dai motori dei veicoli.
- D.Lgs. n.152 del 3 aprile 2006: Norme in materia di tutela dell'aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera.
- D.Lgs. n.171 del 21 maggio 2004: Limiti nazionali di emissione di alcuni inquinanti atmosferici.
- Decreto n.44 del 16 gennaio 2004: Recepimento della direttiva 1999/13/CE - limitazione delle emissioni di composti organici volatili di talune attività industriali - (rif. D.P.R. 203/1988).

STUDIO DI IMPATTO ATMOSFERICO

S.S. 17 "DELL'APPENNINO ABRUZZESE ED APPULO-SANNITICO"
TRONCO ANTRODOCO-NAVELLI
ADEGUAMENTO TRATTO S. GREGORIO-S. PIO DELLE CAMERE
DAL Km 45+000 AL Km 58+000

- D.M. del 29 maggio 2003: Approvazione del formulario per la comunicazione relativa all'applicazione del decreto legislativo n.372/1999, recante attuazione della Direttiva 96/61/CE relativa alla prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento.
- D.P.R. del 23 maggio 2003: Approvazione del Piano sanitario nazionale 2003-2005.
- D.M. n. 60 del 2 aprile 2002: Recepimento della direttiva 1999/30/CE del Consiglio del 22 aprile 1999 concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle ed il piombo e della Direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio.
- D.Lgs. n. 351 del 4 agosto 1999: Attuazione della Direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente.
- D.Lgs. n. 372 del 4 agosto 1999: Attuazione della Direttiva 96/61/CE relativa alla prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento.
- Legge n. 413 del 4 novembre 1997: Misure urgenti per la prevenzione dell'inquinamento atmosferico da benzene.
- Legge n. 146 del 12 aprile 1995: Ratifica ed esecuzione del protocollo alla convenzione sull'inquinamento atmosferico transfrontaliero a lunga distanza concernente la lotta contro le emissioni di composti organici volatili o i loro flussi transfrontalieri.
- D.M. del 25 novembre 1994: Aggiornamento delle norme tecniche in materia di limiti di concentrazione e di livelli di attenzione e di allarme per gli inquinamenti atmosferici nelle aree urbane e disposizioni per la misura di alcuni inquinanti di cui al D.M. del 15 aprile 1994.
- D.M. del 15 aprile 1994: Norme tecniche in materia di livelli e di stati di attenzione e di allarme per gli inquinanti atmosferici nelle aree urbane (coordinato con il D.M. 25/11/1994).
- D.P.R. del 25 luglio 1991: Modifiche dell'atto di indirizzo e coordinamento in materia di emissioni poco significative e di attività a ridotto inquinamento atmosferico, emanato con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri in data 21 luglio 1989.
- D.M. del 12 luglio 1990: Linee guida per il contenimento delle emissioni degli impianti industriali e la fissazione dei valori minimi di emissione.
- D.P.R. n. 203 del 24 maggio 1988: Attuazione delle Direttive CEE 80/779, 82/884, 84/360 e 85/203 concernenti norme in materia di qualità dell'aria, relativamente a specifici agenti inquinanti, e di inquinamento prodotto dagli impianti industriali, ai sensi dell'art.15 della Legge n. 183 del 16/4/87.
- D.P.C.M. del 28 marzo 1983: Limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni e di esposizione relativi ad inquinanti dell'aria nell'ambiente esterno.

4. VALORI LIMITE

Il D. Lgs. 155/2010 stabilisce i seguenti valori limite e valori obiettivo per i diversi inquinanti dell'aria ambiente.

Valori di riferimento per SO ₂ , NO ₂ , NO _x , Pb, CO, Benzene, PM ₁₀ , PM _{2,5}						
		Tempo di mediazione	Valore limite	Data	Soglia valut. superiore	Soglia valut. inferiore
SO ₂	Valore limite	Media oraria	350 µg/m ³ Max 24 super. anno	01/01/05		
		Media giornaliera	125 µg/m ³ Max. 3 super. anno	01/01/05	75 µg/m ³ non più di 3 volte/anno	50 µg/m ³ non più di 3 volte/anno
	Livelli critici per protez. vegetazione	Media annuale	20 µg/m ³	19/7/01		
		Media invernale (1° ott. - 31 mar.)	20 µg/m ³	19/7/01	12 µg/m ³	8 µg/m ³
	Soglia di allarme	Media trioraria in località rappresentative di un agglomerato completo (max 100 km ²)	500 µg/m ³			
NO ₂ *	Valore limite	Media oraria	200 µg/m ³ Max 18 super. anno	01/01/10	140 µg/m ³ Max 18 super. anno	100 µg/m ³ Max 18 super. anno
		Media annuale	40 µg/m ³	01/01/10	32 µg/m ³	26 µg/m ³
	Soglia di allarme	3 ore consec. (In un'area di 100 km ²)	400 µg/m ³			
NO _x	Livelli critici per protez. vegetazione	Media annuale (NO+NO ₂)	30 µg/m ³	19/7/01	24 µg/m ³	19,5 µg/m ³
Pb	Valore limite	Media annuale	0,5 µg/m ³	01/01/05	0,35 µg/m ³	0,25 µg/m ³
CO	Valore limite	Media mobile di 8 ore	10 mg/m ³	01/01/05	7 mg/m ³	5 mg/m ³
Benzene *	Valore limite	Media annuale	5 µg/m ³	01/01/10	3,5 µg/m ³	2 µg/m ³
PM ₁₀ **	Valore limite	Media 24 ore	50 µg/m ³ Max 35 super. anno	01/01/05	35 µg/m ³ Max 35 super.	25 µg/m ³ Max 35 super.
		Media annuale	40 µg/m ³	01/01/05	28 µg/m ³	20 µg/m ³
PM _{2,5} ***	Valore limite	Media annuale	25 µg/m ³	01/01/15	17 µg/m ³	12 µg/m ³

* Per le zone e gli agglomerati per cui è concessa la deroga, i valori limite devono essere rispettati entro la data prevista dalla decisione di deroga, fermo restando, fino a tale data, l'obbligo di rispettare tali valori aumentati del margine di tolleranza massimo (60 µg/m³ per NO₂; 10 µg/m³ per benzene).

** Per le zone e gli agglomerati per cui è concessa la deroga, i valori limite devono essere rispettati entro l'11 giugno 2011, fermo restando, fino a tale data, l'obbligo di rispettare tali valori aumentati del margine di tolleranza massimo.

*** Margine di tolleranza: 20% l'11 giugno 2008, con riduzione il 1° gennaio successivo e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0% entro il 1° gennaio 2015.

Valori di riferimento per l'Ozono					
Tipo valore	Finalità	Definizione del limite	Livello	Periodo di osservazione	Metodo calcolo
Valore obiettivo	Protezione della salute umana a partire dal 2010	Media massima giornaliera su 8 ore delle 24 medie mobili di 8 ore di ogni giorno	120 µg/m ³	Da non superare per più di 25 giorni per anno civile come media su 3 anni o se non disponibili 1 anno	(1) medie consecutive su 8 ore, calcolate in base a dati orari e aggiornate ogni ora. Ogni media su 8 ore così calcolata sarà assegnata al giorno nel quale finisce; in pratica, la prima fascia di calcolo per ogni singolo giorno sarà quella compresa tra le ore 17.00 del giorno precedente e le ore 01.00 del giorno stesso; l'ultima fascia di calcolo per ogni giorno sarà quella compresa tra le ore 16.00 e le ore 24.00 del giorno stesso
	Protezione della vegetazione a partire dal 2010	AOT40	18000 µg/m ³ ·h	1 maggio-31 luglio come media su 5 anni o se non disponibili 3 anni	(2) somma della differenza tra le concentrazioni orarie superiori a 80 µg/m ³ (= 40 parti per miliardo) e 80 µg/m ³ in un dato periodo di tempo, utilizzando solo i valori orari rilevati ogni giorno tra le 8:00 e le 20:00, ora dell'Europa centrale
Obiettivo a lungo termine	Protezione della salute umana (rif. Non definito)	Media massima giornaliera su 8 ore delle 24 medie mobili di 8 ore di ogni giorno	120 µg/m ³	Da non superare nell'arco di un anno civile	Come (1)
	Protezione della vegetazione (rif. Non definito)	AOT40	6000 µg/m ³ ·h	1 maggio-31 luglio di ciascun anno	Come (2)
Soglia di informazione	Protezione salute soggetti sensibili	Media di 1 ora	180 µg/m ³	anno	
Soglia di allarme	Protezione salute per tutti	Media di 1 ora	240 µg/m ³	anno	Se previsto o misurato per 3 ore consecutive

5. METODOLOGIA E RISULTATI DELL'INDAGINE AMBIENTALE STRUMENTALE

Per le tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento atmosferico si è fatto riferimento al D. Lgs. 13 agosto 2010 n. 155 e s.i.m. ed alle norme tecniche specifiche.

5.1. STRUMENTAZIONE DI MISURA, CAMPIONAMENTO ED ANALISI

Di seguito si indica la principale strumentazione di campionamento, rilevazione ed analisi utilizzata per il monitoraggio ambientale della componente atmosfera:

- Analizzatore SO₂ : Horiba, modello APSA 370
Metodo di misura: Fluorescenza ultravioletta secondo UNI EN 14212:2012
Analizzatore certificato TUV e MCerts
- Analizzatore NO-NO₂-NO_x: Horiba, modello APNA 370
Metodo di misura: Chemiluminescenza secondo UNI EN 14211:2012
Analizzatore certificato TUV e MCerts
- Analizzatore CO : Horiba, modello APMA 370
Metodo di misura: Spettroscopia infrarossa non dispersiva secondo UNI EN 14626:2012
Analizzatore certificato TUV e MCerts
- Analizzatore O₃ : Horiba, modello APOA 370
Metodo di misura: Fotometria ultravioletta secondo UNI EN 14625:2012
Analizzatore certificato TUV e MCerts
- Analizzatore Benzene e COV: Synspec - Syntech Spectras, modello GC955
Metodo di misura: Gascromatografia - rivelatore a fotoionizzazione (PID) secondo EN 14662-3
Analizzatore certificato LUBW

Per la determinazione del PM₁₀ e PM_{2,5} è stata utilizzata la seguente strumentazione:

- campionatore sequenziale automatico bicanale FAI Instrument, modello Hydra Dual Sampler, dotati di teste di prelievo FAI LSV-PM_{2,5} e LSV-PM₁₀ (UNI EN 12341), e pompe di aspirazione operanti a 2,3 m³/h;
- cabina climatica per condizionamento filtri - AQUARIA mod. Activa;
- bilancia analitica di precisione GIBERTINI E50S.

Inoltre la stazione mobile è equipaggiata con:

- stazione meteo completa DAVIS, con palo telescopico da 10 m
- modem
- PC per acquisizione dati+monitor.

Le procedure di elaborazione dei dati sono così sintetizzabili:

1. Trasformazione del segnale in ingresso (unità di tensione, corrente, ecc.) nelle unità di concentrazione (ppm, ppb, mg/m³, ecc.).
2. Calcolo della media dei valori elementari (media di 1 minuto).
3. Una volta acquisiti i dati elementari è possibile procedere al calcolo della media oraria.
4. I dati orari vengono memorizzati associandoli al parametro di validità corrispondente.
5. Vengono calcolati percentuale di raccolta dati, valori medi giornalieri, mensili, annuali, medie mobili su 8 e su 3 ore, AOT40 ecc., vengono effettuati i confronti con i valori limite e le soglie fissate dalla legge, i progressivi annuali dei valori ed il numero dei superamenti dei valori di legge.
6. Vengono emessi dei report di riepilogo delle misure eseguite.

Nell'allegato 10.2. si riporta una rassegna fotografica sulla principale strumentazione utilizzata per le misure della componente atmosfera.

I dati risultanti da tutte le misure sono infine stati elaborati graficamente con Microsoft EXCEL e confrontati con i relativi valori di legge.

5.2. PUNTO DI MONITORAGGIO

La scelta del punto di monitoraggio ambientale è stata fatta al fine di verificare, in un punto rappresentativo del tracciato di progetto, le attuali concentrazioni dei parametri della qualità dell'aria.

Di seguito si riportano le caratteristiche del punto di monitoraggio scelto:

Punto di misura	Ubicazione	Coordinate GPS
ATM-01	S.S. 17 Km 48+000 - Poggio Picenze (AQ)	N 42°19'26.4" E 13°31'56.5"

La cartografia dell'area in esame e l'ubicazione planimetrica della postazione di misura è riportata in Allegato 10.3. e 10.4..

5.3. RISULTATI DEL MONITORAGGIO STRUMENTALE

Di seguito si riporta un riepilogo dei valori medi giornalieri rilevati dalle misure eseguite. I risultati della singola campagna di misura (grafici e dati) sono riportati nel rapporto di prova in Allegato 10.5., mentre in Allegato 10.6. si riportano i certificati di taratura della strumentazione di misura utilizzata.

STUDIO DI IMPATTO ATMOSFERICO

S.S. 17 "DELL'APPENNINO ABRUZZESE ED APPULO-SANNITICO"
TRONCO ANTRODOCO-NAVELLI
ADEGUAMENTO TRATTO S. GREGORIO-S. PIO DELLE CAMERE
DAL Km 45+000 AL Km 58+000

Parametri	u.m.	Valore limite	05/05/2022	06/05/2022	07/05/2022	08/05/2022	09/05/2022	10/05/2022	11/05/2022	12/05/2022	13/05/2022	14/05/2022	15/05/2022	16/05/2022	17/05/2022	18/05/2022	19/05/2022	20/05/2022
PM10	µg/m ³	50	-	17,4	12,5	10,9	16,1	17,2	17,8	20,1	17,1	15,5	16,3	20,2	15,4	17,3	12,4	11,3
PM2,5	µg/m ³	25	-	10,9	6,1	4,9	6,7	7,2	8,4	10,2	8,7	6,2	8,5	10,3	5,6	10,5	7,9	7,1
CO	mg/m ³	10	0,31	0,29	0,29	0,27	0,27	0,29	0,29	0,30	0,29	0,28	0,32	0,30	0,29	0,27	0,29	0,29
NO	µg/m ³	-	0,59	0,41	0,33	0,47	0,35	0,36	0,41	0,36	0,47	0,59	0,49	0,62	0,53	0,42	0,25	0,32
NO₂	µg/m ³	200	8,6	5,0	2,1	7,3	8,8	8,6	7,8	7,1	8,5	6,0	6,1	8,1	7,1	7,4	5,9	7,6
NO_x	µg/m ³	-	9,3	5,3	1,5	7,0	8,6	8,6	8,1	7,4	8,9	6,1	6,4	8,7	7,8	7,7	5,7	7,5
SO₂	µg/m ³	125	0,48	0,44	0,28	0,33	0,37	0,37	0,39	0,42	0,42	0,42	0,40	0,43	0,42	0,40	0,40	0,35
O₃	µg/m ³	120	36,9	36,2	20,8	28,7	27,6	23,8	21,2	22,9	25,7	27,7	30,7	21,6	20,8	24,4	30,4	25,9
Benzene	µg/m ³	5	2,18	0,88	0,32	0,58	0,71	0,95	0,82	1,06	1,08	1,28	1,55	1,53	1,47	1,10	1,10	0,46
Velocità vento	m/s	-	1,7	3,3	2,5	2,6	2,3	2,7	2,5	2,8	2,7	2,6	2,4	2,3	2,5	2,8	2,8	2,2
Press. Atm.	hPa	-	1018	1016	1015	1016	1020	1019	1019	1019	1018	1016	1016	1017	1016	1019	1025	1026
Um. Rel.	%	-	83	93	94	90	84	73	67	59	55	62	71	76	72	66	58	75
Temperatura	°C	-	16,3	15,9	15,6	15,6	16,2	16,6	18,9	20,2	20,1	19,7	20,4	20,7	20,2	20,6	18,2	14,0
Precipitazioni	Mm	-	0	0,6	4,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

A conferma della rappresentatività della postazione ATM-01 di monitoraggio strumentale, si sono confrontati i valori misurati con i valori rilevati dalla rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria gestita da ARTA, ove disponibili (DGR 708/2016).

Dall'analisi dei dati di fondo rilevati dalla rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria gestita da ARTA, la postazione più vicina a quella oggetto di monitoraggio strumentale, e distante circa 3 Km da essa, è quella della Stazione di San Gregorio. Per tale stazione sono disponibili i valori di concentrazione massimi giornalieri dell'inquinante NO₂ per il periodo di riferimento dal 13/05/2022 al 19/05/2022.

Nella tabella seguente riassuntiva si riporta un confronto tra i valori misurati nella postazione ATM-01, con i valori rilevati dalla rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria gestita da ARTA per la stazione di San Gregorio.

Periodo di riferimento	Massimo giornaliero NO ₂ (µg/m ³) ATM-01	Massimo giornaliero NO ₂ (µg/m ³) Stazione S. Gregorio
13/05/2022	19.3	13
14/05/2022	13.3	13
15/05/2022	10.3	14
16/05/2022	17.7	17
17/05/2022	16.5	10
18/05/2022	16.8	10
19/05/2022	16.3	13

Dal confronto tra i valori misurati nella postazione ATM-01 con i valori rilevati dalla rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria gestita da ARTA per la stazione di San Gregorio, emerge che i valori misurati nella postazione ATM-01 sono mediamente più alti di quelli rilevati per la stazione di San Gregorio. Ciò è presumibilmente dovuto al fatto che la postazione di misura ATM-01 è stata ubicata a circa 30 m dalla SS17, a differenza della stazione di monitoraggio di San Gregorio, ubicata ad una distanza di circa 130 m, e quindi meno influenzata dall'inquinamento della strada. Si ritiene quindi che la postazione di misura ATM-01 sia rappresentativa dell'area di influenza.

Si ritiene inoltre che i valori misurati nella postazione di misura ATM-01 possano essere presi come riferimento per i valori di fondo, peraltro sovrastimati, dei singoli inquinanti.

I valori presi come riferimento per il fondo per l'area di influenza, sono riportati nella seguente tabella, e sono costituiti dai valori medi misurati per ciascun inquinante nel periodo di monitoraggio 05-20/05/2022.

Inquinante	Unità di misura	Valore di fondo
PM10	µg/m ³	15.8333
PM2,5	µg/m ³	7.9467
CO	mg/m ³	0.2900
NO	µg/m ³	0.4356
NO ₂	µg/m ³	7.0000
NO _x	µg/m ³	7.1625
SO ₂	µg/m ³	0.3950
O ₃	µg/m ³	26.5813
C ₆ H ₆	µg/m ³	1.0669

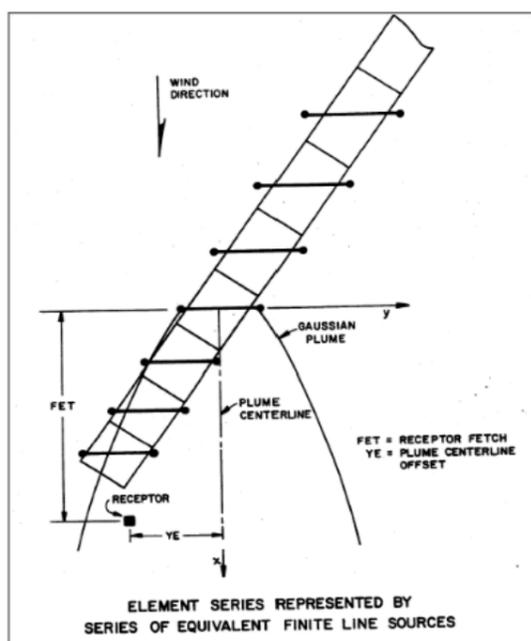
I valori di fondo così stimati, andranno poi sommati ai valori calcolati in fase post-operam al fine di determinare, per ciascun ricettore ricadente nell'area di influenza, il valore complessivo di concentrazione per ciascun inquinante.

Si precisa infatti che i valori calcolati dal modello in fase post-operam, così come quelli calcolati in fase ante-operam, tengono conto del contributo della sola infrastruttura stradale.

6. METODOLOGIA E RISULTATI DELLA SIMULAZIONE ANTE E POST OPERAM SECONDO IL MODELLO CALINE 4

6.1. MODELLO DI SIMULAZIONE CALINE 4

Il modello Caline 4 è un modello di dispersione gaussiano per il calcolo della dispersione di inquinanti emessi da arterie stradali, trattate dal modello come sorgenti lineari.



Trattamento della sorgente lineare in CALINE 4

Per lo studio in oggetto è stata utilizzata l'interfaccia utente del modello Caline 4 sviluppata da Maind Srl, con sede in Piazza Leonardo da Vinci, 7 a Milano.

Il modello Caline è inserito nella serie dei "Regulatory Models" dell'US-EPA, ed è indicato dall'Istituto Superiore della Sanità (ISTISAN 93/36) per la valutazione e gestione della qualità dell'aria in scenari caratterizzati dal traffico veicolare.

Il modello di calcolo Caline 4 è stato sviluppato dal CALTRANS californiano (Californian Institute of Transportation). Caline 4 nasce espressamente per implementare il protocollo del CO, ma permette lo studio anche di altre specie chimiche (es. NOx e gas inerti) e del particolato emessi dalle sorgenti stradali.

Lo studio della diffusione viene affrontato in termini gaussiani utilizzando il concetto della "Mixing Zone", definita come un'area di spessore pari alla

dimensione della strada + 3 m a destra e + 3 m a sinistra di essa, per tenere conto della dispersione orizzontale di inquinante legata alla scia generata dal movimento dei veicoli. Nella "Mixing Zone" si assume che la turbolenza e l'emissione siano costanti.

Per lo studio della diffusione del biossido di azoto (NO₂) viene utilizzato il metodo "Discrete Parcel Method", a causa della reattività in atmosfera di questo inquinante. Il metodo stima il tasso di trasformazione di NO₂ in NO e viceversa in base alla concentrazione di fondo di ozono.

Lo studio modellistico delle ricadute di inquinanti è stato effettuato utilizzando i dati di traffico forniti dal committente e i dati meteorologici forniti dalla Maind Srl.

Infine i dati di simulazione ottenuti dal Caline 4, sono stati post-processati per la verifica dei limiti di legge mediante software RunAnalyzer, della stessa Maind Srl.

6.2. DOMINIO DI CALCOLO

Il dominio di calcolo preso a riferimento per le simulazioni, di estensione pari a circa 55 Km², è stato scelto in modo da consentire la rappresentazione dei principali effetti delle ricadute al suolo delle emissioni di inquinanti atmosferici dovute alla sorgente stradale.

Il dominio definito per le simulazioni del traffico veicolare, riportato in Allegato 10.1. (contrassegnato da un rettangolo blu), è compreso tra le seguenti coordinate:

Localizzazione coordinata	Coordinata UTM 33T
NE	387929 m E - 4687815 m N
NW	376011 m E - 4687815 m N
SE	387929 m E - 4683121 m N
SW	376011 m E - 4683121 m N

Le simulazioni modellistiche sono state effettuate per tutti i ricettori individuati e per ogni ora dell'anno utilizzando in input i dati inerenti la meteorologia e le sorgenti di emissione stradale.

Successivamente, i dati in output sono stati rielaborati per calcolare su base annuale i parametri statistici indicati dalla normativa italiana (D.Lgs. 155/10) per la descrizione della qualità dell'aria, mediante il software RunAnalyzer della Maind Srl.

6.3. DATI METEOROLOGICI

Lo studio delle ricadute al suolo degli inquinanti emessi dal traffico veicolare effettuato con il modello matematico "Caline 4" richiede come input una serie di dati meteorologici acquisiti in prossimità dell'area di progetto durante un arco temporale di almeno un anno.

Per lo studio modellistico in oggetto sono stati elaborati i dati meteorologici orari relativi all'anno 2021, forniti dalla stessa Maind Srl.

I dati forniti sono stati ricostruiti per il punto richiesto attraverso un'elaborazione "mass consistent" effettuata con il modello meteorologico CALMET all'interno del quale è stata utilizzata la risoluzione geomorfologica di 500 m.

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.

Stazioni meteorologiche utilizzate:

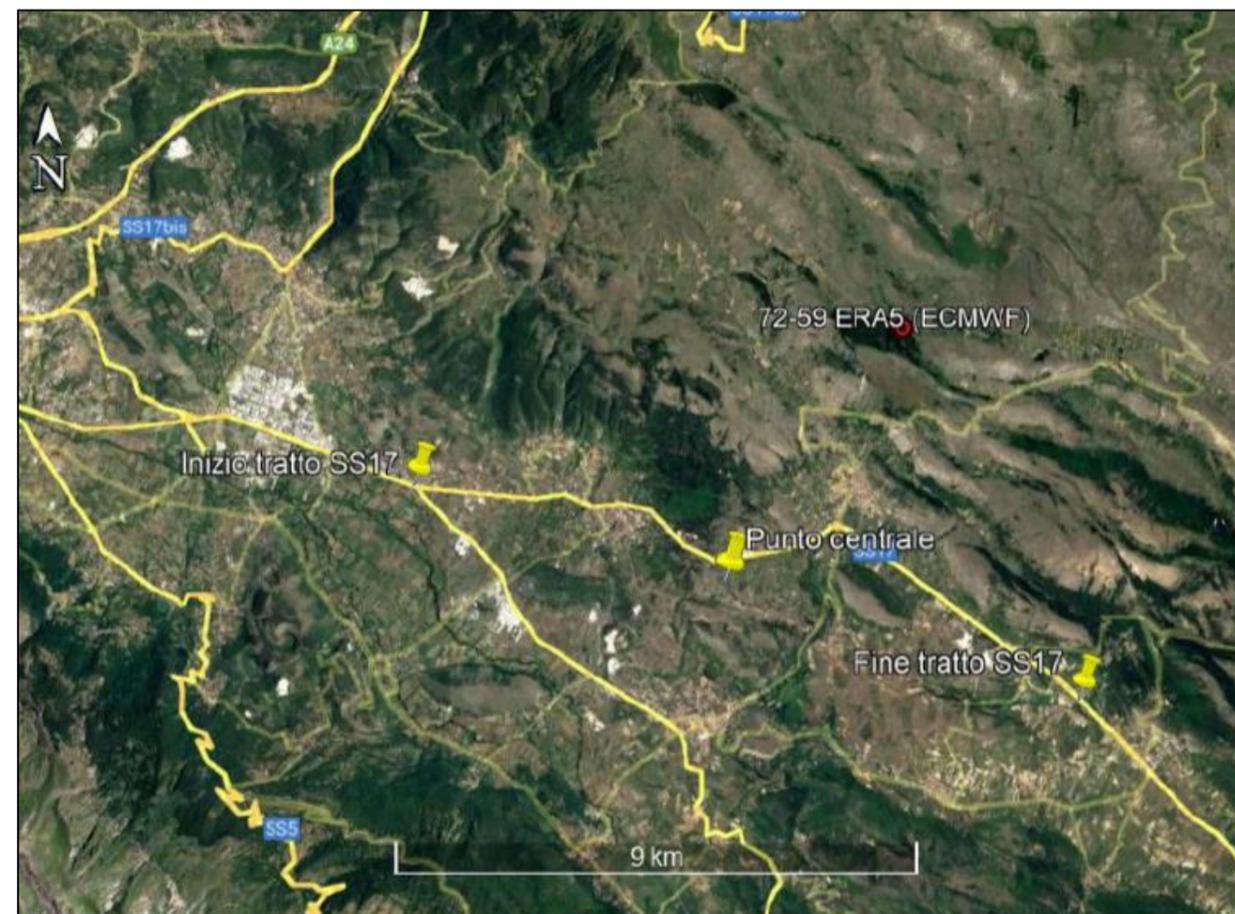
Stazioni sinottiche

Non disponibili

Stazioni di superficie ricavate dal modello di calcolo europeo ECMWF - Progetto ERA5

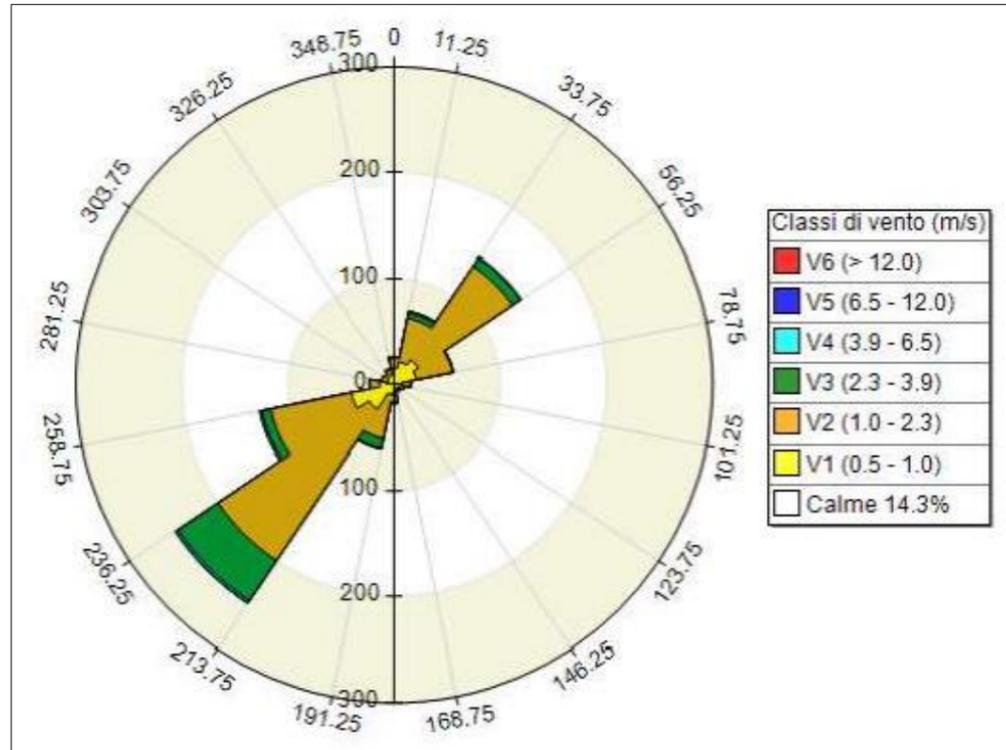
72-59 ERA5 (ECMWF) [42.350000°N - 13.600000°E]

Nella figura seguente viene riportata la posizione spaziale delle stazioni meteorologiche utilizzate per la ricostruzione del campo di vento per il sito richiesto.



Di seguito si riporta su rappresentazione grafica, l'andamento dei principali parametri meteorologici presso la stazione meteorologica oggetto di valutazione nel corso del 2021.

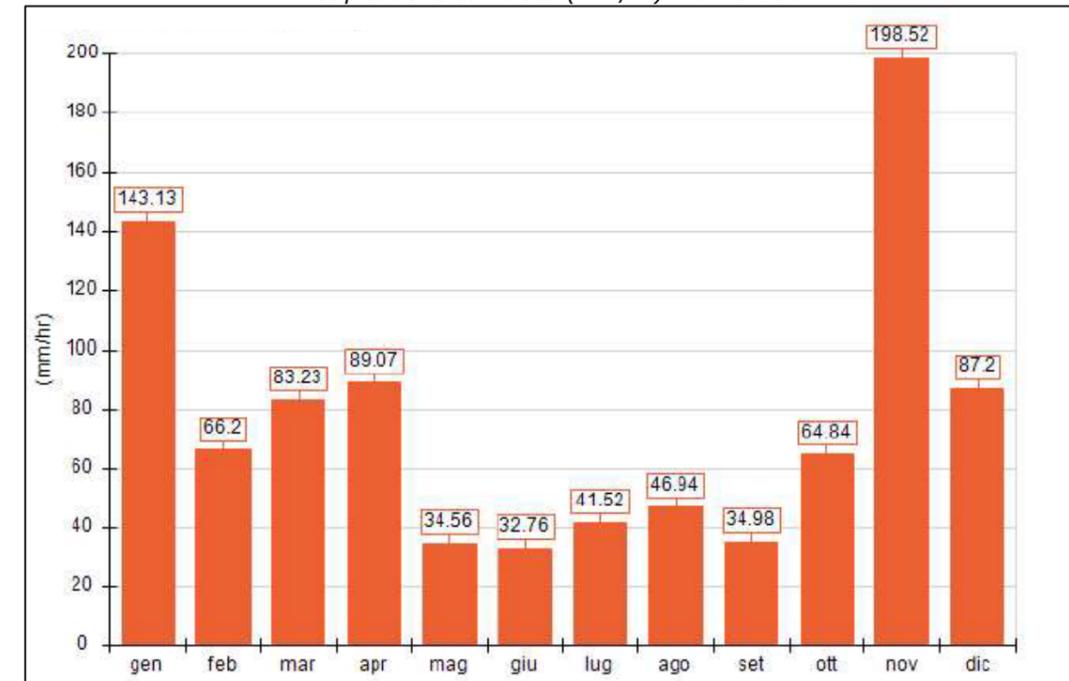
Rosa dei venti (velocità del vento in m/s) - anno 2021



Temperatura minima, media, massima (°C) - anno 2021



Precipitazione cumulata (mm/hr) - anno 2021



Il grafico relativo alla rosa dei venti ha evidenziato una direttrice dominante del vento proveniente dai settori SW e NE. Componenti minori sono associati ai rimanenti settori rappresentati. Eventi con velocità abbastanza sostenuta sono stati evidenziati principalmente dalla direzione SW. Le classi di vento più frequenti sono state quelle comprese tra 1 e 2,3 m/s.

Gli eventi con velocità del vento molto bassa (calme di vento pari o inferiori a 0,5 m/s) non considerate ai fini del calcolo secondo il modello Caline 4, sono rappresentate da circa il 14% dei dati totali; si quindi si può ritenere che il campione dei dati validati (86%) sia rappresentativo della situazione meteorologica in oggetto.

6.4. RICETTORI DISCRETI

All'interno del dominio di calcolo, esteso per circa 55 Km², sono stati individuati n. 175 ricettori discreti posti entro i 100 mt dai cigli della strada.

Di seguito si riportano nel dettaglio i ricettori oggetto di calcolo per i diversi scenari, e la relativa tipologia:

ID ricettore	Coordinate UTM 33 T		Tipologia
	X (m)	Y (m)	
R1	376126	4687144	edificio civile/abitativo
R2	376142	4687124	edificio non abitativo/altra tipologia
R3	376155	4687119	edificio civile/abitativo
R4	376174	4687116	edificio civile/abitativo
R5	376225	4687107	edificio civile/abitativo
R6	376245	4687097	edificio civile/abitativo
R7	376257	4687088	edificio civile/abitativo
R8	376274	4687078	edificio civile/abitativo
R9	376308	4687069	edificio civile/abitativo
R10	376370	4687071	edificio civile/abitativo
R11	376393	4687046	edificio civile/abitativo
R12	376419	4687050	edificio civile/abitativo
R13	376227	4687036	edificio civile/abitativo
R14	376417	4686992	edificio civile/abitativo
R15	376485	4687102	edificio civile/abitativo
R16	376393	4687113	edificio civile/abitativo
R17	376349	4687094	edificio civile/abitativo
R18	376326	4687087	edificio civile/abitativo
R19	376303	4687100	edificio civile/abitativo
R20	376403	4686957	edificio civile/abitativo
R21	376570	4687054	edificio civile/abitativo
R22	376605	4687109	edificio civile/abitativo

ID ricettore	Coordinate UTM 33 T		Tipologia
	X (m)	Y (m)	
R23	376818	4687133	edificio civile/abitativo
R24	377115	4686877	edificio non abitativo/altra tipologia
R25	377162	4686815	edificio non abitativo/altra tipologia
R26	377302	4686967	edificio civile/abitativo
R27	377402	4686831	edificio non abitativo/altra tipologia
R28	377292	4686824	edificio civile/abitativo
R29	377320	4686799	edificio civile/abitativo
R30	377398	4686795	edificio non abitativo/altra tipologia
R31	377466	4686798	edificio civile/abitativo
R32	377628	4686818	edificio civile/abitativo
R33	377914	4686912	edificio civile/abitativo
R34	378363	4686764	edificio non abitativo/altra tipologia
R35	378873	4686911	edificio non abitativo/altra tipologia
R36	379078	4686792	edificio civile/abitativo
R37	379112	4686763	edificio civile/abitativo
R38	379159	4686738	edificio civile/abitativo
R39	379196	4686728	edificio civile/abitativo
R40	379220	4686720	edificio civile/abitativo
R41	379252	4686707	edificio civile/abitativo
R42	379293	4686631	edificio civile/abitativo
R43	379324	4686619	edificio civile/abitativo
R44	379349	4686611	edificio civile/abitativo
R45	379410	4686630	edificio civile/abitativo
R46	379443	4686625	edificio civile/abitativo
R47	379522	4686630	edificio civile/abitativo
R48	379446	4686678	edificio civile/abitativo
R49	379481	4686704	edificio civile/abitativo
R50	379556	4686629	edificio civile/abitativo
R51	379412	4686602	edificio civile/abitativo
R52	379437	4686596	edificio civile/abitativo
R53	379510	4686603	edificio civile/abitativo
R54	379523	4686592	edificio civile/abitativo
R55	379544	4686594	edificio civile/abitativo
R56	379535	4686620	edificio civile/abitativo
R57	379566	4686601	edificio civile/abitativo
R58	379589	4686598	edificio civile/abitativo
R59	379582	4686629	edificio civile/abitativo
R60	379655	4686623	edificio civile/abitativo
R61	379674	4686628	edificio civile/abitativo
R62	379654	4686610	edificio civile/abitativo
R63	379696	4686616	edificio civile/abitativo
R64	379728	4686626	edificio civile/abitativo
R65	379744	4686629	edificio civile/abitativo
R66	379742	4686604	edificio civile/abitativo

ID ricettore	Coordinate UTM 33 T		Tipologia
	X (m)	Y (m)	
R67	379714	4686597	edificio civile/abitativo
R68	379784	4686615	edificio civile/abitativo
R69	379809	4686649	edificio civile/abitativo
R70	379794	4686699	edificio civile/abitativo
R71	379826	4686594	edificio civile/abitativo
R72	379863	4686623	edificio civile/abitativo
R73	379777	4686579	edificio civile/abitativo
R74	379924	4686604	edificio civile/abitativo
R75	379893	4686571	edificio civile/abitativo
R76	379845	4686574	edificio civile/abitativo
R77	379814	4686566	edificio civile/abitativo
R78	379757	4686572	edificio civile/abitativo
R79	379743	4686566	edificio civile/abitativo
R80	379723	4686568	edificio civile/abitativo
R81	379710	4686561	edificio civile/abitativo
R82	379692	4686568	edificio civile/abitativo
R83	379681	4686560	edificio civile/abitativo
R84	379631	4686594	edificio non abitativo/altra tipologia
R85	379615	4686586	edificio non abitativo/altra tipologia
R86	379600	4686583	edificio civile/abitativo
R87	379630	4686571	edificio civile/abitativo
R88	379650	4686553	edificio civile/abitativo
R89	379688	4686554	edificio civile/abitativo
R90	379954	4686585	edificio civile/abitativo
R91	379951	4686555	edificio civile/abitativo
R92	379909	4686549	edificio civile/abitativo
R93	379984	4686575	edificio civile/abitativo
R94	380006	4686595	edificio civile/abitativo
R95	380006	4686570	edificio civile/abitativo
R96	380009	4686512	edificio civile/abitativo
R97	380072	4686572	edificio civile/abitativo
R98	380082	4686594	edificio civile/abitativo
R99	380020	4686755	edificio civile/abitativo
R100	380166	4686553	edificio civile/abitativo
R101	380193	4686549	edificio civile/abitativo
R102	380167	4686517	edificio civile/abitativo
R103	380092	4686507	edificio non abitativo/altra tipologia
R104	380207	4686508	edificio civile/abitativo
R105	380222	4686546	edificio civile/abitativo
R106	380244	4686541	edificio civile/abitativo
R107	380279	4686536	edificio civile/abitativo
R108	380301	4686530	edificio civile/abitativo
R109	380297	4686498	edificio civile/abitativo
R110	380338	4686478	edificio civile/abitativo

ID ricettore	Coordinate UTM 33 T		Tipologia
	X (m)	Y (m)	
R111	380362	4686451	edificio civile/abitativo
R112	380199	4686477	edificio non abitativo/altra tipologia
R113	380356	4686421	edificio civile/abitativo
R114	380962	4686060	edificio non abitativo/altra tipologia
R115	381995	4685804	edificio non abitativo/altra tipologia
R116	382021	4685765	edificio non abitativo/altra tipologia
R117	382075	4685833	edificio non abitativo/altra tipologia
R118	383032	4685954	edificio non abitativo/altra tipologia
R119	382994	4686066	edificio non abitativo/altra tipologia
R120	383040	4686042	edificio non abitativo/altra tipologia
R121	383125	4686061	edificio non abitativo/altra tipologia
R122	383042	4686086	edificio non abitativo/altra tipologia
R123	383073	4686085	edificio non abitativo/altra tipologia
R124	383227	4686130	edificio civile/abitativo
R125	383293	4686156	edificio civile/abitativo
R126	383461	4686245	edificio non abitativo/altra tipologia
R127	383552	4686219	edificio civile/abitativo
R128	383546	4686254	edificio civile/abitativo
R129	383530	4686286	edificio civile/abitativo
R130	383576	4686234	edificio civile/abitativo
R131	383611	4686208	edificio civile/abitativo
R132	383690	4686228	edificio civile/abitativo
R133	383610	4686133	edificio civile/abitativo
R134	383682	4686174	edificio civile/abitativo
R135	385983	4684500	edificio civile/abitativo
R136	386552	4684124	edificio non abitativo/altra tipologia
R137	386610	4684089	edificio non abitativo/altra tipologia
R138	386662	4684043	edificio civile/abitativo
R139	386734	4684035	edificio non abitativo/altra tipologia
R140	386717	4684068	edificio civile/abitativo
R141	386754	4683893	edificio civile/abitativo
R142	386864	4683918	edificio civile/abitativo
R143	386855	4683862	edificio civile/abitativo
R144	386882	4683903	edificio civile/abitativo
R145	386898	4683829	edificio civile/abitativo
R146	386888	4683804	edificio civile/abitativo
R147	386935	4683814	edificio civile/abitativo
R148	386927	4683789	edificio civile/abitativo
R149	386951	4683777	edificio civile/abitativo
R150	386965	4683818	edificio civile/abitativo
R151	386956	4683850	edificio non abitativo/altra tipologia
R152	387004	4683727	edificio civile/abitativo
R153	387321	4683522	edificio civile/abitativo
R154	387342	4683492	edificio non abitativo/altra tipologia

ID ricettore	Coordinate UTM 33 T		Tipologia
	X (m)	Y (m)	
R155	387255	4683448	edificio civile/abitativo
R156	387550	4683405	edificio civile/abitativo
R157	387567	4683394	edificio civile/abitativo
R158	387614	4683318	edificio non abitativo/altra tipologia
R159	387626	4683281	edificio non abitativo/altra tipologia
R160	387665	4683281	edificio non abitativo/altra tipologia
R161	387677	4683268	edificio civile/abitativo
R162	387694	4683246	edificio civile/abitativo
R163	387652	4683251	edificio non abitativo/altra tipologia
R164	387739	4683208	edificio non abitativo/altra tipologia
R165	387646	4683175	edificio non abitativo/altra tipologia
R166	387607	4683170	edificio non abitativo/altra tipologia
R167	387589	4683169	edificio non abitativo/altra tipologia
R168	387553	4683175	edificio non abitativo/altra tipologia
R169	387515	4683188	edificio non abitativo/altra tipologia
R170	387523	4683160	edificio civile/abitativo
R171	387527	4683127	edificio civile/abitativo
R172	387653	4683130	edificio non abitativo/altra tipologia
RS173	379991	4686530	Edificio scolastico
RS174	380092	4686487	Edificio scolastico
RS175	380140	4686478	Edificio scolastico

6.5. DATI DI TRAFFICO

I dati di traffico, forniti dal Committente, sono relativi al traffico medio giornaliero sia per lo scenario attuale (*ante-operam*), che per lo scenario di progetto (*post-operam*). Come richiesto dal Committente, lo scenario di progetto (*post-operam*) è stato valutato all'anno 2036, e lo scenario attuale (*ante-operam*) all'anno 2017 in quanto i dati dell'anno 2020 non sono rappresentativi, dato il periodo di lockdown intercorso. I valori di TGM per gli scenari di progetto ed attuale, riportati nello studio trasportistico, sono riassunti nelle seguenti tabelle.

Anno di riferimento	2036
TGM Veicoli Leggeri (veicoli/giorno)	9732
TGM Mezzi Pesanti (veicoli/giorno)	345
TGM Totale (veicoli/giorno)	10077
Veicoli Equivalenti Totali	10594

Anno di riferimento	2017
TGM Veicoli Leggeri (veicoli/giorno)	7812
TGM Mezzi Pesanti (veicoli/giorno)	263
Veicoli Equivalenti Totali	8470

Poiché il modello di calcolo richiede come dato di input il numero di veicoli equivalenti totali orari, i dati di traffico inseriti nel modello di calcolo per i due scenari considerati sono $10594/24=441$ veicoli/ora per lo scenario di progetto, e $8470/24=353$ veicoli/ora per lo scenario attuale.

Per quanto riguarda la caratterizzazione del parco veicolare, si può ritenere che in generale i veicoli attualmente circolanti siano costituiti essenzialmente da veicoli a benzina, gasolio, GPL ed in piccolissima parte da veicoli elettrici ed ibridi, i quali sono caratterizzati da avere emissioni inquinanti in esercizio praticamente trascurabili. Nella seguente tabella si riportano i dati elaborati a livello nazionale dall'osservatorio Autopromotec su dati ACI.

Alimentazione	2020	2021
benzina	45,5%	45,1%
diesel	43,8%	42,8%
GPL	6,7%	6,8%
metano	2,5%	2,4%
ibride+PHEV	1,4%	2,6%
elettriche	0,1%	0,3%
totale	100%	100%

Come si evince anche dalla tabella di cui sopra, negli ultimi anni si sta assistendo ad un sensibile aumento di circolazione di veicoli elettrici ed ibridi; si può presumibilmente ritenere quindi, che nell'anno di riferimento 2036, il parco veicolare circolante sarà costituito da un maggior numero di auto elettriche ed ibride rispetto alla situazione attuale, ed in generale da un maggior numero di auto a basse emissioni di inquinanti atmosferici. Poiché la stima dei livelli di rumore in fase post operam, è stato condotto con algoritmi di calcolo che fanno comunque riferimento alle attuali normative vigenti ed all'attuale stato di "evoluzione tecnica", si può fondatamente ritenere che la situazione di progetto valutata sia comunque sovrastimata in quanto, come già detto, vi è la tendenza alla messa in circolazione di veicoli con sempre meno emissioni inquinanti.

Nella seguente tabella, tratta dal sito <https://www.anfia.it/it/automobile-in-cifre/statistiche-italia/parco-circolante> (ANFIA: Associazione Nazionale Filiera Industria Automobilistica), si riportano i dati relativi al numero e tipo di veicoli circolanti nelle province abruzzesi nell'anno 2021.

Province Provinces	Autovetture Passenger cars	Autocarri Trucks	Motrici e trattori Road tractors	Autobus Buses	Totale autoveicoli Total motor vehicles	Rimorchi e Semirimorchi (*) Trailers/Semitrailers	Motocicli Motor-cycles	Motocarri e quadricicli Three-wheelers	N.I. not identified
Chieti	264.354	39.873	1.925	1.914	308.066	3.493	47.671	2.787	
L'Aquila	216.969	31.196	979	592	249.736	2.432	27.298	2.645	
Pescara	202.350	25.973	1.068	249	229.640	2.266	40.448	1.290	1
Teramo	216.136	32.349	869	543	249.897	1.926	34.740	1.249	
Abruzzo	899.809	129.391	4.841	3.298	1.037.339	10.117	150.157	7.971	1

6.6. FATTORI DI EMISSIONE

Per la stima delle ricadute al suolo dei vari inquinanti occorre associare ai veicoli circolanti ogni ora, i relativi valori di emissione di inquinanti.

Il calcolo dei quantitativi di inquinanti emessi è basato su fattori di emissione espressi in g/km/veicolo. Tali fattori sono stati ricavati dalla "Banca dati dei fattori di emissione medi per il parco circolante in Italia" dell'ISPRA in SINAnet (<https://fettransp.isprambiente.it/#/>).

All'interno della presente banca dati, i fattori di emissione sono suddivisi per tipologia di strade (urbane, extra-urbane e autostradali) e di veicoli (autovetture, veicoli pesanti, bus, motociclette, ecc.).

Nel presente studio sono stati presi come riferimento i fattori di emissione relativi a strade extra-urbane e considerando il numero equivalente dei veicoli.

Di seguito si riporta l'elenco dei fattori di emissione utilizzati per tipologia di inquinante valutato:

Inquinante	Fattore di emissione (g/veicolo*Km)
CO	0,24
PM10	0,031
PM2,5	0,021
NO ₂	0,09
NO _x	0,27
SO ₂	0,0005
C ₆ H ₆	0,002

6.7. RISULTATI DEL MODELLO DI CALCOLO

Si riportano di seguito, per gli scenari *ante operam* e *post operam*, i valori medi annuali relativi agli inquinanti presi in considerazione, ad eccezione del CO di cui è richiesta la media mobile di 8 ore, calcolati in corrispondenza dei n.175 ricettori individuati all'interno della fascia dei 100 m dai cigli della strada in oggetto. Per gli inquinanti SO₂, NO₂, e PM₁₀, sono stati inoltre valutati il numero di superamenti delle rispettive medie orarie e/o giornaliere, così come richiesto dal D. Lgs. 155/2010 (Vd. capitolo 4).

SCENARIO ANTE-OPERAM (Contributo emissivo della sola infrastruttura stradale)

Inquinante	CO (mg/m ³)	NO ₂ (µg/m ³)		NO _x (µg/m ³)	SO ₂ (µg/m ³)			C ₆ H ₆ (µg/m ³)	PM ₁₀ (µg/m ³)		PM _{2,5} (µg/m ³)
	10 mg/m ³ (media mob. di 8 h)	200 µg/m ³ (media oraria) Max 18 superam./anno	40 µg/m ³ (media annuale)	30 µg/m ³ (media annuale)	350 µg/m ³ (media oraria) Max 24 super. anno	125 µg/m ³ (media giornaliera) Max 3 super. anno	20 µg/m ³ (media annuale)	5 µg/m ³ (media annuale)	50 µg/m ³ (media 24 h) Max 35 super. anno	40 µg/m ³ (media annuale)	25 µg/m ³ (media annuale)
Valore limite	Media mob. di 8 h	Superam./anno	Media annuale	Media annuale	Superam./anno	Superam./anno	Media annuale	Media annuale	Superam./anno	Media annuale	Media annuale
Valori calcolati	Media mob. di 8 h	Superam./anno	Media annuale	Media annuale	Superam./anno	Superam./anno	Media annuale	Media annuale	Superam./anno	Media annuale	Media annuale
R1	0,0005	0	0,0724	0,0804	0	0	0,0001	0,0006	0	0,1010	0,0683
R2	0,0006	0	0,0924	0,1030	0	0	0,0002	0,0008	0	0,1200	0,0814
R3	0,0006	0	0,0939	0,1040	0	0	0,0002	0,0008	0	0,1220	0,0824
R4	0,0006	0	0,0897	0,0997	0	0	0,0002	0,0007	0	0,1180	0,0800
R5	0,0006	0	0,0878	0,0975	0	0	0,0002	0,0007	0	0,1140	0,0774
R6	0,0007	0	0,1010	0,1120	0	0	0,0002	0,0008	0	0,1240	0,0838
R7	0,0007	0	0,1190	0,1320	0	0	0,0002	0,0010	0	0,1360	0,0924
R8	0,0009	0	0,1430	0,1590	0	0	0,0003	0,0012	0	0,1530	0,1040
R9	0,0010	0	0,1610	0,1790	0	0	0,0003	0,0013	0	0,1630	0,1100
R10	0,0007	0	0,1170	0,1300	0	0	0,0002	0,0010	0	0,1310	0,0885
R11	0,0013	0	0,2330	0,2590	0	0	0,0005	0,0019	0	0,2070	0,1400
R12	0,0010	0	0,1720	0,1910	0	0	0,0004	0,0014	0	0,1680	0,1140
R13	0,0060	0	1,2700	1,4100	0	0	0,0026	0,0105	0	0,8490	0,5750
R14	0,0024	0	0,4070	0,4520	0	0	0,0008	0,0034	0	0,4140	0,2810
R15	0,0004	0	0,0510	0,0566	0	0	0,0001	0,0004	0	0,0745	0,0505
R16	0,0004	0	0,0530	0,0589	0	0	0,0001	0,0004	0	0,0774	0,0524
R17	0,0005	0	0,0779	0,0865	0	0	0,0002	0,0006	0	0,1010	0,0683
R18	0,0006	0	0,0957	0,1060	0	0	0,0002	0,0008	0	0,1160	0,0783
R19	0,0005	0	0,0798	0,0887	0	0	0,0002	0,0007	0	0,1040	0,0702
R20	0,0010	0	0,1320	0,1470	0	0	0,0003	0,0011	0	0,2230	0,1510
R21	0,0006	0	0,0877	0,0975	0	0	0,0002	0,0007	0	0,1060	0,0719
R22	0,0003	0	0,0386	0,0429	0	0	0,0001	0,0003	0	0,0617	0,0418
R23	0,0002	0	0,0242	0,0269	0	0	0,0000	0,0002	0	0,0456	0,0309
R24	0,0017	0	0,2710	0,3010	0	0	0,0006	0,0022	0	0,3340	0,2260
R25	0,0007	0	0,0807	0,0897	0	0	0,0002	0,0007	0	0,1830	0,1240
R26	0,0004	0	0,0611	0,0679	0	0	0,0001	0,0005	0	0,0861	0,0584
R27	0,0015	0	0,2340	0,2600	0	0	0,0005	0,0019	0	0,3120	0,2110
R28	0,0010	0	0,1320	0,1470	0	0	0,0003	0,0011	0	0,2330	0,1580
R29	0,0008	0	0,0896	0,0996	0	0	0,0002	0,0007	0	0,1930	0,1310
R30	0,0008	0	0,1010	0,1120	0	0	0,0002	0,0008	0	0,2050	0,1390
R31	0,0010	0	0,1280	0,1420	0	0	0,0003	0,0011	0	0,2300	0,1560
R32	0,0025	0	0,4480	0,4970	0	0	0,0009	0,0037	0	0,4480	0,3040
R33	0,0003	0	0,0442	0,0491	0	0	0,0001	0,0004	0	0,0713	0,0483
R34	0,0036	0	0,7070	0,7860	0	0	0,0015	0,0058	0	0,5970	0,4040
R35	0,0006	0	0,0773	0,0859	0	0	0,0002	0,0006	0	0,0916	0,0620
R36	0,0011	0	0,1640	0,1830	0	0	0,0003	0,0014	0	0,2050	0,1390
R37	0,0013	0	0,2190	0,2440	0	0	0,0005	0,0018	0	0,2540	0,1720
R38	0,0013	0	0,2110	0,2350	0	0	0,0004	0,0017	0	0,2520	0,1710

Inquinante	CO (mg/m ³)	NO ₂ (µg/m ³)		NO _x (µg/m ³)	SO ₂ (µg/m ³)			C ₆ H ₆ (µg/m ³)	PM ₁₀ (µg/m ³)		PM _{2,5} (µg/m ³)
Valore limite	10 mg/m ³ (media mob. di 8 h)	200 µg/m ³ (media oraria) Max 18 superam./anno	40 µg/m ³ (media annuale)	30 µg/m ³ (media annuale)	350 µg/m ³ (media oraria) Max 24 super. anno	125 µg/m ³ (media giornaliera) Max 3 super. anno	20 µg/m ³ (media annuale)	5 µg/m ³ (media annuale)	50 µg/m ³ (media 24 h) Max 35 super. anno	40 µg/m ³ (media annuale)	25 µg/m ³ (media annuale)
Valori calcolati	Media mob. di 8 h	Superam./anno	Media annuale	Media annuale	Superam./anno	Superam./anno	Media annuale	Media annuale	Superam./anno	Media annuale	Media annuale
R39	0,0010	0	0,1570	0,1740	0	0	0,0003	0,0013	0	0,2120	0,1430
R40	0,0009	0	0,1420	0,1580	0	0	0,0003	0,0012	0	0,1990	0,1350
R41	0,0009	0	0,1360	0,1520	0	0	0,0003	0,0011	0	0,1940	0,1310
R42	0,0043	0	0,7890	0,8770	0	0	0,0016	0,0065	0	0,6580	0,4460
R43	0,0031	0	0,5040	0,5600	0	0	0,0010	0,0042	0	0,5150	0,3490
R44	0,0025	0	0,3790	0,4210	0	0	0,0008	0,0031	0	0,4450	0,3010
R45	0,0075	0	1,6900	1,8800	0	0	0,0035	0,0139	0	1,0600	0,7210
R46	0,0041	0	0,8040	0,8930	0	0	0,0017	0,0066	0	0,6700	0,4540
R47	0,0039	0	0,7830	0,8700	0	0	0,0016	0,0065	0	0,6460	0,4380
R48	0,0009	0	0,1410	0,1560	0	0	0,0003	0,0012	0	0,1680	0,1140
R49	0,0006	0	0,0811	0,0902	0	0	0,0002	0,0007	0	0,1210	0,0820
R50	0,0034	0	0,6480	0,7200	0	0	0,0013	0,0053	0	0,5780	0,3920
R51	0,0020	0	0,2760	0,3070	0	0	0,0006	0,0023	0	0,3760	0,2550
R52	0,0017	0	0,2210	0,2460	0	0	0,0005	0,0018	0	0,3350	0,2270
R53	0,0017	0	0,2390	0,2650	0	0	0,0005	0,0020	0	0,3420	0,2320
R54	0,0013	0	0,1740	0,1930	0	0	0,0004	0,0014	0	0,2930	0,1980
R55	0,0013	0	0,1770	0,1960	0	0	0,0004	0,0015	0	0,2940	0,1990
R56	0,0025	0	0,4180	0,4640	0	0	0,0009	0,0034	0	0,4540	0,3070
R57	0,0015	0	0,2050	0,2280	0	0	0,0004	0,0017	0	0,3140	0,2130
R58	0,0013	0	0,1820	0,2030	0	0	0,0004	0,0015	0	0,2960	0,2010
R59	0,0032	0	0,5950	0,6610	0	0	0,0012	0,0049	0	0,5490	0,3720
R60	0,0021	0	0,3510	0,3900	0	0	0,0007	0,0029	0	0,4080	0,2760
R61	0,0024	0	0,4130	0,4590	0	0	0,0008	0,0034	0	0,4430	0,3000
R62	0,0015	0	0,2260	0,2510	0	0	0,0005	0,0019	0	0,3260	0,2210
R63	0,0016	0	0,2470	0,2740	0	0	0,0005	0,0020	0	0,3380	0,2290
R64	0,0020	0	0,3220	0,3580	0	0	0,0007	0,0027	0	0,3840	0,2600
R65	0,0021	0	0,3470	0,3860	0	0	0,0007	0,0029	0	0,3980	0,2700
R66	0,0012	0	0,1640	0,1820	0	0	0,0003	0,0014	0	0,2760	0,1870
R67	0,0011	0	0,1460	0,1620	0	0	0,0003	0,0012	0	0,2630	0,1780
R68	0,0014	0	0,2070	0,2300	0	0	0,0004	0,0017	0	0,3040	0,2060
R69	0,0047	0	1,0300	1,1400	0	0	0,0021	0,0084	0	0,7370	0,4990
R70	0,0009	0	0,1380	0,1530	0	0	0,0003	0,0011	0	0,1420	0,0964
R71	0,0010	0	0,1260	0,1400	0	0	0,0003	0,0010	0	0,2400	0,1630
R72	0,0017	0	0,2710	0,3010	0	0	0,0006	0,0022	0	0,3420	0,2320
R73	0,0008	0	0,0965	0,1070	0	0	0,0002	0,0008	0	0,2160	0,1470
R74	0,0012	0	0,1870	0,2070	0	0	0,0004	0,0015	0	0,2810	0,1900

Inquinante	CO (mg/m ³)	NO ₂ (µg/m ³)		NO _x (µg/m ³)	SO ₂ (µg/m ³)			C ₆ H ₆ (µg/m ³)	PM ₁₀ (µg/m ³)		PM _{2,5} (µg/m ³)
Valore limite	10 mg/m ³ (media mob. di 8 h)	200 µg/m ³ (media oraria) Max 18 superam./anno	40 µg/m ³ (media annuale)	30 µg/m ³ (media annuale)	350 µg/m ³ (media oraria) Max 24 super. anno	125 µg/m ³ (media giornaliera) Max 3 super. anno	20 µg/m ³ (media annuale)	5 µg/m ³ (media annuale)	50 µg/m ³ (media 24 h) Max 35 super. anno	40 µg/m ³ (media annuale)	25 µg/m ³ (media annuale)
Valori calcolati	Media mob. di 8 h	Superam./anno	Media annuale	Media annuale	Superam./anno	Superam./anno	Media annuale	Media annuale	Superam./anno	Media annuale	Media annuale
R75	0,0007	0	0,0903	0,1000	0	0	0,0002	0,0007	0	0,2030	0,1380
R76	0,0008	0	0,0894	0,0994	0	0	0,0002	0,0007	0	0,2060	0,1390
R77	0,0007	0	0,0783	0,0870	0	0	0,0002	0,0006	0	0,1960	0,1330
R78	0,0008	0	0,0869	0,0965	0	0	0,0002	0,0007	0	0,2080	0,1410
R79	0,0007	0	0,0798	0,0887	0	0	0,0002	0,0007	0	0,2010	0,1360
R80	0,0008	0	0,0836	0,0929	0	0	0,0002	0,0007	0	0,2060	0,1400
R81	0,0007	0	0,0760	0,0844	0	0	0,0002	0,0006	0	0,1980	0,1340
R82	0,0008	0	0,0863	0,0959	0	0	0,0002	0,0007	0	0,2100	0,1420
R83	0,0007	0	0,0769	0,0855	0	0	0,0002	0,0006	0	0,2000	0,1350
R84	0,0012	0	0,1560	0,1730	0	0	0,0003	0,0013	0	0,2740	0,1860
R85	0,0011	0	0,1340	0,1490	0	0	0,0003	0,0011	0	0,2560	0,1740
R86	0,0011	0	0,1280	0,1420	0	0	0,0003	0,0011	0	0,2510	0,1700
R87	0,0009	0	0,0980	0,1090	0	0	0,0002	0,0008	0	0,2230	0,1510
R88	0,0007	0	0,0717	0,0796	0	0	0,0001	0,0006	0	0,1950	0,1320
R89	0,0007	0	0,0699	0,0777	0	0	0,0001	0,0006	0	0,1920	0,1300
R90	0,0010	0	0,1360	0,1520	0	0	0,0003	0,0011	0	0,2410	0,1630
R91	0,0007	0	0,0809	0,0899	0	0	0,0002	0,0007	0	0,1910	0,1300
R92	0,0006	0	0,0682	0,0758	0	0	0,0001	0,0006	0	0,1800	0,1220
R93	0,0009	0	0,1250	0,1380	0	0	0,0003	0,0010	0	0,2310	0,1560
R94	0,0014	0	0,2240	0,2490	0	0	0,0005	0,0019	0	0,3060	0,2070
R95	0,0009	0	0,1240	0,1370	0	0	0,0003	0,0010	0	0,2290	0,1550
R96	0,0005	0	0,0539	0,0599	0	0	0,0001	0,0004	0	0,1600	0,1080
R97	0,0012	0	0,1780	0,1980	0	0	0,0004	0,0015	0	0,2740	0,1860
R98	0,0023	0	0,4130	0,4590	0	0	0,0009	0,0034	0	0,4310	0,2920
R99	0,0003	0	0,0394	0,0438	0	0	0,0001	0,0003	0	0,0722	0,0489
R100	0,0013	0	0,1880	0,2080	0	0	0,0004	0,0015	0	0,2840	0,1930
R101	0,0013	0	0,1980	0,2200	0	0	0,0004	0,0016	0	0,2930	0,1980
R102	0,0007	0	0,0897	0,0997	0	0	0,0002	0,0007	0	0,1990	0,1350
R103	0,0005	0	0,0617	0,0686	0	0	0,0001	0,0005	0	0,1680	0,1140
R104	0,0007	0	0,0894	0,0993	0	0	0,0002	0,0007	0	0,2000	0,1350
R105	0,0014	0	0,2190	0,2430	0	0	0,0005	0,0018	0	0,3080	0,2090
R106	0,0014	0	0,2200	0,2450	0	0	0,0005	0,0018	0	0,3090	0,2100
R107	0,0015	0	0,2450	0,2720	0	0	0,0005	0,0020	0	0,3260	0,2210
R108	0,0015	0	0,2530	0,2810	0	0	0,0005	0,0021	0	0,3290	0,2230
R109	0,0009	0	0,1170	0,1300	0	0	0,0002	0,0010	0	0,2240	0,1520
R110	0,0008	0	0,1140	0,1260	0	0	0,0002	0,0009	0	0,2170	0,1470

Inquinante	CO (mg/m ³)	NO ₂ (µg/m ³)		NO _x (µg/m ³)	SO ₂ (µg/m ³)			C ₆ H ₆ (µg/m ³)	PM ₁₀ (µg/m ³)		PM _{2,5} (µg/m ³)
Valore limite	10 mg/m ³ (media mob. di 8 h)	200 µg/m ³ (media oraria) Max 18 superam./anno	40 µg/m ³ (media annuale)	30 µg/m ³ (media annuale)	350 µg/m ³ (media oraria) Max 24 super. anno	125 µg/m ³ (media giornaliera) Max 3 super. anno	20 µg/m ³ (media annuale)	5 µg/m ³ (media annuale)	50 µg/m ³ (media 24 h) Max 35 super. anno	40 µg/m ³ (media annuale)	25 µg/m ³ (media annuale)
Valori calcolati	Media mob. di 8 h	Superam./anno	Media annuale	Media annuale	Superam./anno	Superam./anno	Media annuale	Media annuale	Superam./anno	Media annuale	Media annuale
R111	0,0007	0	0,0953	0,1060	0	0	0,0002	0,0008	0	0,1960	0,1330
R112	0,0005	0	0,0570	0,0633	0	0	0,0001	0,0005	0	0,1620	0,1100
R113	0,0005	0	0,0656	0,0729	0	0	0,0001	0,0005	0	0,1640	0,1110
R114	0,0005	0	0,0580	0,0645	0	0	0,0001	0,0005	0	0,1710	0,1160
R115	0,0004	0	0,0518	0,0576	0	0	0,0001	0,0004	0	0,1000	0,0680
R116	0,0008	0	0,1130	0,1260	0	0	0,0002	0,0009	0	0,1430	0,0969
R117	0,0004	0	0,0439	0,0488	0	0	0,0001	0,0004	0	0,0903	0,0612
R118	0,0022	0	0,3550	0,3940	0	0	0,0007	0,0029	0	0,2720	0,1840
R119	0,0003	0	0,0313	0,0348	0	0	0,0001	0,0003	0	0,0659	0,0446
R120	0,0004	0	0,0487	0,0541	0	0	0,0001	0,0004	0	0,0829	0,0562
R121	0,0006	0	0,0683	0,0759	0	0	0,0001	0,0006	0	0,0985	0,0667
R122	0,0003	0	0,0314	0,0349	0	0	0,0001	0,0003	0	0,0657	0,0445
R123	0,0003	0	0,0364	0,0404	0	0	0,0001	0,0003	0	0,0706	0,0478
R124	0,0005	0	0,0558	0,0620	0	0	0,0001	0,0005	0	0,0868	0,0588
R125	0,0006	0	0,0662	0,0735	0	0	0,0001	0,0005	0	0,0950	0,0643
R126	0,0010	0	0,1330	0,1470	0	0	0,0003	0,0011	0	0,1290	0,0875
R127	0,0030	0	0,6040	0,6720	0	0	0,0012	0,0050	0	0,4990	0,3380
R128	0,0020	0	0,3450	0,3830	0	0	0,0007	0,0028	0	0,2340	0,1580
R129	0,0008	0	0,0996	0,1110	0	0	0,0002	0,0008	0	0,1090	0,0739
R130	0,0064	0	1,6000	1,7800	0	0	0,0033	0,0132	0	0,9260	0,6280
R131	0,0016	0	0,2920	0,3240	0	0	0,0006	0,0024	0	0,3190	0,2160
R132	0,0029	0	0,5760	0,6400	0	0	0,0012	0,0047	0	0,4270	0,2890
R133	0,0006	0	0,0804	0,0894	0	0	0,0002	0,0007	0	0,1600	0,1090
R134	0,0013	0	0,2420	0,2680	0	0	0,0005	0,0020	0	0,2740	0,1860
R135	0,0048	0	1,0300	1,1500	0	0	0,0021	0,0085	0	0,7660	0,5190
R136	0,0009	0	0,1330	0,1470	0	0	0,0003	0,0011	0	0,2450	0,1660
R137	0,0008	0	0,1140	0,1270	0	0	0,0002	0,0009	0	0,2280	0,1540
R138	0,0009	0	0,1320	0,1470	0	0	0,0003	0,0011	0	0,2450	0,1660
R139	0,0005	0	0,0718	0,0798	0	0	0,0001	0,0006	0	0,1820	0,1240
R140	0,0004	0	0,0553	0,0614	0	0	0,0001	0,0005	0	0,1630	0,1100
R141	0,0013	0	0,2040	0,2270	0	0	0,0004	0,0017	0	0,2720	0,1840
R142	0,0016	0	0,2920	0,3250	0	0	0,0006	0,0024	0	0,3350	0,2270
R143	0,0017	0	0,2590	0,2870	0	0	0,0005	0,0021	0	0,3460	0,2340
R144	0,0024	0	0,4830	0,5370	0	0	0,0010	0,0040	0	0,4440	0,3010
R145	0,0011	0	0,1590	0,1770	0	0	0,0003	0,0013	0	0,2680	0,1820
R146	0,0007	0	0,0911	0,1010	0	0	0,0002	0,0008	0	0,1940	0,1310

Inquinante	CO (mg/m ³)	NO ₂ (µg/m ³)		NO _x (µg/m ³)	SO ₂ (µg/m ³)			C ₆ H ₆ (µg/m ³)	PM ₁₀ (µg/m ³)		PM _{2,5} (µg/m ³)
Valore limite	10 mg/m ³ (media mob. di 8 h)	200 µg/m ³ (media oraria) Max 18 superam./anno	40 µg/m ³ (media annuale)	30 µg/m ³ (media annuale)	350 µg/m ³ (media oraria) Max 24 super. anno	125 µg/m ³ (media giornaliera) Max 3 super. anno	20 µg/m ³ (media annuale)	5 µg/m ³ (media annuale)	50 µg/m ³ (media 24 h) Max 35 super. anno	40 µg/m ³ (media annuale)	25 µg/m ³ (media annuale)
Valori calcolati	Media mob. di 8 h	Superam./anno	Media annuale	Media annuale	Superam./anno	Superam./anno	Media annuale	Media annuale	Superam./anno	Media annuale	Media annuale
R147	0,0011	0	0,1560	0,1730	0	0	0,0003	0,0013	0	0,2680	0,1820
R148	0,0007	0	0,0914	0,1020	0	0	0,0002	0,0008	0	0,1990	0,1350
R149	0,0007	0	0,0877	0,0975	0	0	0,0002	0,0007	0	0,1960	0,1330
R150	0,0015	0	0,2350	0,2620	0	0	0,0005	0,0019	0	0,3350	0,2270
R151	0,0055	0	1,1800	1,3100	0	0	0,0024	0,0097	0	0,8400	0,5690
R152	0,0005	0	0,0636	0,0707	0	0	0,0001	0,0005	0	0,1620	0,1100
R153	0,0012	0	0,2060	0,2280	0	0	0,0004	0,0017	0	0,2380	0,1610
R154	0,0010	0	0,1750	0,1940	0	0	0,0004	0,0014	0	0,2160	0,1460
R155	0,0003	0	0,0434	0,0482	0	0	0,0001	0,0004	0	0,1100	0,0748
R156	0,0011	0	0,1620	0,1800	0	0	0,0003	0,0013	0	0,2700	0,1830
R157	0,0010	0	0,1440	0,1600	0	0	0,0003	0,0012	0	0,2550	0,1730
R158	0,0016	0	0,2570	0,2860	0	0	0,0005	0,0021	0	0,3320	0,2250
R159	0,0033	0	0,6480	0,7190	0	0	0,0013	0,0053	0	0,5460	0,3700
R160	0,0012	0	0,1810	0,2020	0	0	0,0004	0,0015	0	0,2780	0,1880
R161	0,0012	0	0,1860	0,2060	0	0	0,0004	0,0015	0	0,2800	0,1900
R162	0,0013	0	0,2060	0,2290	0	0	0,0004	0,0017	0	0,2940	0,1990
R163	0,0042	0	0,8700	0,9660	0	0	0,0018	0,0072	0	0,6490	0,4390
R164	0,0012	0	0,1810	0,2010	0	0	0,0004	0,0015	0	0,2740	0,1860
R165	0,0009	0	0,1490	0,1660	0	0	0,0003	0,0012	0	0,1810	0,1220
R166	0,0005	0	0,0833	0,0926	0	0	0,0002	0,0007	0	0,1340	0,0907
R167	0,0005	0	0,0690	0,0766	0	0	0,0001	0,0006	0	0,1220	0,0828
R168	0,0004	0	0,0535	0,0594	0	0	0,0001	0,0004	0	0,1090	0,0738
R169	0,0003	0	0,0445	0,0494	0	0	0,0001	0,0004	0	0,1010	0,0684
R170	0,0003	0	0,0391	0,0435	0	0	0,0001	0,0003	0	0,0946	0,0641
R171	0,0003	0	0,0330	0,0367	0	0	0,0001	0,0003	0	0,0871	0,0590
R172	0,0006	0	0,0882	0,0980	0	0	0,0002	0,0007	0	0,1360	0,0922
RS173	0,0006	0	0,0639	0,0710	0	0	0,0001	0,0005	0	0,1720	0,1160
RS174	0,0005	0	0,0491	0,0546	0	0	0,0001	0,0004	0	0,1520	0,1030
RS175	0,0005	0	0,0497	0,0552	0	0	0,0001	0,0004	0	0,1520	0,1030

SCENARIO POST-OPERAM (Contributo emissivo della sola infrastruttura stradale)

Inquinante	CO (mg/m ³)	NO ₂ (µg/m ³)		NO _x (µg/m ³)	SO ₂ (µg/m ³)			C ₆ H ₆ (µg/m ³)	PM ₁₀ (µg/m ³)		PM _{2,5} (µg/m ³)
		10 mg/m ³ (media mob. di 8 h)	200 µg/m ³ (media oraria) Max 18 superam./anno	40 µg/m ³ (media annuale)	30 µg/m ³ (media annuale)	350 µg/m ³ (media oraria) Max 24 super. anno	125 µg/m ³ (media giornaliera) Max 3 super. anno	20 µg/m ³ (media annuale)	5 µg/m ³ (media annuale)	50 µg/m ³ (media 24 h) Max 35 super. anno	40 µg/m ³ (media annuale)
Valore limite	Media mob. di 8 h	Superam./anno	Media annuale	Media annuale	Superam./anno	Superam./anno	Media annuale	Media annuale	Superam./anno	Media annuale	Media annuale
Valori calcolati	Media mob. di 8 h	Superam./anno	Media annuale	Media annuale	Superam./anno	Superam./anno	Media annuale	Media annuale	Superam./anno	Media annuale	Media annuale
R1	0,0006	0	0,0930	0,1030	0	0	0,0002	0,0008	0	0,1270	0,0845
R2	0,0008	0	0,1190	0,1320	0	0	0,0002	0,0010	0	0,1520	0,1010
R3	0,0008	0	0,1210	0,1340	0	0	0,0002	0,0010	0	0,1540	0,1020
R4	0,0008	0	0,1150	0,1280	0	0	0,0002	0,0009	0	0,1490	0,0990
R5	0,0007	0	0,1110	0,1240	0	0	0,0002	0,0009	0	0,1430	0,0952
R6	0,0008	0	0,1270	0,1410	0	0	0,0003	0,0010	0	0,1550	0,1030
R7	0,0009	0	0,1480	0,1650	0	0	0,0003	0,0012	0	0,1700	0,1130
R8	0,0011	0	0,1790	0,1990	0	0	0,0004	0,0015	0	0,1900	0,1270
R9	0,0012	0	0,2020	0,2240	0	0	0,0004	0,0017	0	0,2030	0,1360
R10	0,0009	0	0,1500	0,1660	0	0	0,0003	0,0012	0	0,1650	0,1090
R11	0,0017	0	0,2990	0,3330	0	0	0,0006	0,0025	0	0,2610	0,1740
R12	0,0013	0	0,2200	0,2440	0	0	0,0005	0,0018	0	0,2120	0,1410
R13	0,0076	0	1,6600	1,8400	0	0	0,0034	0,0136	0	1,0800	0,7280
R14	0,0029	0	0,4980	0,5540	0	0	0,0010	0,0041	0	0,5030	0,3380
R15	0,0005	0	0,0646	0,0718	0	0	0,0001	0,0005	0	0,0954	0,0621
R16	0,0005	0	0,0672	0,0746	0	0	0,0001	0,0006	0	0,0987	0,0646
R17	0,0007	0	0,0987	0,1100	0	0	0,0002	0,0008	0	0,1270	0,0841
R18	0,0008	0	0,1210	0,1340	0	0	0,0002	0,0010	0	0,1450	0,0964
R19	0,0007	0	0,1000	0,1110	0	0	0,0002	0,0008	0	0,1300	0,0863
R20	0,0013	0	0,1660	0,1850	0	0	0,0003	0,0014	0	0,2750	0,1840
R21	0,0007	0	0,1110	0,1240	0	0	0,0002	0,0009	0	0,1350	0,0887
R22	0,0004	0	0,0488	0,0542	0	0	0,0001	0,0004	0	0,0796	0,0513
R23	0,0003	0	0,0306	0,0339	0	0	0,0001	0,0003	0	0,0601	0,0379
R24	0,0021	0	0,3280	0,3650	0	0	0,0007	0,0027	0	0,4070	0,2710
R25	0,0009	0	0,1020	0,1130	0	0	0,0002	0,0008	0	0,2290	0,1500
R26	0,0005	0	0,0762	0,0847	0	0	0,0002	0,0006	0	0,1120	0,0712
R27	0,0019	0	0,3010	0,3340	0	0	0,0006	0,0025	0	0,3940	0,2610
R28	0,0013	0	0,1710	0,1900	0	0	0,0004	0,0014	0	0,2930	0,1940
R29	0,0009	0	0,1150	0,1280	0	0	0,0002	0,0009	0	0,2450	0,1600
R30	0,0010	0	0,1300	0,1440	0	0	0,0003	0,0011	0	0,2610	0,1710
R31	0,0012	0	0,1630	0,1810	0	0	0,0003	0,0013	0	0,2910	0,1910
R32	0,0031	0	0,5440	0,6040	0	0	0,0011	0,0045	0	0,5490	0,3660
R33	0,0004	0	0,0560	0,0622	0	0	0,0001	0,0005	0	0,0957	0,0594
R34	0,0047	0	0,9240	1,0300	0	0	0,0019	0,0076	0	0,7660	0,5120
R35	0,0007	0	0,0991	0,1100	0	0	0,0002	0,0008	0	0,1220	0,0768
R36	0,0013	0	0,2060	0,2290	0	0	0,0004	0,0017	0	0,2610	0,1690
R37	0,0016	0	0,2740	0,3040	0	0	0,0006	0,0023	0	0,3210	0,2100
R38	0,0016	0	0,2650	0,2940	0	0	0,0005	0,0022	0	0,3190	0,2080

Inquinante	CO (mg/m ³)	NO ₂ (µg/m ³)		NO _x (µg/m ³)	SO ₂ (µg/m ³)			C ₆ H ₆ (µg/m ³)	PM ₁₀ (µg/m ³)		PM _{2,5} (µg/m ³)
	10 mg/m ³ (media mob. di 8 h)	200 µg/m ³ (media oraria) Max 18 superam./anno	40 µg/m ³ (media annuale)	30 µg/m ³ (media annuale)	350 µg/m ³ (media oraria) Max 24 super. anno	125 µg/m ³ (media giornaliera) Max 3 super. anno	20 µg/m ³ (media annuale)	5 µg/m ³ (media annuale)	50 µg/m ³ (media 24 h) Max 35 super. anno	40 µg/m ³ (media annuale)	25 µg/m ³ (media annuale)
Valori calcolati	Media mob. di 8 h	Superam./anno	Media annuale	Media annuale	Superam./anno	Superam./anno	Media annuale	Media annuale	Superam./anno	Media annuale	Media annuale
R39	0,0013	0	0,2010	0,2230	0	0	0,0004	0,0017	0	0,2720	0,1760
R40	0,0012	0	0,1800	0,2000	0	0	0,0004	0,0015	0	0,2560	0,1660
R41	0,0011	0	0,1770	0,1970	0	0	0,0004	0,0015	0	0,2520	0,1620
R42	0,0052	0	0,9730	1,0800	0	0	0,0020	0,0080	0	0,8110	0,5400
R43	0,0038	0	0,6030	0,6700	0	0	0,0012	0,0050	0	0,6290	0,4170
R44	0,0031	0	0,4570	0,5070	0	0	0,0009	0,0038	0	0,5450	0,3600
R45	0,0068	0	1,4500	1,6100	0	0	0,0030	0,0119	0	1,0400	0,6990
R46	0,0043	0	0,8180	0,9080	0	0	0,0017	0,0067	0	0,7380	0,4910
R47	0,0052	0	1,0500	1,1700	0	0	0,0022	0,0087	0	0,8490	0,5660
R48	0,0012	0	0,1900	0,2120	0	0	0,0004	0,0016	0	0,2260	0,1450
R49	0,0007	0	0,1050	0,1170	0	0	0,0002	0,0009	0	0,1630	0,1020
R50	0,0044	0	0,8420	0,9350	0	0	0,0017	0,0069	0	0,7440	0,4950
R51	0,0023	0	0,3230	0,3590	0	0	0,0007	0,0027	0	0,4550	0,2990
R52	0,0020	0	0,2630	0,2920	0	0	0,0005	0,0022	0	0,4090	0,2680
R53	0,0020	0	0,2990	0,3320	0	0	0,0006	0,0025	0	0,4280	0,2810
R54	0,0016	0	0,2180	0,2430	0	0	0,0005	0,0018	0	0,3690	0,2410
R55	0,0017	0	0,2230	0,2480	0	0	0,0005	0,0018	0	0,3720	0,2430
R56	0,0032	0	0,5460	0,6060	0	0	0,0011	0,0045	0	0,5850	0,3870
R57	0,0018	0	0,2590	0,2870	0	0	0,0005	0,0021	0	0,3990	0,2610
R58	0,0017	0	0,2300	0,2550	0	0	0,0005	0,0019	0	0,3770	0,2460
R59	0,0039	0	0,7310	0,8120	0	0	0,0015	0,0060	0	0,6820	0,4530
R60	0,0025	0	0,4220	0,4690	0	0	0,0009	0,0035	0	0,4990	0,3290
R61	0,0029	0	0,4960	0,5510	0	0	0,0010	0,0041	0	0,5420	0,3580
R62	0,0019	0	0,2770	0,3080	0	0	0,0006	0,0023	0	0,4060	0,2660
R63	0,0020	0	0,3060	0,3390	0	0	0,0006	0,0025	0	0,4220	0,2770
R64	0,0024	0	0,4040	0,4490	0	0	0,0008	0,0033	0	0,4840	0,3180
R65	0,0026	0	0,4420	0,4910	0	0	0,0009	0,0036	0	0,5050	0,3330
R66	0,0015	0	0,2090	0,2320	0	0	0,0004	0,0017	0	0,3510	0,2290
R67	0,0014	0	0,1840	0,2040	0	0	0,0004	0,0015	0	0,3340	0,2170
R68	0,0018	0	0,2640	0,2940	0	0	0,0005	0,0022	0	0,3880	0,2540
R69	0,0063	0	1,3800	1,5300	0	0	0,0028	0,0113	0	0,9680	0,6470
R70	0,0011	0	0,1700	0,1890	0	0	0,0004	0,0014	0	0,1860	0,1170
R71	0,0012	0	0,1620	0,1790	0	0	0,0003	0,0013	0	0,3090	0,2000
R72	0,0021	0	0,3470	0,3850	0	0	0,0007	0,0029	0	0,4370	0,2860
R73	0,0010	0	0,1230	0,1370	0	0	0,0003	0,0010	0	0,2790	0,1790
R74	0,0016	0	0,2390	0,2660	0	0	0,0005	0,0020	0	0,3610	0,2350

Inquinante	CO (mg/m ³)	NO ₂ (µg/m ³)		NO _x (µg/m ³)	SO ₂ (µg/m ³)			C ₆ H ₆ (µg/m ³)	PM ₁₀ (µg/m ³)		PM _{2,5} (µg/m ³)
	10 mg/m ³ (media mob. di 8 h)	200 µg/m ³ (media oraria) Max 18 superam./anno	40 µg/m ³ (media annuale)	30 µg/m ³ (media annuale)	350 µg/m ³ (media oraria) Max 24 super. anno	125 µg/m ³ (media giornaliera) Max 3 super. anno	20 µg/m ³ (media annuale)	5 µg/m ³ (media annuale)	50 µg/m ³ (media 24 h) Max 35 super. anno	40 µg/m ³ (media annuale)	25 µg/m ³ (media annuale)
Valori calcolati	Media mob. di 8 h	Superam./anno	Media annuale	Media annuale	Superam./anno	Superam./anno	Media annuale	Media annuale	Superam./anno	Media annuale	Media annuale
R75	0,0009	0	0,1160	0,1290	0	0	0,0002	0,0010	0	0,2650	0,1690
R76	0,0009	0	0,1150	0,1280	0	0	0,0002	0,0009	0	0,2670	0,1710
R77	0,0009	0	0,1000	0,1110	0	0	0,0002	0,0008	0	0,2540	0,1620
R78	0,0010	0	0,1110	0,1230	0	0	0,0002	0,0009	0	0,2680	0,1720
R79	0,0009	0	0,1020	0,1130	0	0	0,0002	0,0008	0	0,2590	0,1660
R80	0,0010	0	0,1070	0,1180	0	0	0,0002	0,0009	0	0,2650	0,1700
R81	0,0009	0	0,0968	0,1080	0	0	0,0002	0,0008	0	0,2550	0,1630
R82	0,0010	0	0,1100	0,1220	0	0	0,0002	0,0009	0	0,2690	0,1730
R83	0,0009	0	0,0980	0,1090	0	0	0,0002	0,0008	0	0,2580	0,1650
R84	0,0015	0	0,1940	0,2160	0	0	0,0004	0,0016	0	0,3460	0,2250
R85	0,0013	0	0,1670	0,1860	0	0	0,0003	0,0014	0	0,3260	0,2110
R86	0,0013	0	0,1610	0,1790	0	0	0,0003	0,0013	0	0,3210	0,2080
R87	0,0011	0	0,1240	0,1370	0	0	0,0003	0,0010	0	0,2850	0,1840
R88	0,0009	0	0,0913	0,1010	0	0	0,0002	0,0008	0	0,2520	0,1610
R89	0,0009	0	0,0893	0,0992	0	0	0,0002	0,0007	0	0,2480	0,1590
R90	0,0012	0	0,1720	0,1910	0	0	0,0004	0,0014	0	0,3100	0,2000
R91	0,0008	0	0,1020	0,1140	0	0	0,0002	0,0008	0	0,2490	0,1580
R92	0,0008	0	0,0870	0,0967	0	0	0,0002	0,0007	0	0,2350	0,1490
R93	0,0011	0	0,1560	0,1730	0	0	0,0003	0,0013	0	0,2960	0,1900
R94	0,0017	0	0,2760	0,3070	0	0	0,0006	0,0023	0	0,3860	0,2510
R95	0,0011	0	0,1540	0,1710	0	0	0,0003	0,0013	0	0,2940	0,1890
R96	0,0006	0	0,0682	0,0758	0	0	0,0001	0,0006	0	0,2100	0,1320
R97	0,0015	0	0,2210	0,2450	0	0	0,0005	0,0018	0	0,3460	0,2240
R98	0,0028	0	0,4890	0,5430	0	0	0,0010	0,0040	0	0,5230	0,3440
R99	0,0004	0	0,0497	0,0552	0	0	0,0001	0,0004	0	0,1010	0,0600
R100	0,0016	0	0,2400	0,2660	0	0	0,0005	0,0020	0	0,3630	0,2360
R101	0,0017	0	0,2520	0,2800	0	0	0,0005	0,0021	0	0,3740	0,2430
R102	0,0009	0	0,1140	0,1270	0	0	0,0002	0,0009	0	0,2580	0,1650
R103	0,0007	0	0,0787	0,0874	0	0	0,0002	0,0006	0	0,2200	0,1390
R104	0,0009	0	0,1140	0,1270	0	0	0,0002	0,0009	0	0,2590	0,1650
R105	0,0018	0	0,2820	0,3130	0	0	0,0006	0,0023	0	0,3970	0,2580
R106	0,0018	0	0,2800	0,3110	0	0	0,0006	0,0023	0	0,3960	0,2580
R107	0,0019	0	0,3100	0,3450	0	0	0,0006	0,0026	0	0,4160	0,2710
R108	0,0019	0	0,3130	0,3480	0	0	0,0006	0,0026	0	0,4160	0,2710
R109	0,0011	0	0,1470	0,1630	0	0	0,0003	0,0012	0	0,2890	0,1850
R110	0,0010	0	0,1430	0,1590	0	0	0,0003	0,0012	0	0,2810	0,1800

Inquinante	CO (mg/m ³)	NO ₂ (µg/m ³)		NO _x (µg/m ³)	SO ₂ (µg/m ³)			C ₆ H ₆ (µg/m ³)	PM ₁₀ (µg/m ³)		PM _{2,5} (µg/m ³)
Valore limite	10 mg/m ³ (media mob. di 8 h)	200 µg/m ³ (media oraria) Max 18 superam./anno	40 µg/m ³ (media annuale)	30 µg/m ³ (media annuale)	350 µg/m ³ (media oraria) Max 24 super. anno	125 µg/m ³ (media giornaliera) Max 3 super. anno	20 µg/m ³ (media annuale)	5 µg/m ³ (media annuale)	50 µg/m ³ (media 24 h) Max 35 super. anno	40 µg/m ³ (media annuale)	25 µg/m ³ (media annuale)
Valori calcolati	Media mob. di 8 h	Superam./anno	Media annuale	Media annuale	Superam./anno	Superam./anno	Media annuale	Media annuale	Superam./anno	Media annuale	Media annuale
R111	0,0009	0	0,1200	0,1340	0	0	0,0002	0,0010	0	0,2560	0,1620
R112	0,0006	0	0,0725	0,0806	0	0	0,0001	0,0006	0	0,2130	0,1340
R113	0,0007	0	0,0830	0,0922	0	0	0,0002	0,0007	0	0,2160	0,1350
R114	0,0006	0	0,0745	0,0828	0	0	0,0002	0,0006	0	0,2270	0,1420
R115	0,0005	0	0,0662	0,0736	0	0	0,0001	0,0005	0	0,1430	0,0836
R116	0,0010	0	0,1440	0,1600	0	0	0,0003	0,0012	0	0,1960	0,1190
R117	0,0005	0	0,0553	0,0615	0	0	0,0001	0,0005	0	0,1300	0,0749
R118	0,0027	0	0,4400	0,4890	0	0	0,0009	0,0036	0	0,3490	0,2250
R119	0,0004	0	0,0388	0,0431	0	0	0,0001	0,0003	0	0,0942	0,0533
R120	0,0005	0	0,0602	0,0669	0	0	0,0001	0,0005	0	0,1150	0,0671
R121	0,0007	0	0,0838	0,0932	0	0	0,0002	0,0007	0	0,1320	0,0789
R122	0,0004	0	0,0387	0,0431	0	0	0,0001	0,0003	0	0,0934	0,0529
R123	0,0004	0	0,0448	0,0497	0	0	0,0001	0,0004	0	0,0989	0,0566
R124	0,0006	0	0,0660	0,0733	0	0	0,0001	0,0005	0	0,1140	0,0670
R125	0,0006	0	0,0757	0,0841	0	0	0,0002	0,0006	0	0,1200	0,0711
R126	0,0007	0	0,0866	0,0962	0	0	0,0002	0,0007	0	0,1220	0,0726
R127	0,0007	0	0,1000	0,1110	0	0	0,0002	0,0008	0	0,1300	0,0782
R128	0,0005	0	0,0702	0,0780	0	0	0,0001	0,0006	0	0,1070	0,0626
R129	0,0004	0	0,0524	0,0582	0	0	0,0001	0,0004	0	0,0937	0,0535
R130	0,0006	0	0,0728	0,0808	0	0	0,0002	0,0006	0	0,1110	0,0652
R131	0,0006	0	0,0790	0,0878	0	0	0,0002	0,0007	0	0,1210	0,0718
R132	0,0004	0	0,0463	0,0514	0	0	0,0001	0,0004	0	0,0950	0,0541
R133	0,0023	0	0,4370	0,4850	0	0	0,0009	0,0036	0	0,3970	0,2580
R134	0,0006	0	0,0803	0,0893	0	0	0,0002	0,0007	0	0,1340	0,0806
R135	0,0032	0	0,6330	0,7040	0	0	0,0013	0,0052	0	0,6380	0,4140
R136	0,0011	0	0,1740	0,1930	0	0	0,0004	0,0014	0	0,3310	0,2060
R137	0,0010	0	0,1530	0,1700	0	0	0,0003	0,0013	0	0,3120	0,1930
R138	0,0012	0	0,1980	0,2200	0	0	0,0004	0,0016	0	0,3480	0,2170
R139	0,0009	0	0,1430	0,1590	0	0	0,0003	0,0012	0	0,2850	0,1740
R140	0,0006	0	0,0875	0,0973	0	0	0,0002	0,0007	0	0,2410	0,1440
R141	0,0009	0	0,1020	0,1130	0	0	0,0002	0,0008	0	0,2570	0,1560
R142	0,0018	0	0,2400	0,2670	0	0	0,0005	0,0020	0	0,4270	0,2710
R143	0,0008	0	0,0811	0,0901	0	0	0,0002	0,0007	0	0,2620	0,1590
R144	0,0015	0	0,1750	0,1940	0	0	0,0004	0,0014	0	0,3740	0,2340
R145	0,0006	0	0,0574	0,0638	0	0	0,0001	0,0005	0	0,2280	0,1360
R146	0,0005	0	0,0439	0,0488	0	0	0,0001	0,0004	0	0,1950	0,1140

Inquinante	CO (mg/m ³)	NO ₂ (µg/m ³)		NO _x (µg/m ³)	SO ₂ (µg/m ³)			C ₆ H ₆ (µg/m ³)	PM ₁₀ (µg/m ³)		PM _{2,5} (µg/m ³)
Valore limite	10 mg/m ³ (media mob. di 8 h)	200 µg/m ³ (media oraria) Max 18 superam./anno	40 µg/m ³ (media annuale)	30 µg/m ³ (media annuale)	350 µg/m ³ (media oraria) Max 24 super. anno	125 µg/m ³ (media giornaliera) Max 3 super. anno	20 µg/m ³ (media annuale)	5 µg/m ³ (media annuale)	50 µg/m ³ (media 24 h) Max 35 super. anno	40 µg/m ³ (media annuale)	25 µg/m ³ (media annuale)
Valori calcolati	Media mob. di 8 h	Superam./anno	Media annuale	Media annuale	Superam./anno	Superam./anno	Media annuale	Media annuale	Superam./anno	Media annuale	Media annuale
R147	0,0006	0	0,0518	0,0575	0	0	0,0001	0,0004	0	0,2230	0,1320
R148	0,0005	0	0,0407	0,0453	0	0	0,0001	0,0003	0	0,1940	0,1130
R149	0,0004	0	0,0386	0,0428	0	0	0,0001	0,0003	0	0,1910	0,1110
R150	0,0006	0	0,0567	0,0630	0	0	0,0001	0,0005	0	0,2360	0,1410
R151	0,0009	0	0,0811	0,0901	0	0	0,0002	0,0007	0	0,2750	0,1670
R152	0,0003	0	0,0318	0,0353	0	0	0,0001	0,0003	0	0,1710	0,0980
R153	0,0007	0	0,0937	0,1040	0	0	0,0002	0,0008	0	0,2090	0,1240
R154	0,0007	0	0,0970	0,1080	0	0	0,0002	0,0008	0	0,2080	0,1230
R155	0,0003	0	0,0371	0,0412	0	0	0,0001	0,0003	0	0,1420	0,0797
R156	0,0015	0	0,2370	0,2630	0	0	0,0005	0,0020	0	0,3530	0,2220
R157	0,0013	0	0,1970	0,2190	0	0	0,0004	0,0016	0	0,3270	0,2040
R158	0,0019	0	0,3370	0,3750	0	0	0,0007	0,0028	0	0,4140	0,2640
R159	0,0048	0	1,0100	1,1200	0	0	0,0021	0,0083	0	0,7700	0,5050
R160	0,0015	0	0,2420	0,2690	0	0	0,0005	0,0020	0	0,3550	0,2240
R161	0,0015	0	0,2480	0,2760	0	0	0,0005	0,0020	0	0,3600	0,2270
R162	0,0017	0	0,2800	0,3110	0	0	0,0006	0,0023	0	0,3830	0,2430
R163	0,0066	0	1,4500	1,6100	0	0	0,0030	0,0119	0	0,9700	0,6410
R164	0,0015	0	0,2390	0,2660	0	0	0,0005	0,0020	0	0,3560	0,2250
R165	0,0010	0	0,1800	0,2000	0	0	0,0004	0,0015	0	0,2350	0,1440
R166	0,0007	0	0,1020	0,1130	0	0	0,0002	0,0008	0	0,1810	0,1070
R167	0,0006	0	0,0845	0,0939	0	0	0,0002	0,0007	0	0,1670	0,0983
R168	0,0005	0	0,0659	0,0732	0	0	0,0001	0,0005	0	0,1520	0,0882
R169	0,0004	0	0,0553	0,0614	0	0	0,0001	0,0005	0	0,1430	0,0822
R170	0,0004	0	0,0486	0,0540	0	0	0,0001	0,0004	0	0,1360	0,0771
R171	0,0003	0	0,0411	0,0457	0	0	0,0001	0,0003	0	0,1260	0,0712
R172	0,0007	0	0,1080	0,1200	0	0	0,0002	0,0009	0	0,1840	0,1090
RS173	0,0007	0	0,0805	0,0894	0	0	0,0002	0,0007	0	0,2240	0,1420
RS174	0,0006	0	0,0627	0,0697	0	0	0,0001	0,0005	0	0,2010	0,1260
RS175	0,0006	0	0,0634	0,0704	0	0	0,0001	0,0005	0	0,2020	0,1260

SCENARIO POST-OPERAM (Emissioni globali che tengono conto sia del contributo emissivo della strada che del fondo)

Inquinante	CO (mg/m ³)	NO ₂ (µg/m ³)		NO _x (µg/m ³)	SO ₂ (µg/m ³)			C ₆ H ₆ (µg/m ³)	PM ₁₀ (µg/m ³)		PM _{2,5} (µg/m ³)
	10 mg/m ³ (media mob. di 8 h)	200 µg/m ³ (media oraria) Max 18 superam./anno	40 µg/m ³ (media annuale)	30 µg/m ³ (media annuale)	350 µg/m ³ (media oraria) Max 24 super. anno	125 µg/m ³ (media giornaliera) Max 3 super. anno	20 µg/m ³ (media annuale)	5 µg/m ³ (media annuale)	50 µg/m ³ (media 24 h) Max 35 super. anno	40 µg/m ³ (media annuale)	25 µg/m ³ (media annuale)
Valori calcolati	Media mob. di 8 h	Superam./anno	Media annuale	Media annuale	Superam./anno	Superam./anno	Media annuale	Media annuale	Superam./anno	Media annuale	Media annuale
R1	0,2906	0	7,0930	7,2655	0	0	0,3952	1,0677	0	15,9603	8,0312
R2	0,2908	0	7,1190	7,2945	0	0	0,3952	1,0679	0	15,9853	8,0477
R3	0,2908	0	7,1210	7,2965	0	0	0,3952	1,0679	0	15,9873	8,0487
R4	0,2908	0	7,1150	7,2905	0	0	0,3952	1,0678	0	15,9823	8,0457
R5	0,2907	0	7,1110	7,2865	0	0	0,3952	1,0678	0	15,9763	8,0419
R6	0,2908	0	7,1270	7,3035	0	0	0,3953	1,0679	0	15,9883	8,0497
R7	0,2909	0	7,1480	7,3275	0	0	0,3953	1,0681	0	16,0033	8,0597
R8	0,2911	0	7,1790	7,3615	0	0	0,3954	1,0684	0	16,0233	8,0737
R9	0,2912	0	7,2020	7,3865	0	0	0,3954	1,0686	0	16,0363	8,0827
R10	0,2909	0	7,1500	7,3285	0	0	0,3953	1,0681	0	15,9983	8,0557
R11	0,2917	0	7,2990	7,4955	0	0	0,3956	1,0694	0	16,0943	8,1207
R12	0,2913	0	7,2200	7,4065	0	0	0,3955	1,0687	0	16,0453	8,0877
R13	0,2976	0	8,6600	9,0025	0	0	0,3984	1,0805	0	16,9133	8,6747
R14	0,2929	0	7,4980	7,7165	0	0	0,3960	1,0710	0	16,3363	8,2847
R15	0,2905	0	7,0646	7,2343	0	0	0,3951	1,0674	0	15,9287	8,0088
R16	0,2905	0	7,0672	7,2371	0	0	0,3951	1,0675	0	15,9320	8,0113
R17	0,2907	0	7,0987	7,2725	0	0	0,3952	1,0677	0	15,9603	8,0308
R18	0,2908	0	7,1210	7,2965	0	0	0,3952	1,0679	0	15,9783	8,0431
R19	0,2907	0	7,1000	7,2735	0	0	0,3952	1,0677	0	15,9633	8,0330
R20	0,2913	0	7,1660	7,3475	0	0	0,3953	1,0683	0	16,1083	8,1307
R21	0,2907	0	7,1110	7,2865	0	0	0,3952	1,0678	0	15,9683	8,0354
R22	0,2904	0	7,0488	7,2167	0	0	0,3951	1,0673	0	15,9129	7,9980
R23	0,2903	0	7,0306	7,1964	0	0	0,3951	1,0672	0	15,8934	7,9846
R24	0,2921	0	7,3280	7,5275	0	0	0,3957	1,0696	0	16,2403	8,2177
R25	0,2909	0	7,1020	7,2755	0	0	0,3952	1,0677	0	16,0623	8,0967
R26	0,2905	0	7,0762	7,2472	0	0	0,3952	1,0675	0	15,9453	8,0179
R27	0,2919	0	7,3010	7,4965	0	0	0,3956	1,0694	0	16,2273	8,2077
R28	0,2913	0	7,1710	7,3525	0	0	0,3954	1,0683	0	16,1263	8,1407
R29	0,2909	0	7,1150	7,2905	0	0	0,3952	1,0678	0	16,0783	8,1067
R30	0,2910	0	7,1300	7,3065	0	0	0,3953	1,0680	0	16,0943	8,1177
R31	0,2912	0	7,1630	7,3435	0	0	0,3953	1,0682	0	16,1243	8,1377
R32	0,2931	0	7,5440	7,7665	0	0	0,3961	1,0714	0	16,3823	8,3127
R33	0,2904	0	7,0560	7,2247	0	0	0,3951	1,0674	0	15,9290	8,0061
R34	0,2947	0	7,9240	8,1925	0	0	0,3969	1,0745	0	16,5993	8,4587
R35	0,2907	0	7,0991	7,2725	0	0	0,3952	1,0677	0	15,9553	8,0235
R36	0,2913	0	7,2060	7,3915	0	0	0,3954	1,0686	0	16,0943	8,1157
R37	0,2916	0	7,2740	7,4665	0	0	0,3956	1,0692	0	16,1543	8,1567
R38	0,2916	0	7,2650	7,4565	0	0	0,3955	1,0691	0	16,1523	8,1547

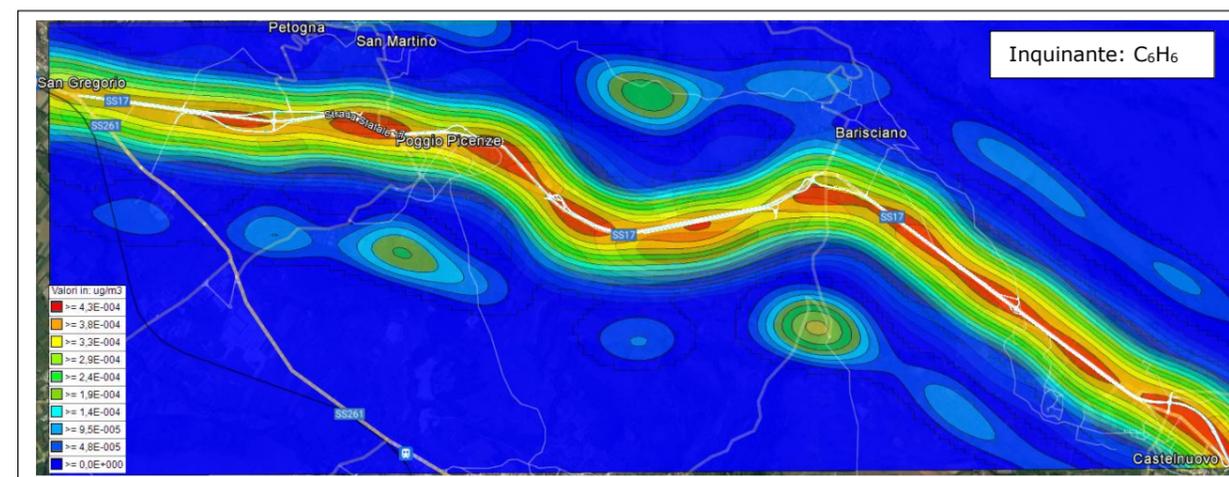
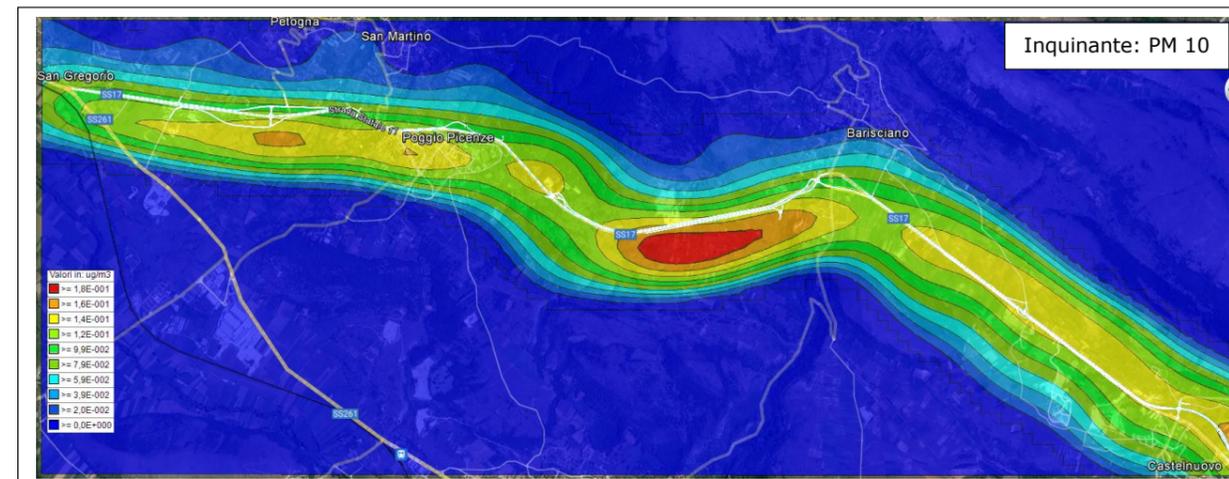
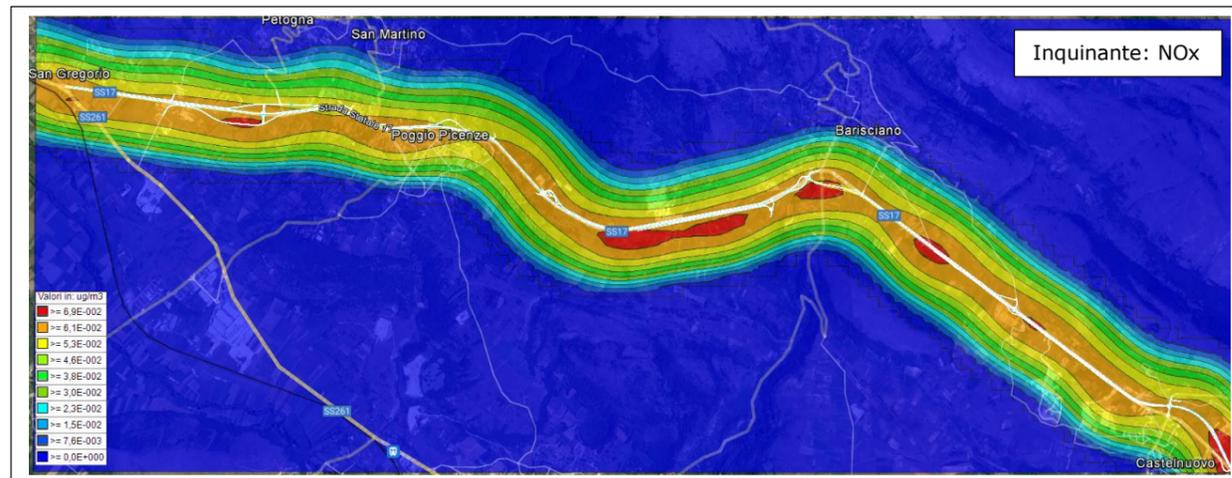
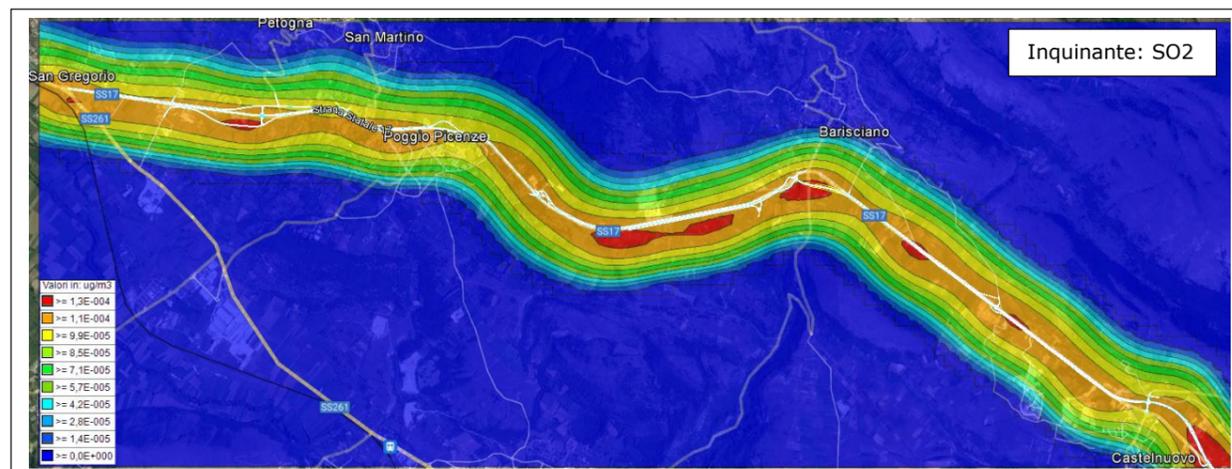
Inquinante	CO (mg/m ³)	NO ₂ (µg/m ³)		NO _x (µg/m ³)	SO ₂ (µg/m ³)			C ₆ H ₆ (µg/m ³)	PM ₁₀ (µg/m ³)		PM _{2,5} (µg/m ³)
	10 mg/m ³ (media mob. di 8 h)	200 µg/m ³ (media oraria) Max 18 superam./anno	40 µg/m ³ (media annuale)	30 µg/m ³ (media annuale)	350 µg/m ³ (media oraria) Max 24 super. anno	125 µg/m ³ (media giornaliera) Max 3 super. anno	20 µg/m ³ (media annuale)	5 µg/m ³ (media annuale)	50 µg/m ³ (media 24 h) Max 35 super. anno	40 µg/m ³ (media annuale)	25 µg/m ³ (media annuale)
Valore limite	Media mob. di 8 h	Superam./anno	Media annuale	Media annuale	Superam./anno	Superam./anno	Media annuale	Media annuale	Superam./anno	Media annuale	Media annuale
Valori calcolati	Media mob. di 8 h	Superam./anno	Media annuale	Media annuale	Superam./anno	Superam./anno	Media annuale	Media annuale	Superam./anno	Media annuale	Media annuale
R39	0,2913	0	7,2010	7,3855	0	0	0,3954	1,0686	0	16,1053	8,1227
R40	0,2912	0	7,1800	7,3625	0	0	0,3954	1,0684	0	16,0893	8,1127
R41	0,2911	0	7,1770	7,3595	0	0	0,3954	1,0684	0	16,0853	8,1087
R42	0,2952	0	7,9730	8,2425	0	0	0,3970	1,0749	0	16,6443	8,4867
R43	0,2938	0	7,6030	7,8325	0	0	0,3962	1,0719	0	16,4623	8,3637
R44	0,2931	0	7,4570	7,6695	0	0	0,3959	1,0707	0	16,3783	8,3067
R45	0,2968	0	8,4500	8,7725	0	0	0,3980	1,0788	0	16,8733	8,6457
R46	0,2943	0	7,8180	8,0705	0	0	0,3967	1,0736	0	16,5713	8,4377
R47	0,2952	0	8,0500	8,3325	0	0	0,3972	1,0756	0	16,6823	8,5127
R48	0,2912	0	7,1900	7,3745	0	0	0,3954	1,0685	0	16,0593	8,0917
R49	0,2907	0	7,1050	7,2795	0	0	0,3952	1,0678	0	15,9963	8,0487
R50	0,2944	0	7,8420	8,0975	0	0	0,3967	1,0738	0	16,5773	8,4417
R51	0,2923	0	7,3230	7,5215	0	0	0,3957	1,0696	0	16,2883	8,2457
R52	0,2920	0	7,2630	7,4545	0	0	0,3955	1,0691	0	16,2423	8,2147
R53	0,2920	0	7,2990	7,4945	0	0	0,3956	1,0694	0	16,2613	8,2277
R54	0,2916	0	7,2180	7,4055	0	0	0,3955	1,0687	0	16,2023	8,1877
R55	0,2917	0	7,2230	7,4105	0	0	0,3955	1,0687	0	16,2053	8,1897
R56	0,2932	0	7,5460	7,7685	0	0	0,3961	1,0714	0	16,4183	8,3337
R57	0,2918	0	7,2590	7,4495	0	0	0,3955	1,0690	0	16,2323	8,2077
R58	0,2917	0	7,2300	7,4175	0	0	0,3955	1,0688	0	16,2103	8,1927
R59	0,2939	0	7,7310	7,9745	0	0	0,3965	1,0729	0	16,5153	8,3997
R60	0,2925	0	7,4220	7,6315	0	0	0,3959	1,0704	0	16,3323	8,2757
R61	0,2929	0	7,4960	7,7135	0	0	0,3960	1,0710	0	16,3753	8,3047
R62	0,2919	0	7,2770	7,4705	0	0	0,3956	1,0692	0	16,2393	8,2127
R63	0,2920	0	7,3060	7,5015	0	0	0,3956	1,0694	0	16,2553	8,2237
R64	0,2924	0	7,4040	7,6115	0	0	0,3958	1,0702	0	16,3173	8,2647
R65	0,2926	0	7,4420	7,6535	0	0	0,3959	1,0705	0	16,3383	8,2797
R66	0,2915	0	7,2090	7,3945	0	0	0,3954	1,0686	0	16,1843	8,1757
R67	0,2914	0	7,1840	7,3665	0	0	0,3954	1,0684	0	16,1673	8,1637
R68	0,2918	0	7,2640	7,4565	0	0	0,3955	1,0691	0	16,2213	8,2007
R69	0,2963	0	8,3800	8,6925	0	0	0,3978	1,0782	0	16,8013	8,5937
R70	0,2911	0	7,1700	7,3515	0	0	0,3954	1,0683	0	16,0193	8,0637
R71	0,2912	0	7,1620	7,3415	0	0	0,3953	1,0682	0	16,1423	8,1467
R72	0,2921	0	7,3470	7,5475	0	0	0,3957	1,0698	0	16,2703	8,2327
R73	0,2910	0	7,1230	7,2995	0	0	0,3953	1,0679	0	16,1123	8,1257
R74	0,2916	0	7,2390	7,4285	0	0	0,3955	1,0689	0	16,1943	8,1817

Inquinante	CO (mg/m ³)	NO ₂ (µg/m ³)		NO _x (µg/m ³)	SO ₂ (µg/m ³)			C ₆ H ₆ (µg/m ³)	PM ₁₀ (µg/m ³)		PM _{2,5} (µg/m ³)
	10 mg/m ³ (media mob. di 8 h)	200 µg/m ³ (media oraria) Max 18 superam./anno	40 µg/m ³ (media annuale)	30 µg/m ³ (media annuale)	350 µg/m ³ (media oraria) Max 24 super. anno	125 µg/m ³ (media giornaliera) Max 3 super. anno	20 µg/m ³ (media annuale)	5 µg/m ³ (media annuale)	50 µg/m ³ (media 24 h) Max 35 super. anno	40 µg/m ³ (media annuale)	25 µg/m ³ (media annuale)
Valore limite	Media mob. di 8 h	Superam./anno	Media annuale	Media annuale	Superam./anno	Superam./anno	Media annuale	Media annuale	Superam./anno	Media annuale	Media annuale
Valori calcolati	Media mob. di 8 h	Superam./anno	Media annuale	Media annuale	Superam./anno	Superam./anno	Media annuale	Media annuale	Superam./anno	Media annuale	Media annuale
R75	0,2909	0	7,1160	7,2915	0	0	0,3952	1,0679	0	16,0983	8,1157
R76	0,2909	0	7,1150	7,2905	0	0	0,3952	1,0678	0	16,1003	8,1177
R77	0,2909	0	7,1000	7,2735	0	0	0,3952	1,0677	0	16,0873	8,1087
R78	0,2910	0	7,1110	7,2855	0	0	0,3952	1,0678	0	16,1013	8,1187
R79	0,2909	0	7,1020	7,2755	0	0	0,3952	1,0677	0	16,0923	8,1127
R80	0,2910	0	7,1070	7,2805	0	0	0,3952	1,0678	0	16,0983	8,1167
R81	0,2909	0	7,0968	7,2705	0	0	0,3952	1,0677	0	16,0883	8,1097
R82	0,2910	0	7,1100	7,2845	0	0	0,3952	1,0678	0	16,1023	8,1197
R83	0,2909	0	7,0980	7,2715	0	0	0,3952	1,0677	0	16,0913	8,1117
R84	0,2915	0	7,1940	7,3785	0	0	0,3954	1,0685	0	16,1793	8,1717
R85	0,2913	0	7,1670	7,3485	0	0	0,3953	1,0683	0	16,1593	8,1577
R86	0,2913	0	7,1610	7,3415	0	0	0,3953	1,0682	0	16,1543	8,1547
R87	0,2911	0	7,1240	7,2995	0	0	0,3953	1,0679	0	16,1183	8,1307
R88	0,2909	0	7,0913	7,2635	0	0	0,3952	1,0677	0	16,0853	8,1077
R89	0,2909	0	7,0893	7,2617	0	0	0,3952	1,0676	0	16,0813	8,1057
R90	0,2912	0	7,1720	7,3535	0	0	0,3954	1,0683	0	16,1433	8,1467
R91	0,2908	0	7,1020	7,2765	0	0	0,3952	1,0677	0	16,0823	8,1047
R92	0,2908	0	7,0870	7,2592	0	0	0,3952	1,0676	0	16,0683	8,0957
R93	0,2911	0	7,1560	7,3355	0	0	0,3953	1,0682	0	16,1293	8,1367
R94	0,2917	0	7,2760	7,4695	0	0	0,3956	1,0692	0	16,2193	8,1977
R95	0,2911	0	7,1540	7,3335	0	0	0,3953	1,0682	0	16,1273	8,1357
R96	0,2906	0	7,0682	7,2383	0	0	0,3951	1,0675	0	16,0433	8,0787
R97	0,2915	0	7,2210	7,4075	0	0	0,3955	1,0687	0	16,1793	8,1707
R98	0,2928	0	7,4890	7,7055	0	0	0,3960	1,0709	0	16,3563	8,2907
R99	0,2904	0	7,0497	7,2177	0	0	0,3951	1,0673	0	15,9343	8,0067
R100	0,2916	0	7,2400	7,4285	0	0	0,3955	1,0689	0	16,1963	8,1827
R101	0,2917	0	7,2520	7,4425	0	0	0,3955	1,0690	0	16,2073	8,1897
R102	0,2909	0	7,1140	7,2895	0	0	0,3952	1,0678	0	16,0913	8,1117
R103	0,2907	0	7,0787	7,2499	0	0	0,3952	1,0675	0	16,0533	8,0857
R104	0,2909	0	7,1140	7,2895	0	0	0,3952	1,0678	0	16,0923	8,1117
R105	0,2918	0	7,2820	7,4755	0	0	0,3956	1,0692	0	16,2303	8,2047
R106	0,2918	0	7,2800	7,4735	0	0	0,3956	1,0692	0	16,2293	8,2047
R107	0,2919	0	7,3100	7,5075	0	0	0,3956	1,0695	0	16,2493	8,2177
R108	0,2919	0	7,3130	7,5105	0	0	0,3956	1,0695	0	16,2493	8,2177
R109	0,2911	0	7,1470	7,3255	0	0	0,3953	1,0681	0	16,1223	8,1317
R110	0,2910	0	7,1430	7,3215	0	0	0,3953	1,0681	0	16,1143	8,1267

Inquinante	CO (mg/m ³)	NO ₂ (µg/m ³)		NO _x (µg/m ³)	SO ₂ (µg/m ³)			C ₆ H ₆ (µg/m ³)	PM ₁₀ (µg/m ³)		PM _{2,5} (µg/m ³)
	10 mg/m ³ (media mob. di 8 h)	200 µg/m ³ (media oraria) Max 18 superam./anno	40 µg/m ³ (media annuale)	30 µg/m ³ (media annuale)	350 µg/m ³ (media oraria) Max 24 super. anno	125 µg/m ³ (media giornaliera) Max 3 super. anno	20 µg/m ³ (media annuale)	5 µg/m ³ (media annuale)	50 µg/m ³ (media 24 h) Max 35 super. anno	40 µg/m ³ (media annuale)	25 µg/m ³ (media annuale)
Valori calcolati	Media mob. di 8 h	Superam./anno	Media annuale	Media annuale	Superam./anno	Superam./anno	Media annuale	Media annuale	Superam./anno	Media annuale	Media annuale
R111	0,2909	0	7,1200	7,2965	0	0	0,3952	1,0679	0	16,0893	8,1087
R112	0,2906	0	7,0725	7,2431	0	0	0,3951	1,0675	0	16,0463	8,0807
R113	0,2907	0	7,0830	7,2547	0	0	0,3952	1,0676	0	16,0493	8,0817
R114	0,2906	0	7,0745	7,2453	0	0	0,3952	1,0675	0	16,0603	8,0887
R115	0,2905	0	7,0662	7,2361	0	0	0,3951	1,0674	0	15,9763	8,0303
R116	0,2910	0	7,1440	7,3225	0	0	0,3953	1,0681	0	16,0293	8,0657
R117	0,2905	0	7,0553	7,2240	0	0	0,3951	1,0674	0	15,9633	8,0216
R118	0,2927	0	7,4400	7,6515	0	0	0,3959	1,0705	0	16,1823	8,1717
R119	0,2904	0	7,0388	7,2056	0	0	0,3951	1,0672	0	15,9275	8,0000
R120	0,2905	0	7,0602	7,2294	0	0	0,3951	1,0674	0	15,9483	8,0138
R121	0,2907	0	7,0838	7,2557	0	0	0,3952	1,0676	0	15,9653	8,0256
R122	0,2904	0	7,0387	7,2056	0	0	0,3951	1,0672	0	15,9267	7,9996
R123	0,2904	0	7,0448	7,2122	0	0	0,3951	1,0673	0	15,9322	8,0033
R124	0,2906	0	7,0660	7,2358	0	0	0,3951	1,0674	0	15,9473	8,0137
R125	0,2906	0	7,0757	7,2466	0	0	0,3952	1,0675	0	15,9533	8,0178
R126	0,2907	0	7,0866	7,2587	0	0	0,3952	1,0676	0	15,9553	8,0193
R127	0,2907	0	7,1000	7,2735	0	0	0,3952	1,0677	0	15,9633	8,0249
R128	0,2905	0	7,0702	7,2405	0	0	0,3951	1,0675	0	15,9403	8,0093
R129	0,2904	0	7,0524	7,2207	0	0	0,3951	1,0673	0	15,9270	8,0002
R130	0,2906	0	7,0728	7,2433	0	0	0,3952	1,0675	0	15,9443	8,0119
R131	0,2906	0	7,0790	7,2503	0	0	0,3952	1,0676	0	15,9543	8,0185
R132	0,2904	0	7,0463	7,2139	0	0	0,3951	1,0673	0	15,9283	8,0008
R133	0,2923	0	7,4370	7,6475	0	0	0,3959	1,0705	0	16,2303	8,2047
R134	0,2906	0	7,0803	7,2518	0	0	0,3952	1,0676	0	15,9673	8,0273
R135	0,2932	0	7,6330	7,8665	0	0	0,3963	1,0721	0	16,4713	8,3607
R136	0,2911	0	7,1740	7,3555	0	0	0,3954	1,0683	0	16,1643	8,1527
R137	0,2910	0	7,1530	7,3325	0	0	0,3953	1,0682	0	16,1453	8,1397
R138	0,2912	0	7,1980	7,3825	0	0	0,3954	1,0685	0	16,1813	8,1637
R139	0,2909	0	7,1430	7,3215	0	0	0,3953	1,0681	0	16,1183	8,1207
R140	0,2906	0	7,0875	7,2598	0	0	0,3952	1,0676	0	16,0743	8,0907
R141	0,2909	0	7,1020	7,2755	0	0	0,3952	1,0677	0	16,0903	8,1027
R142	0,2918	0	7,2400	7,4295	0	0	0,3955	1,0689	0	16,2603	8,2177
R143	0,2908	0	7,0811	7,2526	0	0	0,3952	1,0676	0	16,0953	8,1057
R144	0,2915	0	7,1750	7,3565	0	0	0,3954	1,0683	0	16,2073	8,1807
R145	0,2906	0	7,0574	7,2263	0	0	0,3951	1,0674	0	16,0613	8,0827
R146	0,2905	0	7,0439	7,2113	0	0	0,3951	1,0673	0	16,0283	8,0607

Inquinante	CO (mg/m ³)	NO ₂ (µg/m ³)		NO _x (µg/m ³)	SO ₂ (µg/m ³)			C ₆ H ₆ (µg/m ³)	PM ₁₀ (µg/m ³)		PM _{2,5} (µg/m ³)	
	10 mg/m ³ (media mob. di 8 h)	200 µg/m ³ (media oraria) Max 18 superam./anno	40 µg/m ³ (media annuale)	30 µg/m ³ (media annuale)	350 µg/m ³ (media oraria) Max 24 super. anno	125 µg/m ³ (media giornaliera) Max 3 super. anno	20 µg/m ³ (media annuale)	5 µg/m ³ (media annuale)	50 µg/m ³ (media 24 h) Max 35 super. anno	40 µg/m ³ (media annuale)	25 µg/m ³ (media annuale)	
Valori calcolati	Media mob. di 8 h	Superam./anno	Media annuale	Media annuale	Superam./anno	Superam./anno	Media annuale	Media annuale	Superam./anno	Media annuale	Media annuale	
ID ricettore	R147	0,2906	0	7,0518	7,2200	0	0	0,3951	1,0673	0	16,0563	8,0787
	R148	0,2905	0	7,0407	7,2078	0	0	0,3951	1,0672	0	16,0273	8,0597
	R149	0,2904	0	7,0386	7,2053	0	0	0,3951	1,0672	0	16,0243	8,0577
	R150	0,2906	0	7,0567	7,2255	0	0	0,3951	1,0674	0	16,0693	8,0877
	R151	0,2909	0	7,0811	7,2526	0	0	0,3952	1,0676	0	16,1083	8,1137
	R152	0,2903	0	7,0318	7,1978	0	0	0,3951	1,0672	0	16,0043	8,0447
	R153	0,2907	0	7,0937	7,2665	0	0	0,3952	1,0677	0	16,0423	8,0707
	R154	0,2907	0	7,0970	7,2705	0	0	0,3952	1,0677	0	16,0413	8,0697
	R155	0,2903	0	7,0371	7,2037	0	0	0,3951	1,0672	0	15,9753	8,0264
	R156	0,2915	0	7,2370	7,4255	0	0	0,3955	1,0689	0	16,1863	8,1687
	R157	0,2913	0	7,1970	7,3815	0	0	0,3954	1,0685	0	16,1603	8,1507
	R158	0,2919	0	7,3370	7,5375	0	0	0,3957	1,0697	0	16,2473	8,2107
	R159	0,2948	0	8,0100	8,2825	0	0	0,3971	1,0752	0	16,6033	8,4517
	R160	0,2915	0	7,2420	7,4315	0	0	0,3955	1,0689	0	16,1883	8,1707
	R161	0,2915	0	7,2480	7,4385	0	0	0,3955	1,0689	0	16,1933	8,1737
	R162	0,2917	0	7,2800	7,4735	0	0	0,3956	1,0692	0	16,2163	8,1897
	R163	0,2966	0	8,4500	8,7725	0	0	0,3980	1,0788	0	16,8033	8,5877
	R164	0,2915	0	7,2390	7,4285	0	0	0,3955	1,0689	0	16,1893	8,1717
	R165	0,2910	0	7,1800	7,3625	0	0	0,3954	1,0684	0	16,0683	8,0907
	R166	0,2907	0	7,1020	7,2755	0	0	0,3952	1,0677	0	16,0143	8,0537
R167	0,2906	0	7,0845	7,2564	0	0	0,3952	1,0676	0	16,0003	8,0450	
R168	0,2905	0	7,0659	7,2357	0	0	0,3951	1,0674	0	15,9853	8,0349	
R169	0,2904	0	7,0553	7,2239	0	0	0,3951	1,0674	0	15,9763	8,0289	
R170	0,2904	0	7,0486	7,2165	0	0	0,3951	1,0673	0	15,9693	8,0238	
R171	0,2903	0	7,0411	7,2082	0	0	0,3951	1,0672	0	15,9593	8,0179	
R172	0,2907	0	7,1080	7,2825	0	0	0,3952	1,0678	0	16,0173	8,0557	
RS173	0,2907	0	7,0805	7,2519	0	0	0,3952	1,0676	0	16,0573	8,0887	
RS174	0,2906	0	7,0627	7,2322	0	0	0,3951	1,0674	0	16,0343	8,0727	
RS175	0,2906	0	7,0634	7,2329	0	0	0,3951	1,0674	0	16,0353	8,0727	

Di seguito si riportano le mappe di isoconcentrazione delle medie annuali dei principali inquinanti considerati per fase post-operam relative al contributo emissivo dell'infrastruttura in progetto. Si precisa che le mappe sono state generate in fase di post-elaborazione dal modello di calcolo CALINE 4, e che le stesse sono state esportate su Google Earth.



Dall'analisi della tabella relativa alle emissioni globali degli inquinanti prodotti dall'esercizio dell'infrastruttura in progetto, è emerso che i valori massimi calcolati ricadono sul ricettore R13 (ricettore civile/abitativo), ma sono comunque inferiori ai limiti di legge.

7. METODOLOGIA E RISULTATI DELLA SIMULAZIONE CORSO D'OPERA

7.1. LINEE GUIDA DI CUI ALLA DELIBERAZIONE DI GIUNTA DELLA PROVINCIA DI FIRENZE N. 213 DEL 03/11/2009

La stima delle emissioni di inquinanti relativamente alla fase di cantiere, è stata eseguita **preliminarmente** tenendo conto delle "Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti", approvate con Deliberazione di Giunta della Provincia di Firenze n. 213 del 03/11/2009.

I metodi di valutazione di tali Linee guida provengono da dati e modelli del DRAFT EPA AP-42 "Compilation of Air Pollutant Emission Factors".

L'impatto per la fase in corso d'opera è stato eseguito sulla base di quanto riportato nell'elaborato "Relazione descrittiva di cantierizzazione" (T00CA00CANRE00_B) e nell'elaborato "Prime indicazioni per la stesura del Piano di Sicurezza" (T00SI00SICRE01_B), considerando sia le principali opere d'arte ed opere stradali come da progetto, sia il transito degli automezzi da cantiere, come di seguito specificato.

Le planimetrie con evidenza delle mappe di isoconcentrazione delle medie annuali del PM 10, relativamente alle principali lavorazioni previste per la fase di cantiere, sono riportati negli appositi elaborati planimetrici.

Realizzazione Viadotto VI.001

L'opera in progetto prevede la realizzazione di un impalcato misto acciaio-calcestruzzo con schema statico a trave appoggiata con luce in asse impalcato pari a 38 m.

L'impalcato è caratterizzato da 4 travi longitudinali principali, poste ad interasse trasversale pari a 3.1 m, in composizione con una soletta in calcestruzzo, di larghezza totale variabile 15.90 m (spalla 1) e 12 m (spalla 2). Lo sbalzo laterale presenta pertanto luce compresa tra 1.35 e 3.35 m.

La sezione trasversale dell'impalcato prevede quattro travi metalliche con sezione a doppio T di altezza pari a 1600 mm disposte ad interasse trasversale di 3100 mm costante e traversi reticolari posti a passo longitudinale di 3800 mm.

I traversi verticali intermedi sono reticolari aventi aste con sezione a doppia L. e collegano a due a due le travi longitudinali, i traversi di spalla sono reticolari e

collegano tutte e quattro le travi, inoltre in corrispondenza della spalla 1 dove si ha l'allargamento dell'impalcato, il traverso prevede anche un puntone diagonale fra la soletta e l'intradosso della trave longitudinale esterna per sostenere lo sbalzo.

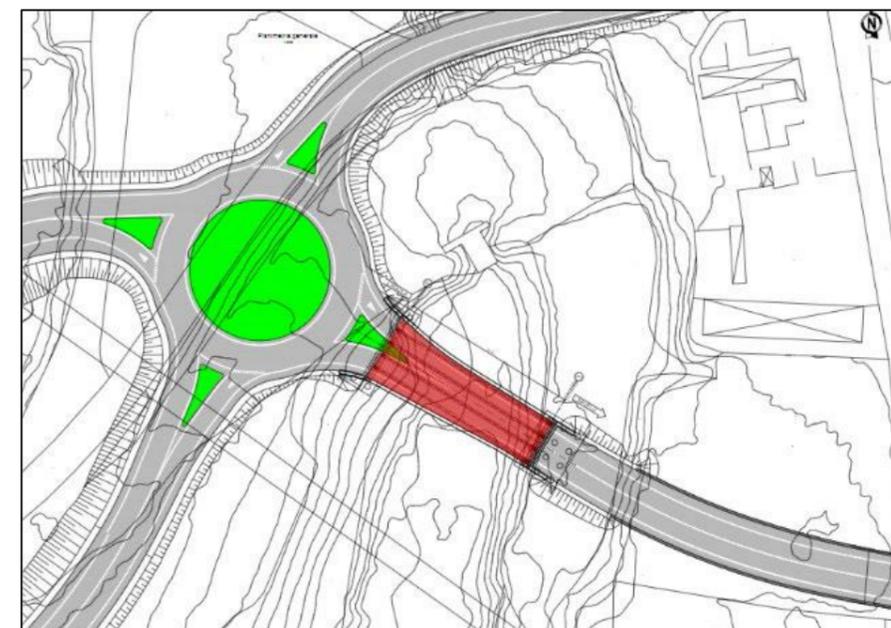
Strutturalmente, l'assieme metallico viene concepito come una coppia di cassoncini torsiorigidi. Le travi principali vengono quindi collegate, a coppie, da un controvento di torsione con schema a biella semplice. Tale controvento viene predisposto in intradosso, ed in estradosso sezione (il controvento di estradosso garnisce la circuitazione del flusso torsionale in fase 1).

Le anime delle travi metalliche vengono irrigidite da stiffeners, posti ad interasse pari a 3800 mm, sui quali vengono predisposti i collegamenti dei traversi.

L'impalcato ha cordoli da 750 mm. La soletta di impalcato, solidarizzata alle travi, è gettata in opera e presenta spessore complessivo di 260 mm, al lordo delle lastre tipo predalles di spessore 60 mm. La solidarizzazione della soletta alle travi metalliche è affidata a idonei connettori a taglio di tipo a piolo Nelson.

Il sistema di vincolo viene individuato con riferimento ad una strategia di protezione sismica basata sull'utilizzo di isolatori elastomerici ad alta dissipazione.

Lo stralcio planimetrico di progetto è di seguito riportato.



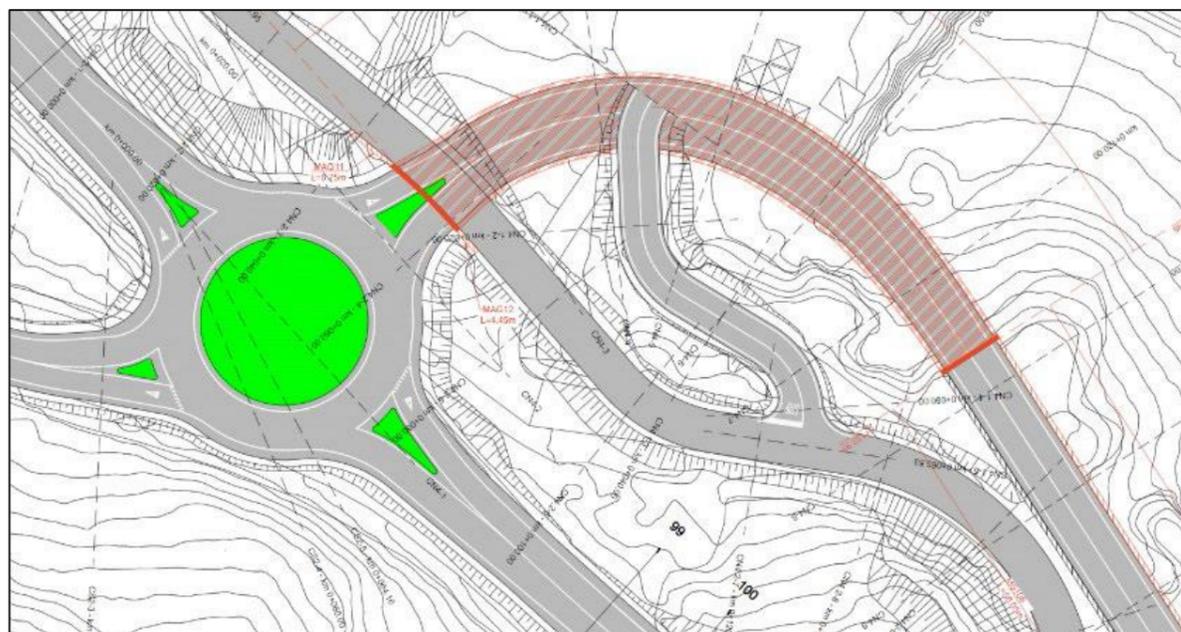
Realizzazione Galleria Artificiale GA.001

La galleria artificiale è ubicata fra la progressiva pk 0+028.95 e la progressiva pk 0+133.95 dell'asse stradale denominato CN4 nell'ambito del Progetto Definitivo per l'Adeguamento del tratto S.Gregorio-S.Pio delle Camere, dal km 45+000 al km 58+000, della S.S. 17 "dell'Appennino Abruzzese ad Appulo Sannitico", Tronco Antrodoco-Navelli.

Gli elementi strutturali dell'opera sono i seguenti:

- paratie di pali in c.a. del diametro di 120 cm e interasse 1.4 m, di lunghezza 25.00 m sia per la fila interna che per quella esterna, utilizzati sia per il contenimento dello scavo che come strutture portanti verticali della soletta di copertura;
- cordolo di coronamento delle palificate, di larghezza pari a 1.60 m e spessore di 1,00 m su cui appoggia il solettone superiore di copertura;
- solettone superiore di copertura piena in calcestruzzo armato gettato in opera di altezza pari a 1.40 m alle estremità e altezza pari a 1.50 m in mezzeria;
- solettone di fondazione in calcestruzzo armato dello spessore di 1.20 m eseguito in opera.

Lo stralcio planimetrico di progetto è di seguito riportato.



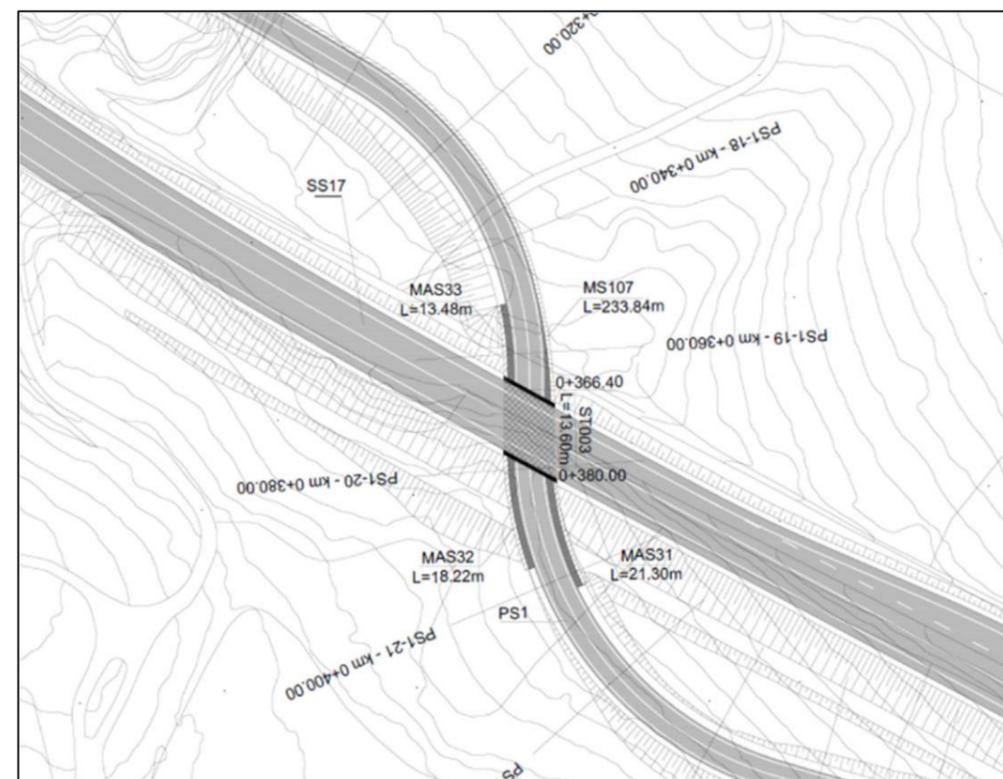
Realizzazione Sottovia ST.003

Si tratta del sottovia stradale ST003, ubicato fra la progressiva pk 0+366.40 e la progressiva pk 0+380.00 dell'asse stradale denominato PS1.

Gli elementi strutturali dell'opera sono i seguenti:

- paratie di pali in c.a. del diametro di 120 cm e interasse 1.4 m, di lunghezza 25.00 m sia per la fila interna che per quella esterna, utilizzati sia per il contenimento dello scavo che come strutture portanti verticali della soletta di copertura;
- cordolo di coronamento delle palificate, di larghezza pari a 1.60 m e spessore di 1,00 m su cui appoggia il solettone superiore di copertura;
- solettone superiore di copertura piena in calcestruzzo armato gettato in opera di altezza pari a 1.10 m alle estremità e altezza pari a 1.20 m in mezzeria;
- solettone di fondazione in calcestruzzo armato dello spessore di 1.20 m eseguito in opera.

Lo stralcio planimetrico di progetto è di seguito riportato.



Realizzazione Sottovia Scatolare ST.001

La struttura è costituita da una successione di archi prefabbricati in cemento armato uguali fra loro, posati su due cordoli di fondazione anch'essi in cemento armato.

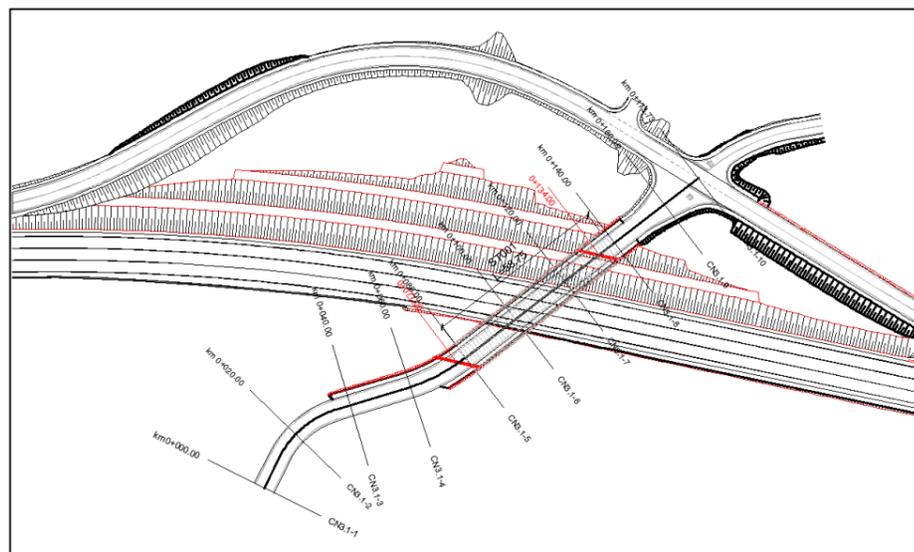
Ogni arco è costituito da due elementi prefabbricati: identici a forma di Γ , che, a montaggio ultimato, costituiscono ciascuno un semi-arco, formato da un ritto, una trave inclinata a 45° e una trave orizzontale.

I vari elementi prefabbricati che costituiscono la struttura sono posati in opera affiancati tra loro. L'armatura è in parte inserita all'interno degli elementi prefabbricati, in parte inserita in opera negli appositi vani fra un prefabbricato e l'altro e nelle articolazioni. Successivamente i prefabbricati sono solidarizzati tra loro con un getto di calcestruzzo in opera che congloba le armature aggiunte in opera e rende la struttura monolitica.

Con riferimento alla posa in opera si prevede la movimentazione di conci prefabbricati. Le attività saranno pertanto quelle di realizzazione basamento di fondazione e successiva movimentazione di elementi strutturali prefabbricati con ausilio di autogru.

Per l'esecuzione delle attività sarà previsto l'impiego di apparecchi di sollevamento e piattaforme di lavoro elevabili per consentire lavori in quota, previa segregazione della zona alla base e di tutta l'area oggetto di movimentazione elementi prefabbricati.

Lo stralcio planimetrico di progetto è di seguito riportato.



Realizzazione Sottovia Scatolare ST.002

Il sottovia è ubicato alla progressiva km 7+468 dell'asse stradale principale.

Presenta una larghezza interna netta di 6.50m occupata da una zona carrabile larga 5.00 m e da due cunette laterali di raccolta delle acque meteoriche larghe 0.75m ciascuna.

L'altezza interna netta in asse tracciamento risulta di 5.00 m.

L'opera si sviluppa con asse rettilineo per una lunghezza complessiva pari a 11.95 m determinati dalla larghezza della piattaforma dell'asse principale di 10.50 m affiancata dai due cordoli di 0.70 m ciascuno necessari per il montaggio delle barriere di sicurezza e da ulteriori 5cm che consentono di compensare la curvatura dell'asse principale mantenendo retta la geometria planimetrica del sottovia.

La soletta superiore presenta uno spessore di 0.65 m come anche le due pareti laterali, mentre la platea presenta uno spessore di 0.70 m.

La pendenza trasversale che consente un corretto scolo delle acque meteoriche è realizzata mediante variazione dello spessore del pacchetto di pavimentazione.

Lo stralcio planimetrico di progetto è di seguito riportato.

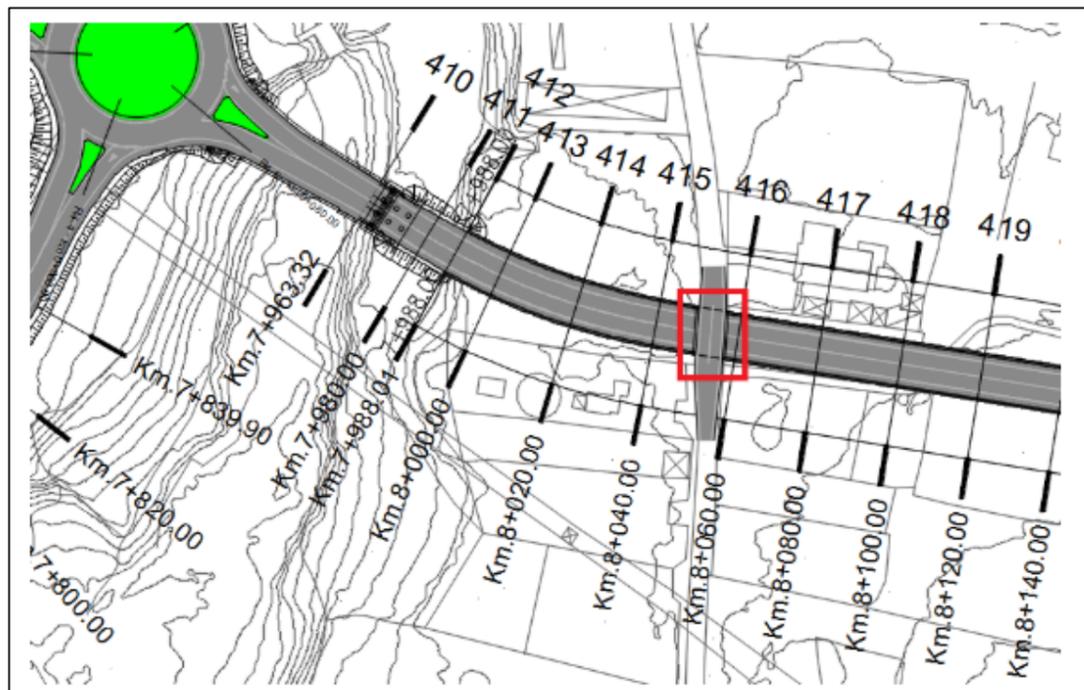


Realizzazione Ponticello al Km 8+063

L'intervento consiste nella realizzazione di un ponticello carrabile a doppia corsia di marcia con luce di calcolo, misurata agli assi dei dispositivi di appoggio, di 15.12 m e composto da travi affiancate in c.a.p. a cavi aderenti di sezione 70x50h cm e soletta collaborante in c.a. gettato in opera con spessore pari a 25 cm. Le caratteristiche principali del nuovo manufatto sono di seguito sintetizzate:

- Larghezza impalcato: 7.80 m (da filo esterno cordolo)
- Lunghezza impalcato: 16.14 m (da filo interno paraghiaia)
- Interasse travi: 0.72 m
- Numero travi: 10

Lo stralcio planimetrico di progetto è di seguito riportato.



Realizzazione della nuova sede stradale, realizzazione svincoli, complanari, rotatorie e pavimentazione

Le fasi lavorative per tale tipologia di interventi possono essere riassunte come di seguito specificato.

Scavo

La prima fase di lavoro per la costruzione di una sede stradale consiste nello sbancamento in corrispondenza di tutto il suo tracciato. La quantità, di materiale da rimuovere viene stabilita durante la fase progettuale tenendo presente il risultato dello studio del terreno.

Stesura del fondo

Una volta terminata la fase di scavo è necessario procedere con la creazione del fondo e sottofondo stradale. Tramite l'utilizzo di ruspe viene effettuato un primo spianamento del terreno su cui poi si procederà, tramite la stesura di cemento o bitume granulare stabilizzato alla produzione di strati di sottofondo che dovranno essere perfettamente livellati e compattati. Tale strato della strada riveste una elevata importanza in quanto dovrà supportare tutto il carico di lavoro e la relativa pressione del traffico.

Stesura stabilizzato

la stesura dello stabilizzato serve appunto per stabilizzare la strada. Viene utilizzato un conglomerato di terra naturale, che può essere la stessa precedentemente rimossa durante la fase di studio del terreno, mista a stabilizzato di vacca miscelato con dei catalizzatori.

Sulla base del suo spessore viene determinata la resistenza ed il grado di distribuzione del carico di superficie.

Posa in opera del conglomerato bituminoso

Durante questa fase vengono applicati più strati di conglomerato bituminoso tramite il macchinario vibrofinitrice stradale. Sono previsti interventi manuali, effettuati tramite l'ausilio di attrezzature come pale e rastrelli solo nei punti in cui il macchinario non riesce ad operare, ad esempio in prossimità di tombini o vicino ai cigli del marciapiede.

Viabilità dei mezzi di cantiere

La viabilità dei mezzi di cantiere è finalizzata alla movimentazione ed allo stoccaggio dei materiali in apposite aree di cantiere, ed al conferimento dei materiali di risulta, terre da scavo o sbancamento presso discarica autorizzata. È necessario quindi prevedere piste di cantiere per lo spostamento dei mezzi di lavoro, garantendo il minor intralcio possibile al traffico della SS17. Considerati i bassi volumi di traffico delle viabilità secondarie, è possibile che quest'ultime vengano utilizzate in maniera promiscua dagli utenti e dai mezzi di cantiere, con l'apposizione di adeguata segnaletica. Alternativamente, le piste di cantiere sono da realizzarsi come di seguito:

- su terreno esistente secondo la sezione riportata nell'apposito elaborato di cantierizzazione;
- su viabilità complanare o poderale nuova già realizzata con esclusività di circolazione e con la stesa dello strato di usura definitivo in una fase successiva.

Le planimetrie con indicazione della viabilità di cantiere, con particolare riferimento alle piste di cantiere, sono riportate negli appositi elaborati planimetrici.

Per la realizzazione delle opere sopra descritte, si sono considerate le seguenti attività a maggior impatto, in accordo con il DRAFT EPA AP-42 "Compilation of Air Pollutant Emission Factors".

Scotico del materiale

L'attività di scotico (rimozione degli strati superficiali del terreno) viene effettuata di norma con escavatore o ruspa e, secondo quanto indicato al paragrafo 13.2.3 "Heavy construction operations" dell'AP-42, produce delle emissioni di PTS con un rateo di 5.7 kg/km.

In una prima fase la ruspa accumula temporaneamente il materiale rimosso sul luogo, e successivamente questo materiale viene allontanato trasferendolo su camion e scaricandolo in un'area specifica, in modo da poter essere eventualmente impiegato successivamente, se ritenuto idoneo dalla D.L., per il rivestimento delle scarpate; altrimenti esso dovrà essere trasportato a discarica.

Nella fase di scotico la ruspa rimuove circa 5 m³/h di "materiale sterile" effettua quindi il lavoro su di un tratto lineare di 7 m/h (7 x 0.20 [profondità scavo superficiale] x 3.5 [larghezza ruspa] = 5 m³/h).

Questa è la grandezza che interessa nel caso si utilizzi per tale operazione il fattore di emissione delle operazioni di scotico previsto in "13.2.3 Heavy construction operation", pari a 5.7 kg/km di PTS. Ipotizzando una frazione di PM10 dell'ordine del 60% del PTS, si ottiene un fattore di emissione per il PM10 pari a 3.42 kg/km. L'emissione oraria stimata per questa fase è allora di 7x10⁻³ km/h x 3.42 kg/km=0.02394 kg/h=**24 g/h**.

Esecuzione di scavi

Dopo aver rimosso gli strati superficiali del terreno, l'escavatore effettua l'operazione di sbancamento e scavo vero e proprio, dove vengono ragionevolmente rimossi mediamente 40 m³/h di materiale; il materiale estratto viene caricato su camion ed allontanato, e potrà essere riutilizzato per altri scopi (es. formazione di rilevati).

Per la fase di estrazione non è presente uno specifico fattore di emissione; considerando che il materiale estratto è bagnato, si considera cautelativamente il fattore di emissione associato al SCC 3-05-027-60 *Sand Handling, Transfer, and Storage* in "Industrial Sand and Gravel", pari a 3.9x10⁻⁴ kg/Mg di PM10 avendo considerato il 60% del particolato come PM10. Ipotizzando una densità del materiale pari a 1.5 Mg/m³, si ha una emissione oraria pari a **23 g/h**.

Caricamento del materiale di produzione

La fase di caricamento del materiale estratto corrisponde al SCC 3-05-025-06 *Bulk Loading* "Construction Sand and Gravel" per cui FIRE indica un fattore di emissione pari a 1.20 x 10⁻³ kg/Mg di materiale caricato. Ipotizzando sempre una densità del materiale pari a 1.5 Mg/m³, si ha una emissione oraria di **72 g/h**.

Caricamento del materiale superficiale

Il materiale superficiale accantonato viene caricato su camion e tale operazione corrisponde al SCC 3-05-010-37 *Truck loading overburden* cui è assegnato un fattore di emissione di 7.5x10⁻³ kg/Mg; ipotizzando una densità pari a 1.5 Mg/m³, i 5 m³ rimossi corrispondono a 7.5 Mg e l'emissione oraria di tale fase di carico risulta di **56 g/h**.

Trasporto del materiale superficiale

Per il calcolo dell'emissione di particolato dovuto al transito di mezzi su strade non asfaltate si ricorre al modello emissivo proposto nel paragrafo 13.2.2 "Unpaved roads" dell'AP-42.

Il materiale superficiale è allontanato lungo una pista non pavimentata di una lunghezza media assunta pari a 100 m; si ipotizza che il contenuto di "silt" del materiale che costituisce la pista sia pari al 14%; il dumper ha un peso di 16 Mg a vuoto e può portare un carico di 24 Mg, per cui il peso medio durante il trasporto è pari a 28 Mg. Poiché ogni ora vengono accantonati 7.5 Mg di materiale sterile, occorrono 0.31 carichi per smaltire il materiale, ovvero il dumper effettua mediamente 1 corsa ogni 3 ore circa.

Inserendo questi dati nell'espressione "Unpaved roads", si ottiene un fattore di emissione di 1.328 kg/km. Poiché ogni viaggio risulta mediamente di 200 m (100 m all'andata e 100 m al ritorno), si ha una emissione di 0.266 kg per viaggio e quindi si assegna una emissione di 266 g/viaggio x (0.33) viaggi/h = **88 g/h**.

Scarico del materiale superficiale

Quindi il materiale sterile viene scaricato, si può scegliere in questo caso il fattore di emissione relativo al SCC 3-05-010-42 *Truck Unloading: Bottom Dump - Overburden*, pari a 5×10^{-4} kg/Mg. L'emissione media oraria risulta di **4 g/h**.

Trasporto del materiale di produzione

I camion con il materiale da trasportare, prima di raggiungere la pista asfaltata, devono percorrere una lunghezza media assunta di 50 m su pista non pavimentata. Con gli stessi parametri utilizzati in precedenza, tenuto conto che si ha un trasporto di $40 \text{ m}^3/\text{h} \times 1.5 \text{ Mg}/\text{m}^3 = 60 \text{ Mg}/\text{h}$, si hanno $(60 \text{ Mg}/\text{h}) / (24 \text{ Mg}/\text{camion}) = 2.5$ camion/h. Ognuno dei camion percorre $(50 \times 2) = 100$ m di pista, quindi il percorso complessivo risulta di 250 m. Impiegando il fattore di emissione precedentemente utilizzato, pari a 1.328 kg/km si ottiene una emissione complessiva di questa fase pari a **332 g/h**.

Nella tabella seguente si riporta il riepilogo delle emissioni di PM 10 valutate per ciascuna fase di lavoro.

Fase di lavoro	Emissione PM 10 (g/h)
Scotico del materiale	24
Esecuzione di scavi	23
Caricamento del materiale di produzione	72
Caricamento del materiale superficiale	56
Trasporto del materiale superficiale su strada non pavimentata	88
Scarico del materiale superficiale	4
Trasporto del materiale di produzione su strada non pavimentata	332

Per la determinazione dei giorni lavorativi annui in cui effettivamente opererà il cantiere, si è tenuto conto della stima riportata nella "Relazione descrittiva di cantierizzazione" (T00CA00CANRE00_B) in cui si è assunto che per le opere in questione, tenuto conto della posizione geografica e dei dati climatici medi statistici, si considera l'utilizzo del coefficiente di classe climatica A2, relativo a condizioni climatiche di tipo "normale", pari a 1.54. Il numero di giorni/anno in cui si stima l'operatività del cantiere, e quindi le emissioni in oggetto è pari a $365/1.54 = 237$ giorni/anno.

Per la stima dei valori di soglia delle emissioni e della compatibilità ambientale delle stesse, si è fatto riferimento alla Tabella 16 di cui alle "Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti", approvate con Deliberazione di Giunta della Provincia di Firenze n. 213 del 03/11/2019, e di seguito riportata.

Tali stime sono state eseguite considerando concentrazioni di fondo dell'ordine dei $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (è quindi già contemplato il valore di fondo, compatibile e peraltro sovrastimato con il valore di fondo considerato per questo studio) ed un'emissione di durata di pari a 10 ore/giorno.

Tabella 16 Valutazione delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività compreso tra 250 e 200 giorni/anno

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM10 (g/h)	risultato
0 ÷ 50	<79	Nessuna azione
	79 ÷ 158	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 158	Non compatibile (*)
50 ÷ 100	<174	Nessuna azione
	174 ÷ 347	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 347	Non compatibile (*)
100 ÷ 150	<360	Nessuna azione
	360 ÷ 720	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 720	Non compatibile (*)
>150	<493	Nessuna azione
	493 ÷ 986	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 986	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.

Dal confronto tra le due tabelle sopra riportate, emerge che per la fase di trasporto dei materiali su strade non pavimentate, ovvero su piste di cantiere, ci sarebbero dei superamenti delle soglie di emissione del PM10 e pertanto è necessario effettuare una valutazione modellistica per quantificarne l'impatto. Si precisa inoltre che tale valutazione modellistica sarà eseguita non solo per la fase di trasporto dei materiali su strade non pavimentate, ma anche per la realizzazione delle opere stradali principali come definite al paragrafo 7.1. (ovvero realizzazione di viadotto, galleria artificiale, sottovia, sottovia scatolari, ponticello, realizzazione di svincoli, complanari ecc.). Tale modellizzazione di dettaglio si rende necessaria anche in virtù del fatto che, se si considera la contemporaneità di diverse fasi di lavoro, i valori di soglia di emissione del PM10 potrebbero essere superati anche per tali lavorazioni.

Come prescritto al punto 5.4. di cui alla richiesta di integrazioni da parte del MASE, è stato eseguito un approfondimento della fase corso d'opera, in particolare integrando lo studio con la stima delle concentrazioni presso i ricettori. Per ottemperare alla richiesta, è stato utilizzato il modello di diffusione CALPUFF, il quale rientra nella classe dei modelli "raccomandati

per uso normativo" (recommended for regulatory use) e quindi è uno dei "modelli preferiti" adottati ufficialmente da US EPA per la stima della qualità dell'aria.

Si precisa che quanto riportato nei prossimi paragrafi, costituisce modifica ed integrazione rispetto alla precedente revisione B del presente documento; al fine di non appesantire la lettura dello stesso documento, verranno riportati in colore rosso ed in grassetto solamente i titoli dei capitoli e dei paragrafi.

7.2. MODELLO DI SIMULAZIONE CALPUFF

CALPUFF è un modello gaussiano non stazionario che simula la diffusione di inquinanti attraverso il rilascio di una serie continua di puff seguendone la traiettoria in base alle condizioni meteorologiche. Tramite l'applicazione del modello di dispersione atmosferica è possibile simulare matematicamente, sul territorio circostante la sorgente, la concentrazione in aria degli inquinanti emessi dalla sorgente stessa, per ogni ora del dominio di tempo considerato. La catena modellistica di cui fa parte CALPUFF è composto da tre componenti principali che costituiscono il pre-processore dei dati meteo (CALMET), il modello di calcolo vero e proprio (CALPUFF) e il post-processore dei risultati (MMS RUN ANALYZER):

1. **Pre-processore meteorologico CALMET:** pre-processore meteorologico tridimensionale in cui avviene la definizione della griglia geografica di dimensioni e passo opportune per definire il dominio di simulazione, la raccolta delle informazioni geofisiche, quelle meteorologiche in superficie e in quota producendo il campo meteorologico della zona in oggetto.

Il modello meteorologico CALMET include un generatore diagnostico del campo del vento e un modello micrometeorologico per lo strato limite planetario ("Planetary Boundary Layer - PBL"). Il generatore diagnostico si basa su un'analisi obiettiva e su trattamenti di parametrizzazione delle correnti di gradiente, degli effetti cinematici e di attrito del terreno e su una procedura di minimizzazione della divergenza.

Il modello micrometeorologico, idoneo alla analisi degli strati limite al di sopra del suolo e delle acque, comprende:

- Modello per lo strato limite delle terre emerse (Overland Boundary Layer Model) sulle terre emerse è usato il metodo del bilancio di Holstag e Van Ulden (1983) per calcolare i campi orari su reticolo del flusso di calore sensibile, della velocità di attrito superficiale, la lunghezza di Monin-

Obukhov, e della scala di velocità convettiva; l'altezza di rimescolamento è determinata dai flussi di calore orari calcolati e dai sondaggi di temperatura osservati (Carson, 1973 e Maul, 1980); anche i campi delle classi di stabilità di Pasquill-Gillford sono determinati dal modello.

- Modello per lo strato limite delle acque (Overwater Boundary Layer Model) le proprietà aerodinamiche e termiche delle acque suggeriscono un metodo differente pensato appositamente per calcolare i parametri di strato limite nell'ambiente marino; un accorgimento tecnico che usa le differenze di temperatura aria-mare è adoperato da CALMET per calcolare i parametri micrometeorologici nel boundary layer marino.

Per l'importazione nel modulo CALPUFF dei dati meteorologici e geomorfologici è stato prodotto da CALMET un file (.dat) contenente i dati per la costruzione del profilo:

- quota (m);
- velocità del vento (m/s);
- direzione del vento (gradi);
- temperatura dell'aria (°C);
- umidità relativa (%);
- pressione atmosferica (hPa).

L'importazione dei dati CALMET 3D permette di importare nel progetto le caratteristiche geomorfologiche del dominio meteorologico in esame, contenente le seguenti informazioni che caratterizzano il territorio:

- i dati altimetrici delle singole maglie del dominio spaziale (m);
- i dati descrittivi delle categorie d'uso del suolo per le singole maglie del reticolo;
- l'albedo;
- la lunghezza di rugosità superficiale (m);
- il rapporto di Bowen (facoltativo)
- la costante di flusso termico del terreno (facoltativa);
- flusso di calore antropogenico (facoltativo);
- indice fogliare della vegetazione (facoltativo).

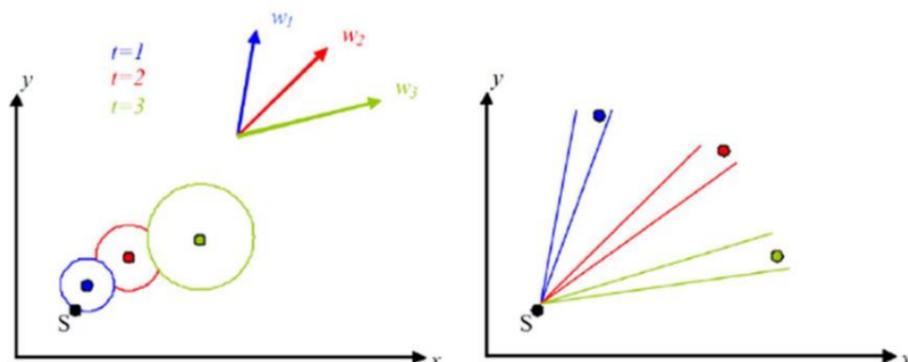
2. **CALPUFF**: modello di dispersione che legge l'output di CALMET e nel quale vengono definiti i parametri della sorgente emissiva e i recettori nella griglia di calcolo. Tale modello fornisce le ricadute degli inquinanti termini di concentrazione generalmente espresse in $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

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 centinaia 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 l'effetto di innalzamento del flusso di emissione di inquinante (transitional plume rise), il building downwash (effetti locali di turbolenza dovuti alla presenza di ostacoli lungo la direzione del flusso), la parziale penetrazione del flusso di inquinante nello strato d'inversione (partial plume penetration);
- capacità di trattare condizioni di orografia complessa e caratterizzate da una significativa rugosità, nelle quali gli effetti della fisionomia del terreno influenzano la dispersione degli inquinanti;
- capacità di trattare effetti a lungo raggio quali le trasformazioni chimiche, trasporto sopra l'acqua ed interazione tra zone marine e zone costiere;
- possibilità di applicazione ad inquinanti inerti e polveri, soggetti a rimozione a secco o ad umido, ed a inquinanti reagenti (si possono considerare la formazione di inquinanti secondari, il fenomeno di smog fotochimico, ecc.);
- 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. Questo procedimento ha notevoli vantaggi rispetto l'approccio gaussiano, in quanto, ad esempio, nel caso gaussiano è l'intero flusso emissivo in uscita dal camino a cambiare direzione insieme al vento, invece nell'approccio a puff, il puff emesso nell'intervallo $t-1$ cambia direzione nell'intervallo di tempo t , assumendo la direzione w_t dopo aver percorso un tratto in direzione w_{t-1} . Da ciò si evince che il calcolo del trasporto dell'inquinante è più accurato. Entrambi i processi sono confrontati nei seguenti grafici:



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.

3. **Post-processore MMS RUN ANALYZER:** è il modulo in grado di elaborare l'output primario di CALPUFF, con i valori delle concentrazioni in corrispondenza dei recettori, a griglia o discreti, per renderlo adatto ad una migliore visualizzazione dei risultati nei formati richiesti dall'utente. MMS RUN ANALYZER consente l'estrazione di stime orarie, per un inquinante alla volta, di medie giornaliere, mensili o su di un numero di ore a piacere.

Il post-processore MMS RUN ANALYZER è il programma per il post-processamento dei risultati calcolati dal modello di calcolo di diffusione di inquinanti in atmosfera CALPUFF. Il programma consente di:

- leggere i file di output generati dai principali modelli di calcolo della diffusione di inquinanti;
- estrarre singoli run in base a una data selezionata;
- estrarre la serie temporale dei risultati calcolati per uno o più recettori;

- effettuare vari tipi di elaborazioni, come il calcolo della media, dei percentili, dei superamenti di soglia aggregando i dati su varie basi temporali;
- effettuare la verifica del rispetto dei principali limiti di legge;
- gestire la presenza dei dati della concentrazione di fondo;
- gestire la presenza di dati mancanti o non calcolati;
- visualizzare graficamente i risultati tramite isolinee personalizzabili.

Il file generato dal modello CALPUFF viene utilizzato come dato di input per le post elaborazioni che consistono nel circoscrivere l'elaborazione al caso sito-specifico di interesse e ad elaborare il dataset secondo le indicazioni date dalla normativa di riferimento.

Per il presente studio:

- il modello è stato impostato per essere utilizzato con campi meteorologici variabili su tutto il dominio di calcolo sia orizzontale che verticale;
- è stato specificatamente utilizzato il software MMS CALPUFF versione 1.21.0.0 abbinato al programma di post-processamento MMS RUNANALYZER versione 2.16.1.0 della Società Maind S.r.l..

7.3. IL QUADRO METEOROLOGICO

I dati meteorologici corrispondenti all'area dell'impianto in oggetto, sono stati forniti dalla MAIND S.r.l., che gestisce un archivio specifico di dati meteorologici per le applicazioni legate alla qualità dell'aria. I dati forniti sono stati ricostruiti per l'area descritta attraverso un'elaborazione "mass consistent" sul dominio tridimensionale effettuata con il modello meteorologico CALMET con le risoluzioni (orizzontali e verticali) indicate nella pagina precedente, dei dati rilevati nelle stazioni SYNOP ICAO (International Civil Aviation Organization) di superficie e profilometriche, presenti sul territorio nazionale, dati meteorologici sinottici di superficie e di profilo verticale ricavati dal modello di calcolo climatologico del centro meteorologico europeo ECMWF (dati forniti dal Progetto ERA5), e dei dati rilevati nelle stazioni locali sito-specifiche se disponibili.

Il modello CALMET ricostruisce per interpolazione 3D "mass consistent", pesata sull'inverso del quadrato della distanza, un campo iniziale tridimensionale (FIRST GUESS) che viene modificato per incorporare gli effetti geomorfologici ed orografici del sito in esame alla risoluzione spaziale richiesta (campo meteo STEP 1); il processo di interpolazione avviene per strati orizzontali, l'interazione tra i vari strati

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

Sul campo meteo (STEP 1) così definito vengono infine reinserite le osservabili misurate per ottenere il campo finale (STEP 2) all'interno del quale in questo modo vengono recuperate le informazioni sito-specifiche delle misure meteo.

Modello utilizzato: CALMET release 6.334

Per informazioni più dettagliate sul funzionamento del preprocessore CALMET si deve fare riferimento alla documentazione originale del modello al seguente link (http://www.src.com/calpuff/download/MMS_Files/MMS2006_Volume2_CALMET_Preprocessors.pdf)

In Allegato 10.7. si riportano i report dettagliati dei dati meteorologici.

7.4. RICETTORI DISCRETI

All'interno del dominio di calcolo, esteso per circa 70 Km², sono stati individuati n. 386 ricettori discreti.

Le planimetrie con indicazione dei ricettori oggetto di modellizzazione, sono riportate negli appositi elaborati planimetrici.

Di seguito si riportano nel dettaglio i ricettori oggetto di calcolo, e la relativa tipologia:

Id. ricettore	Coordinate UTM 33 T			Tipologia
	X (m)	Y (m)	Z (m)	
R1	376129	4687292	583	edificio non abitativo/altra tipologia
R2	376143	4687270	583	edificio civile/abitativo
R3	376127	4687216	583	edificio civile/abitativo
R4	376143	4687210	583	edificio non abitativo/altra tipologia
R5	376156	4687227	583	edificio civile/abitativo
R6	376119	4687205	583	edificio non abitativo/altra tipologia
R7	376117	4687180	583	edificio civile/abitativo
R8	376113	4687166	583	edificio civile/abitativo
R9	376107	4687148	583	edificio civile/abitativo

Id. ricettore	Coordinate UTM 33 T			Tipologia
	X (m)	Y (m)	Z (m)	
R10	376114	4687106	583	edificio civile/abitativo
R11	376130	4687124	583	edificio non abitativo/altra tipologia
R12	376134	4687132	583	edificio non abitativo/altra tipologia
R13	376161	4687118	583	edificio civile/abitativo
R14	376185	4687118	583	edificio civile/abitativo
R15	376151	4687150	583	edificio civile/abitativo
R16	376157	4687175	583	edificio civile/abitativo
R17	376155	4687198	583	edificio non abitativo/altra tipologia
R18	376178	4687181	583	edificio civile/abitativo
R19	376201	4687168	583	edificio civile/abitativo
R20	376149	4687034	583	edificio civile/abitativo
R21	376169	4687007	583	edificio civile/abitativo
R22	376229	4687036	617	edificio civile/abitativo
R23	376227	4687108	617	edificio civile/abitativo
R24	376267	4687174	617	edificio civile/abitativo
R25	376259	4687276	617	edificio civile/abitativo
R26	376300	4687249	617	edificio civile/abitativo
R27	376299	4687171	617	edificio civile/abitativo
R28	376304	4687149	617	edificio civile/abitativo
R29	376326	4687141	617	edificio civile/abitativo
R30	376303	4687100	617	edificio civile/abitativo
R31	376323	4687090	617	edificio civile/abitativo
R32	376310	4687069	617	edificio civile/abitativo
R33	376273	4687078	617	edificio civile/abitativo
R34	376258	4687088	617	edificio civile/abitativo
R35	376247	4687095	617	edificio civile/abitativo
R36	376383	4687232	617	edificio civile/abitativo
R37	376429	4687210	617	edificio civile/abitativo
R38	376412	4687188	617	edificio civile/abitativo
R39	376383	4687186	617	edificio civile/abitativo
R40	376364	4687179	617	edificio civile/abitativo
R41	376471	4687154	617	edificio civile/abitativo
R42	376433	4687156	617	edificio civile/abitativo
R43	376487	4687103	617	edificio civile/abitativo
R44	376397	4687115	617	edificio civile/abitativo

Id. ricevitore	Coordinate UTM 33 T			Tipologia
	X (m)	Y (m)	Z (m)	
R45	376362	4687127	617	edificio civile/abitativo
R46	376353	4687093	617	edificio civile/abitativo
R47	376374	4687073	617	edificio civile/abitativo
R48	376392	4687047	617	edificio civile/abitativo
R49	376419	4687049	617	edificio civile/abitativo
R50	376419	4686992	617	edificio civile/abitativo
R51	376397	4686959	584	edificio civile/abitativo
R52	376238	4686948	584	edificio civile/abitativo
R53	376239	4686913	584	edificio civile/abitativo
R54	376272	4686916	584	edificio civile/abitativo
R55	376288	4686892	584	edificio civile/abitativo
R56	376305	4686878	584	edificio civile/abitativo
R57	376278	4686873	584	edificio civile/abitativo
R58	376301	4686857	584	edificio civile/abitativo
R59	376336	4686845	584	edificio civile/abitativo
R60	376321	4686823	584	edificio civile/abitativo
R61	376357	4686820	584	edificio civile/abitativo
R62	376406	4686762	584	edificio civile/abitativo
R63	376610	4686752	584	edificio civile/abitativo
R64	376575	4687057	617	edificio civile/abitativo
R65	376608	4687108	617	edificio civile/abitativo
R66	376620	4687218	617	edificio civile/abitativo
R67	376643	4687225	617	edificio civile/abitativo
R68	376698	4687206	617	edificio civile/abitativo
R69	376813	4687141	630	edificio civile/abitativo
R70	376879	4687159	630	edificio non abitativo/altra tipologia
R71	376966	4687096	630	edificio civile/abitativo
R72	377110	4686993	630	edificio civile/abitativo
R73	377288	4687059	664	edificio non abitativo/altra tipologia
R74	377306	4686964	664	edificio non abitativo/altra tipologia
R75	377293	4686949	632	edificio civile/abitativo
R76	377120	4686871	609	edificio non abitativo/altra tipologia
R77	377173	4686810	609	edificio non abitativo/altra tipologia
R78	377144	4686789	609	edificio non abitativo/altra tipologia
R79	377139	4686764	609	edificio non abitativo/altra tipologia

Id. ricevitore	Coordinate UTM 33 T			Tipologia
	X (m)	Y (m)	Z (m)	
R80	377170	4686686	609	edificio civile/abitativo
R81	377171	4686652	609	edificio civile/abitativo
R82	377307	4686823	632	edificio civile/abitativo
R83	377327	4686798	632	edificio civile/abitativo
R84	377409	4686826	632	edificio non abitativo/altra tipologia
R85	377394	4686798	632	edificio non abitativo/altra tipologia
R86	377468	4686793	632	edificio civile/abitativo
R87	377631	4686815	632	edificio civile/abitativo
R88	377931	4686910	658	edificio civile/abitativo
R89	378368	4686766	680	edificio non abitativo/altra tipologia
R90	378443	4686680	680	edificio non abitativo/altra tipologia
R91	378845	4686964	750	edificio civile/abitativo
R92	378899	4686907	711	edificio non abitativo/altra tipologia
R93	378925	4686992	750	edificio civile/abitativo
R94	378941	4687071	750	edificio civile/abitativo
R95	378981	4686992	750	edificio civile/abitativo
R96	379025	4686985	750	edificio civile/abitativo
R97	379049	4686933	711	edificio civile/abitativo
R98	379081	4686787	711	edificio civile/abitativo
R99	379115	4686768	711	edificio civile/abitativo
R100	379134	4686821	711	edificio civile/abitativo
R101	379212	4686919	711	edificio civile/abitativo
R102	379229	4686854	757	edificio civile/abitativo
R103	379149	4686809	711	edificio civile/abitativo
R104	379161	4686763	711	edificio civile/abitativo
R105	379166	4686738	711	edificio civile/abitativo
R106	379248	4686789	757	edificio civile/abitativo
R107	379238	4686762	757	edificio civile/abitativo
R108	379204	4686749	711	edificio civile/abitativo
R109	379222	4686722	711	edificio civile/abitativo
R110	379248	4686710	757	edificio civile/abitativo
R111	379440	4686681	757	edificio civile/abitativo
R112	379479	4686707	757	edificio civile/abitativo
R113	379570	4686824	757	edificio civile/abitativo
R114	379805	4686702	765	edificio civile/abitativo

Id. ricevitore	Coordinate UTM 33 T			Tipologia
	X (m)	Y (m)	Z (m)	
R115	380010	4686850	765	edificio civile/abitativo
R116	380012	4686724	765	edificio civile/abitativo
R117	380365	4686708	818	edificio civile/abitativo
R118	379156	4686654	711	edificio civile/abitativo
R119	379177	4686578	711	edificio civile/abitativo
R120	379144	4686500	711	edificio civile/abitativo
R121	379175	4686500	711	edificio civile/abitativo
R122	379229	4686536	757	edificio civile/abitativo
R123	379247	4686545	757	edificio civile/abitativo
R124	379261	4686589	757	edificio civile/abitativo
R125	379291	4686633	757	edificio civile/abitativo
R126	379269	4686566	757	edificio civile/abitativo
R127	379284	4686581	757	edificio civile/abitativo
R128	379301	4686593	757	edificio civile/abitativo
R129	379324	4686617	757	edificio civile/abitativo
R130	379350	4686609	757	edificio civile/abitativo
R131	379340	4686580	757	edificio civile/abitativo
R132	379306	4686563	757	edificio civile/abitativo
R133	379352	4686550	757	edificio civile/abitativo
R134	379324	4686528	757	edificio non abitativo/altra tipologia
R135	379314	4686516	757	edificio civile/abitativo
R136	379274	4686525	757	edificio civile/abitativo
R137	379293	4686499	757	edificio civile/abitativo
R138	379251	4686507	757	edificio civile/abitativo
R139	379239	4686471	757	edificio civile/abitativo
R140	379226	4686490	757	edificio civile/abitativo
R141	379214	4686473	711	edificio civile/abitativo
R142	379200	4686450	686	edificio civile/abitativo
R143	379219	4686432	686	edificio civile/abitativo
R144	379263	4686407	712	edificio civile/abitativo
R145	379296	4686407	712	edificio civile/abitativo
R146	379309	4686441	712	edificio civile/abitativo
R147	379357	4686438	712	edificio civile/abitativo
R148	379345	4686455	712	edificio civile/abitativo
R149	379373	4686476	757	edificio civile/abitativo

Id. ricevitore	Coordinate UTM 33 T			Tipologia
	X (m)	Y (m)	Z (m)	
R150	379388	4686453	712	edificio civile/abitativo
R151	379410	4686434	712	edificio civile/abitativo
R152	379401	4686486	757	edificio civile/abitativo
R153	379414	4686513	757	edificio civile/abitativo
R154	379429	4686495	757	edificio civile/abitativo
R155	379445	4686475	757	edificio civile/abitativo
R156	379440	4686443	712	edificio civile/abitativo
R157	379464	4686453	712	edificio civile/abitativo
R158	379448	4686425	712	edificio civile/abitativo
R159	379473	4686437	712	edificio civile/abitativo
R160	379456	4686409	712	edificio civile/abitativo
R161	379483	4686424	712	edificio civile/abitativo
R162	379492	4686402	712	edificio civile/abitativo
R163	379561	4686399	712	edificio civile/abitativo
R164	379536	4686403	712	edificio civile/abitativo
R165	379545	4686417	712	edificio civile/abitativo
R166	379528	4686412	712	edificio civile/abitativo
R167	379522	4686427	712	edificio civile/abitativo
R168	379520	4686447	712	edificio civile/abitativo
R169	379570	4686438	712	edificio civile/abitativo
R170	379591	4686422	712	edificio civile/abitativo
R171	379631	4686416	712	edificio civile/abitativo
R172	379648	4686396	712	edificio civile/abitativo
R173	379663	4686442	712	edificio civile/abitativo
R174	379639	4686425	712	edificio civile/abitativo
R175	379637	4686438	712	edificio civile/abitativo
R176	379677	4686441	712	edificio civile/abitativo
R177	379659	4686464	757	edificio civile/abitativo
R178	379601	4686440	712	edificio civile/abitativo
R179	379611	4686457	712	edificio civile/abitativo
R180	379579	4686460	757	edificio civile/abitativo
R181	379513	4686481	757	edificio civile/abitativo
R182	379533	4686485	757	edificio civile/abitativo
R183	379488	4686497	757	edificio civile/abitativo
R184	379464	4686504	757	edificio civile/abitativo

Id. ricevitore	Coordinate UTM 33 T			Tipologia
	X (m)	Y (m)	Z (m)	
R185	379576	4686497	757	edificio civile/abitativo
R186	379534	4686505	757	edificio civile/abitativo
R187	379470	4686520	757	edificio civile/abitativo
R188	379467	4686543	757	edificio civile/abitativo
R189	379514	4686561	757	edificio civile/abitativo
R190	379486	4686557	757	edificio civile/abitativo
R191	379437	4686559	757	edificio civile/abitativo
R192	379404	4686567	757	edificio civile/abitativo
R193	379497	4686577	757	edificio civile/abitativo
R194	379471	4686584	757	edificio civile/abitativo
R195	379436	4686593	757	edificio civile/abitativo
R196	379412	4686601	757	edificio civile/abitativo
R197	379411	4686630	757	edificio civile/abitativo
R198	379438	4686623	757	edificio civile/abitativo
R199	379506	4686603	757	edificio civile/abitativo
R200	379522	4686630	757	edificio civile/abitativo
R201	379550	4686598	757	edificio civile/abitativo
R202	379559	4686628	757	edificio civile/abitativo
R203	379567	4686602	757	edificio civile/abitativo
R204	379581	4686635	757	edificio civile/abitativo
R205	379537	4686567	757	edificio civile/abitativo
R206	379556	4686544	757	edificio civile/abitativo
R207	379578	4686569	757	edificio civile/abitativo
R208	379589	4686596	757	edificio civile/abitativo
R209	379659	4686613	757	edificio civile/abitativo
R210	379635	4686591	757	edificio non abitativo/altra tipologia
R211	379629	4686577	757	edificio civile/abitativo
R212	379619	4686549	757	edificio civile/abitativo
R213	379637	4686534	757	edificio non abitativo/altra tipologia
R214	379602	4686515	757	edificio civile/abitativo
R215	379642	4686500	757	edificio civile/abitativo
R216	379648	4686551	757	edificio civile/abitativo
R217	379662	4686525	757	edificio non abitativo/altra tipologia
R218	379691	4686487	757	edificio civile/abitativo
R219	379706	4686486	757	edificio civile/abitativo

Id. ricevitore	Coordinate UTM 33 T			Tipologia
	X (m)	Y (m)	Z (m)	
R220	379715	4686527	757	edificio civile/abitativo
R221	379673	4686567	757	edificio civile/abitativo
R222	379682	4686560	757	edificio civile/abitativo
R223	379710	4686559	757	edificio civile/abitativo
R224	379699	4686573	757	edificio civile/abitativo
R225	379726	4686568	765	edificio civile/abitativo
R226	379706	4686595	757	edificio civile/abitativo
R227	379685	4686592	757	edificio civile/abitativo
R228	379702	4686617	757	edificio civile/abitativo
R229	379688	4686629	757	edificio civile/abitativo
R230	379694	4686636	757	edificio civile/abitativo
R231	379722	4686635	757	edificio civile/abitativo
R232	379728	4686627	765	edificio civile/abitativo
R233	379744	4686628	765	edificio civile/abitativo
R234	379817	4686647	765	edificio civile/abitativo
R235	379774	4686620	765	edificio civile/abitativo
R236	379744	4686603	765	edificio civile/abitativo
R237	379768	4686593	765	edificio civile/abitativo
R238	379782	4686578	765	edificio civile/abitativo
R239	379745	4686544	765	edificio civile/abitativo
R240	379800	4686562	765	edificio civile/abitativo
R241	379818	4686565	765	edificio civile/abitativo
R242	379843	4686570	765	edificio civile/abitativo
R243	379813	4686544	765	edificio civile/abitativo
R244	379799	4686527	765	edificio civile/abitativo
R245	379778	4686526	765	edificio civile/abitativo
R246	379782	4686489	765	edificio civile/abitativo
R247	379752	4686499	765	edificio civile/abitativo
R248	379727	4686488	765	edificio civile/abitativo
R249	379722	4686480	757	edificio civile/abitativo
R250	379740	4686471	765	edificio civile/abitativo
R251	379751	4686468	765	edificio civile/abitativo
R252	379720	4686445	712	edificio civile/abitativo
R253	379734	4686443	732	edificio civile/abitativo
R254	379713	4686423	712	edificio civile/abitativo

Id. ricevitore	Coordinate UTM 33 T			Tipologia
	X (m)	Y (m)	Z (m)	
R255	379692	4686405	712	edificio civile/abitativo
R256	379709	4686405	712	edificio civile/abitativo
R257	379862	4686622	765	edificio civile/abitativo
R258	379889	4686611	765	edificio civile/abitativo
R259	379860	4686611	765	edificio civile/abitativo
R260	379882	4686602	765	edificio civile/abitativo
R261	379923	4686600	765	edificio civile/abitativo
R262	379960	4686583	765	edificio civile/abitativo
R263	379986	4686575	765	edificio civile/abitativo
R264	380008	4686592	765	edificio civile/abitativo
R265	380011	4686567	765	edificio civile/abitativo
R266	379904	4686570	765	edificio civile/abitativo
R267	379923	4686551	765	edificio civile/abitativo
R268	379960	4686551	765	edificio civile/abitativo
R269	379983	4686534	765	edificio civile/abitativo
R270	380012	4686511	765	edificio civile/abitativo
R271	379885	4686551	765	edificio civile/abitativo
R272	379931	4686513	765	edificio civile/abitativo
R273	379944	4686491	765	edificio civile/abitativo
R274	379987	4686480	765	edificio civile/abitativo
R275	379855	4686531	765	edificio civile/abitativo
R276	379871	4686528	765	edificio civile/abitativo
R277	379912	4686498	765	edificio civile/abitativo
R278	379920	4686467	765	edificio civile/abitativo
R279	379942	4686458	732	edificio civile/abitativo
R280	379961	4686448	732	edificio civile/abitativo
R281	379845	4686513	765	edificio civile/abitativo
R282	379868	4686476	765	edificio civile/abitativo
R283	379887	4686455	732	edificio civile/abitativo
R284	379928	4686442	732	edificio civile/abitativo
R285	379952	4686422	732	edificio civile/abitativo
R286	380026	4686413	732	edificio non abitativo/altra tipologia
R287	379816	4686481	765	edificio civile/abitativo
R288	379843	4686437	732	edificio civile/abitativo
R289	379882	4686421	732	edificio civile/abitativo

Id. ricevitore	Coordinate UTM 33 T			Tipologia
	X (m)	Y (m)	Z (m)	
R290	379793	4686461	765	edificio civile/abitativo
R291	379811	4686438	732	edificio civile/abitativo
R292	379861	4686403	732	edificio civile/abitativo
R293	379854	4686389	732	edificio civile/abitativo
R294	379778	4686443	732	edificio non abitativo/altra tipologia
R295	379765	4686428	732	edificio civile/abitativo
R296	379771	4686402	732	edificio non abitativo/altra tipologia
R297	379794	4686410	732	edificio civile/abitativo
R298	379787	4686396	732	edificio civile/abitativo
R299	380083	4686591	765	edificio civile/abitativo
R300	380074	4686568	765	edificio civile/abitativo
R301	380098	4686522	765	edificio non abitativo/altra tipologia
R302	380089	4686507	765	edificio non abitativo/altra tipologia
R303	380096	4686482	765	edificio civile/abitativo
R304	380141	4686475	765	edificio civile/abitativo
R305	380176	4686551	765	edificio civile/abitativo
R306	380196	4686548	765	edificio civile/abitativo
R307	380220	4686543	765	edificio civile/abitativo
R308	380245	4686539	818	edificio civile/abitativo
R309	380167	4686514	765	edificio civile/abitativo
R310	380209	4686506	765	edificio civile/abitativo
R312	380300	4686527	818	edificio civile/abitativo
R313	380300	4686498	818	edificio civile/abitativo
R314	380344	4686476	818	edificio civile/abitativo
R315	380364	4686449	785	edificio civile/abitativo
R316	380350	4686424	785	edificio civile/abitativo
R317	380326	4686354	785	edificio civile/abitativo
R318	380254	4686333	785	edificio civile/abitativo
R319	380299	4686437	785	edificio non abitativo/altra tipologia
R320	380222	4686337	732	edificio non abitativo/altra tipologia
R321	382000	4685807	863	edificio non abitativo/altra tipologia
R322	381979	4685868	863	edificio non abitativo/altra tipologia
R323	383010	4685984	914	edificio non abitativo/altra tipologia
R324	382997	4686065	914	edificio non abitativo/altra tipologia
R325	383039	4686065	914	edificio non abitativo/altra tipologia

Id. ricevitore	Coordinate UTM 33 T			Tipologia
	X (m)	Y (m)	Z (m)	
R326	382980	4686126	914	edificio non abitativo/altra tipologia
R327	383004	4686131	914	edificio non abitativo/altra tipologia
R328	383045	4686084	914	edificio non abitativo/altra tipologia
R329	383042	4686127	914	edificio non abitativo/altra tipologia
R330	383075	4686083	914	edificio non abitativo/altra tipologia
R331	383085	4686142	914	edificio civile/abitativo
R332	383125	4686060	914	edificio non abitativo/altra tipologia
R333	383224	4686129	914	edificio civile/abitativo
R334	383295	4686157	889	edificio civile/abitativo
R335	383358	4686264	889	edificio civile/abitativo
R336	383462	4686243	889	edificio non abitativo/altra tipologia
R337	383531	4686289	889	edificio civile/abitativo
R338	383546	4686259	889	edificio civile/abitativo
R339	383555	4686198	889	edificio civile/abitativo
R340	383581	4686222	889	edificio civile/abitativo
R341	383611	4686191	889	edificio civile/abitativo
R342	383692	4686227	889	edificio civile/abitativo
R343	383673	4686147	889	edificio civile/abitativo
R344	383609	4686116	889	edificio civile/abitativo
R345	384152	4686161	885	edificio civile/abitativo
R346	383227	4685727	880	edificio non abitativo/altra tipologia
R347	383269	4685770	880	edificio non abitativo/altra tipologia
R348	385983	4684501	862	edificio civile/abitativo
R349	386553	4684121	832	edificio non abitativo/altra tipologia
R350	386616	4684085	832	edificio non abitativo/altra tipologia
R351	386676	4684031	832	edificio civile/abitativo
R352	386719	4684067	832	edificio civile/abitativo
R353	386758	4683887	826	edificio civile/abitativo
R354	386868	4683933	826	edificio civile/abitativo
R355	386887	4683912	826	edificio civile/abitativo
R356	386787	4683767	826	edificio civile/abitativo
R357	386857	4683861	826	edificio civile/abitativo
R358	386903	4683826	826	edificio civile/abitativo
R359	386893	4683802	826	edificio civile/abitativo
R360	386874	4683764	826	edificio civile/abitativo

Id. ricevitore	Coordinate UTM 33 T			Tipologia
	X (m)	Y (m)	Z (m)	
R361	386935	4683849	826	edificio non abitativo/altra tipologia
R362	386900	4683734	826	edificio civile/abitativo
R363	386930	4683786	826	edificio civile/abitativo
R364	386938	4683813	826	edificio civile/abitativo
R365	386954	4683777	826	edificio civile/abitativo
R366	386965	4683817	826	edificio civile/abitativo
R367	386987	4683715	826	edificio civile/abitativo
R368	387004	4683721	826	edificio civile/abitativo
R369	387325	4683521	802	edificio civile/abitativo
R370	387326	4683502	802	edificio civile/abitativo
R371	387232	4683390	789	edificio civile/abitativo
R372	387255	4683446	789	edificio civile/abitativo
R373	387275	4683302	789	edificio civile/abitativo
R374	387287	4683297	789	edificio civile/abitativo
R375	387298	4683295	789	edificio civile/abitativo
R376	387310	4683275	789	edificio non abitativo/altra tipologia
R377	387329	4683283	789	edificio civile/abitativo
R378	387343	4683492	802	edificio non abitativo/altra tipologia
R379	387511	4683147	789	edificio non abitativo/altra tipologia
R380	387549	4683405	789	edificio civile/abitativo
R381	387568	4683393	789	edificio civile/abitativo
R382	387675	4683271	789	edificio civile/abitativo
R383	387697	4683248	789	edificio civile/abitativo
R384	387639	4683175	789	edificio non abitativo/altra tipologia
R385	387610	4683169	789	edificio non abitativo/altra tipologia
R386	387846	4683250	791	edificio civile/abitativo

7.5. FATTORI DI EMISSIONE

Le principali lavorazioni previste per la realizzazione delle varie opere stradali, unitamente ai fattori di emissione ed ai mezzi di lavoro considerati per la presente valutazione, sono stati determinati nell'ambito dello studio preliminarmente svolto applicando le Linee Guida proposte (Vd. paragrafo 7.1.).

Per la valutazione di dettaglio richiesta, sono stati considerati i seguenti 4 casi studio:

CASO STUDIO 1: Realizzazione delle opere stradali principali come definite al paragrafo 7.1. (ovvero realizzazione di viadotto, galleria artificiale, sottovia, sottovia scatolari, ponticello).

CASO STUDIO 2: Trasporto dei materiali su strade non pavimentate, ovvero su piste di cantiere senza considerare le mitigazioni proposte.

CASO STUDIO 3: Trasporto dei materiali su strade non pavimentate, ovvero su piste di cantiere considerando le mitigazioni proposte.

CASO STUDIO 4: Realizzazione della nuova sede stradale, realizzazione di svincoli, complanari, rotatorie.

A partire dai fattori di emissione del PM10 determinati nell'ambito dello studio preliminarmente svolto applicando le Linee Guida proposte (espressi in g/h) e di seguito richiamati, sono stati calcolati i fattori di emissione da inserire in input al modello di calcolo, espressi in g/m²/s, ovvero riferendoli all'unità di superficie delle varie aree di lavorazione.

Fase di lavoro/lavorazione	Emissione PM 10 (g/h)
Scotico del materiale	24
Esecuzione di scavi	23
Caricamento del materiale di produzione	72
Caricamento del materiale superficiale	56
Trasporto del materiale superficiale su strada non pavimentata	88
Scarico del materiale superficiale	4
Trasporto del materiale di produzione su strada non pavimentata	332

Si precisa quanto segue:

- In CALPUFF tutte le aree e le piste di cantiere sono state modellizzate come sorgenti emissive di tipo areale.
- Il valore di *Sigma Z iniziale* è stato posto pari a 2,79 m. Questo parametro rappresenta la dispersione verticale iniziale della sorgente areale. L'EPA suggerisce i seguenti criteri: per sorgenti isolate o con altezza molto bassa assegnare l'altezza della sorgente diviso 2,15; per sorgenti adiacenti a edifici assegnare l'altezza degli edifici diviso 2,15; per sorgenti isolate con altezza

elevata assegnare l'altezza della sorgente diviso 4,3. Nel caso in esame siamo in presenza di sorgenti adiacenti ad edifici aventi altezza media assunta pari a 6 m, pertanto *Sigma Z iniziale* = $6/2,15 = 2,79$ m.

- Le aree di cantiere sono state considerate attive in termini di emissione di polveri considerando che le lavorazioni particolarmente rumorose (es. demolizioni, scavi, ecc.) devono essere svolte di norma nei giorni feriali tra le 8.00 e le 13.00 e tra le 15.00 e le 19.00 (Delibera della Giunta Regionale 14/11/2011 n.770/P) e che, come già argomentato al paragrafo 7.1., si prevede un'operatività del cantiere pari a 237 giorni/anno.
- Le piste di cantiere sono state considerate attive in termini di emissione di polveri considerando che l'attività dei cantieri edili, stradali ed assimilabili, deve essere svolta di norma nei giorni feriali dalle ore 7.00 alle ore 20.00 (Delibera della Giunta Regionale 14/11/2011 n.770/P) e che, come già argomentato al paragrafo 7.1., si prevede un'operatività del cantiere pari a 237 giorni/anno.
- Al fine di considerare la condizione più cautelativa, per la realizzazione delle opere di cui al caso studio 1, si è considerata la somma delle emissioni di tutte le principali fasi di lavoro (scotico+scavi+carico materiali+scarico materiali) e la contemporaneità della realizzazione delle suddette opere all'interno delle relative aree di cantiere.
- Al fine di considerare la condizione più cautelativa, per le lavorazioni di cui ai casi studio 2 e 3, si è considerata la fase di trasporto del materiale di produzione su strada non pavimentata e la contemporaneità dei transiti su tutte le piste di cantiere individuate.
- Per le mitigazioni proposte di cui al caso studio 3, si è considerata un'efficienza di abbattimento delle polveri pari al 50%, da ottenere mediante apposita bagnatura delle piste di cantiere, come dettagliato nel capitolo successivo.
- Al fine di considerare la condizione più cautelativa, per le opere di cui al caso studio 4, si è considerata la somma delle emissioni di tutte le principali fasi di lavoro (scotico+scavi+carico materiali+scarico materiali). Come ulteriore ipotesi cautelativa sono state considerate attive contemporaneamente, in termini di emissioni di polveri, le 7 aree di cantiere più vicine ai ricettori sensibili, anche in relazione alla direzione predominante dei venti che risulta essere SW, come da report metereologici allegati.
- In accordo con le Linee Guida proposte, si è considerato una componente PM 10 dell'ordine del 60% del PTS; la stima effettuata per il PM 10 può essere

parallelamente eseguita anche per il PM 2.5, considerando cautelativamente che la componente del PM 2.5 sia pari al 40% del PTS. In questo caso i valori di emissione stimati per il PM 2.5 saranno pari ai 2/3 di quelli stimati per il PM 10.

- I valori delle concentrazioni di fondo del PM10 e PM2,5 considerati, sommati al contributo emissivo delle varie lavorazioni, sono i valori medi misurati nel periodo di monitoraggio 05-20/05/2022, e di seguito richiamati.

Inquinante	Unità di misura	Valore di fondo
PM10	µg/m ³	15,8333
PM2,5	µg/m ³	7,9467

Per ciascuno dei 4 casi studio esaminati, si riportano i fattori di emissione in input al modello di simulazione, calcolati in accordo con le considerazioni del presente paragrafo.

CASO STUDIO 1 - Opere da realizzare	Fattore emissione PM10 (g/m ² /s)	Fattore emissione PM2,5 (g/m ² /s)
Realizzazione VI001	0,000100	0,000067
Realizzazione GA001	0,000042	0,000028
Realizzazione ST003	0,000430	0,000287
Realizzazione ST001	0,000100	0,000067
Realizzazione ST002	0,000300	0,000200
Realizzazione Ponticello	0,000490	0,000327

CASO STUDIO 2 - Fase di lavoro	Fattore emissione PM10 (g/m ² /s)	Fattore emissione PM2,5 (g/m ² /s)
Trasporto dei materiali su strade non pavimentate senza mitigazioni	0,000075	0,000050

CASO STUDIO 3 - Fase di lavoro	Fattore emissione PM10 (g/m ² /s)	Fattore emissione PM2,5 (g/m ² /s)
Trasporto dei materiali su strade non pavimentate con mitigazioni	0,000038	0,000025

CASO STUDIO 4 - Area di cantiere	Opere da realizzare	Fattore emissione PM10 (g/m ² /s)	Fattore emissione PM2,5 (g/m ² /s)
Area cantiere 1 (c/o ricettori R30-R31-R32-R46-R47-R48-R49-R50-R51)	Complanare lato Nord c/o San Gregorio (AQ)	0,000055	0,000037
Area cantiere 2 (c/o ricettori R98-R99-R100)	Complanare lato Nord c/o Poggio Picenze (AQ)	0,000084	0,000056
Area cantiere 3 (c/o ricettori R111-R112-R197-R198-R200-R202)	Svincolo di collegamento con la viabilità secondaria e complanare lato Nord c/o Poggio Picenze (AQ)	0,000060	0,000040
Area cantiere 4 (c/o ricettore R116)	Complanare lato Nord c/o Poggio Picenze (AQ)	0,000130	0,000087
Area cantiere 5 (c/o ricettore R344)	Nuova sede stradale in variante a quella esistente c/o Barisciano (AQ)	0,000092	0,000061
Area cantiere 6 (c/o ricettori R350-R351-R352)	Nuova sede stradale in variante a quella esistente e realizzazione rotatoria 6 c/o San Pio delle Camere (AQ)	0,000041	0,000027
Area cantiere 7 (c/o ricettori R380-R381)	Nuova sede stradale in variante a quella esistente e complanare lato Nord c/o San Pio delle Camere (AQ)	0,000250	0,000167

7.6. RISULTATI DEL MODELLO DI CALCOLO

Si riportano di seguito i valori di concentrazione del PM10 e PM2.5 calcolati in facciata ai ricettori discreti e già comprensivi del valore di fondo, relativamente alle lavorazioni di cui al CASO STUDIO 1 definito al paragrafo precedente.

Inquinante	PM10 (µg/m³)		PM2,5 (µg/m³)
	50 µg/m³ (media 24 h) Max 35 super. anno	40 µg/m³ (media annuale)	25 µg/m³ (media annuale)
Valore limite			
Valore calcolato	Superam./anno	Media annuale	Media annuale
R1	0	15,8345	7,9475
R2	0	15,8345	7,9475
R3	0	15,8345	7,9475
R4	0	15,8345	7,9475
R5	0	15,8345	7,9475
R6	0	15,8345	7,9475
R7	0	15,8346	7,9475
R8	0	15,8346	7,9475
R9	0	15,8346	7,9476
R10	0	15,8346	7,9476
R11	0	15,8346	7,9476
R12	0	15,8346	7,9476
R13	0	15,8346	7,9476
R14	0	15,8346	7,9476
R15	0	15,8346	7,9476
R16	0	15,8346	7,9475
R17	0	15,8346	7,9475
R18	0	15,8346	7,9476
R19	0	15,8346	7,9476
R20	0	15,8347	7,9476
R21	0	15,8347	7,9476
R22	0	15,8348	7,9477
R23	0	15,8347	7,9477
R24	0	15,8347	7,9476
R25	0	15,8346	7,9476
R26	0	15,8346	7,9476
R27	0	15,8347	7,9476
R28	0	15,8347	7,9476
R29	0	15,8347	7,9477
R30	0	15,8348	7,9477
R31	0	15,8348	7,9477
R32	0	15,8348	7,9477
R33	0	15,8348	7,9477
R34	0	15,8348	7,9477
R35	0	15,8347	7,9477
R36	0	15,8347	7,9476

Inquinante	PM10 (µg/m³)		PM2,5 (µg/m³)
	50 µg/m³ (media 24 h) Max 35 super. anno	40 µg/m³ (media annuale)	25 µg/m³ (media annuale)
Valore limite			
Valore calcolato	Superam./anno	Media annuale	Media annuale
R37	0	15,8347	7,9476
R38	0	15,8347	7,9477
R39	0	15,8347	7,9476
R40	0	15,8347	7,9476
R41	0	15,8348	7,9477
R42	0	15,8348	7,9477
R43	0	15,8348	7,9477
R44	0	15,8348	7,9477
R45	0	15,8348	7,9477
R46	0	15,8348	7,9477
R47	0	15,8348	7,9477
R48	0	15,8348	7,9477
R49	0	15,8348	7,9477
R50	0	15,8349	7,9478
R51	0	15,8348	7,9477
R52	0	15,8348	7,9477
R53	0	15,8348	7,9477
R54	0	15,8348	7,9477
R55	0	15,8349	7,9478
R56	0	15,8349	7,9478
R57	0	15,8349	7,9478
R58	0	15,8349	7,9478
R59	0	15,8349	7,9478
R60	0	15,8350	7,9478
R61	0	15,8350	7,9478
R62	0	15,8350	7,9479
R63	0	15,8351	7,9479
R64	0	15,8349	7,9478
R65	0	15,8349	7,9478
R66	0	15,8348	7,9477
R67	0	15,8348	7,9477
R68	0	15,8348	7,9477
R69	0	15,8350	7,9478
R70	0	15,8350	7,9479
R71	0	15,8352	7,9479
R72	0	15,8354	7,9481
R73	0	15,8356	7,9483
R74	0	15,8358	7,9484
R75	0	15,8356	7,9483
R76	0	15,8354	7,9481
R77	0	15,8356	7,9482
R78	0	15,8356	7,9482

Inquinante	PM10 (µg/m³)		PM2,5 (µg/m³)
	50 µg/m³ (media 24 h) Max 35 super. anno	40 µg/m³ (media annuale)	25 µg/m³ (media annuale)
	Valore limite	Valore calcolato	Valore calcolato
R79	0	15,8356	7,9482
R80	0	15,8357	7,9483
R81	0	15,8357	7,9483
R82	0	15,8358	7,9484
R83	0	15,8359	7,9484
R84	0	15,8360	7,9485
R85	0	15,8360	7,9485
R86	0	15,8361	7,9486
R87	0	15,8363	7,9487
R88	0	15,8369	7,9491
R89	0	15,8390	7,9505
R90	0	15,8396	7,9510
R91	0	15,8416	7,9523
R92	0	15,8413	7,9520
R93	0	15,8419	7,9525
R94	0	15,8414	7,9521
R95	0	15,8425	7,9529
R96	0	15,8433	7,9534
R97	0	15,8421	7,9526
R98	0	15,8456	7,9549
R99	0	15,8466	7,9556
R100	0	15,8454	7,9548
R101	0	15,8443	7,9541
R102	0	15,8514	7,9589
R103	0	15,8460	7,9552
R104	0	15,8475	7,9562
R105	0	15,8482	7,9567
R106	0	15,8559	7,9618
R107	0	15,8571	7,9627
R108	0	15,8488	7,9571
R109	0	15,8499	7,9578
R110	0	15,8598	7,9644
R111	0	15,8792	7,9775
R112	0	15,8841	7,9807
R113	0	15,8826	7,9797
R114	0	16,0383	8,0847
R115	0	16,0423	8,0867
R116	0	17,0933	8,7907
R117	0	16,1093	8,1317
R118	0	15,8494	7,9575
R119	0	15,8518	7,9591
R120	0	15,8528	7,9598

Inquinante	PM10 (µg/m³)		PM2,5 (µg/m³)
	50 µg/m³ (media 24 h) Max 35 super. anno	40 µg/m³ (media annuale)	25 µg/m³ (media annuale)
	Valore limite	Valore calcolato	Valore calcolato
R121	0	15,8541	7,9606
R122	0	15,8644	7,9675
R123	0	15,8654	7,9682
R124	0	15,8645	7,9676
R125	0	15,8648	7,9678
R126	0	15,8663	7,9688
R127	0	15,8668	7,9692
R128	0	15,8677	7,9697
R129	0	15,8684	7,9702
R130	0	15,8715	7,9723
R131	0	15,8725	7,9729
R132	0	15,8699	7,9712
R133	0	15,8760	7,9753
R134	0	15,8739	7,9739
R135	0	15,8735	7,9736
R136	0	15,8688	7,9705
R137	0	15,8722	7,9728
R138	0	15,8675	7,9696
R139	0	15,8682	7,9701
R140	0	15,8662	7,9687
R141	0	15,8570	7,9626
R142	0	15,8539	7,9605
R143	0	15,8558	7,9618
R144	0	15,8640	7,9672
R145	0	15,8674	7,9695
R146	0	15,8660	7,9686
R147	0	15,8722	7,9727
R148	0	15,8687	7,9704
R149	0	15,8862	7,9821
R150	0	15,8751	7,9747
R151	0	15,8824	7,9796
R152	0	15,8913	7,9856
R153	0	15,8904	7,9849
R154	0	15,8976	7,9898
R155	0	15,9077	7,9966
R156	0	15,8882	7,9835
R157	0	15,8929	7,9866
R158	0	15,8943	7,9876
R159	0	15,8999	7,9913
R160	0	15,9001	7,9914
R161	0	15,9069	7,9960
R162	0	15,9156	8,0019

Inquinante	PM10 (µg/m³)		PM2,5 (µg/m³)
	50 µg/m³ (media 24 h) Max 35 super. anno	40 µg/m³ (media annuale)	25 µg/m³ (media annuale)
	Valore limite	Valore calcolato	Valore calcolato
	Superam./anno	Media annuale	Media annuale
R163	0	15,9533	8,0270
R164	0	15,9373	8,0166
R165	0	15,9383	8,0171
R166	0	15,9308	8,0120
R167	0	15,9236	8,0072
R168	0	15,9165	8,0024
R169	0	15,9443	8,0211
R170	0	15,9633	8,0339
R171	0	15,9933	8,0537
R172	0	16,0043	8,0617
R173	0	16,0093	8,0647
R174	0	15,9973	8,0567
R175	0	15,9903	8,0517
R176	0	16,0213	8,0727
R177	0	16,1873	8,1837
R178	0	15,9623	8,0333
R179	0	15,9613	8,0324
R180	0	16,0383	8,0847
R181	0	15,9483	8,0240
R182	0	15,9653	8,0349
R183	0	15,9234	8,0071
R184	0	15,9084	7,9970
R185	0	15,9993	8,0577
R186	0	15,9533	8,0273
R187	0	15,9063	7,9956
R188	0	15,9000	7,9914
R189	0	15,9125	7,9997
R190	0	15,9034	7,9937
R191	0	15,8898	7,9846
R192	0	15,8825	7,9797
R193	0	15,9033	7,9936
R194	0	15,8947	7,9879
R195	0	15,8857	7,9818
R196	0	15,8805	7,9783
R197	0	15,8777	7,9764
R198	0	15,8826	7,9797
R199	0	15,9011	7,9921
R200	0	15,9007	7,9918
R201	0	15,9172	8,0029
R202	0	15,9129	8,0000
R203	0	15,9232	8,0069
R204	0	15,9193	8,0043

Inquinante	PM10 (µg/m³)		PM2,5 (µg/m³)
	50 µg/m³ (media 24 h) Max 35 super. anno	40 µg/m³ (media annuale)	25 µg/m³ (media annuale)
	Valore limite	Valore calcolato	Valore calcolato
	Superam./anno	Media annuale	Media annuale
R205	0	15,9202	8,0049
R206	0	15,9393	8,0177
R207	0	15,9393	8,0179
R208	0	15,9353	8,0151
R209	0	15,9693	8,0379
R210	0	15,9653	8,0351
R211	0	15,9683	8,0373
R212	0	15,9863	8,0497
R213	0	16,0323	8,0797
R214	0	16,0113	8,0657
R215	0	16,0893	8,1187
R216	0	16,0193	8,0717
R217	0	16,0873	8,1167
R218	0	16,2433	8,2217
R219	0	16,3013	8,2597
R220	0	16,2253	8,2097
R221	0	16,0253	8,0757
R222	0	16,0553	8,0947
R223	0	16,1173	8,1367
R224	0	16,0543	8,0947
R225	0	16,1723	8,1737
R226	0	16,0273	8,0767
R227	0	16,0073	8,0637
R228	0	16,0013	8,0597
R229	0	15,9803	8,0449
R230	0	15,9793	8,0446
R231	0	16,0043	8,0607
R232	0	16,0503	8,0917
R233	0	16,0693	8,1047
R234	0	16,1713	8,1737
R235	0	16,1353	8,1497
R236	0	16,1093	8,1317
R237	0	16,2053	8,1957
R238	0	16,3603	8,2997
R239	0	16,3383	8,2847
R240	0	16,6343	8,4837
R241	0	16,8303	8,6147
R242	0	17,2333	8,8867
R243	0	16,9633	8,7047
R244	0	16,8733	8,6437
R245	0	16,6663	8,5047
R246	0	16,7053	8,5307

Inquinante	PM10 (µg/m³)		PM2,5 (µg/m³)
	50 µg/m³ (media 24 h) Max 35 super. anno	40 µg/m³ (media annuale)	25 µg/m³ (media annuale)
	Valore limite	Valore calcolato	Valore calcolato
	Superam./anno	Media annuale	Media annuale
R247	0	16,5573	8,4317
R248	0	16,4403	8,3537
R249	0	16,3773	8,3107
R250	0	16,5093	8,3997
R251	0	16,5353	8,4177
R252	0	16,0493	8,0917
R253	0	16,1833	8,1807
R254	0	16,0383	8,0847
R255	0	16,0233	8,0747
R256	0	16,0273	8,0767
R257	0	16,5633	8,4357
R258	0	17,5433	9,0967
R259	0	16,7463	8,5587
R260	0	17,6433	9,1567
R261	0	21,6533	11,8467
R262	0	17,9233	9,3467
R263	0	16,7193	8,5397
R264	0	17,1833	8,8527
R265	0	16,4803	8,3807
R266	0	19,0533	10,1067
R267	0	17,4733	9,0467
R268	0	16,7203	8,5407
R269	0	16,3293	8,2787
R270	0	16,1763	8,1767
R271	0	18,0833	9,4467
R272	0	16,5573	8,4317
R273	0	16,3033	8,2617
R274	0	16,1453	8,1557
R275	0	17,4133	9,0067
R276	0	17,4533	9,0267
R277	0	16,5573	8,4317
R278	0	16,2753	8,2427
R279	0	16,0043	8,0607
R280	0	15,9723	8,0400
R281	0	17,1433	8,8227
R282	0	16,5083	8,3987
R283	0	16,0773	8,1107
R284	0	16,0043	8,0617
R285	0	15,9633	8,0338
R286	0	15,9373	8,0161
R287	0	16,7663	8,5717
R288	0	16,0953	8,1227

Inquinante	PM10 (µg/m³)		PM2,5 (µg/m³)
	50 µg/m³ (media 24 h) Max 35 super. anno	40 µg/m³ (media annuale)	25 µg/m³ (media annuale)
	Valore limite	Valore calcolato	Valore calcolato
	Superam./anno	Media annuale	Media annuale
R289	0	16,0303	8,0787
R290	0	16,6043	8,4627
R291	0	16,1603	8,1657
R292	0	16,0223	8,0737
R293	0	16,0113	8,0657
R294	0	16,2023	8,1937
R295	0	16,1733	8,1747
R296	0	16,1143	8,1347
R297	0	16,1063	8,1297
R298	0	16,0813	8,1127
R299	0	16,9033	8,6617
R300	0	16,6973	8,5257
R301	0	16,3133	8,2687
R302	0	16,2153	8,2027
R303	0	16,1323	8,1477
R304	0	16,1593	8,1647
R305	0	16,3033	8,2617
R306	0	16,2553	8,2297
R307	0	16,2093	8,1987
R308	0	16,1763	8,1767
R309	0	16,2793	8,2457
R310	0	16,1973	8,1907
R312	0	16,1123	8,1337
R313	0	16,0913	8,1197
R314	0	16,0523	8,0937
R315	0	16,0243	8,0747
R316	0	16,0293	8,0787
R317	0	16,0063	8,0627
R318	0	15,9803	8,0453
R319	0	16,0693	8,1047
R320	0	15,9131	8,0002
R321	0	15,9187	8,0040
R322	0	15,9210	8,0055
R323	0	16,3903	8,3187
R324	0	16,1773	8,1767
R325	0	16,1993	8,1907
R326	0	16,1043	8,1277
R327	0	16,1043	8,1277
R328	0	16,1483	8,1577
R329	0	16,1083	8,1307
R330	0	16,2703	8,2387
R331	0	16,2003	8,1917

Inquinante	PM10 (µg/m³)		PM2,5 (µg/m³)
	50 µg/m³ (media 24 h) Max 35 super. anno	40 µg/m³ (media annuale)	25 µg/m³ (media annuale)
	Valore limite	Valore calcolato	Valore calcolato
R332	0	16,7403	8,5517
R333	0	16,8933	8,6567
R334	0	16,8433	8,6227
R335	0	16,4433	8,3547
R336	0	16,5253	8,4097
R337	0	16,5433	8,4217
R338	0	17,0133	8,7337
R339	0	18,8433	9,9567
R340	0	17,9033	9,3267
R341	0	18,1633	9,5167
R342	0	17,6133	9,1467
R343	0	18,9533	10,0467
R344	30	32,3333	19,0467
R345	0	16,0063	8,0627
R346	0	16,3853	8,3167
R347	0	16,4353	8,3497
R348	0	15,8388	7,9504
R349	0	15,8367	7,9490
R350	0	15,8366	7,9489
R351	0	15,8365	7,9488
R352	0	15,8365	7,9488
R353	0	15,8362	7,9487
R354	0	15,8362	7,9486
R355	0	15,8361	7,9486
R356	0	15,8361	7,9486
R357	0	15,8361	7,9486
R358	0	15,8361	7,9485
R359	0	15,8360	7,9485
R360	0	15,8360	7,9485
R361	0	15,8360	7,9485
R362	0	15,8360	7,9485
R363	0	15,8360	7,9485
R364	0	15,8360	7,9485
R365	0	15,8360	7,9485
R366	0	15,8360	7,9485
R367	0	15,8359	7,9484
R368	0	15,8359	7,9484
R369	0	15,8354	7,9481
R370	0	15,8353	7,9481
R371	0	15,8353	7,9480
R372	0	15,8353	7,9480
R373	0	15,8352	7,9480

Inquinante	PM10 (µg/m³)		PM2,5 (µg/m³)
	50 µg/m³ (media 24 h) Max 35 super. anno	40 µg/m³ (media annuale)	25 µg/m³ (media annuale)
	Valore limite	Valore calcolato	Valore calcolato
R374	0	15,8352	7,9480
R375	0	15,8352	7,9480
R376	0	15,8352	7,9480
R377	0	15,8352	7,9480
R378	0	15,8353	7,9481
R379	0	15,8350	7,9478
R380	0	15,8351	7,9479
R381	0	15,8351	7,9479
R382	0	15,8350	7,9478
R383	0	15,8349	7,9478
R384	0	15,8350	7,9478
R385	0	15,8350	7,9478
R386	0	15,8349	7,9478

Dall'analisi della tabella precedente, risulta che non vi sono superamenti dei valori limite di cui al D. Lgs. 155/2010 per tutti i ricettori considerati. Il valore massimo della media annuale del PM10 calcolato è pari a 32,333 µg/m³ (c/o ricettore R344), il valore massimo della media annuale del PM2,5 calcolato è pari a 19,0467 µg/m³ (c/o ricettore R344), ed il numero massimo di superamenti/anno della media giornaliera del PM10 calcolato è pari a 30 (c/o ricettore R344).

Si riportano di seguito i valori di concentrazione del PM10 e PM2.5 calcolati in facciata ai ricettori discreti e già comprensivi del valore di fondo, relativamente alle lavorazioni di cui al CASO STUDIO 2 definito al paragrafo precedente.

Inquinante	PM10 (µg/m³)		PM2,5 (µg/m³)
	50 µg/m³ (media 24 h) Max 35 super. anno	40 µg/m³ (media annuale)	25 µg/m³ (media annuale)
Valore limite			
Valore calcolato	Superam./anno	Media annuale	Media annuale
R1	0	15,8429	7,9531
R2	0	15,8431	7,9532
R3	0	15,8435	7,9535
R4	0	15,8436	7,9536
R5	0	15,8435	7,9535
R6	0	15,8435	7,9535
R7	0	15,8437	7,9536
R8	0	15,8438	7,9537
R9	0	15,8440	7,9538
R10	0	15,8444	7,9541
R11	0	15,8443	7,9541
R12	0	15,8443	7,9540
R13	0	15,8446	7,9542
R14	0	15,8448	7,9543
R15	0	15,8442	7,9540
R16	0	15,8440	7,9538
R17	0	15,8438	7,9537
R18	0	15,8441	7,9539
R19	0	15,8443	7,9541
R20	0	15,8455	7,9548
R21	0	15,8460	7,9552
R22	0	15,8475	7,9562
R23	0	15,8464	7,9555
R24	0	15,8459	7,9551
R25	0	15,8447	7,9543
R26	0	15,8453	7,9547
R27	0	15,8462	7,9553
R28	0	15,8465	7,9555
R29	0	15,8468	7,9557
R30	0	15,8472	7,9560
R31	0	15,8475	7,9562
R32	0	15,8477	7,9563
R33	0	15,8473	7,9560
R34	0	15,8470	7,9558
R35	0	15,8468	7,9557
R36	0	15,8461	7,9553
R37	0	15,8468	7,9557
R38	0	15,8469	7,9558

Inquinante	PM10 (µg/m³)		PM2,5 (µg/m³)
	50 µg/m³ (media 24 h) Max 35 super. anno	40 µg/m³ (media annuale)	25 µg/m³ (media annuale)
Valore limite			
Valore calcolato	Superam./anno	Media annuale	Media annuale
R39	0	15,8467	7,9556
R40	0	15,8466	7,9556
R41	0	15,8480	7,9565
R42	0	15,8476	7,9562
R43	0	15,8489	7,9571
R44	0	15,8478	7,9564
R45	0	15,8473	7,9561
R46	0	15,8478	7,9563
R47	0	15,8483	7,9567
R48	0	15,8489	7,9571
R49	0	15,8491	7,9573
R50	0	15,8501	7,9579
R51	0	15,8486	7,9569
R52	0	15,8473	7,9560
R53	0	15,8478	7,9563
R54	0	15,8480	7,9565
R55	0	15,8484	7,9568
R56	0	15,8488	7,9570
R57	0	15,8486	7,9569
R58	0	15,8489	7,9571
R59	0	15,8494	7,9574
R60	0	15,8494	7,9575
R61	0	15,8498	7,9577
R62	0	15,8507	7,9583
R63	0	15,8534	7,9601
R64	0	15,8507	7,9583
R65	0	15,8501	7,9579
R66	0	15,8485	7,9568
R67	0	15,8486	7,9569
R68	0	15,8495	7,9575
R69	0	15,8530	7,9598
R70	0	15,8536	7,9602
R71	0	15,8569	7,9624
R72	0	15,8644	7,9674
R73	0	15,8743	7,9740
R74	0	15,8826	7,9796
R75	0	15,8747	7,9743
R76	0	15,8665	7,9688
R77	0	15,8702	7,9713
R78	0	15,8693	7,9707
R79	0	15,8695	7,9709
R80	0	15,8743	7,9740

Inquinante	PM10 (µg/m³)		PM2,5 (µg/m³)
	50 µg/m³ (media 24 h) Max 35 super. anno	40 µg/m³ (media annuale)	25 µg/m³ (media annuale)
	Valore limite	Valore calcolato	Valore calcolato
R81	0	15,8768	7,9757
R82	0	15,8829	7,9798
R83	0	15,8854	7,9814
R84	0	15,8916	7,9856
R85	0	15,8914	7,9855
R86	0	15,8999	7,9911
R87	0	15,9249	8,0077
R88	0	16,0693	8,1037
R89	37	41,8333	25,2467
R90	0	19,1033	10,1267
R91	0	16,8933	8,6517
R92	0	16,7223	8,5397
R93	0	16,7703	8,5717
R94	0	16,4523	8,3587
R95	0	16,6313	8,4787
R96	0	16,5513	8,4247
R97	0	16,6163	8,4687
R98	0	17,7033	9,1967
R99	0	27,2333	15,5367
R100	0	18,1633	9,4967
R101	0	17,1133	8,7977
R102	0	18,4233	9,6767
R103	0	19,6133	10,4667
R104	0	26,4333	15,0167
R105	5	32,1333	18,8467
R106	0	20,3233	10,9367
R107	0	21,2633	11,5667
R108	0	27,2333	15,5467
R109	1	25,2733	14,2367
R110	0	21,6533	11,8267
R111	0	18,5933	9,7867
R112	0	17,6133	9,1367
R113	0	16,8433	8,6197
R114	0	16,1543	8,1607
R115	0	16,0613	8,0987
R116	0	16,0413	8,0857
R117	0	15,9553	8,0281
R118	0	24,0633	13,4367
R119	0	17,3333	8,9467
R120	0	16,9433	8,6847
R121	0	16,8533	8,6247
R122	0	17,5233	9,0767

Inquinante	PM10 (µg/m³)		PM2,5 (µg/m³)
	50 µg/m³ (media 24 h) Max 35 super. anno	40 µg/m³ (media annuale)	25 µg/m³ (media annuale)
	Valore limite	Valore calcolato	Valore calcolato
R123	0	17,5833	9,1167
R124	0	18,4233	9,6667
R125	0	20,4833	11,0467
R126	0	17,9833	9,3867
R127	0	18,5933	9,7867
R128	0	19,3933	10,3167
R129	0	21,6533	11,8267
R130	0	19,4933	10,3867
R131	0	18,0433	9,4167
R132	0	17,8233	9,2767
R133	0	17,2533	8,8917
R134	0	16,9433	8,6837
R135	0	16,8143	8,6007
R136	0	17,1133	8,8007
R137	0	16,7273	8,5427
R138	0	17,0333	8,7477
R139	0	16,7753	8,5747
R140	0	17,0133	8,7327
R141	0	16,6393	8,4837
R142	0	16,3503	8,2907
R143	0	16,2953	8,2547
R144	0	16,3533	8,2937
R145	0	16,3233	8,2727
R146	0	16,3853	8,3147
R147	0	16,3593	8,2977
R148	0	16,4063	8,3287
R149	0	16,5933	8,4537
R150	0	16,4143	8,3347
R151	0	16,3593	8,2977
R152	0	16,6853	8,5147
R153	0	16,8633	8,6347
R154	0	16,7443	8,5537
R155	0	16,6323	8,4797
R156	0	16,4183	8,3367
R157	0	16,4563	8,3617
R158	0	16,3533	8,2927
R159	0	16,3983	8,3237
R160	0	16,3013	8,2587
R161	0	16,3523	8,2927
R162	0	16,2803	8,2447
R163	0	16,2283	8,2107
R164	0	16,2563	8,2287

Inquinante	PM10 (µg/m³)		PM2,5 (µg/m³)
	50 µg/m³ (media 24 h) Max 35 super. anno	40 µg/m³ (media annuale)	25 µg/m³ (media annuale)
	Valore limite	Valore calcolato	Valore calcolato
	Superam./anno	Media annuale	Media annuale
R165	0	16,2863	8,2487
R166	0	16,2873	8,2497
R167	0	16,3353	8,2817
R168	0	16,4003	8,3247
R169	0	16,3153	8,2687
R170	0	16,2593	8,2307
R171	0	16,2193	8,2037
R172	0	16,1723	8,1727
R173	0	16,2293	8,2107
R174	0	16,2283	8,2107
R175	0	16,2493	8,2247
R176	0	16,2153	8,2017
R177	0	16,3323	8,2797
R178	0	16,2883	8,2497
R179	0	16,3003	8,2577
R180	0	16,4503	8,3577
R181	0	16,6163	8,4687
R182	0	16,5923	8,4527
R183	0	16,7123	8,5327
R184	0	16,7783	8,5767
R185	0	16,5223	8,4067
R186	0	16,6243	8,4737
R187	0	16,8333	8,6137
R188	0	16,9033	8,6597
R189	0	16,8833	8,6467
R190	0	16,9033	8,6607
R191	0	17,0633	8,7697
R192	0	17,2833	8,9157
R193	0	17,0333	8,7477
R194	0	17,2033	8,8597
R195	0	17,3433	8,9567
R196	0	17,4433	9,0167
R197	0	18,9333	10,0167
R198	0	18,0833	9,4467
R199	0	16,9633	8,6977
R200	0	16,7713	8,5717
R201	0	16,6653	8,5017
R202	0	16,5903	8,4517
R203	0	16,5823	8,4457
R204	0	16,5103	8,3987
R205	0	16,7823	8,5797
R206	0	16,6803	8,5107

Inquinante	PM10 (µg/m³)		PM2,5 (µg/m³)
	50 µg/m³ (media 24 h) Max 35 super. anno	40 µg/m³ (media annuale)	25 µg/m³ (media annuale)
	Valore limite	Valore calcolato	Valore calcolato
	Superam./anno	Media annuale	Media annuale
R207	0	16,5733	8,4397
R208	0	16,5053	8,3947
R209	0	16,3243	8,2747
R210	0	16,3823	8,3127
R211	0	16,4033	8,3267
R212	0	16,4533	8,3597
R213	0	16,4143	8,3337
R214	0	16,5073	8,3957
R215	0	16,4003	8,3247
R216	0	16,3723	8,3057
R217	0	16,3533	8,2937
R218	0	16,3003	8,2577
R219	0	16,2743	8,2407
R220	0	16,2503	8,2247
R221	0	16,3123	8,2667
R222	0	16,2973	8,2557
R223	0	16,2503	8,2247
R224	0	16,2663	8,2347
R225	0	16,2273	8,2097
R226	0	16,2513	8,2247
R227	0	16,2863	8,2487
R228	0	16,2543	8,2277
R229	0	16,2753	8,2417
R230	0	16,2673	8,2357
R231	0	16,2293	8,2107
R232	0	16,2203	8,2047
R233	0	16,2013	8,1917
R234	0	16,1323	8,1457
R235	0	16,1673	8,1697
R236	0	16,1993	8,1907
R237	0	16,1743	8,1737
R238	0	16,1643	8,1667
R239	0	16,2073	8,1967
R240	0	16,1493	8,1577
R241	0	16,1333	8,1467
R242	0	16,1133	8,1337
R243	0	16,1393	8,1507
R244	0	16,1513	8,1587
R245	0	16,1713	8,1727
R246	0	16,1673	8,1697
R247	0	16,2033	8,1937
R248	0	16,2403	8,2187

Inquinante	PM10 (µg/m³)		PM2,5 (µg/m³)
	50 µg/m³ (media 24 h) Max 35 super. anno	40 µg/m³ (media annuale)	25 µg/m³ (media annuale)
	Valore limite	Valore calcolato	Valore calcolato
R249	0	16,2473	8,2227
R250	0	16,2203	8,2047
R251	0	16,2053	8,1947
R252	0	16,1783	8,1767
R253	0	16,1893	8,1837
R254	0	16,1663	8,1687
R255	0	16,1613	8,1647
R256	0	16,1493	8,1577
R257	0	16,1013	8,1247
R258	0	16,0843	8,1137
R259	0	16,1013	8,1257
R260	0	16,0883	8,1167
R261	0	16,0663	8,1017
R262	0	16,0493	8,0907
R263	0	16,0373	8,0827
R264	0	16,0303	8,0777
R265	0	16,0283	8,0767
R266	0	16,0763	8,1087
R267	0	16,0663	8,1027
R268	0	16,0493	8,0907
R269	0	16,0393	8,0837
R270	0	16,0263	8,0757
R271	0	16,0873	8,1157
R272	0	16,0613	8,0987
R273	0	16,0513	8,0917
R274	0	16,0303	8,0777
R275	0	16,1063	8,1287
R276	0	16,0953	8,1217
R277	0	16,0683	8,1037
R278	0	16,0563	8,0957
R279	0	16,0353	8,0807
R280	0	16,0243	8,0747
R281	0	16,1113	8,1327
R282	0	16,0903	8,1177
R283	0	16,0633	8,0997
R284	0	16,0383	8,0827
R285	0	16,0233	8,0737
R286	0	15,9953	8,0547
R287	0	16,1323	8,1457
R288	0	16,0893	8,1177
R289	0	16,0583	8,0967
R290	0	16,1553	8,1617

Inquinante	PM10 (µg/m³)		PM2,5 (µg/m³)
	50 µg/m³ (media 24 h) Max 35 super. anno	40 µg/m³ (media annuale)	25 µg/m³ (media annuale)
	Valore limite	Valore calcolato	Valore calcolato
R291	0	16,1153	8,1347
R292	0	16,0623	8,0997
R293	0	16,0573	8,0967
R294	0	16,1463	8,1557
R295	0	16,1493	8,1577
R296	0	16,1223	8,1387
R297	0	16,1113	8,1317
R298	0	16,1053	8,1277
R299	0	16,0053	8,0617
R300	0	16,0073	8,0627
R301	0	15,9983	8,0567
R302	0	16,0003	8,0577
R303	0	15,9953	8,0547
R304	0	15,9813	8,0456
R305	0	15,9793	8,0441
R306	0	15,9743	8,0410
R307	0	15,9693	8,0373
R308	0	15,9653	8,0347
R309	0	15,9793	8,0438
R310	0	15,9683	8,0367
R312	0	15,9543	8,0272
R313	0	15,9513	8,0251
R314	0	15,9413	8,0189
R315	0	15,9353	8,0146
R316	0	15,9343	8,0142
R317	0	15,9312	8,0120
R318	0	15,9383	8,0166
R319	0	15,9433	8,0198
R320	0	15,9383	8,0169
R321	0	18,4133	9,6667
R322	0	17,0733	8,7707
R323	0	17,7133	9,2067
R324	0	18,1833	9,5167
R325	0	17,6433	9,1567
R326	0	17,3233	8,9397
R327	0	17,3433	8,9467
R328	0	17,5533	9,0967
R329	0	17,3733	8,9767
R330	0	17,3533	8,9567
R331	0	17,1933	8,8517
R332	0	17,2333	8,8777
R333	0	17,0733	8,7767

Inquinante	PM10 (µg/m³)		PM2,5 (µg/m³)
	50 µg/m³ (media 24 h) Max 35 super. anno	40 µg/m³ (media annuale)	25 µg/m³ (media annuale)
	Valore limite	Valore calcolato	Valore calcolato
R334	0	17,1833	8,8477
R335	0	16,8193	8,6047
R336	0	17,6733	9,1767
R337	0	17,7533	9,2267
R338	0	18,4333	9,6767
R339	0	20,4633	11,0367
R340	0	19,5933	10,4567
R341	0	20,9133	11,3367
R342	0	19,2133	10,1967
R343	0	24,5933	13,7867
R344	1	23,8833	13,3167
R345	0	17,5833	9,1167
R346	0	17,0133	8,7357
R347	0	17,1933	8,8517
R348	0	15,8831	7,9799
R349	0	16,1773	8,1767
R350	0	16,3203	8,2717
R351	0	16,6663	8,5017
R352	0	16,7173	8,5357
R353	0	20,5133	11,0667
R354	0	33,3333	19,5467
R355	0	24,7133	13,8667
R356	0	17,7533	9,2267
R357	0	20,3133	10,9367
R358	0	17,3433	8,9567
R359	0	17,0933	8,7897
R360	0	16,8833	8,6477
R361	0	17,1033	8,7927
R362	0	16,6033	8,4597
R363	0	16,6743	8,5077
R364	0	16,7573	8,5627
R365	0	16,5413	8,4187
R366	0	16,6313	8,4787
R367	0	16,3363	8,2827
R368	0	16,3123	8,2657
R369	0	15,9059	7,9951
R370	0	15,9036	7,9936
R371	0	15,8948	7,9877
R372	0	15,8993	7,9907
R373	0	15,8822	7,9793
R374	0	15,8810	7,9785
R375	0	15,8801	7,9779

Inquinante	PM10 (µg/m³)		PM2,5 (µg/m³)
	50 µg/m³ (media 24 h) Max 35 super. anno	40 µg/m³ (media annuale)	25 µg/m³ (media annuale)
	Valore limite	Valore calcolato	Valore calcolato
R376	0	15,8779	7,9764
R377	0	15,8772	7,9760
R378	0	15,8997	7,9910
R379	0	15,8626	7,9663
R380	0	15,8692	7,9706
R381	0	15,8677	7,9696
R382	0	15,8598	7,9643
R383	0	15,8586	7,9635
R384	0	15,8593	7,9640
R385	0	15,8602	7,9646
R386	0	15,8548	7,9610

Dall'analisi della tabella precedente, risulta che vi sono superamenti dei valori limite di cui al D. Lgs. 155/2010 per il ricettore R89. Presso tale ricettore il valore della media annuale del PM10 calcolato è pari a 41,8333 µg/m³, il valore della media annuale del PM2,5 calcolato è pari a 25,2467 µg/m³, mentre il numero di superamenti/anno della media giornaliera del PM10 calcolato è pari a 37.

Si riportano di seguito i valori di concentrazione del PM10 e PM2.5 calcolati in facciata ai ricettori discreti e già comprensivi del valore di fondo, relativamente alle lavorazioni di cui al CASO STUDIO 3 definito al paragrafo precedente.

Inquinante	PM10 (µg/m³)		PM2,5 (µg/m³)
	50 µg/m³ (media 24 h) Max 35 super. anno	40 µg/m³ (media annuale)	25 µg/m³ (media annuale)
Valore limite			
Valore calcolato	Superam./anno	Media annuale	Media annuale
R1	0	15,8376	7,9499
R2	0	15,8377	7,9500
R3	0	15,8378	7,9501
R4	0	15,8379	7,9501
R5	0	15,8379	7,9501
R6	0	15,8379	7,9501
R7	0	15,8380	7,9502
R8	0	15,8380	7,9502
R9	0	15,8381	7,9503
R10	0	15,8383	7,9504
R11	0	15,8382	7,9504
R12	0	15,8382	7,9504
R13	0	15,8384	7,9505
R14	0	15,8384	7,9505
R15	0	15,8382	7,9503
R16	0	15,8381	7,9503
R17	0	15,8380	7,9502
R18	0	15,8381	7,9503
R19	0	15,8382	7,9504
R20	0	15,8388	7,9508
R21	0	15,8390	7,9509
R22	0	15,8396	7,9514
R23	0	15,8391	7,9511
R24	0	15,8389	7,9509
R25	0	15,8384	7,9505
R26	0	15,8386	7,9507
R27	0	15,8390	7,9510
R28	0	15,8391	7,9511
R29	0	15,8393	7,9512
R30	0	15,8395	7,9513
R31	0	15,8396	7,9514
R32	0	15,8397	7,9515
R33	0	15,8395	7,9514
R34	0	15,8394	7,9513
R35	0	15,8393	7,9512
R36	0	15,8390	7,9510
R37	0	15,8392	7,9512
R38	0	15,8393	7,9512

Inquinante	PM10 (µg/m³)		PM2,5 (µg/m³)
	50 µg/m³ (media 24 h) Max 35 super. anno	40 µg/m³ (media annuale)	25 µg/m³ (media annuale)
Valore limite			
Valore calcolato	Superam./anno	Media annuale	Media annuale
R39	0	15,8392	7,9512
R40	0	15,8392	7,9511
R41	0	15,8397	7,9516
R42	0	15,8396	7,9515
R43	0	15,8402	7,9519
R44	0	15,8397	7,9515
R45	0	15,8395	7,9514
R46	0	15,8397	7,9515
R47	0	15,8399	7,9517
R48	0	15,8402	7,9519
R49	0	15,8403	7,9520
R50	0	15,8408	7,9523
R51	0	15,8401	7,9518
R52	0	15,8395	7,9514
R53	0	15,8397	7,9515
R54	0	15,8398	7,9516
R55	0	15,8400	7,9518
R56	0	15,8401	7,9519
R57	0	15,8401	7,9518
R58	0	15,8402	7,9519
R59	0	15,8404	7,9521
R60	0	15,8404	7,9521
R61	0	15,8406	7,9522
R62	0	15,8409	7,9525
R63	0	15,8420	7,9534
R64	0	15,8410	7,9525
R65	0	15,8407	7,9523
R66	0	15,8399	7,9518
R67	0	15,8400	7,9518
R68	0	15,8404	7,9521
R69	0	15,8419	7,9533
R70	0	15,8421	7,9535
R71	0	15,8435	7,9546
R72	0	15,8470	7,9571
R73	0	15,8499	7,9604
R74	0	15,8537	7,9631
R75	0	15,8517	7,9605
R76	0	15,8482	7,9578
R77	0	15,8496	7,9590
R78	0	15,8491	7,9587
R79	0	15,8490	7,9588
R80	0	15,8509	7,9604

Inquinante	PM10 (µg/m³)		PM2,5 (µg/m³)
	50 µg/m³ (media 24 h) Max 35 super. anno	40 µg/m³ (media annuale)	25 µg/m³ (media annuale)
	Valore limite	Valore calcolato	Valore calcolato
R81	0	15,8521	7,9612
R82	0	15,8554	7,9632
R83	0	15,8562	7,9641
R84	0	15,8594	7,9661
R85	0	15,8590	7,9661
R86	0	15,8627	7,9689
R87	0	15,8747	7,9772
R88	0	15,9314	8,0253
R89	6	27,1333	16,6167
R90	0	17,1833	9,0367
R91	0	16,2383	8,2997
R92	0	16,1683	8,2427
R93	0	16,2053	8,2587
R94	0	16,0683	8,1527
R95	0	16,1463	8,2127
R96	0	16,1113	8,1857
R97	0	16,1303	8,2077
R98	0	16,6423	8,5707
R99	0	20,7933	11,7467
R100	0	16,7793	8,7237
R101	0	16,3303	8,3717
R102	0	16,8633	8,8107
R103	0	17,4033	9,2067
R104	0	20,3833	11,4767
R105	0	22,9233	13,3867
R106	0	17,6433	9,4467
R107	0	18,0433	9,7567
R108	0	20,6533	11,7467
R109	0	19,8433	11,0967
R110	0	18,2233	9,8867
R111	0	17,0833	8,8677
R112	0	16,6013	8,5407
R113	0	16,2453	8,2827
R114	0	15,9593	8,0537
R115	0	15,9218	8,0226
R116	0	15,9140	8,0160
R117	0	15,8808	7,9874
R118	0	19,3333	10,6867
R119	0	16,4433	8,4467
R120	0	16,2833	8,3157
R121	0	16,2393	8,2857
R122	0	16,5453	8,5107

Inquinante	PM10 (µg/m³)		PM2,5 (µg/m³)
	50 µg/m³ (media 24 h) Max 35 super. anno	40 µg/m³ (media annuale)	25 µg/m³ (media annuale)
	Valore limite	Valore calcolato	Valore calcolato
R123	0	16,5723	8,5307
R124	0	16,9433	8,8087
R125	0	17,8633	9,4967
R126	0	16,7593	8,6647
R127	0	17,0333	8,8687
R128	0	17,4133	9,1367
R129	0	18,4933	9,8867
R130	0	17,4633	9,1667
R131	0	16,7653	8,6817
R132	0	16,6663	8,6107
R133	0	16,3993	8,4197
R134	0	16,2533	8,3157
R135	0	16,2043	8,2737
R136	0	16,3503	8,3737
R137	0	16,1693	8,2447
R138	0	16,3163	8,3467
R139	0	16,2003	8,2607
R140	0	16,3093	8,3397
R141	0	16,1453	8,2157
R142	0	16,0553	8,1187
R143	0	16,0293	8,1007
R144	0	16,0223	8,1197
R145	0	16,0083	8,1097
R146	0	16,0313	8,1307
R147	0	16,0223	8,1217
R148	0	16,0413	8,1377
R149	0	16,1083	8,1997
R150	0	16,0463	8,1407
R151	0	16,0243	8,1217
R152	0	16,1493	8,2307
R153	0	16,2383	8,2907
R154	0	16,1873	8,2507
R155	0	16,1413	8,2127
R156	0	16,0483	8,1417
R157	0	16,0743	8,1547
R158	0	16,0223	8,1197
R159	0	16,0483	8,1347
R160	0	16,0023	8,1027
R161	0	16,0293	8,1197
R162	0	15,9983	8,0957
R163	0	15,9893	8,0787
R164	0	15,9983	8,0877

Inquinante	PM10 (µg/m³)		PM2,5 (µg/m³)
	50 µg/m³ (media 24 h) Max 35 super. anno	40 µg/m³ (media annuale)	25 µg/m³ (media annuale)
	Valore limite	Valore calcolato	Valore calcolato
	Superam./anno	Media annuale	Media annuale
R165	0	16,0133	8,0977
R166	0	16,0113	8,0977
R167	0	16,0323	8,1137
R168	0	16,0583	8,1357
R169	0	16,0263	8,1077
R170	0	16,0033	8,0887
R171	0	15,9873	8,0757
R172	0	15,9683	8,0597
R173	0	15,9933	8,0787
R174	0	15,9913	8,0787
R175	0	16,0003	8,0857
R176	0	15,9883	8,0737
R177	0	16,0373	8,1127
R178	0	16,0153	8,0987
R179	0	16,0223	8,1027
R180	0	16,0733	8,1527
R181	0	16,1373	8,2077
R182	0	16,1273	8,1997
R183	0	16,1763	8,2397
R184	0	16,2023	8,2617
R185	0	16,1133	8,1767
R186	0	16,1493	8,2107
R187	0	16,2253	8,2797
R188	0	16,2623	8,3027
R189	0	16,2653	8,2967
R190	0	16,2793	8,3037
R191	0	16,3293	8,3587
R192	0	16,4153	8,4317
R193	0	16,3333	8,3467
R194	0	16,4053	8,4027
R195	0	16,4613	8,4507
R196	0	16,4993	8,4837
R197	0	17,2433	8,9767
R198	0	16,8333	8,6977
R199	0	16,3053	8,3227
R200	0	16,2193	8,2597
R201	0	16,1713	8,2237
R202	0	16,1413	8,1987
R203	0	16,1353	8,1967
R204	0	16,1083	8,1727
R205	0	16,2243	8,2627
R206	0	16,1793	8,2287

Inquinante	PM10 (µg/m³)		PM2,5 (µg/m³)
	50 µg/m³ (media 24 h) Max 35 super. anno	40 µg/m³ (media annuale)	25 µg/m³ (media annuale)
	Valore limite	Valore calcolato	Valore calcolato
	Superam./anno	Media annuale	Media annuale
R207	0	16,1363	8,1937
R208	0	16,1033	8,1707
R209	0	16,0293	8,1107
R210	0	16,0513	8,1297
R211	0	16,0603	8,1367
R212	0	16,0833	8,1537
R213	0	16,0663	8,1407
R214	0	16,1073	8,1717
R215	0	16,0643	8,1357
R216	0	16,0493	8,1267
R217	0	16,0433	8,1197
R218	0	16,0213	8,1027
R219	0	16,0113	8,0937
R220	0	16,0013	8,0857
R221	0	16,0233	8,1067
R222	0	16,0173	8,1017
R223	0	15,9993	8,0857
R224	0	16,0043	8,0907
R225	0	15,9893	8,0777
R226	0	15,9983	8,0857
R227	0	16,0113	8,0977
R228	0	16,0003	8,0867
R229	0	16,0093	8,0937
R230	0	16,0053	8,0917
R231	0	15,9903	8,0787
R232	0	15,9863	8,0757
R233	0	15,9793	8,0697
R234	0	15,9523	8,0464
R235	0	15,9663	8,0577
R236	0	15,9793	8,0687
R237	0	15,9693	8,0607
R238	0	15,9643	8,0567
R239	0	15,9813	8,0717
R240	0	15,9573	8,0517
R241	0	15,9513	8,0467
R242	0	15,9443	8,0402
R243	0	15,9533	8,0487
R244	0	15,9593	8,0527
R245	0	15,9673	8,0597
R246	0	15,9673	8,0577
R247	0	15,9823	8,0697
R248	0	15,9973	8,0827

Inquinante	PM10 (µg/m³)		PM2,5 (µg/m³)
	50 µg/m³ (media 24 h) Max 35 super. anno	40 µg/m³ (media annuale)	25 µg/m³ (media annuale)
	Valore limite	Valore calcolato	Valore calcolato
	Superam./anno	Media annuale	Media annuale
R249	0	16,0003	8,0847
R250	0	15,9883	8,0757
R251	0	15,9823	8,0707
R252	0	15,9733	8,0617
R253	0	15,9783	8,0657
R254	0	15,9673	8,0577
R255	0	15,9633	8,0557
R256	0	15,9593	8,0517
R257	0	15,9393	8,0359
R258	0	15,9333	8,0304
R259	0	15,9403	8,0362
R260	0	15,9343	8,0317
R261	0	15,9261	8,0244
R262	0	15,9187	8,0186
R263	0	15,9140	8,0149
R264	0	15,9113	8,0123
R265	0	15,9097	8,0116
R266	0	15,9291	8,0276
R267	0	15,9245	8,0245
R268	0	15,9174	8,0186
R269	0	15,9125	8,0153
R270	0	15,9065	8,0112
R271	0	15,9329	8,0314
R272	0	15,9211	8,0226
R273	0	15,9170	8,0193
R274	0	15,9082	8,0123
R275	0	15,9403	8,0377
R276	0	15,9353	8,0341
R277	0	15,9243	8,0250
R278	0	15,9199	8,0211
R279	0	15,9122	8,0139
R280	0	15,9076	8,0105
R281	0	15,9423	8,0395
R282	0	15,9343	8,0322
R283	0	15,9240	8,0232
R284	0	15,9131	8,0149
R285	0	15,9060	8,0100
R286	0	15,8940	8,0007
R287	0	15,9523	8,0464
R288	0	15,9343	8,0321
R289	0	15,9203	8,0218
R290	0	15,9603	8,0537

Inquinante	PM10 (µg/m³)		PM2,5 (µg/m³)
	50 µg/m³ (media 24 h) Max 35 super. anno	40 µg/m³ (media annuale)	25 µg/m³ (media annuale)
	Valore limite	Valore calcolato	Valore calcolato
	Superam./anno	Media annuale	Media annuale
R291	0	15,9453	8,0407
R292	0	15,9221	8,0230
R293	0	15,9209	8,0215
R294	0	15,9593	8,0507
R295	0	15,9603	8,0517
R296	0	15,9493	8,0429
R297	0	15,9443	8,0394
R298	0	15,9413	8,0373
R299	0	15,9011	8,0042
R300	0	15,9011	8,0046
R301	0	15,8958	8,0017
R302	0	15,8959	8,0024
R303	0	15,8933	8,0007
R304	0	15,8881	7,9961
R305	0	15,8894	7,9954
R306	0	15,8875	7,9938
R307	0	15,8852	7,9920
R308	0	15,8835	7,9907
R309	0	15,8882	7,9953
R310	0	15,8840	7,9917
R312	0	15,8790	7,9870
R313	0	15,8775	7,9859
R314	0	15,8739	7,9828
R315	0	15,8713	7,9806
R316	0	15,8708	7,9805
R317	0	15,8687	7,9793
R318	0	15,8709	7,9817
R319	0	15,8740	7,9833
R320	0	15,8716	7,9818
R321	0	16,8433	8,8057
R322	0	16,3203	8,3587
R323	0	16,5873	8,5747
R324	0	16,7433	8,7297
R325	0	16,5443	8,5507
R326	0	16,4013	8,4427
R327	0	16,4103	8,4487
R328	0	16,5003	8,5217
R329	0	16,4133	8,4597
R330	0	16,4243	8,4537
R331	0	16,3373	8,3987
R332	0	16,3743	8,4117
R333	0	16,3093	8,3617

Inquinante	PM10 (µg/m³)		PM2,5 (µg/m³)
	50 µg/m³ (media 24 h) Max 35 super. anno	40 µg/m³ (media annuale)	25 µg/m³ (media annuale)
Valore limite	Superam./anno	Media annuale	Media annuale
R334	0	16,3563	8,3977
R335	0	16,1993	8,2757
R336	0	16,5533	8,5597
R337	0	16,5663	8,5857
R338	0	16,8333	8,8127
R339	0	17,7133	9,4867
R340	0	17,3333	9,1967
R341	0	17,8833	9,6367
R342	0	17,1533	9,0767
R343	0	19,5033	10,8667
R344	0	19,2733	10,6267
R345	0	16,4883	8,5297
R346	0	16,3013	8,3407
R347	0	16,3753	8,3997
R348	0	15,8504	7,9633
R349	0	15,9573	8,0617
R350	0	16,0163	8,1087
R351	0	16,1603	8,2247
R352	0	16,1773	8,2417
R353	0	17,7933	9,5067
R354	0	23,4133	13,7667
R355	0	19,6633	10,9067
R356	0	16,6023	8,5847
R357	0	17,6933	9,4367
R358	0	16,4293	8,4497
R359	0	16,3283	8,3677
R360	0	16,2413	8,2977
R361	0	16,3213	8,3697
R362	0	16,1133	8,2037
R363	0	16,1433	8,2267
R364	0	16,1773	8,2547
R365	0	16,0923	8,1827
R366	0	16,1383	8,2127
R367	0	16,0133	8,1147
R368	0	16,0063	8,1067
R369	0	15,8639	7,9709
R370	0	15,8628	7,9701
R371	0	15,8600	7,9672
R372	0	15,8616	7,9687
R373	0	15,8545	7,9630
R374	0	15,8539	7,9626
R375	0	15,8534	7,9623

Inquinante	PM10 (µg/m³)		PM2,5 (µg/m³)
	50 µg/m³ (media 24 h) Max 35 super. anno	40 µg/m³ (media annuale)	25 µg/m³ (media annuale)
Valore limite	Superam./anno	Media annuale	Media annuale
R376	0	15,8525	7,9616
R377	0	15,8521	7,9613
R378	0	15,8611	7,9688
R379	0	15,8454	7,9565
R380	0	15,8483	7,9587
R381	0	15,8477	7,9582
R382	0	15,8443	7,9555
R383	0	15,8437	7,9551
R384	0	15,8441	7,9554
R385	0	15,8444	7,9557
R386	0	15,8421	7,9539

Dall'analisi della tabella precedente risulta che, a seguito dell'applicazione delle mitigazioni proposte, i valori calcolati presso il ricettore R89 rientrano nei valori limite di cui al D. Lgs. 155/2010. Presso tale ricettore infatti, il valore della media annuale del PM10 calcolato è pari a 27,1333 µg/m³, il valore della media annuale del PM2,5 calcolato è pari a 16,6167 µg/m³, mentre il numero di superamenti/anno della media giornaliera del PM10 calcolato è pari a 6.

Come già detto, per le mitigazioni proposte di cui al presente caso studio, si è considerata un'efficienza di abbattimento delle polveri pari al 50%, da ottenere mediante apposita bagnatura delle piste di cantiere, come dettagliato nel capitolo successivo.

Si riportano di seguito i valori di concentrazione del PM10 e PM2.5 calcolati in facciata ai ricettori discreti e già comprensivi del valore di fondo, relativamente alle lavorazioni di cui al CASO STUDIO 4 definito al paragrafo precedente.

Inquinante	PM10 (µg/m³)		PM2,5 (µg/m³)
	50 µg/m³ (media 24 h) Max 35 super. anno	40 µg/m³ (media annuale)	25 µg/m³ (media annuale)
Valore limite			
Valore calcolato	Superam./anno	Media annuale	Media annuale
R1	0	15,8877	7,9823
R2	0	15,8936	7,9862
R3	0	15,8976	7,9888
R4	0	15,9025	7,9920
R5	0	15,9036	7,9927
R6	0	15,8966	7,9882
R7	0	15,8984	7,9893
R8	0	15,8985	7,9894
R9	0	15,8989	7,9897
R10	0	15,9083	7,9958
R11	0	15,9088	7,9962
R12	0	15,9086	7,9960
R13	0	15,9197	8,0033
R14	0	15,9288	8,0092
R15	0	15,9117	7,9981
R16	0	15,9112	7,9977
R17	0	15,9075	7,9953
R18	0	15,9175	8,0019
R19	0	15,9283	8,0089
R20	0	15,9633	8,0317
R21	0	16,0283	8,0737
R22	0	16,3843	8,3067
R23	0	16,0963	8,1187
R24	0	16,0673	8,0997
R25	0	15,9573	8,0282
R26	0	15,9883	8,0477
R27	0	16,1003	8,1217
R28	0	16,1593	8,1597
R29	0	16,2393	8,2127
R30	0	16,3563	8,2887
R31	0	17,0033	8,7107
R32	0	17,8633	9,2767
R33	0	16,3203	8,2657
R34	0	16,2153	8,1967
R35	0	16,1623	8,1617
R36	0	16,0833	8,1107
R37	0	16,3523	8,2867
R38	0	16,4333	8,3397

Inquinante	PM10 (µg/m³)		PM2,5 (µg/m³)
	50 µg/m³ (media 24 h) Max 35 super. anno	40 µg/m³ (media annuale)	25 µg/m³ (media annuale)
Valore limite			
Valore calcolato	Superam./anno	Media annuale	Media annuale
R39	0	16,2673	8,2307
R40	0	16,2023	8,1887
R41	0	17,0533	8,7457
R42	0	16,9533	8,6807
R43	0	17,4933	9,0367
R44	0	17,5833	9,0967
R45	0	16,7833	8,5687
R46	0	18,5233	9,7067
R47	0	21,6633	11,7667
R48	0	25,0533	13,9767
R49	0	21,4933	11,6567
R50	0	18,0333	9,3867
R51	0	15,9973	8,0537
R52	0	16,3643	8,2937
R53	0	16,2993	8,2517
R54	0	16,2573	8,2247
R55	0	16,1423	8,1487
R56	0	16,0683	8,1007
R57	0	16,1123	8,1297
R58	0	16,0373	8,0797
R59	0	15,9823	8,0441
R60	0	15,9753	8,0395
R61	0	15,9493	8,0227
R62	0	15,9103	7,9971
R63	0	15,8960	7,9878
R64	0	16,3083	8,2577
R65	0	16,2893	8,2447
R66	0	16,3523	8,2867
R67	0	16,2873	8,2437
R68	0	16,1573	8,1587
R69	0	15,9833	8,0450
R70	0	15,9513	8,0240
R71	0	15,9256	8,0072
R72	0	15,8993	7,9899
R73	0	15,8776	7,9758
R74	0	15,8764	7,9750
R75	0	15,8753	7,9743
R76	0	15,8740	7,9734
R77	0	15,8690	7,9702
R78	0	15,8704	7,9710
R79	0	15,8700	7,9708
R80	0	15,8654	7,9678

Inquinante	PM10 (µg/m³)		PM2,5 (µg/m³)
	50 µg/m³ (media 24 h) Max 35 super. anno	40 µg/m³ (media annuale)	25 µg/m³ (media annuale)
	Valore limite	Valore calcolato	Valore calcolato
R81	0	15,8631	7,9663
R82	0	15,8671	7,9689
R83	0	15,8659	7,9681
R84	0	15,8632	7,9664
R85	0	15,8634	7,9665
R86	0	15,8609	7,9649
R87	0	15,8586	7,9634
R88	0	15,8578	7,9629
R89	0	15,8695	7,9708
R90	0	15,8796	7,9775
R91	0	15,9753	8,0415
R92	0	16,0213	8,0727
R93	0	16,0013	8,0587
R94	0	15,9433	8,0197
R95	0	15,9913	8,0517
R96	0	16,0143	8,0677
R97	0	16,0633	8,1007
R98	0	26,4333	15,0267
R99	0	20,8633	11,2967
R100	0	18,9733	10,0467
R101	0	16,8433	8,6197
R102	0	17,0133	8,7337
R103	0	18,6733	9,8367
R104	0	17,1033	8,7937
R105	0	16,7403	8,5517
R106	0	16,5643	8,4337
R107	0	16,4993	8,3907
R108	0	16,4973	8,3887
R109	0	16,3793	8,3107
R110	0	16,4253	8,3417
R111	0	21,6633	11,8367
R112	0	19,7833	10,5767
R113	0	16,7333	8,5467
R114	0	16,4553	8,3617
R115	0	16,3403	8,2857
R116	3	32,3333	18,9467
R117	0	16,1853	8,1817
R118	0	16,3873	8,3157
R119	0	16,2063	8,1947
R120	0	16,1923	8,1857
R121	0	16,2263	8,2087
R122	0	16,6733	8,5067

Inquinante	PM10 (µg/m³)		PM2,5 (µg/m³)
	50 µg/m³ (media 24 h) Max 35 super. anno	40 µg/m³ (media annuale)	25 µg/m³ (media annuale)
	Valore limite	Valore calcolato	Valore calcolato
R123	0	16,7663	8,5687
R124	0	16,7623	8,5657
R125	0	16,6483	8,4897
R126	0	16,9233	8,6727
R127	0	16,9933	8,7177
R128	0	17,1033	8,7917
R129	0	17,0533	8,7577
R130	0	17,7833	9,2467
R131	0	17,7833	9,2467
R132	0	17,3133	8,9307
R133	0	17,5433	9,0867
R134	0	17,2333	8,8797
R135	0	17,0933	8,7887
R136	0	16,9533	8,6937
R137	0	16,9033	8,6587
R138	0	16,7983	8,5897
R139	0	16,6573	8,4967
R140	0	16,6603	8,4987
R141	0	16,2543	8,2277
R142	0	16,0623	8,0997
R143	0	16,0543	8,0937
R144	0	16,1543	8,1607
R145	0	16,1313	8,1457
R146	0	16,1913	8,1857
R147	0	16,1333	8,1467
R148	0	16,1833	8,1807
R149	0	16,5093	8,3967
R150	0	16,1523	8,1597
R151	0	16,1043	8,1277
R152	0	16,4383	8,3497
R153	0	16,5993	8,4577
R154	0	16,3813	8,3127
R155	0	16,2833	8,2467
R156	0	16,0983	8,1237
R157	0	16,0993	8,1237
R158	0	16,0793	8,1107
R159	0	16,0823	8,1127
R160	0	16,0643	8,1007
R161	0	16,0703	8,1047
R162	0	16,0563	8,0957
R163	0	16,0633	8,0997
R164	0	16,0603	8,0977

Inquinante	PM10 (µg/m³)		PM2,5 (µg/m³)
	50 µg/m³ (media 24 h) Max 35 super. anno	40 µg/m³ (media annuale)	25 µg/m³ (media annuale)
	Valore limite	Valore calcolato	Valore calcolato
R165	0	16,0723	8,1057
R166	0	16,0653	8,1017
R167	0	16,0733	8,1067
R168	0	16,0863	8,1157
R169	0	16,0923	8,1197
R170	0	16,0893	8,1177
R171	0	16,0933	8,1197
R172	0	16,0763	8,1087
R173	0	16,1263	8,1417
R174	0	16,1023	8,1257
R175	0	16,1133	8,1337
R176	0	16,1293	8,1447
R177	0	16,4533	8,3607
R178	0	16,1043	8,1277
R179	0	16,1173	8,1367
R180	0	16,3173	8,2697
R181	0	16,2673	8,2357
R182	0	16,2863	8,2487
R183	0	16,2873	8,2497
R184	0	16,3273	8,2767
R185	0	16,3523	8,2927
R186	0	16,3103	8,2647
R187	0	16,3553	8,2947
R188	0	16,4553	8,3617
R189	0	16,4503	8,3577
R190	0	16,4653	8,3687
R191	0	17,0633	8,7667
R192	0	17,7133	9,1967
R193	0	16,5983	8,4567
R194	0	17,1533	8,8257
R195	0	18,3833	9,6467
R196	0	18,8633	9,9667
R197	0	19,9533	10,6967
R198	0	21,0533	11,4267
R199	0	17,5433	9,0867
R200	0	19,7033	10,5267
R201	0	17,0633	8,7697
R202	0	17,5633	9,1067
R203	0	17,1133	8,7987
R204	0	17,3133	8,9307
R205	0	16,5633	8,4337
R206	0	16,4473	8,3567

Inquinante	PM10 (µg/m³)		PM2,5 (µg/m³)
	50 µg/m³ (media 24 h) Max 35 super. anno	40 µg/m³ (media annuale)	25 µg/m³ (media annuale)
	Valore limite	Valore calcolato	Valore calcolato
R207	0	16,7243	8,5407
R208	0	16,9933	8,7197
R209	0	16,6613	8,4987
R210	0	16,8143	8,6007
R211	0	16,7973	8,5897
R212	0	16,6533	8,4937
R213	0	16,6223	8,4737
R214	0	16,4563	8,3627
R215	0	16,5183	8,4037
R216	0	16,6913	8,5197
R217	0	16,6403	8,4857
R218	0	16,5833	8,4477
R219	0	16,6013	8,4597
R220	0	16,7393	8,5517
R221	0	16,7313	8,5467
R222	0	16,7313	8,5457
R223	0	16,7403	8,5527
R224	0	16,7053	8,5287
R225	0	16,7773	8,5767
R226	0	16,6283	8,4777
R227	0	16,6653	8,5017
R228	0	16,5303	8,4117
R229	0	16,5043	8,3947
R230	0	16,4813	8,3787
R231	0	16,4693	8,3717
R232	0	16,5303	8,4117
R233	0	16,5473	8,4237
R234	0	16,7713	8,5737
R235	0	16,6713	8,5067
R236	0	16,6563	8,4967
R237	0	16,7913	8,5867
R238	0	16,9133	8,6687
R239	0	16,8533	8,6277
R240	0	16,9833	8,7127
R241	0	17,0333	8,7487
R242	0	17,1133	8,8037
R243	0	16,9333	8,6837
R244	0	16,8533	8,6297
R245	0	16,8433	8,6237
R246	0	16,6853	8,5167
R247	0	16,7253	8,5427
R248	0	16,6693	8,5047

Inquinante	PM10 (µg/m³)		PM2,5 (µg/m³)
	50 µg/m³ (media 24 h) Max 35 super. anno	40 µg/m³ (media annuale)	25 µg/m³ (media annuale)
	Valore limite	Valore calcolato	Valore calcolato
	Superam./anno	Media annuale	Media annuale
R249	0	16,5943	8,4547
R250	0	16,6123	8,4677
R251	0	16,6053	8,4627
R252	0	16,1443	8,1547
R253	0	16,2523	8,2267
R254	0	16,1083	8,1307
R255	0	16,0853	8,1147
R256	0	16,0833	8,1137
R257	0	17,5633	9,1067
R258	0	17,7433	9,2267
R259	0	17,5133	9,0667
R260	0	17,5633	9,1067
R261	0	17,2833	8,9137
R262	0	16,5923	8,4547
R263	0	16,3903	8,3197
R264	0	16,3463	8,2897
R265	0	16,2683	8,2377
R266	0	16,8933	8,6537
R267	0	16,5933	8,4547
R268	0	16,4033	8,3277
R269	0	16,2933	8,2537
R270	0	16,1913	8,1857
R271	0	16,7803	8,5797
R272	0	16,3703	8,3057
R273	0	16,2853	8,2487
R274	0	16,2063	8,1957
R275	0	16,7533	8,5617
R276	0	16,6613	8,4997
R277	0	16,3913	8,3197
R278	0	16,2823	8,2467
R279	0	16,0853	8,1147
R280	0	16,0553	8,0947
R281	0	16,6693	8,5057
R282	0	16,4403	8,3527
R283	0	16,1473	8,1567
R284	0	16,0833	8,1137
R285	0	16,0393	8,0837
R286	0	15,9893	8,0507
R287	0	16,5713	8,4397
R288	0	16,1583	8,1637
R289	0	16,1043	8,1277
R290	0	16,5253	8,4087

Inquinante	PM10 (µg/m³)		PM2,5 (µg/m³)
	50 µg/m³ (media 24 h) Max 35 super. anno	40 µg/m³ (media annuale)	25 µg/m³ (media annuale)
	Valore limite	Valore calcolato	Valore calcolato
	Superam./anno	Media annuale	Media annuale
R291	0	16,1863	8,1817
R292	0	16,0943	8,1207
R293	0	16,0783	8,1107
R294	0	16,2343	8,2147
R295	0	16,2013	8,1927
R296	0	16,1283	8,1437
R297	0	16,1343	8,1477
R298	0	16,1083	8,1297
R299	0	16,3013	8,2597
R300	0	16,2363	8,2167
R301	0	16,1583	8,1637
R302	0	16,1453	8,1547
R303	0	16,1233	8,1407
R304	0	16,1093	8,1307
R305	0	16,2723	8,2397
R306	0	16,2593	8,2317
R307	0	16,2283	8,2107
R308	0	16,2033	8,1947
R309	0	16,1303	8,1457
R310	0	16,1573	8,1637
R312	0	16,1323	8,1467
R313	0	16,1173	8,1367
R314	0	16,0733	8,1077
R315	0	16,0413	8,0857
R316	0	16,0303	8,0787
R317	0	15,9733	8,0404
R318	0	15,9823	8,0464
R319	0	16,0643	8,1007
R320	0	15,9275	8,0096
R321	0	15,8493	7,9573
R322	0	15,8493	7,9574
R323	0	15,8941	7,9870
R324	0	15,8854	7,9813
R325	0	15,8926	7,9860
R326	0	15,8827	7,9795
R327	0	15,8858	7,9816
R328	0	15,8932	7,9865
R329	0	15,8920	7,9857
R330	0	15,8996	7,9907
R331	0	15,8997	7,9907
R332	0	15,9146	8,0006
R333	0	15,9483	8,0228

STUDIO DI IMPATTO ATMOSFERICO

S.S. 17 "DELL'APPENNINO ABRUZZESE ED APPULO-SANNITICO"
TRONCO ANTRODOCO-NAVELLI
ADEGUAMENTO TRATTO S. GREGORIO-S. PIO DELLE CAMERE
DAL Km 45+000 AL Km 58+000

Inquinante	PM10 (µg/m³)		PM2,5 (µg/m³)
	50 µg/m³ (media 24 h) Max 35 super. anno	40 µg/m³ (media annuale)	25 µg/m³ (media annuale)
	Valore limite	Valore calcolato	Valore calcolato
	Superam./anno	Media annuale	Media annuale
R334	0	15,9703	8,0376
R335	0	15,9473	8,0224
R336	0	16,0053	8,0607
R337	0	15,9793	8,0433
R338	0	16,0033	8,0597
R339	0	16,1123	8,1317
R340	0	16,0953	8,1207
R341	0	16,4393	8,3487
R342	0	17,0833	8,7767
R343	0	20,4433	10,9967
R344	2	35,4333	20,9467
R345	0	15,9613	8,0314
R346	0	16,0553	8,0937
R347	0	16,1103	8,1307
R348	0	15,8532	7,9599
R349	0	16,0663	8,0997
R350	0	16,1813	8,1767
R351	0	23,3633	12,9067
R352	0	17,9233	9,3267
R353	0	16,1623	8,1637
R354	0	16,1503	8,1557
R355	0	16,0763	8,1077
R356	0	16,0303	8,0767
R357	0	16,0363	8,0807
R358	0	15,9983	8,0557
R359	0	15,9953	8,0537
R360	0	15,9853	8,0467
R361	0	15,9943	8,0537
R362	0	15,9663	8,0345
R363	0	15,9753	8,0409
R364	0	15,9803	8,0436
R365	0	15,9653	8,0339
R366	0	15,9723	8,0388
R367	0	15,9423	8,0193
R368	0	15,9403	8,0178
R369	0	15,9783	8,0447
R370	0	15,9813	8,0477
R371	0	15,9943	8,0557
R372	0	15,9853	8,0497
R373	0	16,0923	8,1227
R374	0	16,1283	8,1467
R375	0	16,1623	8,1697

Inquinante	PM10 (µg/m³)		PM2,5 (µg/m³)
	50 µg/m³ (media 24 h) Max 35 super. anno	40 µg/m³ (media annuale)	25 µg/m³ (media annuale)
	Valore limite	Valore calcolato	Valore calcolato
	Superam./anno	Media annuale	Media annuale
R376	0	16,2813	8,2507
R377	0	16,3403	8,2907
R378	0	15,9943	8,0557
R379	0	16,1743	8,1787
R380	2	22,7433	12,6467
R381	2	27,3333	15,7967
R382	0	16,1113	8,1357
R383	0	16,0703	8,1077
R384	0	16,0883	8,1197
R385	0	16,1063	8,1327
R386	0	15,9843	8,0497

Dall'analisi della tabella precedente, risulta che non vi sono superamenti dei valori limite di cui al D. Lgs. 155/2010 per tutti i ricettori considerati. Il valore massimo della media annuale del PM10 calcolato è pari a 35,4333 µg/m³ (c/o ricettore R344), il valore massimo della media annuale del PM2,5 calcolato è pari a 20,9467 µg/m³ (c/o ricettore R344), ed il numero massimo di superamenti/anno della media giornaliera del PM10 calcolato è pari a 3 (c/o ricettore R116).

8. PIANO PER IL CONTENIMENTO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA PER LE ATTIVITA' DI CANTIERE

8.1. BAGNATURA PERIODICA DELLE PISTE DI CANTIERE

A seguito dei superamenti dei valori limite di cui al D. Lgs. 155/2010 in corrispondenza del ricettore R89 durante la fase di trasporto del materiale su strada non pavimentata, ovvero lungo le piste di cantiere, si rendono necessari degli interventi di mitigazione. Come dimostrato al capitolo precedente (Caso studio 3), un'efficienza di abbattimento delle polveri pari al 50%, da ottenere mediante bagnatura delle piste di cantiere, consente di riportare i valori al di sotto dei limiti di legge per il ricettore R89, e di avere una significativa diminuzione di concentrazione di polveri presso tutti gli altri ricettori.

La stima dell'efficienza di abbattimento delle operazioni di bagnatura delle piste non asfaltate che verranno percorse dai mezzi è stata eseguita mediante la formula di Cowherd richiamata nelle "Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti" e di seguito riportata:

$$C(\%) = 100 - (0.8 \cdot P \cdot trh \cdot \tau) / I \quad (9)$$

- C* efficienza di abbattimento del bagnamento (%)
P potenziale medio dell'evaporazione giornaliera (mm/h)
trh traffico medio orario (h^{-1})
I quantità media del trattamento applicato (l/m^2)
τ Intervallo di tempo che intercorre tra le applicazioni (h)

Dall'espressione sopra riportata si evince che, per raggiungere l'efficienza impostata si può agire sia sulla frequenza delle applicazioni sia sulla quantità di acqua per unità di superficie impiegata in ogni trattamento, in relazione al traffico medio orario e al potenziale medio di evaporazione giornaliero. Riguardo quest'ultimo, considerando la difficoltà a reperire dati reali, si assume come riferimento il valore medio annuale del caso-studio riportato nel rapporto EPA (1998a) $P = 0.34 \text{ mm} \times h^{-1}$.

Nella Tabella seguente si riportano i valori dell'intervallo di tempo tra due applicazioni successive $t(h)$, considerando diverse efficienze di abbattimento a partire dal 50% fino al 90%, per un intervallo di valori di traffico medio all'ora trh inferiore a 5.

Tabella 9 Intervallo di tempo in ore tra due applicazioni successive $t(h)$ per un valore di $trh < 5$

Quantità media del trattamento applicato I (l/m^2)	Efficienza di abbattimento				
	50%	60%	75%	80%	90%
0.1	5	4	2	2	1
0.2	9	8	5	4	2
0.3	14	11	7	5	3
0.4	18	15	9	7	4
0.5	23	18	11	9	5
1	46	37	23	18	9
2	92	74	46	37	18

Per garantire un'efficienza di abbattimento del 50%, si propone di eseguire la bagnatura delle piste di cantiere ogni 14 ore, ovvero all'inizio della giornata lavorativa, applicando una quantità media di 0,3 l di acqua per ogni metro quadrato di pista di cantiere. Tale soluzione è stata proposta considerando che, ai sensi della Delibera della Giunta Regionale 14/11/2011 n.770/P, l'attività dei cantieri edili, stradali ed assimilabili, deve essere svolta di norma nei giorni feriali dalle ore 7.00 alle ore 20.00, ovvero per un massimo di 13 ore all'interno della giornata.

8.2. BAGNATURA PERIODICA DEI CUMULI DI MATERIALE

Nell'ottica della minimizzazione degli impatti, con riferimento al punto 5.5 di cui alla richiesta di interazioni da parte del MASE, le operazioni di bagnatura periodica possono essere applicate anche ai cumuli di materiale accantonato all'interno delle varie aree di cantiere oggetto di lavorazione, ed all'interno dei cantieri principali ALFA e BRAVO.

Il materiale che viene accantonato all'interno delle aree di cantiere, è soggetto al fenomeno dell'erosione del vento, con conseguente sollevamento di polvere, in particolare in presenza di venti sostenuti. Per tale aspetto le Linee Guida proposte riportano un esempio rappresentativo, quantificando l'emissione media oraria di PM10 dovuta all'erosione del vento sui cumuli in 0,2 g/h (valore molto basso, di due ordini di grandezza inferiori a quello stimato per il transito dei mezzi su pista non pavimentata e nettamente inferiore al valore soglia di emissione del PM10 di cui alla Tabella 16 del paragrafo 7.1.), considerando tipicamente che ogni nuovo scarico di materiale costituisca un cumulo di 16 m³, ed assumendo un'altezza del cumulo di 2 m.

Volendo contestualizzare il fenomeno dell'erosione del vento sui cumuli di materiale alle condizioni meteorologiche locali, dall'analisi dei dati meteorologici allegati, si evince che i valori medi annuali delle velocità dei venti si attestino su valori bassi, essendo il 99% circa delle suddette velocità contenute nelle classi V1, V2 e V3, ovvero da 0 m/s a 3,9 m/s, e solo le restanti 1% contenute nella classe V4, ovvero tra 3,9 m/s e 6,5 m/s. A differenza di quanto avviene per il transito dei mezzi sulle piste di cantiere, dove l'emissione è presente costantemente in quanto determinata dal passaggio dei mezzi sulle piste, l'emissione di polveri dovuta all'erosione del vento sui cumuli si verifica solo in presenza di venti la cui velocità è superiore a 5 m/s, condizione che si verifica di rado nel corso dell'anno, come sopra argomentato.

Analogamente come per le operazioni di bagnatura delle piste di cantiere, si propone di eseguire la bagnatura dei cumuli di materiale accantonato ogni 14 ore, ovvero all'inizio della giornata lavorativa, applicando indicativamente una quantità media di 0,3 l di acqua per ogni metro quadrato di cumulo di materiale. Si ritiene tuttavia che tali operazioni, anche nell'ottica del risparmio idrico, debbano essere eseguite nei giorni in cui si è in presenza di venti la cui velocità determina la movimentazione ed il sollevamento delle polveri ovvero, come già detto, indicativamente oltre i 5 m/s.

8.3. SOLUZIONI TECNICO-OPERATIVE PER LA MINIMIZZAZIONE DEGLI IMPATTI NELLE ATTIVITA' DI CANTIERE

Si riportano di seguito le principali soluzioni tecnico-operative che devono essere adottate al fine di minimizzare gli impatti per le attività di cantiere, con particolare riferimento alla produzione di polveri:

- Eseguire una periodica bagnatura delle piste di cantiere e dei cumuli di materiale polverulenti, come dettagliato nei paragrafi precedenti.
- Coprire con teloni i cumuli di materiale polverulenti ed i cassoni dei mezzi destinati alla movimentazione dei materiali sulla viabilità di cantiere.
- Limitare la velocità dei mezzi sulle strade di cantiere non asfaltate (tipicamente 10-20 km/h).
- Adottare impianti lava-ruote in corrispondenza dei cantieri principali ALFA E BRAVO.
- Provvedere alla pulizia delle ruote dei veicoli in uscita dai cantieri principali prima che i mezzi impegnino la viabilità ordinaria.
- Evitare le fasi lavorative particolarmente soggette alla produzione di polveri ovvero scavi, operazioni di carico materiale e movimentazione di materiali polverulenti, durante le giornate con vento intenso.
- Fermo restando l'individuazione dei punti di monitoraggio individuati nel PMA, all'esito dei risultati del presente studio, si ritiene che debba essere previsto il monitoraggio delle polveri (PTS, PM10 e PM2,5) prodotte dalle attività di cantiere (solo fase CO), anche in corrispondenza del ricettore **R89**, dove si prevedono dei superamenti dei limiti di legge in assenza di mitigazioni, e del ricettore **R116** dove, pur non riscontrando superamenti dei limiti di legge, i valori calcolati sono prossimi ai valori limite.

9. DISCUSSIONE DEI RISULTATI

Dall'analisi dei risultati di cui ai capitoli precedenti, per gli scenari ante e post-operam, si evince che:

- i valori calcolati relativamente agli inquinanti esaminati, prodotti dalla sola infrastruttura stradale, sono notevolmente inferiori ai valori limite di cui al D.Lgs. 155/2010 sia per lo scenario *ante operam* che *post operam*, per tutti i ricettori esaminati;
- i valori complessivi calcolati relativamente agli inquinanti esaminati (contributo infrastruttura stradale più fondo), sono inferiori ai valori limite di cui al D.Lgs. 155/2010 per lo scenario *post operam*, per tutti i ricettori esaminati;
- i valori calcolati dal modello sono notevolmente inferiori a quelli misurati nella postazione ATM-01 (su un periodo temporale di 15 gg), che tuttavia tiene conto sia del contributo apportato dal traffico autoveicolare dell'infrastruttura stradale che del contributo delle emissioni di origine naturale presenti nell'aria oggetto di studio;
- sommando l'incremento corrispondente che si avrà a seguito dell'ampliamento in esame ai dati misurati nella postazione ATM-01, per tutti gli agenti inquinanti esaminati, i valori complessivi risultano essere inferiori ai limiti di legge;
- dai risultati della misura di 15 gg. eseguita nella postazione ATM-01, non si evincono superamenti dei valori medi giornalieri, i cui valori limite indicati nel D. Lgs. 155/2010 si riferiscono, tuttavia, a medie annuali.

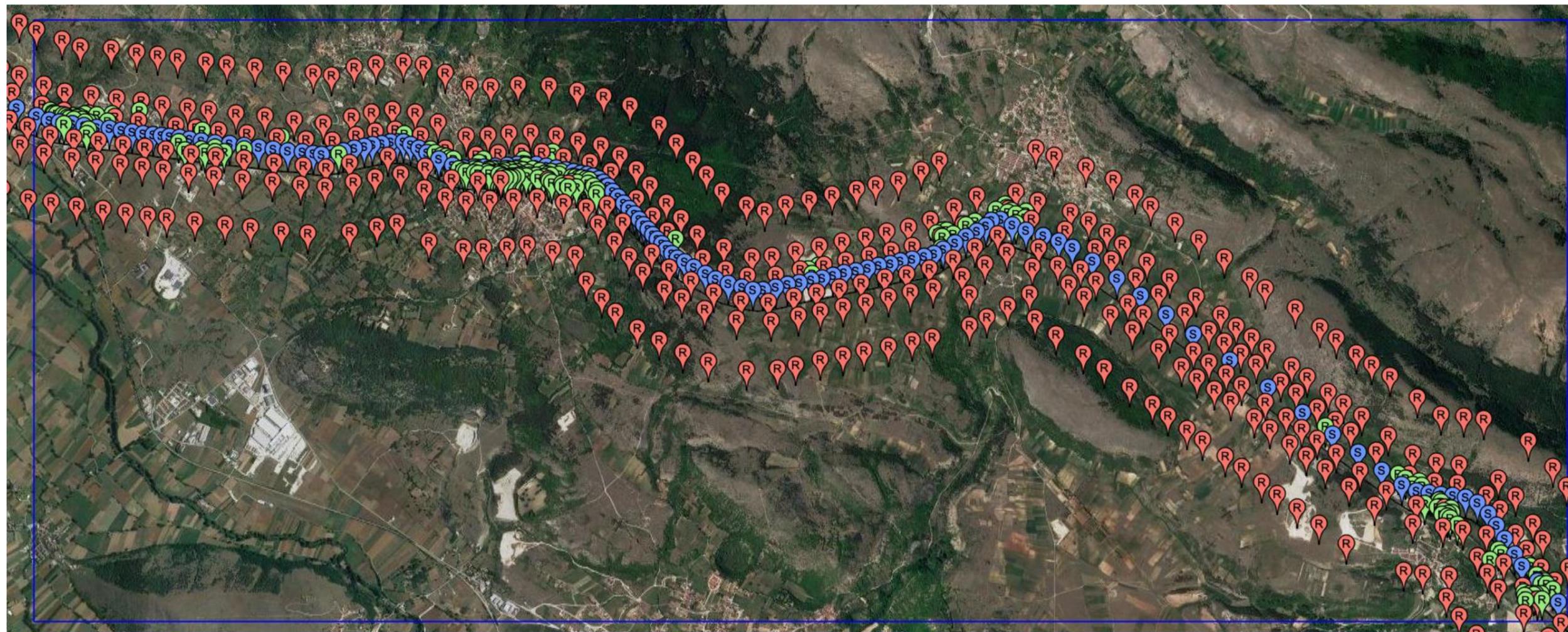
Dall'analisi dei risultati di cui ai capitoli precedenti, per lo scenario corso d'opera, si evince che per le fasi di trasporto del materiale su strada non pavimentata, vi sarebbero dei superamenti dei limiti di legge sia per il PM 10 che per il PM 2.5 **in corrispondenza del ricettore R89**; per ovviare a tali superamenti devono essere previste delle apposite operazioni di bagnatura delle piste non pavimentate oggetto del transito dei mezzi, come sopra specificato.

In conclusione si può quindi ritenere che le emissioni degli agenti inquinanti relativamente al progetto *S.S. 17 DELL'APPENNINO ABRUZZESE ED APPULO-SANNITICO TRONCO ANTRODOCO-NAVELLI - ADEGUAMENTO TRATTO S. GREGORIO-S. PIO DELLE CAMERE DAL KM 45+000 AL KM 58+000*, saranno contenuti nei limiti di legge attualmente vigenti.

10. ALLEGATI

STUDIO DI IMPATTO ATMOSFERICO

S.S. 17 "DELL'APPENNINO ABRUZZESE ED APPULO-SANNITICO"
TRONCO ANTRODOCO-NAVELLI
ADEGUAMENTO TRATTO S. GREGORIO-S. PIO DELLE CAMERE
DAL Km 45+000 AL Km 58+000



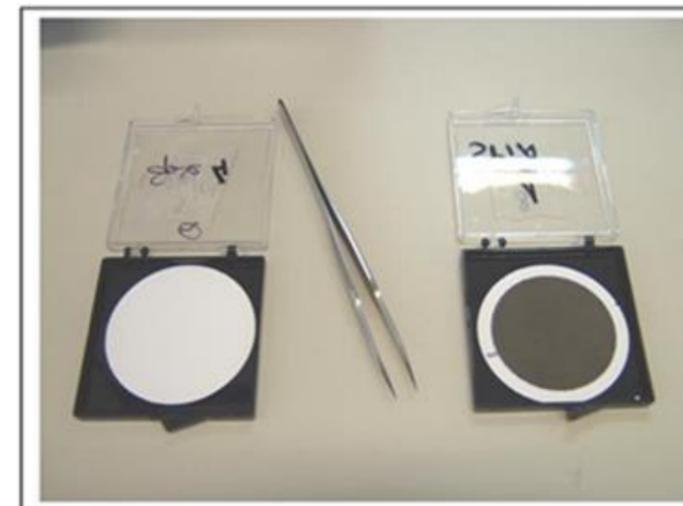
ALLEGATO 10.1.
PLANIMETRIA DOMINIO DI
CALCOLO



Stazione mobile di monitoraggio qualità dell'aria



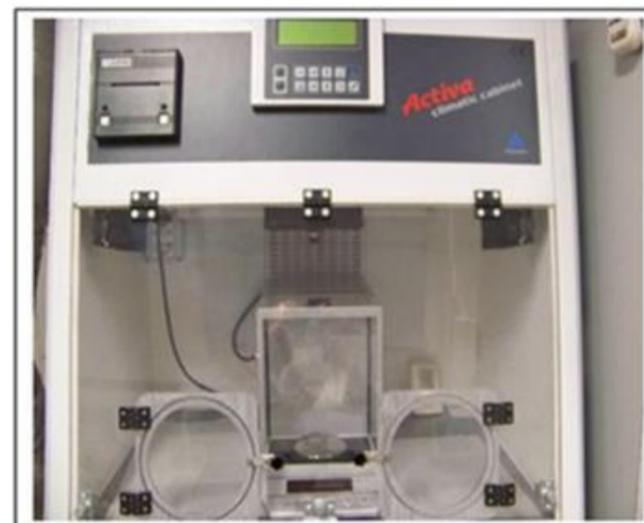
Vista parziale della strumentazione analitica all'interno del laboratorio mobile



Particolare dei filtri prima e dopo il campionamento del PM10

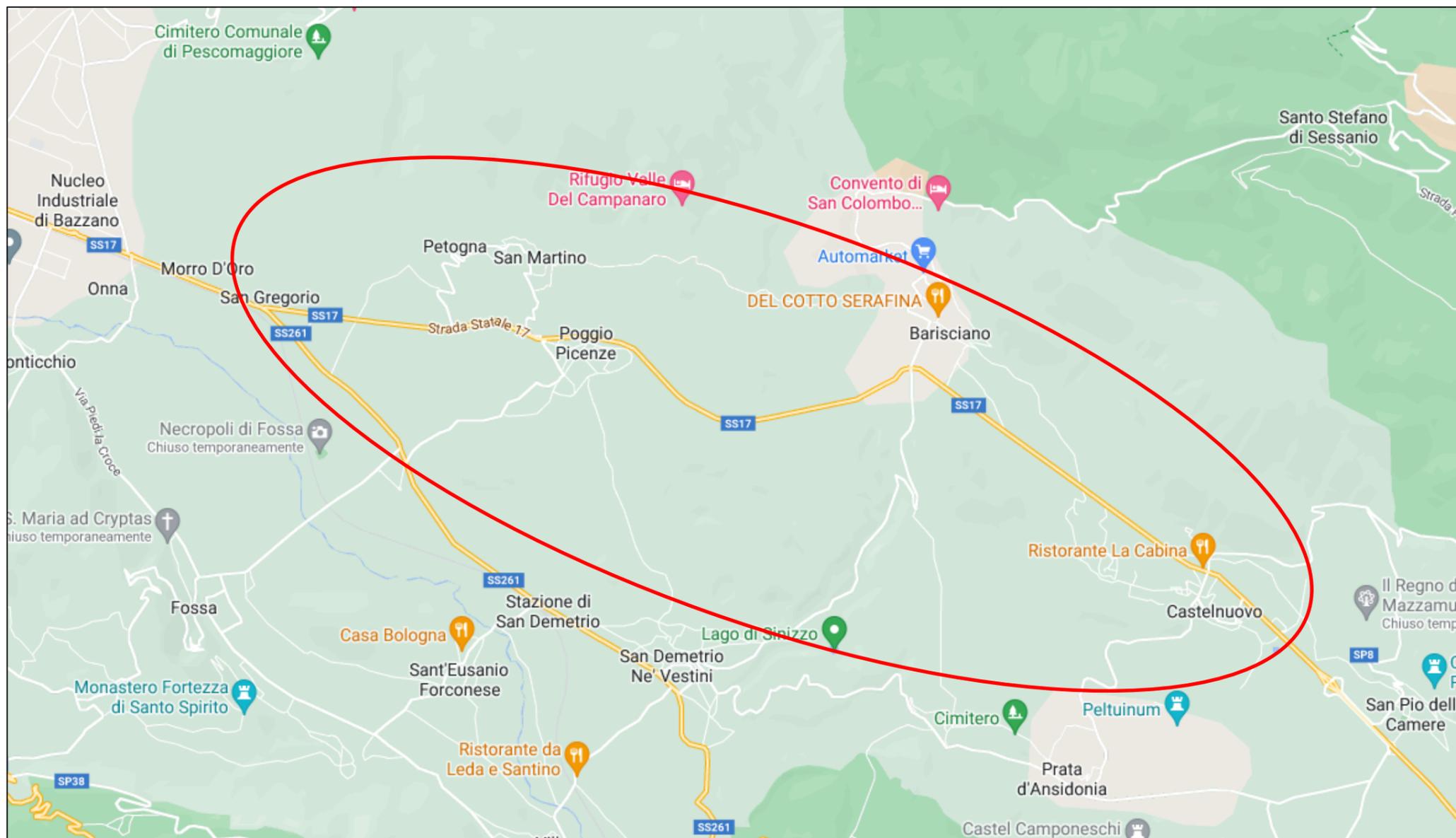


Campionatore sequenziale automatico per PM10 e PM2,5



Camera di condizionamento filtri con bilancia analitica di precisione

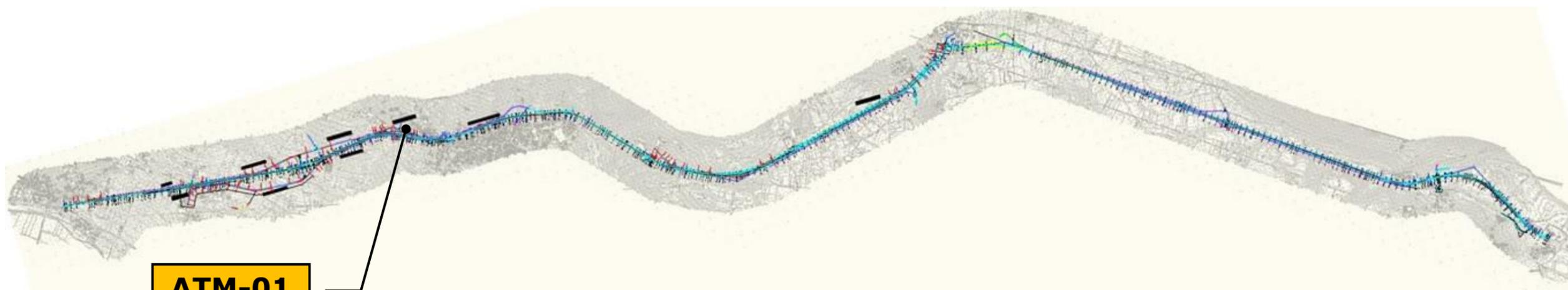
ALLEGATO 10.2.
RASSEGNA FOTOGRAFICA
DELLA PRINCIPALE
STRUMENTAZIONE DI MUSURA



ALLEGATO 10.3.
INQUADRAMENTO
CARTOGRAFICO DELL'ARIA DI
MONITORAGGIO AMBIENTALE

STUDIO DI IMPATTO ATMOSFERICO

S.S. 17 "DELL'APPENNINO ABRUZZESE ED APPULO-SANNITICO"
TRONCO ANTRODOCO-NAVELLI
ADEGUAMENTO TRATTO S. GREGORIO-S. PIO DELLE CAMERE
DAL Km 45+000 AL Km 58+000

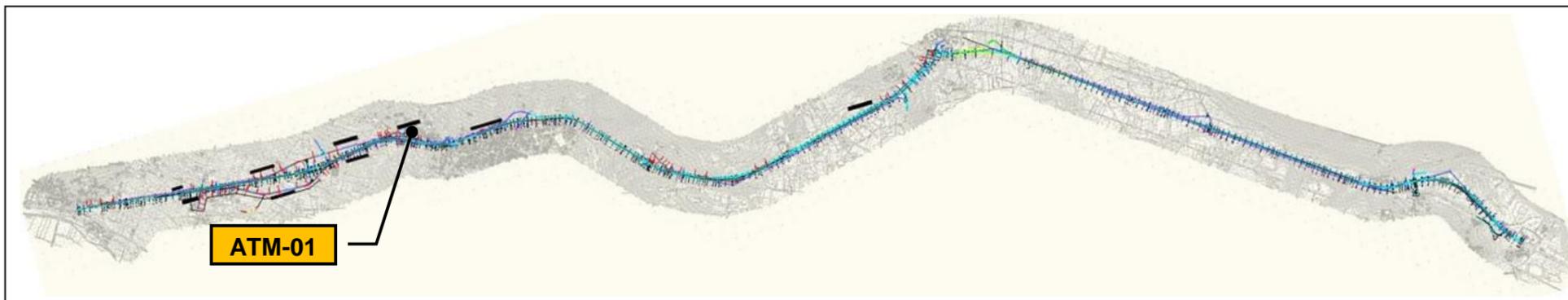


ATM-01

ALLEGATO 10.4.
PLANIMETRIA GENERALE CON
INDICAZIONE DELLA POSTAZIONE DI
MONITORAGGIO STRUMENTALE

STUDIO DI IMPATTO ATMOSFERICO

S.S. 17 "DELL'APPENNINO ABRUZZESE ED APPULO-SANNITICO"
TRONCO ANTRODICO-NAVELLI
ADEGUAMENTO TRATTO S. GREGORIO-S. PIO DELLE CAMERE
DAL Km 45+000 AL Km 58+000



ALLEGATO 10.5.
RAPPORTO DI MISURA
MONITORAGGIO DELLA QUALITA'
DELL'ARIA - durata 15 gg



Rapporto di prova	N. 0869/22 del 29.07.2022	
Punto di misura	ATM-01	
Ubicazione	S.S. 17 Km 48+000 - Poggio Picenze (AQ)	
Coordinate GPS	N 42°19'26.4"	E 13°31'56.5"
Descrizione	Il sito di misura è ubicato presso un agriturismo distante circa 35 m dalla S.S.17	
Principali sorgenti di emissioni	Traffico autoveicolare presente sulla S.S. 17	
Durata	Dal 05/05/2022 al 20/05/2022	
Strumentazione	<ul style="list-style-type: none"> Laboratorio mobile carrellato equipaggiato con analizzatori automatici in continuo HORIBA per CO, CO2, NOX, SO2, O3 e SYNTECH per BTEX, stazione meteo DAVIS Campionatore d'aria sequenziale bicanale FAI-Instruments mod. Hydra, con teste di prelievo per PM10 e PM2.5 Cabina climatica AQUARIA Activa Climatic con annessa bilancia analitica Gibertini E50S (0.01 mg). 	
Addetti misure	Dott.ssa Valeria D'Amico	

Il tecnico addetto alle misure
Dott.ssa Valeria D'Amico

Il Direttore del Laboratorio di Analisi
Dott.ssa Giovanna Maggipinto

STUDIO DI IMPATTO ATMOSFERICO

S.S. 17 "DELL'APPENNINO ABRUZZESE ED APPULO-SANNITICO"
TRONCO ANTRODICO-NAVELLI
ADEGUAMENTO TRATTO S. GREGORIO-S. PIO DELLE CAMERE
DAL Km 45+000 AL Km 58+000

Tabella Dati – Medie Orarie CO (mg/m³) – Periodo 05/05/2022 – 20/05/2022

Data Ora	05/05	06/05	07/05	08/05	09/05	10/05	11/05	12/05	13/05	14/05	15/05	16/05	17/05	18/05	19/05	20/05
1:00	-	0,31	0,29	0,28	0,26	0,28	0,27	0,34	0,31	0,30	0,29	0,32	0,30	0,29	0,27	0,30
2:00	-	0,31	0,28	0,27	0,26	0,29	0,28	0,31	0,31	0,29	0,29	0,31	0,29	0,29	0,27	0,29
3:00	-	0,30	0,28	0,26	0,26	0,30	0,28	0,30	0,30	0,29	0,28	0,31	0,28	0,28	0,27	0,29
4:00	-	0,30	0,28	0,26	0,26	0,29	0,29	0,30	0,28	0,28	0,28	0,30	0,27	0,27	0,28	0,29
5:00	-	0,28	0,30	0,25	0,26	0,29	0,29	0,29	0,28	0,27	0,28	0,30	0,27	0,27	0,28	0,29
6:00	-	0,29	0,31	0,25	0,27	0,28	0,29	0,29	0,28	0,27	0,28	0,29	0,27	0,26	0,28	0,29
7:00	-	0,29	0,32	0,26	0,29	0,31	0,29	0,29	0,30	0,28	0,28	0,28	0,28	0,27	0,33	0,30
8:00	-	0,29	0,32	0,27	0,30	0,33	0,28	0,31	0,30	0,28	0,29	0,29	0,28	0,28	0,30	0,34
9:00	-	0,26	0,32	0,26	0,29	0,31	0,28	0,29	0,29	0,27	0,28	0,30	0,27	0,28	0,28	0,31
10:00	-	0,25	0,32	0,26	0,25	0,26	0,26	0,27	0,25	0,26	0,25	0,27	0,26	0,26	0,25	0,26
11:00	0,25	0,25	0,30	0,25	0,24	0,24	0,24	0,25	0,25	0,25	0,25	0,26	0,24	0,24	0,24	-
12:00	0,26	0,25	0,27	0,24	0,24	0,24	0,24	0,25	0,25	0,25	0,27	0,27	0,25	0,25	0,24	-
13:00	0,26	0,27	0,24	0,26	0,23	0,25	0,30	0,25	0,27	0,26	0,29	0,28	0,25	0,25	0,25	-
14:00	0,28	0,26	0,24	0,26	0,24	0,25	0,26	0,25	0,28	0,27	0,30	0,29	0,27	0,25	0,27	-
15:00	0,29	0,26	0,24	0,25	0,24	0,26	0,26	0,27	0,28	0,28	0,30	0,31	0,27	0,26	0,28	-
16:00	0,31	0,28	0,24	0,25	0,25	0,26	0,27	0,29	0,29	0,28	0,32	0,31	0,30	0,25	0,29	-
17:00	0,33	0,29	0,25	0,26	0,26	0,31	0,28	0,30	0,29	0,30	0,32	0,33	0,30	0,25	0,29	-
18:00	0,34	0,29	0,25	0,35	0,27	0,35	0,29	0,34	0,30	0,29	0,35	0,37	0,34	0,27	0,30	-
19:00	0,33	0,31	0,26	0,34	0,28	0,34	0,29	0,33	0,30	0,27	0,37	0,34	0,33	0,28	0,31	-
20:00	0,34	0,32	0,28	0,36	0,29	0,34	0,30	0,32	0,31	0,29	0,36	0,33	0,35	0,29	0,33	-
21:00	0,34	0,34	0,30	0,31	0,33	0,32	0,32	0,34	0,33	0,32	0,35	0,31	0,33	0,31	0,34	-
22:00	0,32	0,32	0,34	0,32	0,31	0,31	0,34	0,34	0,32	0,32	0,34	0,32	0,33	0,30	0,33	-
23:00	0,32	0,31	0,33	0,27	0,28	0,31	0,34	0,32	0,31	0,31	0,33	0,32	0,31	0,29	0,32	-
24:00	0,31	0,30	0,33	0,26	0,27	0,29	0,34	0,31	0,30	0,30	0,33	0,31	0,30	0,28	0,31	-
Media	0,31	0,29	0,29	0,27	0,27	0,29	0,29	0,30	0,29	0,28	0,32	0,30	0,29	0,27	0,29	0,29

Grafico dei valori medi giornalieri
Parametro: CO (mg/m³)
Periodo 05/05/2022 – 20/05/2022

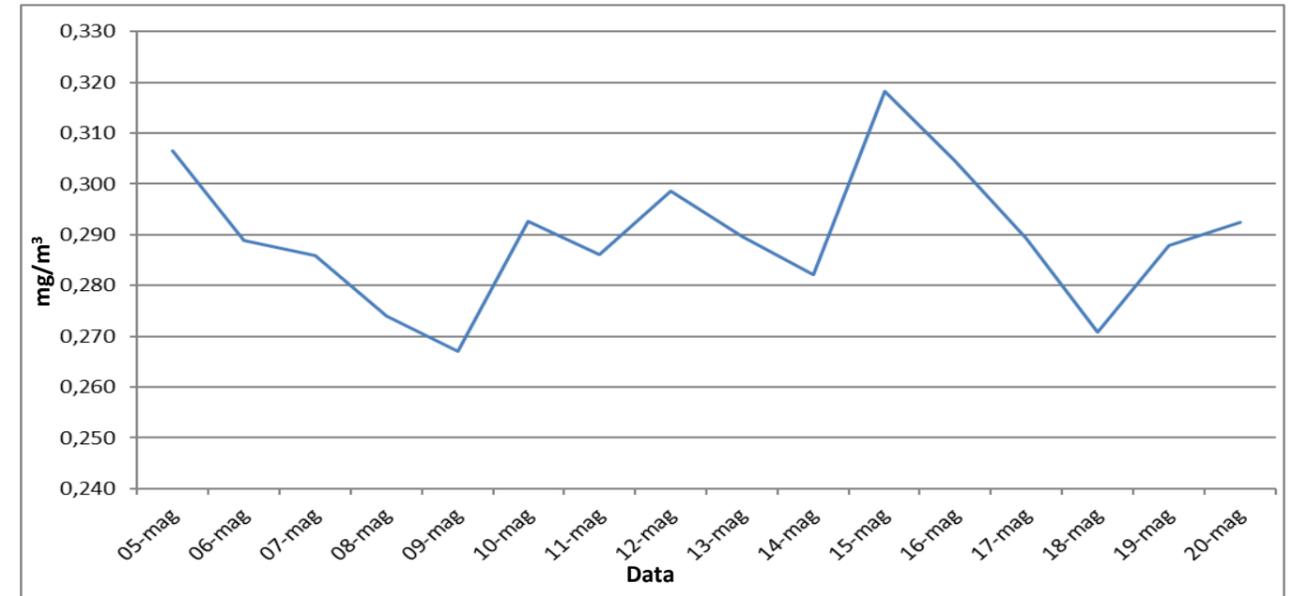
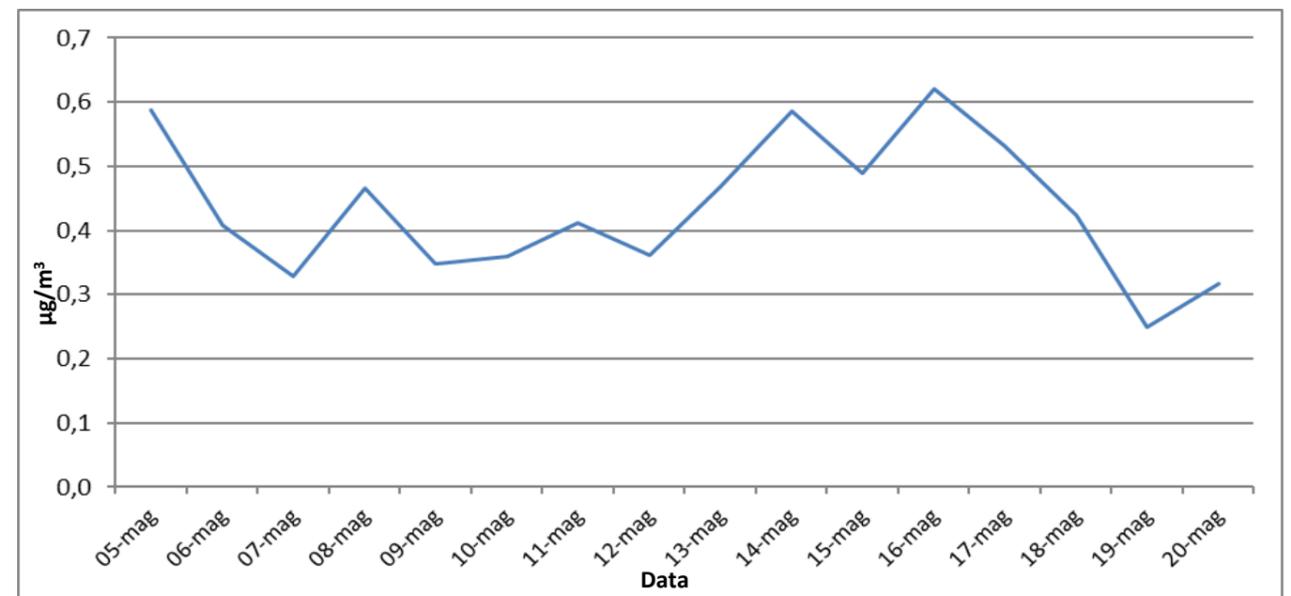


Tabella Dati – Medie Orarie NO (µg/m³) – Periodo 05/05/2022 – 20/05/2022

Data Ora	05/05	06/05	07/05	08/05	09/05	10/05	11/05	12/05	13/05	14/05	15/05	16/05	17/05	18/05	19/05	20/05
1:00	-	0,97	0,49	0,18	0,32	0,59	0,50	0,18	0,30	0,90	0,62	0,11	0,67	0,13	0,31	0,54
2:00	-	0,47	0,30	0,22	0,33	0,55	0,31	0,13	0,14	0,44	0,59	0,00	0,13	0,91	0,35	0,42
3:00	-	0,15	0,42	0,33	0,29	0,27	0,21	0,13	0,14	0,10	0,23	0,00	0,11	0,15	0,26	0,38
4:00	-	0,33	0,15	0,58	0,36	0,62	0,20	0,40	0,15	0,47	0,30	0,94	0,13	0,16	0,30	0,25
5:00	-	0,15	0,27	0,26	0,30	0,49	0,12	0,89	0,18	0,19	0,40	0,67	0,37	0,10	0,17	0,29
6:00	-	0,22	0,55	0,12	0,40	0,26	0,42	0,14	0,49	0,12	0,45	0,20	0,27	0,38	0,16	0,34
7:00	-	0,88	0,40	0,69	0,35	0,49	0,22	0,19	0,57	0,22	0,65	0,34	0,45	0,50	0,75	0,44
8:00	-	0,12	0,89	0,38	0,43	0,16	0,60	0,30	0,26	0,20	0,30	0,27	0,20	0,47	0,15	0,32
9:00	-	0,25	0,23	0,22	0,27	0,54	0,76	0,21	0,30	0,63	0,41	0,00	0,13	0,62	0,37	0,14
10:00	-	0,13	0,21	0,22	0,17	0,13	0,37	0,33	0,43	0,23	0,24	0,50	0,28	0,85	0,15	0,14
11:00	0,14	0,00	0,37	0,67	0,16	0,54	0,43	0,34	0,43	0,50	0,20	0,89	0,50	0,60	0,26	-
12:00	0,25	0,00	0,13	0,23	0,13	0,17	0,37	0,31	0,14	0,80	0,36	0,83	0,41	0,38	0,40	-
13:00	0,47	0,26	0,21	0,39	0,43	0,15	0,39	0,19	0,11	0,40	0,37	1,25	0,54	0,31	0,21	-
14:00	0,45	0,64	0,42	0,50	0,18	0,17	0,86	0,41	0,80	0,59	0,87	0,13	0,90	0,27	0,13	-
15:00	0,60	0,42	0,78	0,41	0,18	0,30	0,38	0,52	0,78	0,81	0,86	1,30	1,46	0,64	0,15	-
16:00	1,29	0,80	0,12	0,72	0,31	0,44	0,57	1,74	1,13	0,70	0,78	1,27	1,40	0,46	0,45	-
17:00	1,39	0,82	0,10	0,91	0,17	0,56	0,73	0,82	1,68	0,95	0,81	1,66	0,86	0,48	0,10	-
18:00	1,15	0,58	0,34	0,48	0,67	0,54	0,34	0,00	0,62	1,95	0,78	1,26	0,47	0,68	0,00	-
19:00	0,90	0,37	0,28	0,86	0,39	0,45	0,77	0,00	0,69	0,61	0,67	0,78	0,62	0,25	0,00	-
20:00	0,40	0,20	0,19	0,44	0,37	0,16	0,34	0,00	0,96	0,50	0,65	0,99	0,91	0,17	0,00	-
21:00	0,41	0,91	0,26	0,57	0,15	0,38	0,17	0,27	0,27	0,54	0,47	0,38	0,47	0,12	0,36	-
22:00	0,00	0,78	0,15	0,67	0,68	0,42	0,19	0,00	0,34	0,79	0,24	0,43	0,56	0,86	0,00	-
23:00	0,57	0,13	0,28	0,59	0,66	0,11	0,30	0,54	0,12	0,76	0,11	0,51	0,13	0,36	0,56	-
24:00	0,20	0,20	0,32	0,57	0,66	0,12	0,33	0,67	0,19	0,61	0,36	0,18	0,80	0,30	0,40	-
Media	0,59	0,41	0,33	0,47	0,35	0,36	0,41	0,36	0,47	0,59	0,49	0,62	0,53	0,42	0,25	0,32

Grafico dei valori medi giornalieri
Parametro: NO (µg/m³)
Periodo 05/05/2022 – 20/05/2022



STUDIO DI IMPATTO ATMOSFERICO

S.S. 17 "DELL'APPENNINO ABRUZZESE ED APPULO-SANNITICO"
TRONCO ANTRODICO-NAVELLI
ADEGUAMENTO TRATTO S. GREGORIO-S. PIO DELLE CAMERE
DAL Km 45+000 AL Km 58+000

Tabella Dati - Medie Orarie NO₂ (µg/m³) - Periodo 05/05/2022 - 20/05/2022

Data Ora	05/05	06/05	07/05	08/05	09/05	10/05	11/05	12/05	13/05	14/05	15/05	16/05	17/05	18/05	19/05	20/05
1:00	-	4,3	3,7	4,6	2,2	1,9	2,4	5,4	3,3	4,3	2,4	3,8	4,9	2,8	1,1	1,0
2:00	-	3,6	3,7	3,4	2,3	1,9	1,9	4,1	3,8	2,6	1,8	0,0	2,7	2,8	0,6	1,4
3:00	-	3,5	2,2	3,5	3,0	1,9	1,3	3,3	2,8	2,6	2,1	0,0	2,4	2,1	0,6	0,8
4:00	-	2,8	2,2	2,6	3,9	2,2	1,9	4,5	2,2	2,7	1,3	2,9	2,3	2,2	0,3	1,2
5:00	-	1,9	2,8	2,7	3,4	2,3	1,6	3,0	2,6	1,7	1,6	2,5	2,7	2,2	0,4	1,5
6:00	-	2,8	2,0	2,7	3,8	2,3	3,9	2,8	1,7	1,6	1,5	1,4	2,8	3,3	1,3	1,0
7:00	-	6,3	2,9	3,5	6,2	3,3	3,3	2,7	1,3	2,9	1,9	2,1	1,2	6,9	9,1	2,1
8:00	-	12,2	2,8	6,6	17,8	20,8	8,5	18,3	15,9	12,9	8,3	2,5	13,4	14,5	13,6	27,6
9:00	-	10,5	2,6	6,4	19,7	20,4	15,8	19,5	19,3	13,3	8,7	0,0	16,5	16,8	16,3	22,6
10:00	-	8,6	1,9	8,4	15,1	16,3	14,4	15,2	11,7	9,8	6,7	13,6	13,2	13,7	15,2	14,6
11:00	11,0	0,0	2,3	11,2	14,6	14,7	11,2	12,9	13,4	9,3	8,8	10,9	10,0	15,4	12,1	-
12:00	13,5	0,0	2,2	9,7	10,9	12,6	11,3	15,9	12,2	11,6	9,6	9,8	11,9	13,2	9,5	-
13:00	10,4	7,4	1,8	11,2	9,4	14,8	12,2	11,8	13,1	10,4	8,8	9,9	10,4	8,8	10,8	-
14:00	8,4	6,4	2,3	13,5	10,1	8,3	10,6	11,8	16,8	9,7	8,8	17,7	10,5	9,4	11,0	-
15:00	9,3	4,4	1,6	8,8	9,3	11,8	13,4	10,6	13,5	7,7	6,8	8,8	9,4	9,9	9,7	-
16:00	9,9	5,9	1,7	9,6	7,8	9,2	10,3	8,8	12,0	6,4	9,2	6,7	8,0	8,3	9,9	-
17:00	13,7	7,5	1,6	10,4	9,2	11,5	8,8	8,8	10,7	11,2	8,4	19,4	4,8	4,8	9,2	-
18:00	14,3	7,3	1,0	9,7	10,9	12,5	10,7	0,0	11,9	8,5	9,7	21,6	4,8	8,8	0,0	-
19:00	11,4	6,9	1,1	9,2	11,5	13,2	10,1	0,0	12,3	4,2	9,7	15,3	10,3	11,1	0,0	-
20:00	4,6	3,8	0,6	10,7	16,0	9,6	7,5	0,0	7,9	3,2	10,3	15,7	9,8	8,5	0,0	-
21:00	4,2	3,3	0,7	9,2	12,6	4,6	7,4	7,0	4,8	2,8	7,5	7,9	6,2	5,6	6,4	-
22:00	0,0	3,4	2,4	9,8	5,9	4,4	7,0	0,0	4,6	1,5	5,9	7,6	6,0	2,9	0,0	-
23:00	4,5	5,0	2,4	4,0	3,5	3,7	5,9	1,6	3,5	2,8	3,3	7,9	4,0	1,8	2,4	-
24:00	5,1	2,2	2,9	3,8	2,4	2,3	5,7	2,6	2,8	1,5	3,7	5,4	3,3	0,9	2,1	-
Media	8,6	5,0	2,1	7,3	8,8	8,6	7,8	7,1	8,5	6,0	6,1	8,1	7,1	7,4	5,9	7,6

**Grafico dei valori medi giornalieri
Parametro: NO₂ (µg/m³)
Periodo 05/05/2022 - 20/05/2022**

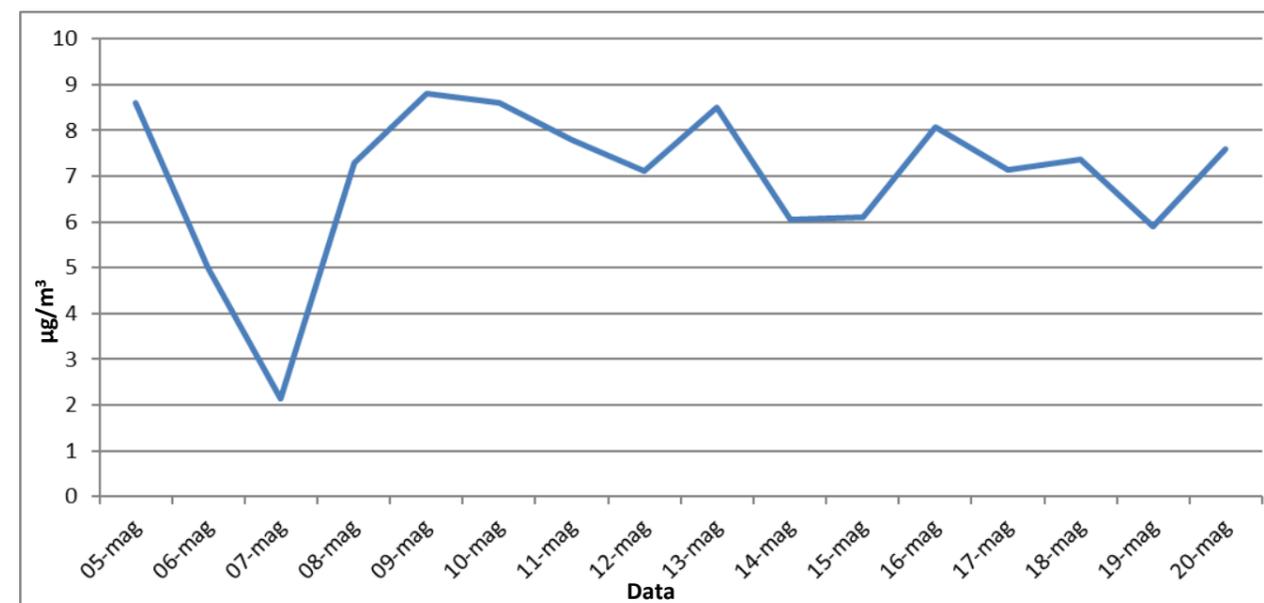


Tabella Dati - Medie Orarie NO_x (µg/m³) - Periodo 05/05/2022 - 20/05/2022

Data Ora	05/05	06/05	07/05	08/05	09/05	10/05	11/05	12/05	13/05	14/05	15/05	16/05	17/05	18/05	19/05	20/05
1:00	-	4,2	3,4	3,8	1,7	1,0	1,6	5,1	2,8	4,4	1,4	3,5	5,3	3,0	0,7	0,2
2:00	-	3,6	3,4	2,9	1,9	1,7	1,5	4,1	3,5	1,9	0,9	0,0	2,9	2,8	0,1	0,7
3:00	-	3,2	1,7	2,9	2,6	1,5	1,0	3,5	2,9	2,4	2,5	0,0	2,4	2,3	0,2	0,2
4:00	-	2,3	1,1	2,4	2,5	1,3	1,6	4,4	1,9	2,0	0,9	1,2	2,5	2,5	0,2	0,8
5:00	-	1,6	1,7	2,3	2,6	1,5	1,4	2,8	1,8	1,4	1,0	2,2	3,0	2,2	0,1	1,8
6:00	-	2,9	1,8	1,9	3,2	1,9	2,5	2,5	1,2	1,4	0,8	1,8	2,4	2,7	1,6	0,5
7:00	-	6,2	2,9	2,9	5,7	2,6	3,0	2,4	1,2	1,6	0,9	2,8	1,8	6,9	8,0	1,4
8:00	-	12,4	2,2	6,4	17,2	20,6	8,4	18,5	15,9	12,6	7,6	1,8	13,4	15,3	13,4	28,7
9:00	-	10,8	2,3	6,4	19,6	21,2	17,1	19,8	19,8	13,4	8,1	0,0	16,7	17,7	15,7	22,8
10:00	-	8,8	1,6	8,6	14,9	16,1	15,0	15,7	12,3	9,4	7,2	14,3	13,5	14,3	15,4	14,8
11:00	10,8	0,0	2,3	10,6	14,8	14,8	11,8	13,4	15,0	9,3	9,1	12,3	10,8	16,3	12,5	-
12:00	13,8	0,0	1,9	9,5	11,2	12,6	11,9	15,6	12,4	11,2	10,1	12,0	12,5	13,8	11,0	-
13:00	11,1	7,7	1,2	10,9	10,2	15,1	12,6	12,8	12,9	11,4	9,3	11,8	11,3	9,3	11,7	-
14:00	9,1	7,4	1,6	12,9	10,4	8,5	11,9	12,4	18,7	10,5	10,8	17,5	11,4	9,8	9,9	-
15:00	10,2	5,7	1,0	8,7	9,6	12,3	14,0	11,5	14,6	8,9	8,9	10,8	11,4	10,8	9,3	-
16:00	11,9	8,0	0,6	9,8	8,3	9,8	11,2	11,5	13,8	7,5	10,4	8,6	10,1	9,0	9,7	-
17:00	15,9	8,8	0,2	10,6	9,4	12,3	9,2	10,0	13,3	12,7	9,6	21,3	6,2	5,6	9,3	-
18:00	16,1	8,1	0,2	9,7	11,0	13,4	11,3	0,0	12,9	10,2	11,0	23,2	5,5	9,8	0,0	-
19:00	12,7	7,4	0,3	8,8	11,5	13,9	11,3	0,0	13,4	5,2	10,7	16,5	11,3	11,5	0,0	-
20:00	5,2	3,8	0,7	10,5	16,5	9,4	8,2	0,0	8,0	3,2	11,3	17,2	11,2	8,8	0,0	-
21:00	4,1	3,4	0,1	9,0	12,4	5,2	7,7	7,6	4,8	2,8	8,2	8,5	6,9	5,4	5,8	-
22:00	0,0	3,5	1,3	9,5	4,4	4,3	6,7	0,0	4,1	0,3	6,3	8,3	6,9	2,9	0,0	-
23:00	4,4	4,3	1,5	3,6	2,5	3,6	6,4	2,5	3,3	1,5	3,4	8,7	4,2	1,2	1,5	-
24:00	4,9	2,9	2,0	3,3	1,4	2,5	6,2	2,4	2,4	0,6	3,1	5,7	3,4	0,5	1,4	-
Media	9,3	5,3	1,5	7,0	8,6	8,6	8,1	7,4	8,9	6,1	6,4	8,7	7,8	7,7	5,7	7,5

**Grafico dei valori medi giornalieri
Parametro: NO_x (µg/m³)
Periodo 05/05/2022 - 20/05/2022**

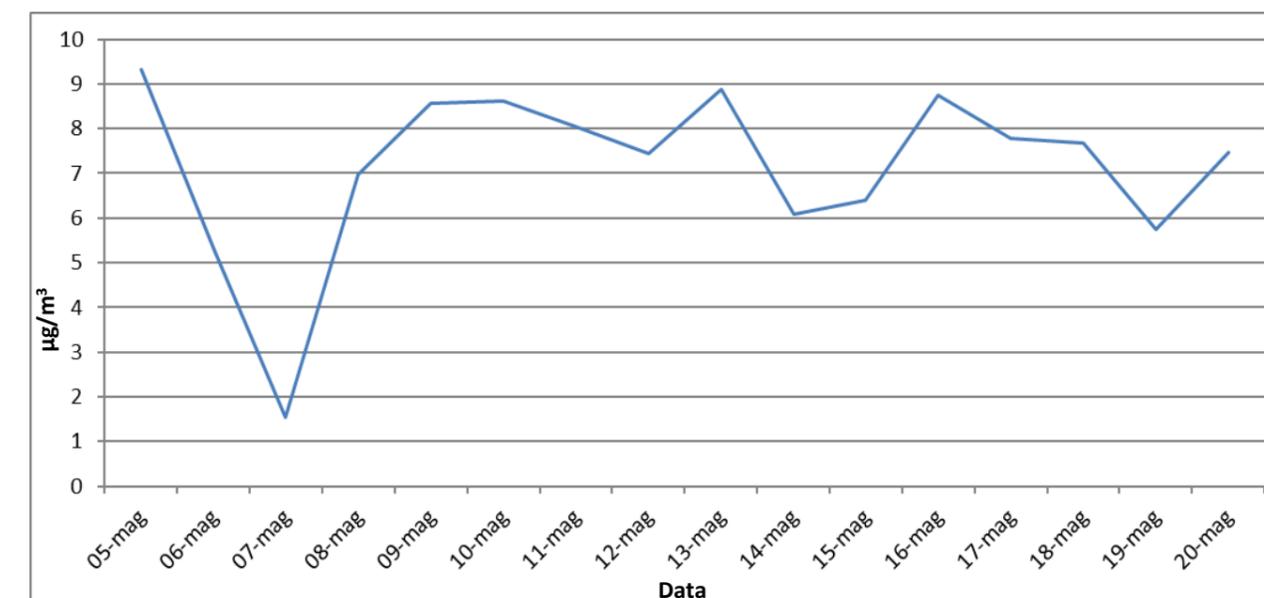


Tabella Dati – Medie Orarie SO₂ (µg/m³) – Periodo 05/05/2022 – 20/05/2022

Data Ora	05/05	06/05	07/05	08/05	09/05	10/05	11/05	12/05	13/05	14/05	15/05	16/05	17/05	18/05	19/05	20/05
1:00	-	0,41	0,29	0,32	0,32	0,33	0,34	0,38	0,38	0,38	0,38	0,40	0,39	0,38	0,36	0,36
2:00	-	0,40	0,29	0,32	0,32	0,34	0,33	0,37	0,38	0,37	0,37	0,39	0,40	0,38	0,36	0,36
3:00	-	0,38	0,29	0,32	0,32	0,32	0,33	0,37	0,37	0,37	0,36	0,39	0,39	0,37	0,35	0,35
4:00	-	0,37	0,28	0,32	0,33	0,32	0,33	0,36	0,36	0,37	0,36	0,38	0,38	0,37	0,35	0,34
5:00	-	0,37	0,27	0,32	0,33	0,31	0,32	0,35	0,35	0,35	0,35	0,38	0,38	0,36	0,34	0,34
6:00	-	0,36	0,27	0,32	0,32	0,31	0,32	0,34	0,35	0,35	0,35	0,37	0,36	0,36	0,34	0,33
7:00	-	0,36	0,25	0,32	0,32	0,31	0,32	0,34	0,34	0,34	0,34	0,37	0,35	0,36	0,33	0,32
8:00	-	0,37	0,25	0,32	0,32	0,31	0,33	0,34	0,34	0,34	0,34	0,37	0,35	0,35	0,33	0,33
9:00	-	0,39	0,25	0,33	0,33	0,32	0,33	0,34	0,34	0,34	0,34	0,37	0,36	0,36	0,33	0,33
10:00	-	0,42	0,25	0,33	0,34	0,33	0,34	0,37	0,36	0,47	0,37	0,39	0,38	0,39	0,36	0,36
11:00	0,43	0,45	0,26	0,34	0,39	0,35	0,36	0,39	0,40	0,39	0,40	0,42	0,41	0,41	0,39	-
12:00	0,46	0,47	0,28	0,34	0,41	0,38	0,39	0,42	0,42	0,42	0,43	0,45	0,44	0,43	0,42	-
13:00	0,49	0,50	0,28	0,34	0,42	0,41	0,41	0,45	0,45	0,45	0,46	0,48	0,47	0,43	0,43	-
14:00	0,52	0,51	0,29	0,34	0,42	0,44	0,44	0,47	0,48	0,48	0,48	0,51	0,50	0,44	0,45	-
15:00	0,53	0,52	0,31	0,34	0,43	0,45	0,46	0,49	0,50	0,50	0,50	0,53	0,52	0,46	0,46	-
16:00	0,54	0,53	0,31	0,35	0,43	0,46	0,47	0,50	0,51	0,52	0,51	0,53	0,53	0,46	0,48	-
17:00	0,55	0,52	0,31	0,35	0,43	0,48	0,47	0,51	0,52	0,53	0,52	0,49	0,52	0,47	0,49	-
18:00	0,54	0,52	0,30	0,34	0,44	0,46	0,47	0,52	0,52	0,53	0,51	0,46	0,47	0,46	0,49	-
19:00	0,53	0,50	0,29	0,34	0,43	0,43	0,46	0,51	0,50	0,51	0,50	0,44	0,44	0,45	0,49	-
20:00	0,50	0,47	0,28	0,34	0,42	0,42	0,45	0,49	0,48	0,48	0,49	0,44	0,43	0,43	0,47	-
21:00	0,46	0,44	0,27	0,34	0,40	0,39	0,43	0,47	0,45	0,45	0,47	0,44	0,42	0,41	0,45	-
22:00	0,43	0,43	0,26	0,33	0,37	0,37	0,42	0,43	0,42	0,42	0,45	0,43	0,41	0,39	0,42	-
23:00	0,41	0,42	0,25	0,33	0,35	0,36	0,39	0,41	0,40	0,40	0,43	0,41	0,40	0,38	0,39	-
24:00	0,41	0,33	0,25	0,33	0,34	0,35	0,39	0,39	0,39	0,39	0,42	0,40	0,39	0,37	0,38	-
Media	0,48	0,44	0,28	0,33	0,37	0,37	0,39	0,42	0,42	0,42	0,40	0,43	0,42	0,40	0,35	0,35

**Grafico dei valori medi giornalieri
Parametro: SO₂ (µg/m³)
Periodo 05/05/2022 – 20/05/2022**

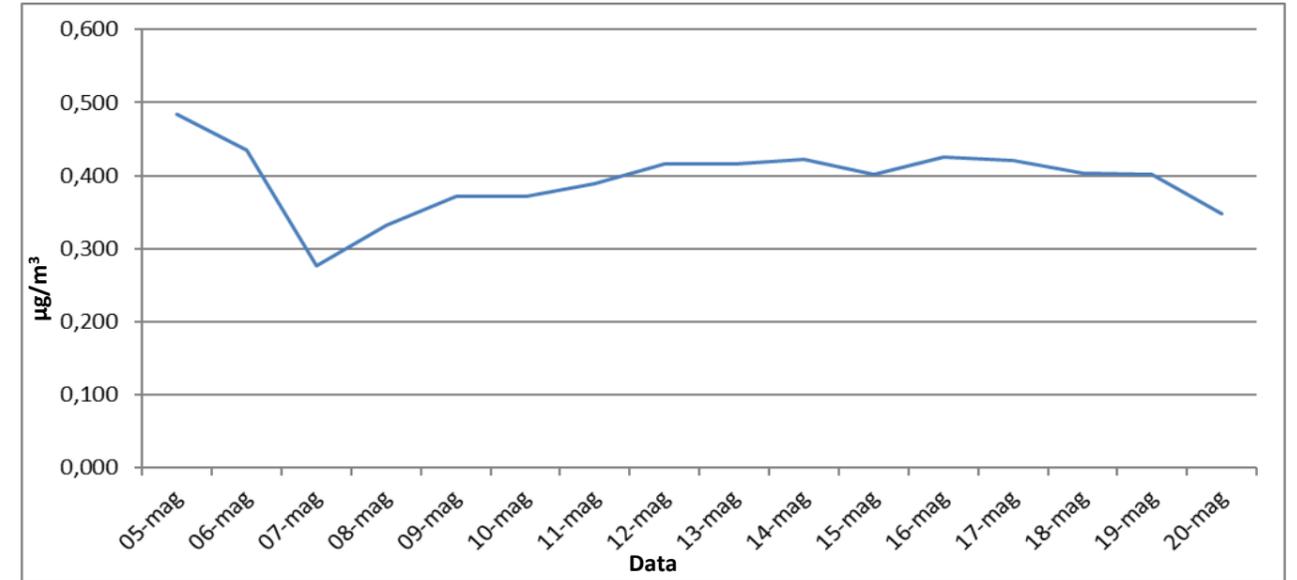
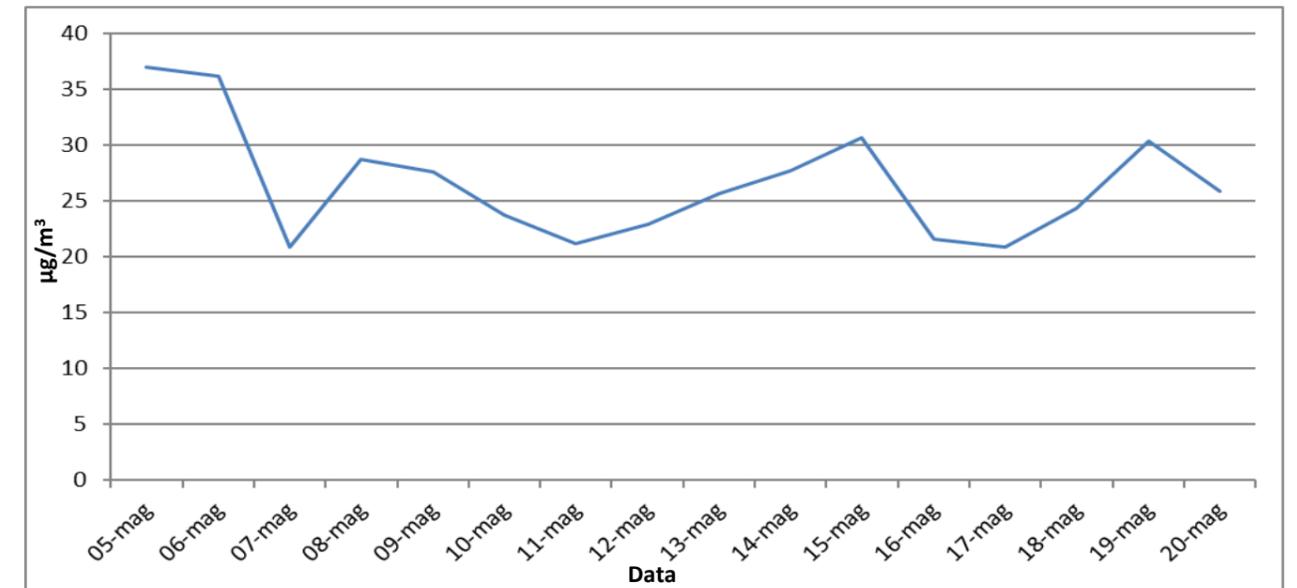


Tabella Dati – Medie Orarie O₃ (µg/m³) – Periodo 05/05/2022 – 20/05/2022

Data Ora	05/05	06/05	07/05	08/05	09/05	10/05	11/05	12/05	13/05	14/05	15/05	16/05	17/05	18/05	19/05	20/05
1:00	-	38,7	15,8	32,7	35,8	32,7	22,5	27,5	25,7	28,2	30,9	30,7	21,2	23,3	35,1	33,2
2:00	-	35,4	14,5	33,3	33,9	31,1	21,9	27,8	24,2	29,7	28,3	27,3	22,0	23,5	35,5	33,4
3:00	-	35,5	13,2	31,6	30,4	27,7	19,3	26,9	24,3	25,5	27,6	24,4	20,5	21,2	34,6	34,2
4:00	-	36,5	11,6	29,2	31,4	26,8	17,9	25,9	23,7	23,9	25,3	22,5	18,7	19,9	33,7	32,5
5:00	-	34,4	9,8	30,9	29,7	24,7	14,7	23,7	24,9	23,9	24,3	20,5	18,8	18,8	34,3	31,9
6:00	-	32,7	6,2	28,9	26,1	24,5	13,7	21,8	22,7	25,3	24,3	19,0	16,2	18,7	31,3	28,6
7:00	-	26,9	2,1	28,6	22,5	22,6	15,5	21,2	22,7	22,6	23,8	17,6	18,1	15,0	21,3	24,6
8:00	-	24,9	2,2	21,7	12,1	9,4	11,6	8,5	12,3	15,6	15,6	10,2	9,5	6,8	16,4	6,8
9:00	-	28,6	6,1	23,0	12,9	8,2	6,4	11,2	14,4	14,6	17,8	8,8	10,9	7,1	15,2	11,3
10:00	-	36,0	16,4	20,2	21,8	19,2	9,0	17,9	21,3	19,8	22,3	19,9	18,3	12,3	21,1	20,3
11:00	33,5	34,9	22,5	23,5	22,1	25,4	15,4	23,1	22,2	25,4	26,7	24,4	23,2	21,4	26,8	-
12:00	32,2	32,7	31,7	27,6	27,4	26,9	20,8	25,4	25,4	25,0	27,1	25,9	25,6	25,0	30,3	-
13:00	33,9	31,1	33,5	30,3	28,8	23,5	18,9	25,8	25,0	25,6	31,3	25,5	27,9	29,0	29,2	-
14:00	32,2	32,4	35,3	27,5	31,8	26,8	22,7	23,8	23,9	25,3	28,5	23,4	26,1	28,2	30,5	-
15:00	29,0	37,8	35,8	29,8	31,6	23,9	21,8	23,2	22,6	24,5	28,3	23,5	24,0	25,5	32,2	-
16:00	28,7	34,5	35,0	29,1	32,3	23,6	25,0	22,7	22,4	25,3	28,5	27,4	22,9	26,6	32,5	-
17:00	26,8	34,5	34,7	29,3	29,7	25,4	24,3	21,9	21,9	22,5	31,4	21,1	24,9	27,6	32,7	-
18:00	29,3	40,3	34,4	31,3	28,5	24,7	24,4	22,5	22,7	24,4	32,0	14,5	21,5	31,4	31,8	-
19:00	31,7	37,9	32,8	30,9	28,7	23,4	25,8	23,3	26,1	33,4	31,0	19,3	15,9	32,2	35,2	-
20:00	48,6	52,0	35,2	29,3	26,7	25,0	26,8	24,1	32,9	41,6	29,8	19,6	19,9	34,0	34,7	-
21:00	53,4	44,7	33,5	26,2	26,8	25,3	28,4	22,7	39,2	43,0	30,2	22,6	19,8	34,2	33,7	-
22:00	50,7	45,3	20,7	27,5	29,3	24,6	33,8	26,1	40,1	41,1	31,2	25,6	23,1	34,9	33,7	-
23:00	45,9	40,2	9,3	34,1	31,1	23,5	34,7	26,3	39,0	39,2	34,5	21,2	25,9	33,9	33,8	-
24:00	41,3	39,9	7,9	32,7	32,2	21,7	33,6	26,2	36,7	38,6	32,7	22,6	24,8	34,7	34,0	-
Media	36,9	36,2	20,8	28,7	27,6	23,8	21,2	22,9	25,7	27,7	30,7	21,6	20,8	24,4	30,4	25,9

**Grafico dei valori medi giornalieri
Parametro: O₃ (µg/m³)
Periodo 05/05/2022 – 20/05/2022**



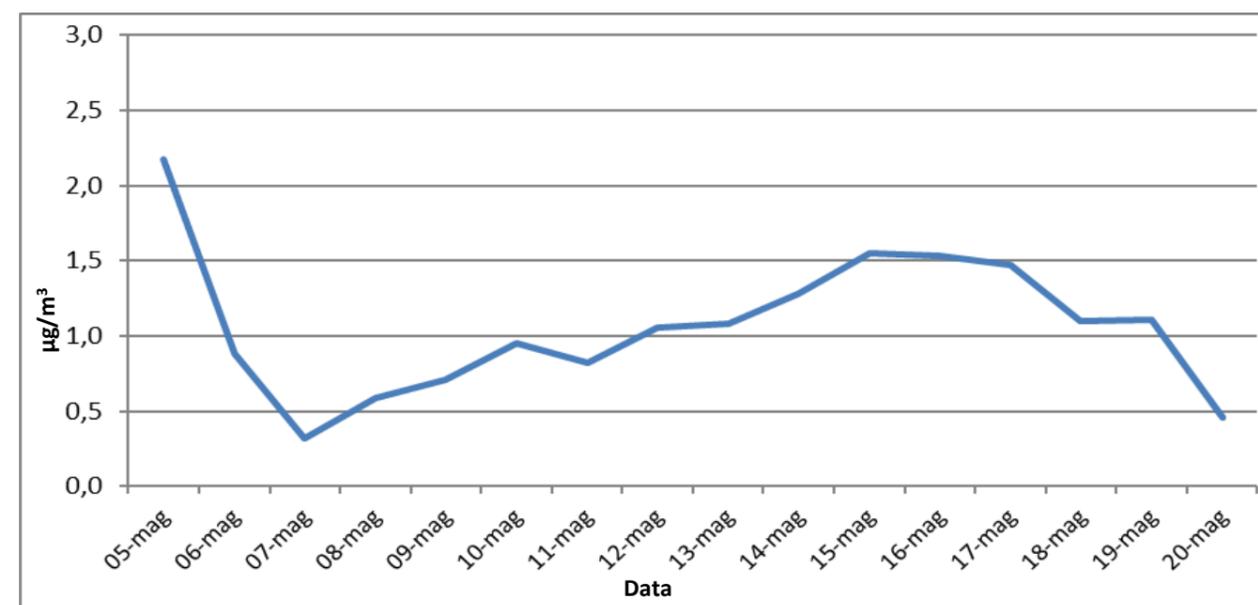
STUDIO DI IMPATTO ATMOSFERICO

S.S. 17 "DELL'APPENNINO ABRUZZESE ED APPULO-SANNITICO"
TRONCO ANTRODOCO-NAVELLI
ADEGUAMENTO TRATTO S. GREGORIO-S. PIO DELLE CAMERE
DAL Km 45+000 AL Km 58+000

Tabella Dati – Medie Orarie C₆H₆ (µg/m³) – Periodo 05/05/2022 – 20/05/2022

Data Ora	05/05	06/05	07/05	08/05	09/05	10/05	11/05	12/05	13/05	14/05	15/05	16/05	17/05	18/05	19/05	20/05
1:00	-	0,67	0,37	0,49	0,35	0,28	0,41	0,38	0,41	0,43	0,42	1,35	0,92	0,69	0,44	0,44
2:00	-	0,61	0,33	0,40	0,32	0,24	0,37	0,43	0,38	0,38	0,44	0,90	0,88	0,63	0,42	0,37
3:00	-	0,42	0,31	0,30	0,29	0,23	0,30	0,57	0,42	0,45	0,48	0,91	0,76	0,57	0,42	0,37
4:00	-	0,40	0,28	0,30	0,26	0,28	0,31	0,45	0,41	0,40	0,39	0,79	0,59	0,58	0,35	0,33
5:00	-	0,31	0,21	0,31	0,27	0,28	0,29	0,37	0,41	0,38	0,32	0,77	0,65	0,42	0,36	0,27
6:00	-	0,25	0,24	0,25	0,31	0,26	0,29	0,33	0,36	0,33	0,31	0,62	0,60	0,43	0,29	0,28
7:00	-	0,31	0,34	0,22	0,26	0,24	0,31	0,37	0,32	0,30	0,28	0,61	0,52	0,38	0,30	0,24
8:00	-	0,27	0,44	0,36	0,34	0,30	0,39	0,38	0,33	0,29	0,31	0,65	0,40	0,43	0,43	0,26
9:00	-	0,30	0,47	0,44	0,36	0,40	0,35	0,40	0,37	0,33	0,32	0,63	0,48	0,57	0,45	0,39
10:00	-	0,52	0,49	0,44	0,61	0,61	0,38	0,73	0,49	0,54	0,64	0,71	0,70	0,86	0,43	0,76
11:00	1,31	0,74	0,49	0,51	0,87	0,67	0,45	0,74	0,51	0,77	0,99	1,17	0,85	1,26	0,74	-
12:00	1,57	0,87	0,53	0,64	0,94	0,76	0,46	0,99	0,77	1,11	1,38	1,30	1,22	1,45	1,23	-
13:00	2,23	1,21	0,40	0,60	0,99	0,92	0,65	0,97	1,15	1,46	2,43	2,15	1,84	1,77	1,54	-
14:00	2,67	1,62	0,28	0,62	0,97	1,24	2,15	1,57	1,33	2,14	3,11	2,93	3,12	1,79	1,64	-
15:00	3,17	1,82	0,25	0,68	1,11	1,41	2,28	1,23	1,96	2,87	3,23	3,67	3,42	1,98	1,74	-
16:00	3,67	1,91	0,23	0,73	0,90	1,73	1,88	1,43	2,35	3,14	3,94	4,73	4,12	2,00	1,89	-
17:00	3,49	1,86	0,22	0,68	1,26	2,48	1,70	2,19	2,60	3,68	4,17	3,36	3,62	1,86	2,30	-
18:00	3,23	1,58	0,21	0,59	1,17	3,51	1,75	2,50	2,90	3,85	3,67	1,66	2,28	1,46	2,35	-
19:00	2,99	1,37	0,24	1,24	1,72	2,78	1,38	3,27	2,83	3,42	2,78	1,36	1,55	1,71	2,16	-
20:00	2,51	1,14	0,19	1,48	0,90	1,54	1,27	2,47	2,62	1,80	2,28	1,45	1,52	1,49	2,63	-
21:00	1,53	0,50	0,19	0,91	0,88	0,83	0,73	1,52	1,22	0,92	1,45	1,46	1,22	1,86	1,31	-
22:00	0,98	0,79	0,28	0,77	0,80	0,70	0,62	0,97	0,69	0,57	1,46	1,46	1,34	0,90	1,74	-
23:00	0,58	0,75	0,35	0,66	0,62	0,63	0,51	0,59	0,66	0,65	1,14	1,13	1,93	0,65	0,75	-
24:00	0,54	0,800	0,40	0,40	0,42	0,48	0,46	0,51	0,53	0,58	1,21	0,91	0,74	0,60	0,58	-
Media	2,18	0,88	0,32	0,58	0,71	0,95	0,82	1,06	1,08	1,28	1,55	1,53	1,47	1,10	1,10	0,46

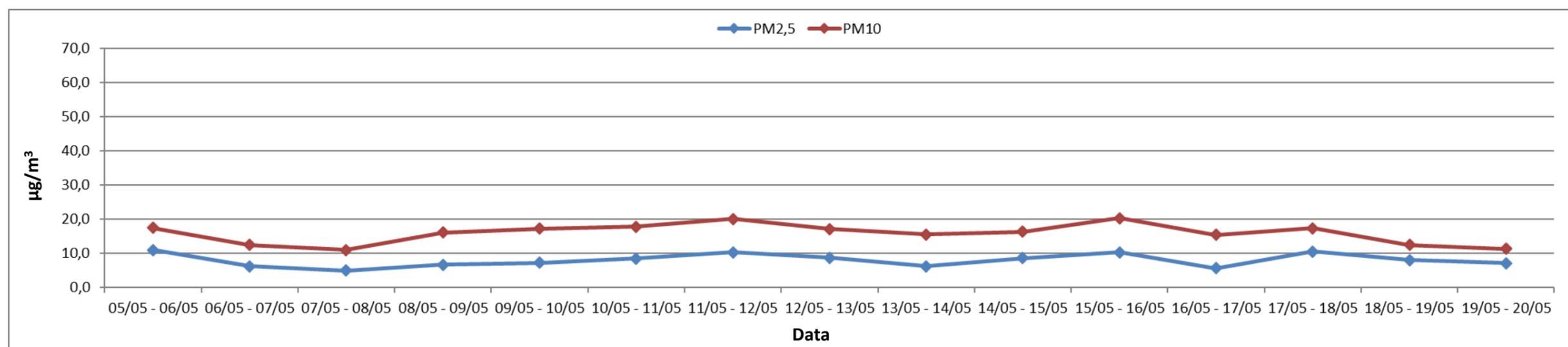
**Grafico dei valori medi giornalieri
Parametro: C₆H₆ (µg/m³)
Periodo 05/05/2022 – 20/05/2022**



Valori giornalieri PM10 e PM2,5

Periodo 5 maggio – 20 maggio 2022

Parametro	u.m.	05/05 - 06/05	06/05 - 07/05	07/05 - 08/05	08/05 - 09/05	09/05 - 10/05	10/05 - 11/05	11/05 - 12/05	12/05 - 13/05	13/05 - 14/05	14/05 - 15/05	15/05 - 16/05	16/05 - 17/05	17/05 - 18/05	18/05 - 19/05	19/05 - 20/05
PM10	µg/m ³	17,4	12,5	10,9	16,1	17,2	17,8	20,1	17,1	15,5	16,3	20,2	15,4	17,3	12,4	11,3
PM2,5	µg/m ³	10,9	6,1	4,9	6,7	7,2	8,4	10,2	8,7	6,2	8,5	10,3	5,6	10,5	7,9	7,1





Direzione Progettazione e Realizzazione Lavori

STUDIO DI IMPATTO ATMOSFERICO

S.S. 17 "DELL'APPENNINO ABRUZZESE ED APPULO-SANNITICO"
 TRONCO ANTRODICO-NAVELLI
 ADEGUAMENTO TRATTO S. GREGORIO-S. PIO DELLE CAMERE
 DAL Km 45+000 AL Km 58+000



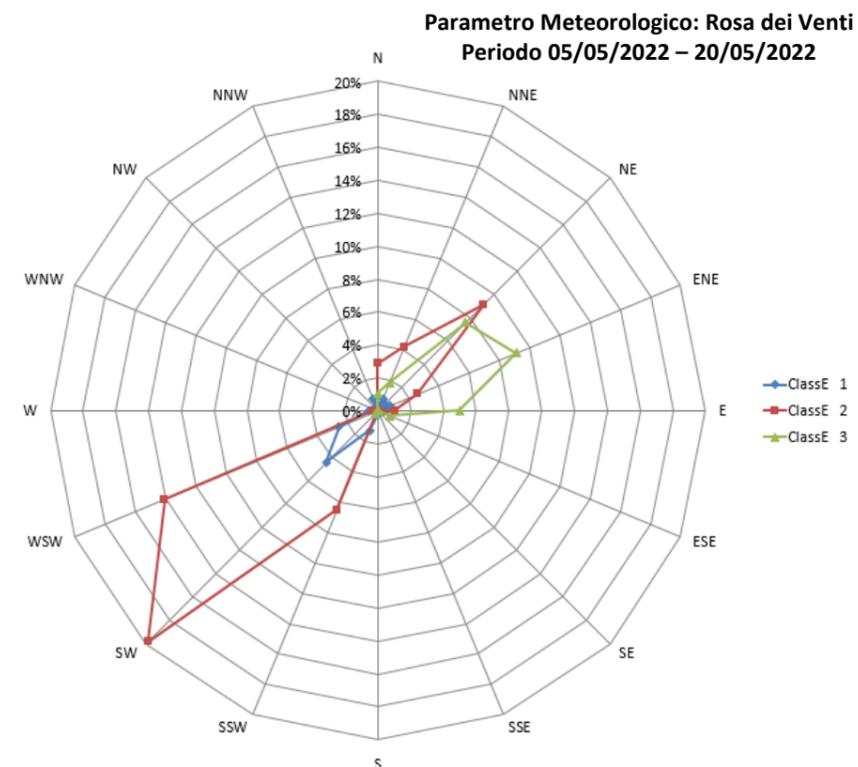
S.S. 100 Zona P.I.P. s.n.c. - Sammichele di Bari (BA)
 Tel. 080/8910546 - Fax 080/4619273
 www.tetralabsrl.it - info@tetralabsrl.it

Sistema di Gestione Qualità
 UNI EN ISO 9001:2015
 Certificato da Certiquality

RILEVY, ANALISI CHIMICHE E MONITORAGGI AMBIENTALI
 Emissioni in Atmosfera, Acque Reflue, Suoli e Rifiuti, Rumore e Vibrazioni
 CONSULENZA
 Autorizzazioni Ambientali, Sicurezza sul Lavoro, Formazione

Tabella Dati - Medie Orarie Direzione Provenienza Vento (°N) - Periodo 05/05/2022 - 20/05/2022

Data Ora	05/05	06/05	07/05	08/05	09/05	10/05	11/05	12/05	13/05	14/05	15/05	16/05	17/05	18/05	19/05	20/05
1:00	-	S	N	SW	SW	SW	WSW	WSW	WSW	SSW	SSW	SW	SW	SW	WSW	SW
2:00	-	SW	NNE	WSW	WSW	SW	SW	SW	SW	SW	SW	WSW	WSW	SSW	SSW	SSW
3:00	-	W	NNE	SW	SW	WSW	SW	SSW	SW	SW	SW	SW	SSW	SSW	SW	SSW
4:00	-	WSW	E	WSW	SW	SSW	SSW	SW	WSW	SSW						
5:00	-	SSW	E	WSW	WSW	SW	SSW	SW	SW	SSW	SW	SSW	SW	SW	WSW	SSW
6:00	-	WSW	ENE	WSW	WSW	WSW	SW	SW	SW	SSW	SW	SSW	WSW	WSW	SW	SSW
7:00	-	WSW	NE	WSW	SW	SW	WSW	WSW	SW	SSW	SW	SSW	SW	WSW	WSW	SW
8:00	-	SSW	ENE	WSW	WSW	SW	SW	SSW	SW	SW	WSW	SW	SW	SW	SW	WSW
9:00	-	SW	E	SW	WSW	WSW	WSW	SW	SW	SSW	WSW	SW	W	SW	WSW	SW
10:00	-	N	E	NNE	SW	WSW	WSW	WSW	SW	NE	SW	SW	WSW	WSW	WSW	SW
11:00	WSW	ENE	ENE	N	SW	NNE	NE	WSW	SW	N	NE	ENE	WSW	ENE	NE	-
12:00	NE	ENE	ENE	N	NE	NNE	ENE	ENE	ENE	NNE	ENE	ENE	ENE	ENE	N	NE
13:00	E	E	NNE	N	ENE	NE	NE	ENE	ENE	NE	ENE	ENE	ENE	NE	NE	-
14:00	ENE	E	NNE	NNE	NE	NE	NE	ENE	ENE	NE	ENE	E	ENE	N	E	-
15:00	NE	ENE	N	NNE	NE	NE	ENE	E	E	NE	ENE	ENE	NE	NNE	E	-
16:00	ENE	E	NNE	NNE	NE	NE	ENE	ESE	ENE	NE	NE	ENE	NE	NE	E	-
17:00	NE	E	NNE	NE	NE	NE	ENE	ESE	E	NE	ENE	ENE	NE	NNE	E	-
18:00	NE	E	NNE	NE	NE	NNE	ENE	ENE	ENE	NE	NE	N	NE	NE	ESE	-
19:00	NE	E	N	NE	NE	NNE	NE	NNE	ESE	-						
20:00	NE	E	SW	NE	ENE	NNE	NE	E	NE	NE	ENE	NNE	NE	N	E	-
21:00	NNE	E	SW	W	ENE	NNE	NNW	N	N	NE	E	ENE	SW	WSW	NNE	-
22:00	N	E	SW	WSW	ENE	WSW	SSW	NE	NW	WNW	ENE	NNW	WSW	SSW	N	-
23:00	WSW	ENE	WSW	WSW	WSW	WSW	SW	SW	SW	SSW	WSW	SW	SW	WSW	SW	-
24:00	SW	NNE	SW	WSW	WSW	SW	SW	SSW	SW	SW	WSW	SW	SW	WSW	SW	-



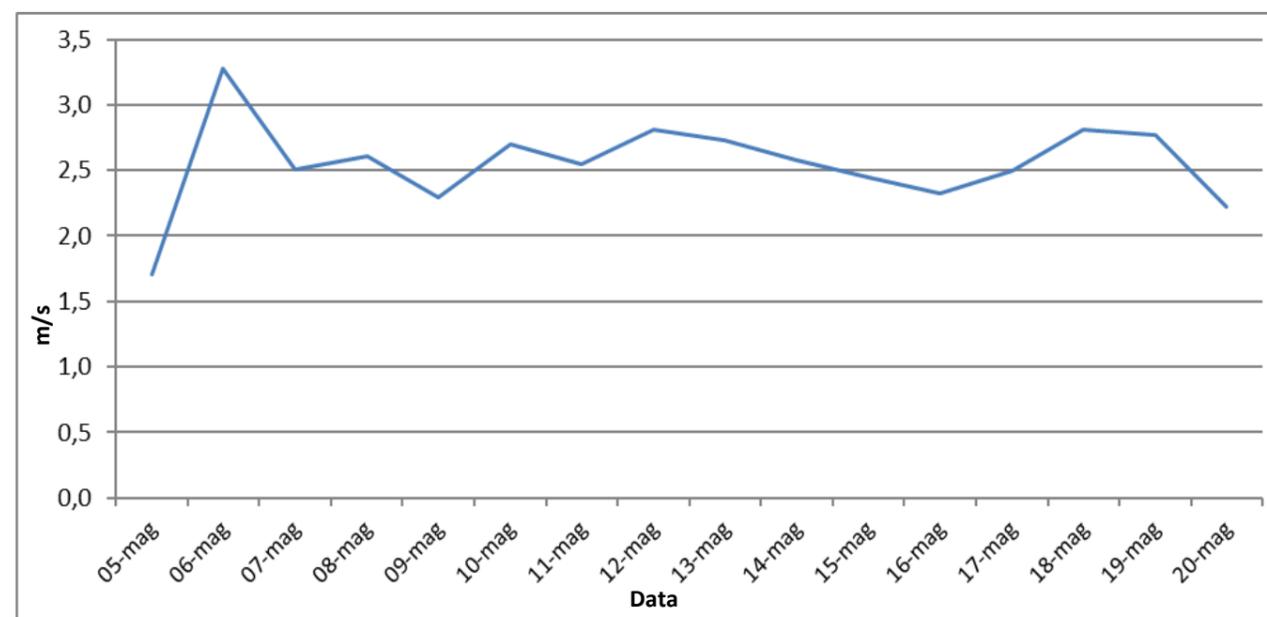
Dir	ClassE 1 0.3<V<1.5 m/s	ClassE 2 1.5<=V<3 m/s	ClassE 3 V>=3 m/s
N	0,26%	2,87%	1,04%
NNE	0,78%	4,18%	1,83%
NE	0,52%	9,14%	7,57%
ENE	0,78%	2,61%	9,14%
E	0,52%	1,04%	4,96%
ESE	0,00%	0,26%	0,78%
SE	0,00%	0,00%	0,00%
SSE	0,00%	0,00%	0,00%
S	0,26%	0,00%	0,00%
SSW	1,31%	6,53%	0,00%
SW	4,44%	19,84%	0,26%
WSW	2,61%	14,10%	0,00%
W	0,52%	0,26%	0,00%
WNW	0,26%	0,00%	0,00%
NW	0,26%	0,00%	0,00%
NNW	0,78%	0,00%	0,00%

Calma vento (v< 0.3 m/s) 0,26%

Tabella Dati - Medie Orarie Velocità del Vento (m/s) - Periodo 05/05/2022 - 20/05/2022

Data Ora	05/05	06/05	07/05	08/05	09/05	10/05	11/05	12/05	13/05	14/05	15/05	16/05	17/05	18/05	19/05	20/05
1:00	-	1,1	1,9	1,9	1,7	1,1	1,1	1,7	1,9	2,5	1,9	2,5	1,9	1,7	1,9	2,5
2:00	-	0,6	2,5	1,7	1,7	3,1	2,5	2,5	2,5	1,7	1,7	2,5	1,9	2,5	2,5	2,5
3:00	-	1,1	1,7	1,9	1,9	2,5	0,6	2,5	2,5	2,5	1,7	2,5	1,9	2,5	1,9	2,5
4:00	-	1,9	1,9	2,5	1,9	1,9	3,1	1,9	1,9	2,5	1,7	1,1	1,9	2,5	1,9	2,5
5:00	-	1,9	1,9	1,7	1,9	2,5	2,5	1,9	2,5	3,1	2,5	1,1	1,1	3,6	1,9	1,9
6:00	-	1,7	1,9	1,7	1,9	1,1	3,1	2,5	1,9	2,5	2,5	1,1	1,9	2,5	1,9	2,5
7:00	-	1,7	2,5	1,1	2,5	3,1	2,5	1,7	1,9	2,5	2,5	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
8:00	-	1,1	4,2	1,7	1,9	2,5	1,9	1,9	1,7	1,9	1,9	1,7	1,1	1,7	2,5	1,7
9:00	-	0,6	5,6	1,1	1,9	2,5	2,5	2,5	2,5	1,9	1,9	2,5	1,9	1,7	2,5	1,7
10:00	-	1,9	3,6	2,5	1,7	1,9	1,9	2,5	1,9	3,1	1,7	1,1	1,7	1,7	1,1	2,5
11:00	0,6	4,2	3,6	4,7	1,1	3,6	1,9	1,1	1,1	3,1	1,7	1,1	1,7	3,1	2,5	-
12:00	1,1	4,7	3,6	5,3	3,1	3,6	3,1	4,2	3,6	3,1	4,2	4,2	4,2	3,1	3,1	-
13:00	1,1	5,3	1,7	5,6	4,2	4,7	4,2	4,2	4,2	4,2	4,7	4,2	4,2	5,3	3,6	-
14:00	3,6	3,6	2,5	4,7	3,6	4,7	4,7	4,7	5,3	3,6	4,2	4,7	5,3	3,6	4,2	-
15:00	2,5	3,6	2,5	4,2	3,6	3,6	4,2	4,7	5,3	4,2	4,7	4,7	5,3	4,2	4,7	-
16:00	2,5	5,6	3,1	2,5	4,2	4,2	4,2	4,7	5,3	3,6	3,6	4,2	4,2	4,2	5,3	-
17:00	3,1	5,3	3,1	3,1	3,6	4,2	3,6	4,7	3,6	3,1	3,1	3,6	3,6	5,3	5,3	-
18:00	2,5	8,3	1,9	3,6	3,6	3,1	3,1	4,2	3,6	3,6	3,1	2,5	2,5	4,7	4,2	-
19:00	1,1	5,3	1,7	3,1	3,1	3,6	2,5	3,1	3,1	1,9	1,9	1,7	2,5	3,1	3,1	-
20:00	1,9	5,6	1,1	1,9	1,9	0,6	1,9	2,5	1,9	1,7	1,7	1,7	1,9	1,7	1,9	-
21:00	0,6	5,3	1,1	0,6	0,6	1,1	1,1	1,7	1,7	1,7	1,1	1,9	2,5	1,1	2,5	-
22:00	1,1	3,6	2,5	1,7	0,0	2,5	1,1	1,7	1,1	0,6	1,1	1,1	1,7	1,9	1,7	-
23:00	1,1	3,1	1,7	1,9	1,7	1,9	1,9	2,5	2,5	1,9	1,7	0,6	1,9	2,5	2,5	-
24:00	1,1	1,7	2,5	1,9	1,7	1,1	1,9	1,9	1,9	1,7	1,9	1,1	1,1	1,7	1,7	-
Media	1,7	3,3	2,5	2,6	2,3	2,7	2,5	2,8	2,7	2,6	2,4	2,3	2,5	2,8	2,8	2,2

Parametro Meteorologico: Velocità del vento (m/s)
 Grafico dei valori medi giornalieri
 Periodo 05/05/2022 - 20/05/2022



STUDIO DI IMPATTO ATMOSFERICO

S.S. 17 "DELL'APPENNINO ABRUZZESE ED APPULO-SANNITICO"
TRONCO ANTRODICO-NAVELLI
ADEGUAMENTO TRATTO S. GREGORIO-S. PIO DELLE CAMERE
DAL Km 45+000 AL Km 58+000

Tabella Dati - Medie Orarie Pressione Atmosferica (hPa) - Periodo 05/05/2022 - 20/05/2022

Data Ora	05/05	06/05	07/05	08/05	09/05	10/05	11/05	12/05	13/05	14/05	15/05	16/05	17/05	18/05	19/05	20/05
1:00	-	1017	1016	1016	1019	1021	1019	1020	1020	1018	1017	1017	1017	1016	1023	1026
2:00	-	1017	1015	1016	1019	1021	1019	1020	1019	1017	1017	1017	1017	1016	1024	1026
3:00	-	1017	1015	1015	1019	1021	1019	1019	1019	1017	1017	1017	1017	1017	1024	1026
4:00	-	1016	1015	1015	1019	1020	1019	1019	1019	1016	1016	1017	1017	1017	1024	1026
5:00	-	1016	1015	1015	1019	1020	1019	1020	1018	1016	1016	1017	1016	1017	1024	1025
6:00	-	1016	1014	1015	1019	1020	1019	1020	1018	1016	1016	1017	1016	1017	1024	1026
7:00	-	1016	1015	1015	1020	1020	1019	1020	1019	1016	1016	1017	1016	1018	1025	1026
8:00	-	1016	1015	1016	1020	1020	1019	1020	1019	1017	1017	1018	1017	1018	1025	1026
9:00	-	1016	1015	1016	1020	1021	1020	1020	1019	1017	1017	1018	1017	1019	1026	1026
10:00	-	1015	1016	1016	1020	1021	1020	1020	1019	1017	1017	1018	1017	1020	1026	1026
11:00	1019	1016	1016	1017	1021	1021	1020	1020	1019	1018	1017	1018	1017	1020	1026	-
12:00	1019	1016	1016	1017	1021	1021	1020	1020	1019	1018	1017	1018	1017	1020	1026	-
13:00	1019	1016	1016	1017	1021	1021	1020	1020	1018	1017	1017	1018	1017	1021	1027	-
14:00	1019	1016	1016	1017	1021	1020	1020	1020	1018	1017	1017	1018	1017	1021	1026	-
15:00	1019	1016	1016	1017	1021	1020	1020	1020	1017	1017	1017	1018	1016	1021	1026	-
16:00	1019	1015	1016	1017	1020	1019	1020	1019	1017	1017	1017	1017	1016	1021	1026	-
17:00	1018	1015	1016	1017	1020	1018	1019	1019	1016	1016	1016	1017	1016	1021	1026	-
18:00	1018	1015	1016	1017	1020	1018	1019	1019	1016	1016	1016	1017	1015	1021	1025	-
19:00	1018	1015	1015	1017	1020	1018	1019	1019	1016	1016	1016	1016	1016	1021	1025	-
20:00	1017	1015	1015	1017	1020	1018	1019	1018	1016	1016	1016	1016	1016	1021	1025	-
21:00	1017	1016	1015	1018	1020	1019	1019	1019	1017	1016	1017	1016	1016	1021	1025	-
22:00	1018	1016	1016	1018	1021	1019	1020	1019	1017	1017	1017	1017	1016	1022	1025	-
23:00	1018	1016	1016	1019	1021	1019	1020	1020	1017	1017	1017	1018	1016	1023	1026	-
24:00	1018	1016	1016	1019	1022	1019	1020	1019	1017	1017	1017	1018	1016	1023	1026	-
Media	1018	1016	1015	1016	1020	1019	1019	1019	1018	1016	1016	1017	1016	1019	1025	1026

Grafico dei valori medi giornalieri
Parametro Meteorologico: Pressione atmosferica (hPa)
Periodo 05/05/2022 - 20/05/2022

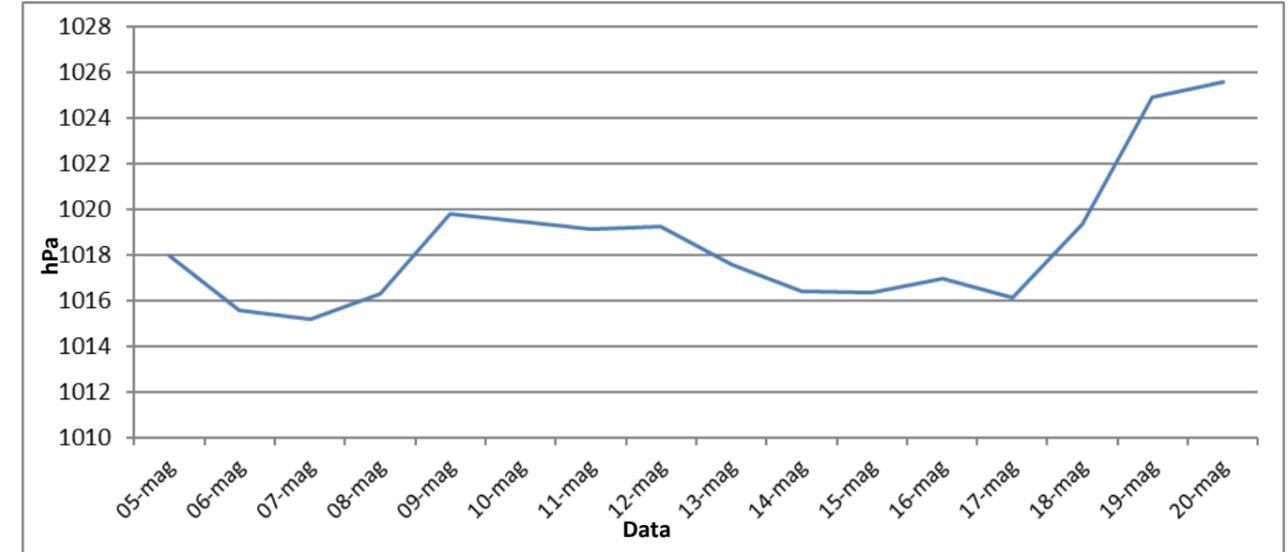
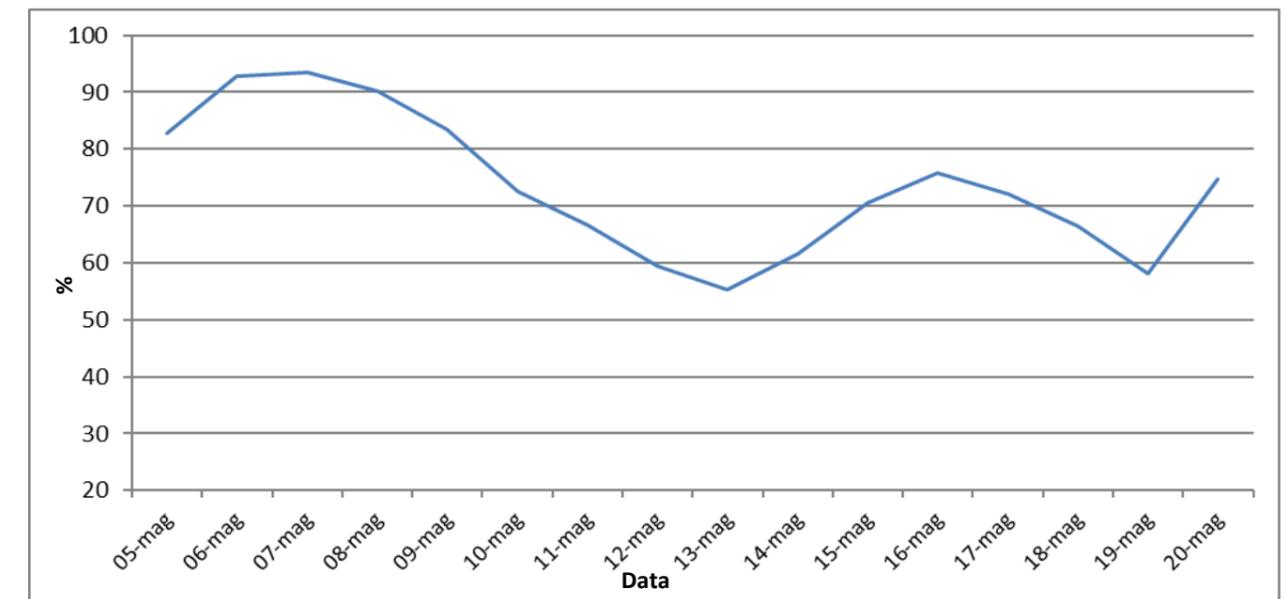


Tabella Dati - Medie Orarie Umidità Relativa (%) - Periodo 05/05/2022 - 20/05/2022

Data Ora	05/05	06/05	07/05	08/05	09/05	10/05	11/05	12/05	13/05	14/05	15/05	16/05	17/05	18/05	19/05	20/05
1:00	-	100	100	100	100	94	94	94	72	82	82	94	94	94	82	76
2:00	-	100	94	100	100	100	94	88	82	82	94	94	88	94	88	82
3:00	-	100	94	100	100	100	94	88	88	88	94	94	94	94	82	82
4:00	-	100	88	100	100	94	100	94	82	94	94	94	88	100	88	82
5:00	-	100	94	100	100	94	100	94	88	88	94	94	94	94	88	82
6:00	-	100	94	100	100	94	100	94	88	88	94	100	88	94	88	87
7:00	-	100	88	100	100	100	100	94	82	94	94	100	88	94	88	82
8:00	-	100	94	100	100	88	82	82	72	68	77	83	73	83	77	72
9:00	-	100	88	100	88	68	68	64	56	56	64	68	60	73	68	59
10:00	-	94	94	77	72	60	57	53	47	44	50	53	50	57	56	43
11:00	72	94	94	82	68	43	44	39	34	36	47	48	42	44	50	-
12:00	73	88	88	82	68	44	44	39	30	34	47	51	48	47	47	-
13:00	64	88	88	77	68	50	41	45	36	36	47	51	47	50	47	-
14:00	73	88	82	88	68	50	44	32	26	39	47	51	50	50	50	-
15:00	82	94	94	88	68	53	41	30	30	39	53	54	57	54	34	-
16:00	82	88	94	83	68	57	44	26	28	39	54	54	61	44	25	-
17:00	77	88	94	78	68	57	38	26	32	44	50	69	65	50	19	-
18:00	77	82	94	83	73	60	36	26	44	47	61	69	61	47	19	-
19:00	77	88	94	82	68	60	44	39	36	47	69	78	57	41	29	-
20:00	88	82	94	82	73	60	53	30	43	50	64	78	64	41	31	-
21:00	100	82	100	82	72	68	53	46	40	56	68	83	83	46	46	-
22:00	94	82	100	88	88	77	68	64	49	64	78	83	88	68	55	-
23:00	100	88	100	94	94	82	77	68	72	82	83	88	94	64	67	-
24:00	100	100	100	100	100	88	82	72	72	82	88	88	95	72	72	-
Media	83	93	94	90	84	73	67	59	55	62	71	76	72	66	58	75

Grafico dei valori medi giornalieri
Parametro Meteorologico: Umidità relativa (%)
Periodo 05/05/2022 - 20/05/2022





Direzione Progettazione e Realizzazione Lavori

STUDIO DI IMPATTO ATMOSFERICO

S.S. 17 "DELL'APPENNINO ABRUZZESE ED APPULO-SANNITICO"
 TRONCO ANTRODOCO-NAVELLI
 ADEGUAMENTO TRATTO S. GREGORIO-S. PIO DELLE CAMERE
 DAL Km 45+000 AL Km 58+000



S.S. 100 Zona P.I.P. s.n.c. - Sammichele di Bari (BA)
 Tel. 080/8910546 - Fax 080/4619273
 www.tetralabsrl.it - info@tetralabsrl.it

Sistema di Gestione Qualità
 UNI EN ISO 9001:2015
 Certificato da Certiquality

RILEVY, ANALISI CHIMICHE E MONITORAGGI AMBIENTALI
 Emissioni in Atmosfera, Acque Reflue, Suoli e Rifiuti, Rumore e Vibrazioni
 CONSULENZA
 Autorizzazioni Ambientali, Sicurezza sul Lavoro, Formazione

Tabella Dati – Medie Orarie Temperatura (°C) – Periodo 05/05/2022 – 20/05/2022

Data Ora	05/05	06/05	07/05	08/05	09/05	10/05	11/05	12/05	13/05	14/05	15/05	16/05	17/05	18/05	19/05	20/05
1:00	-	14,8	13	14,8	14,8	14,8	14,4	15,8	17,3	16,9	17,2	17,6	16,0	16,8	16,9	13,8
2:00	-	14,6	12,1	14,8	14,5	15,2	15,1	16,4	16,8	16,9	17	16,0	17,1	16,6	16,9	13,4
3:00	-	14,1	12,2	14,5	13,6	15,4	15,6	17,8	16,6	16,8	17,3	16,0	17,1	16,4	17,0	13,7
4:00	-	13,9	12,1	13,8	14,3	16	15,8	16,2	16,8	16,9	17,5	16,0	17,6	16,8	17,1	13,7
5:00	-	13,9	12,1	13,3	14,5	16,1	16,1	16,2	17,3	17,4	18	16,0	17,1	16,9	17,8	13,4
6:00	-	13,8	14	13,5	14,3	16,2	16,3	16,3	16,6	17,8	18,4	16,0	17,1	17,7	17,8	12,9
7:00	-	13,6	14,2	13,6	13,7	16,8	16,9	17,5	17,3	17,6	18,2	16,0	17,6	22	17,6	12,7
8:00	-	13,6	13,7	13,4	13,6	16,9	16,8	18,3	17,1	19,8	19	18,7	18,7	24,4	18,7	12,4
9:00	-	13,9	14,6	13,9	15,3	17,1	17,1	18,9	17,7	22,0	19,4	20,9	20,9	23	19,8	15
10:00	-	15,3	16,2	15,1	15,7	17,1	17,7	20,6	18,6	22,6	21,1	20,9	20,9	23,6	20,9	18,7
11:00	16,3	17	18,2	16,2	19,4	18,4	18,1	22	21,1	22,6	24,2	22,6	22,0	23,9	20,9	-
12:00	17,7	18,1	19,4	17,7	19,2	18,2	20,8	22,6	23,5	23,7	24,2	23,7	22,0	24,3	19,8	-
13:00	19,3	19,4	19	18,6	19,8	19,4	22,8	24,4	24,4	24,8	23,2	24,8	22,6	24,4	20,9	-
14:00	18,8	20	18,8	19	19,8	18,8	24,1	26,5	25,3	23,7	23,5	23,7	22,6	24,4	20,9	-
15:00	18,3	19,4	19,1	17,7	19,8	18,2	25,4	27,3	25,7	22,6	22,9	24,8	23,7	24	19,8	-
16:00	15,5	19,5	18,3	17,8	20,9	18,3	25,8	28	26,6	22,0	22,6	23,7	23,7	24,2	19,8	-
17:00	16,3	20,3	18,1	17,8	18,6	17,8	26,2	27,8	26,4	20,9	22,4	25,9	24,8	24	19,8	-
18:00	15,9	19,7	17,2	17,4	17,1	16,6	23,8	24,1	25,3	20,9	22,7	26,0	23,7	23,4	18,7	-
19:00	15,5	18,5	16,1	16,9	15,7	15,5	20,6	20,7	22,8	19,8	22,1	24,5	22,6	22,7	17,6	-
20:00	15,2	15,4	16,2	15,8	15,1	15,4	18,4	18,7	19,9	19,8	21,4	23,9	22,0	19,7	17,1	-
21:00	15,1	14,2	15,9	15,2	15,2	15,1	17,3	17	18,2	17,6	20,8	21,2	20,9	17,6	16,0	-
22:00	15,1	13,1	15,1	15,1	15	14,8	16,3	17,6	17,3	17,1	19,9	20,2	19,8	16,3	14,9	-
23:00	14,9	13,2	14,8	14,7	15	14,7	15,7	17,4	17,3	17,1	19,2	18,8	17,6	16,3	14,9	-
24:00	14,5	12,2	14,4	14,1	14,8	14,6	15,5	17,2	17,4	17,0	17,6	17,2	17,6	15,3	14,7	-
Media	16,3	15,9	15,6	15,6	16,2	16,6	18,9	20,2	20,1	19,7	20,4	20,7	20,2	20,6	18,2	14,0

**Grafico dei valori medi giornalieri
 Parametro Meteorologico: Temperatura (°C)
 Periodo 05/05/2022 – 20/05/2022**

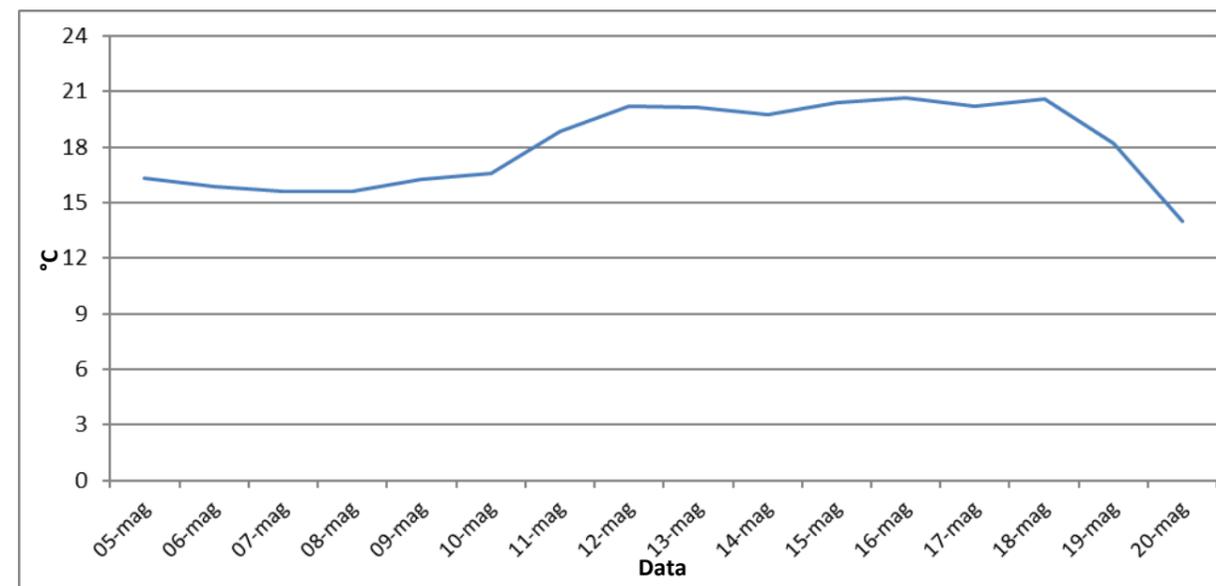
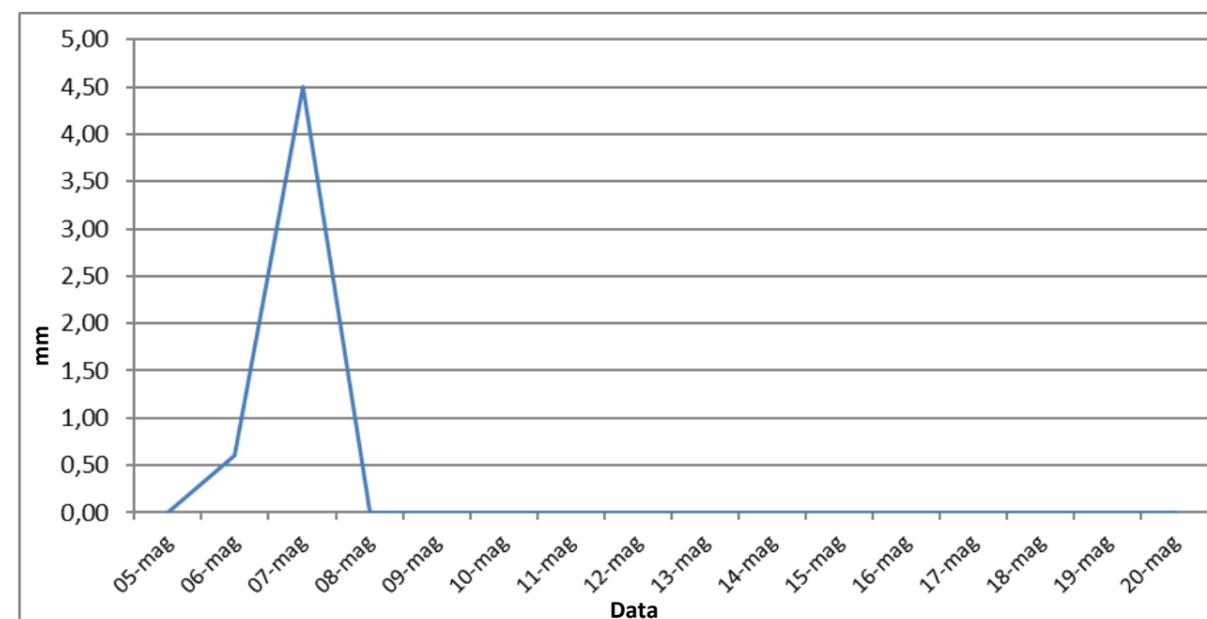


Tabella Dati – Medie Orarie Precipitazioni (mm) – Periodo 05/05/2022 – 20/05/2022

Data Ora	05/05	06/05	07/05	08/05	09/05	10/05	11/05	12/05	13/05	14/05	15/05	16/05	17/05	18/05	19/05	20/05
1:00	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2:00	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3:00	-	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4:00	-	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5:00	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6:00	-	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7:00	-	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8:00	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9:00	-	0	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10:00	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11:00	0	0,1	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
12:00	0	0	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
13:00	0	0	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
14:00	0	0	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
15:00	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
16:00	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
17:00	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
18:00	0	0	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
19:00	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
20:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
21:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
22:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
23:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
24:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
Somma	0	0,6	4,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Grafico dei valori medi giornalieri
 Parametro Meteorologico: Precipitazioni (mm)
 Periodo 05/05/2022 – 20/05/2022**



		CERTIFICATO DI TARATURA CAMPIONATORE POLVERI PM 2.5	
CLIENTE: RINA CONSULTING S.p.a.		PROCEDURA DI TARATURA UTILIZZATA PROCEDURA INTERNA PT01	
STAZIONE: CAMPIONATORE POLVERI PM 2.5/ PM10			
CODICE STRUMENTO SOTTOPOSTO A TARATURA: HYDRA DUAL SAMPLER SN 37		CODICE FLUSSIMETRO DI RIFERIMENTO: CF 1 0.5-45.0	

MISURA PORTATA

FLUSSIMETRO TIPO :DADOLAB CF 1	MATRICOLA:CF11220210020
TEMPERATURA CAMPIONE:14.2 °C	PRESSIONE CAMPIONE:1010 mbar

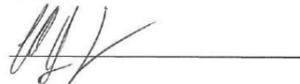
VALORI PORTATA RESIDENTI

PORTATA FLUSSIMETRO	PORTATA CAMPIONATORE
38.25 l/min	38.31 l/min
X_F	0.15 %

NUOVI VALORI PORTATA

PORTATA FLUSSIMETRO	PORTATA CAMPIONATORE
38.24 l/min	38.32 l/min
X_F	0.21%

FIRMA



Taratura eseguita da	Claudio De Luca
Data taratura	04/05/2022

Note eventuali sulla taratura

ALLEGATO 10.6.
CERTIFICATI DI TARATURA
DELLA STRUMENTAZIONE
DI MISURA

		CERTIFICATO DI TARATURA CAMPIONATORE POLVERI PM 10	
CLIENTE: RINA CONSULTING S.p.a.		PROCEDURA DI TARATURA UTILIZZATA	
STAZIONE: CAMPIONATORE POLVERI PM 2.5/ PM10		PROCEDURA INTERNA PT01	
CODICE STRUMENTO SOTTOPOSTO A TARATURA: HYDRA DUAL SAMPLER SN 37		CODICE FLUSSIMETRO DI RIFERIMENTO: CF 1 0.5-45.0	

MISURA PORTATA

FLUSSIMETRO TIPO :DADOLAB CF 1	MATRICOLA:CF11220210020
TEMPERATURA CAMPIONE:14.2 °C	PRESSIONE CAMPIONE:1010 mbar

VALORI PORTATA RESIDENTI

PORTATA FLUSSIMETRO	PORTATA CAMPIONATORE
38.19 l/min	38.25 l/min
X _F	0.16 %

NUOVI VALORI PORTATA

PORTATA FLUSSIMETRO	PORTATA CAMPIONATORE
38.23 l/min	38.29 l/min
X _F	0.16%

FIRMA



Taratura eseguita da	Claudio De Luca
Data taratura	04/05/2022

Note eventuali sulla taratura



AIR MONITORING Srl
Sede legale e Operativa :
Via Corticella 50, 40013
Castel Maggiore (BO) loc.Trebbo di Reno
TEL : 051-4113792
P.I. 04001991209

Report 395/A

RAPPORTO DI VERIFICA METROLOGICA

Strumento:HORIBA APMA370 Casa Costruttrice: HORIBA
Cliente: TETRALAB srl S/N : NSUU0M95

CONDIZIONI AMBIENTALI DURANTE LE PROVE

Temperatura ambiente (°C): 23,5 Pressione (KPa): 101,00
Umidità Rel (%): 49 Data: 25/04/2022

RIFERIMENTI PRIMARI UTILIZZATI

Bombola CO	Dilutore BetaCap60X100
N° 202007292 - Scad 10/2023 Conc 1000 ppm Inc +2%	S/N 61R289

LINEARITÀ CO DAI VALORI MEDI DI GRUPPO

Test del setpoint del gas	Letture	Deviazione	Deviazione consentita
ppm	ppm	ppm	ppm
0	0,00	0,00	0,2
2,5	2,45	-0,05	0,2
5	4,97	-0,03	0,2
10	10,18	0,18	0,2
15	15,20	0,20	0,2
20	19,85	-0,15	0,2

NOTE

Il presente Rapporto di Verifica metrologica è rilasciato da Ente non accreditato UNI EN 17025.
I dati presenti sono da considerarsi la registrazione delle prove effettuate in fase di collaudo strumentale

Data: 25/04/2022

Tecnico: Giuliano Cecchinelli



AIR MONITORING Srl
Sede legale e Operativa :
Via Corticella 50 , 40013
Castel Maggiore (BO) loc.Trebbo di Reno
TEL : 051-4113792
P.I. 04001991209

Report 395/C

RAPPORTO DI VERIFICA METROLOGICA

Strumento: HORIBA APNA370 Casa Costruttrice: HORIBA
Cliente: TETRALAB srl S/N : KGCUY8LC

CONDIZIONI AMBIENTALI DURANTE LE PROVE

Temperatura ambiente (°C): 22,8 Pressione (KPa): 100,57
Umidità Rel (%): 54 Data: 26/04/2022

RIFERIMENTI PRIMARI UTILIZZATI

Bombola NO	Diluitore BetaCap60X100
N° 202102188 - Scad 03/2023 Conc 83,1 ppm Inc +2%	S/N 61R289

LINEARITÀ NO DAI VALORI MEDI DI GRUPPO

Test del setpoint del gas	Letture	Deviazione	Deviazione consentita
ppm	ppm	ppm	ppm
0,0000	0,0004	0,0004	0,0100
0,0500	0,0512	0,0012	0,0100
0,1000	0,1015	0,0015	0,0100
0,2000	0,2023	0,0023	0,0100
0,4000	0,4045	0,0045	0,0100
0,6000	0,6076	0,0076	0,0100
0,8000	0,8087	0,0087	0,0100
1,0000	1,0095	0,0095	0,0100

NOTE

Il presente Rapporto di Verifica metrologica è rilasciato da Ente non accreditato UNI EN 17025.
I dati presenti sono da considerarsi la registrazione delle prove effettuate in fase di collaudo strumentale

Data: 26/04/2022

Tecnico: Giuliano Cecchinelli



AIR MONITORING Srl
Sede legale e Operativa :
Via Corticella 50 , 40013
Castel Maggiore (BO) loc.Trebbo di Reno
TEL : 051-4113792
P.I. 04001991209

Report 395/D

RAPPORTO DI VERIFICA METROLOGICA

Strumento: HORIBA APOA370 Casa Costruttrice: HORIBA
Cliente: TETRALAB srl S/N : MX7TURR8

CONDIZIONI AMBIENTALI DURANTE LE PROVE

Temperatura ambiente (°C): 22,8 Pressione (KPa): 100,57
Umidità Rel (%): 54 Data: 26/04/2022

RIFERIMENTI PRIMARI UTILIZZATI

D.G.C.S. MOD 146	Diluitore BetaCap60X100
THERMO ENVIROMENTAL INS. S/N 146-59628-344	S/N 61R289

LINEARITÀ O3 DAI VALORI MEDI DI GRUPPO

Test del setpoint del gas	Letture	Deviazione	Deviazione consentita
ppm	ppm	ppm	ppm
0,0000	0,0002	0,0002	0,0010
0,0500	0,0505	0,0005	0,0010
0,1000	0,1080	0,0080	0,0010
0,2000	0,2014	0,0014	0,0020
0,4000	0,4023	0,0023	0,0050
0,6000	0,6051	0,0051	0,0100

NOTE

Il presente Rapporto di Verifica metrologica è rilasciato da Ente non accreditato UNI EN 17025.
I dati presenti sono da considerarsi la registrazione delle prove effettuate in fase di collaudo strumentale

Data: 26/04/2022

Tecnico: Giuliano Cecchinelli



AIR MONITORING Srl
Sede legale e Operativa :
Via Corticella 50 , 40013
Castel Maggiore (BO) loc.Trebbo di Reno
TEL : 051-4113792
P.I. 04001991209

Report 395/B

RAPPORTO DI VERIFICA METROLOGICA

Strumento: HORIBA APSA370
Cliente: TETRALAB srl

Casa Costruttrice: HORIBA
S/N : ABAVFJXY

CONDIZIONI AMBIENTALI DURANTE LE PROVE

Temperatura ambiente (°C): 23,5
Umidità Rel (%): 49

Pressione (KPa): 101,00
Data: 25/04/2022

RIFERIMENTI PRIMARI UTILIZZATI

Bombola SO2	Diluitore BetaCap60X100
N° 2020072942 - Scad 10/2022 Conc 1001 ppm Inc +2%	S/N 61R289

LINEARITÀ SO2 DAI VALORI MEDI DI GRUPPO

Test del setpoint del gas	Letture	Deviazione	Deviazione consentita
ppm	ppm	ppm	ppm
0,0000	0,0002	0,0002	0,0005
0,0500	0,0498	-0,0002	0,0005
0,1000	0,1008	0,0008	0,0010
0,2000	0,2017	0,0017	0,0020
0,4000	0,4039	0,0039	0,0050
0,5000	0,5047	0,0047	0,0050

NOTE

Il presente Rapporto di Verifica metrologica è rilasciato da Ente non accreditato UNI EN 17025.
I dati presenti sono da considerarsi la registrazione delle prove effettuate in fase di collaudo strumentale

Data: 25/04/2022

Tecnico: Giuliano Cecchinelli



AIR MONITORING Srl
Sede legale e Operativa :
Via Corticella 50 , 40013
Castel Maggiore (BO) loc.Trebbo di Reno
TEL : 051-4113792
P.I. 04001991209

395/E

RAPPORTO DI VERIFICA METROLOGICA

Strumento: GC-955-600
Cliente: TETRALAB srl

Casa Costruttrice: SYNTECH
S/N: 2220

CONDIZIONI AMBIENTALI DURANTE LE PROVE

Temperatura ambiente (°C): 23,3
Umidità Rel (%): 50

Pressione (KPa): 100,78
Data: 27/04/2022

BOMBOLA RIFERIMENTO

BENZENE 6,49 ppb	CERT.N°202201607 MAT:DC9099
TOLUENE 6,29 ppb	
ETILBENZENE 6,50 ppb	
m-XILENE 6,26 ppb	

LINEARITÀ DAI VALORI MEDI DI GRUPPO

GAS	REF	Letture	Deviazione
	ppb	ppb	ppb
BENZENE	6,49	6,31	-0,18
TOLUENE	6,29	6,25	-0,04
ETILBENZENE	6,50	6,43	-0,07
p-XILENE	nc	nc	nc
o-XILENE	nc	nc	nc

Il presente Rapporto di Verifica metrologica è rilasciato da Ente non accreditato UNI EN 17025.
I dati presenti sono da considerarsi la registrazione delle prove effettuate in fase di collaudo strumentale

Data: 27/04/2022

Tecnico: Giuliano Cecchinelli



Direzione Progettazione e Realizzazione Lavori

STUDIO DI IMPATTO ATMOSFERICO

S.S. 17 "DELL'APPENNINO ABRUZZESE ED APPULO-SANNITICO"
TRONCO ANTRODOCO-NAVELLI
ADEGUAMENTO TRATTO S. GREGORIO-S. PIO DELLE CAMERE
DAL Km 45+000 AL Km 58+000



S.S. 100 Zona P.I.P. s.n.c. - Sammichele di Bari (BA)
Tel. 080/8910546 - Fax 080/4619273
www.tetralabsrl.it - info@tetralabsrl.it

Sistema di Gestione Qualità
UNI EN ISO 9001:2015
Certificato da Certiquality

RIEVI, ANALISI CHIMICHE E MONITORAGGI AMBIENTALI
Emissioni in Atmosfera, Acque Reflue, Suoli e Rifiuti, Rumore e Vibrazioni
CONSULENZA
Autorizzazioni Ambientali, Sicurezza sul Lavoro, Formazione

ALLEGATO 10.7.
REPORT DETTAGLIATI DEI DATI
METEREologici UTILIZZATI

Report fornitura dati meteorologici in formato MMS CALPUFF

Località SS17 (AQ)
Periodo Anno 2022 fuso orario dei dati GMT

Caratteristiche del dominio richiesto

Origine SW $x = 373726.00$ m E - $y = 4678460.00$ m N UTM fuso 33 – 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 centro del dominio richiesto

Coordinate (42.314690°N, 13.567829°E)
Cella (15,15)

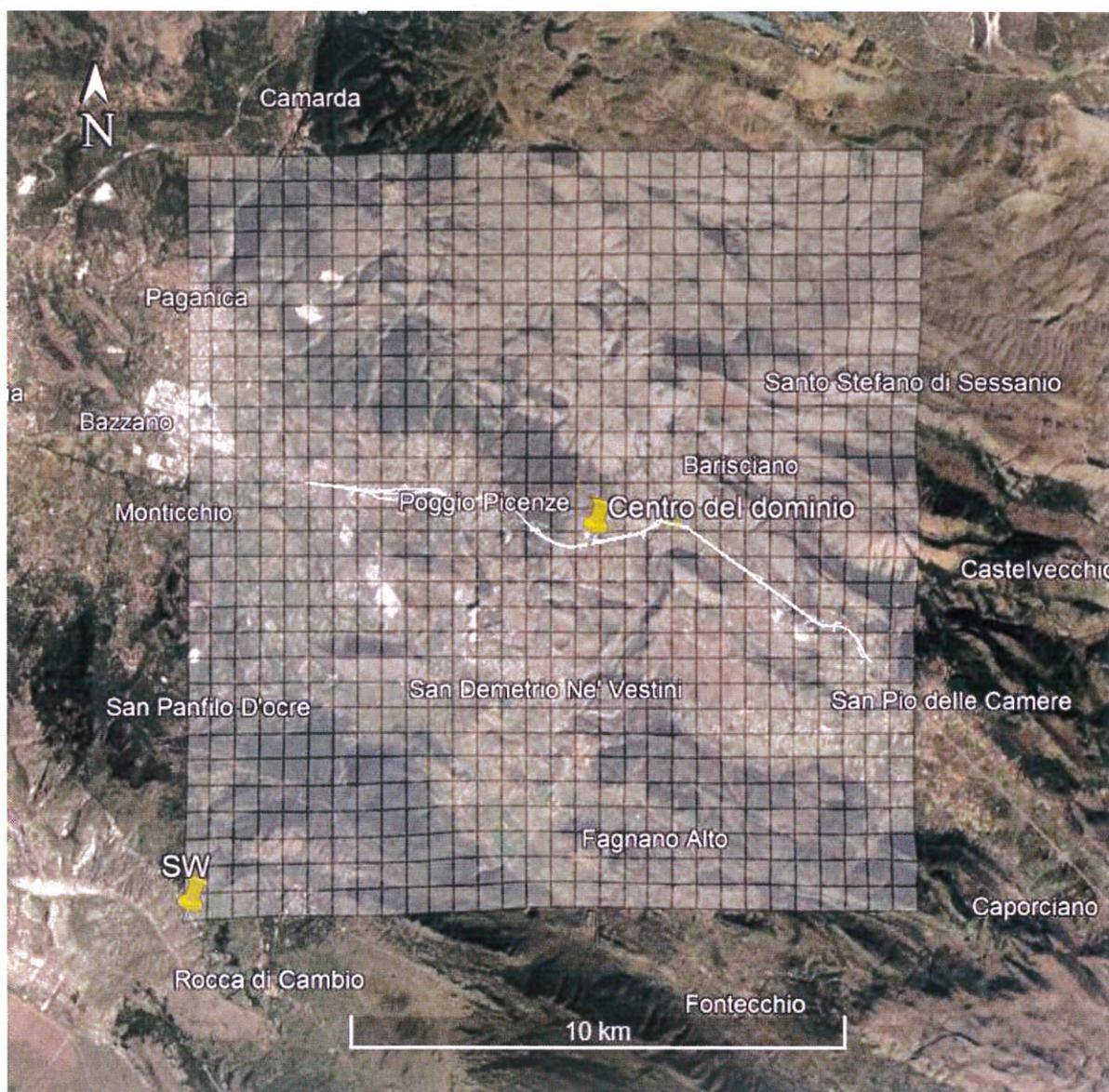


Figura 1 – Dominio, località richiesta

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.

Modello utilizzato: CALMET release 6.334

Per informazioni più dettagliate sul funzionamento del preprocessore CALMET si deve fare riferimento alla documentazione originale del modello al seguente link (http://www.src.com/calpuff/download/MMS_Files/MMS2006_Volume2_CALMET_Preprocessors.pdf)

Stazioni meteorologiche utilizzate

Stazioni sinottiche

- stazioni di superficie SYNOP ICAO non disponibili
- stazioni di radiosondaggio SYNOP ICAO non disponibili

Dati ricavati dal modello meteorologica europeo ECMWF – Progetto ERA5

- stazioni virtuali di superficie
 - 71-58 ERA5 (ECNWF) [42.250000°N - 13.500000°E]
 - 71-59 ERA5 (ECNWF) [42.350000°N - 13.500000°E]
 - 73-58 ERA5 (ECNWF) [42.250000°N - 13.700000°E]
 - 73-59 ERA5 (ECNWF) [42.350000°N - 13.700000°E]
- stazioni virtuali di profilo verticale
 - 31609 Profilo ECNWF [42.000000°N – 13.400000°E]

Stazioni sito specifiche da reti regionali/provinciali

Non disponibili

Stazioni private fornite da richiedente

Non disponibili

Orografia

- Risoluzione originaria del DTM : 3 archi di secondo (circa 90 m)
- Fonte dati DTM: [USGS EROS Archive - Digital Elevation - Shuttle Radar Topography Mission \(SRTM\) Non-Void Filled](#)

Uso del suolo

- Risoluzione originaria uso suolo: 100 m
- Fonte dati Uso del Suolo: Classificazione CORINE Land Cover 1:100.000 aggiornata al 2012 delle regioni italiane (ISPRA - <https://www.isprambiente.gov.it/it/attivita/suolo-e-territorio/copertura-del-suolo/corine-land-cover>)

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

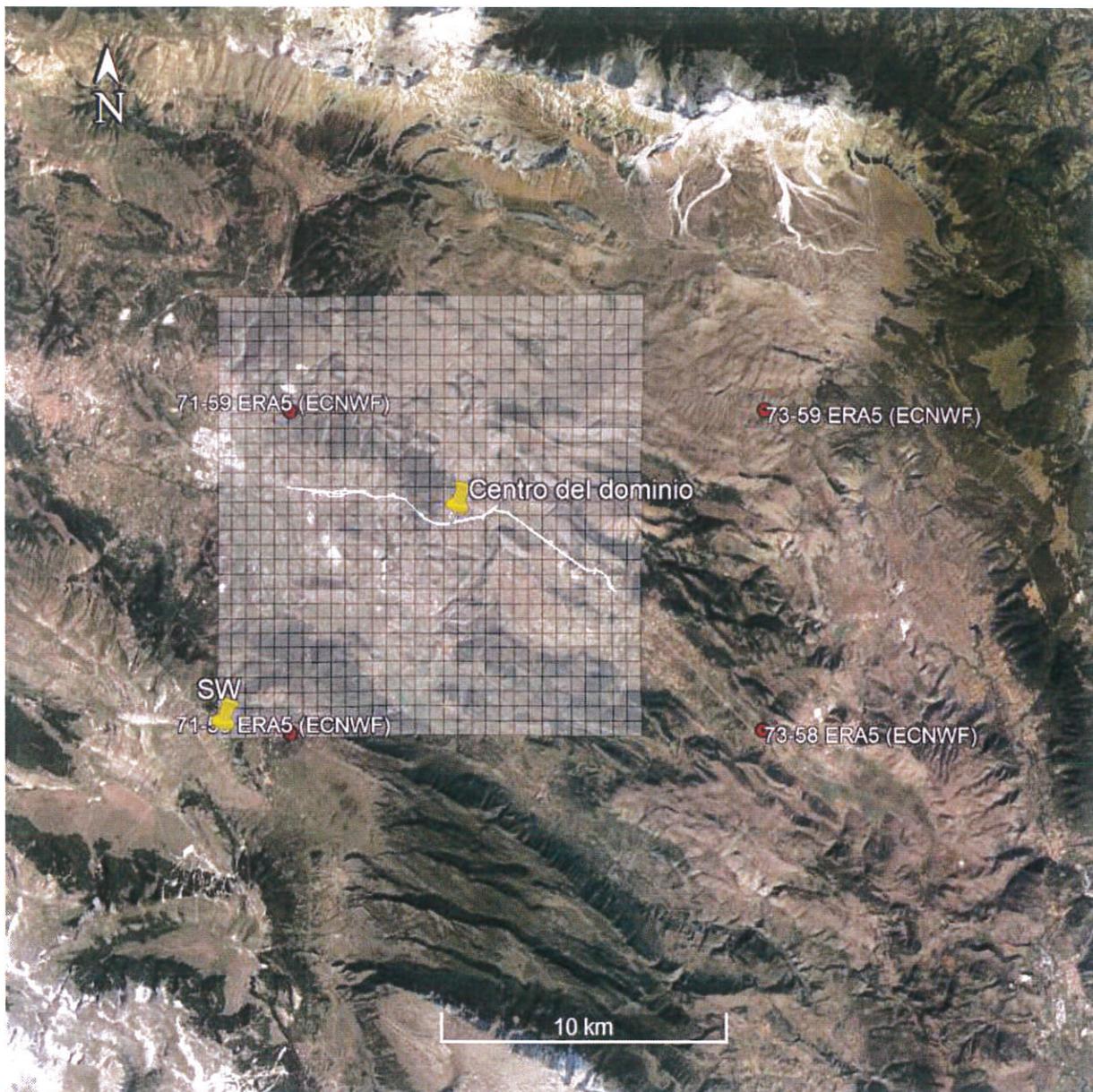


Figura 2 – Stazioni di superficie sito-specifiche utilizzate per la ricostruzione meteo

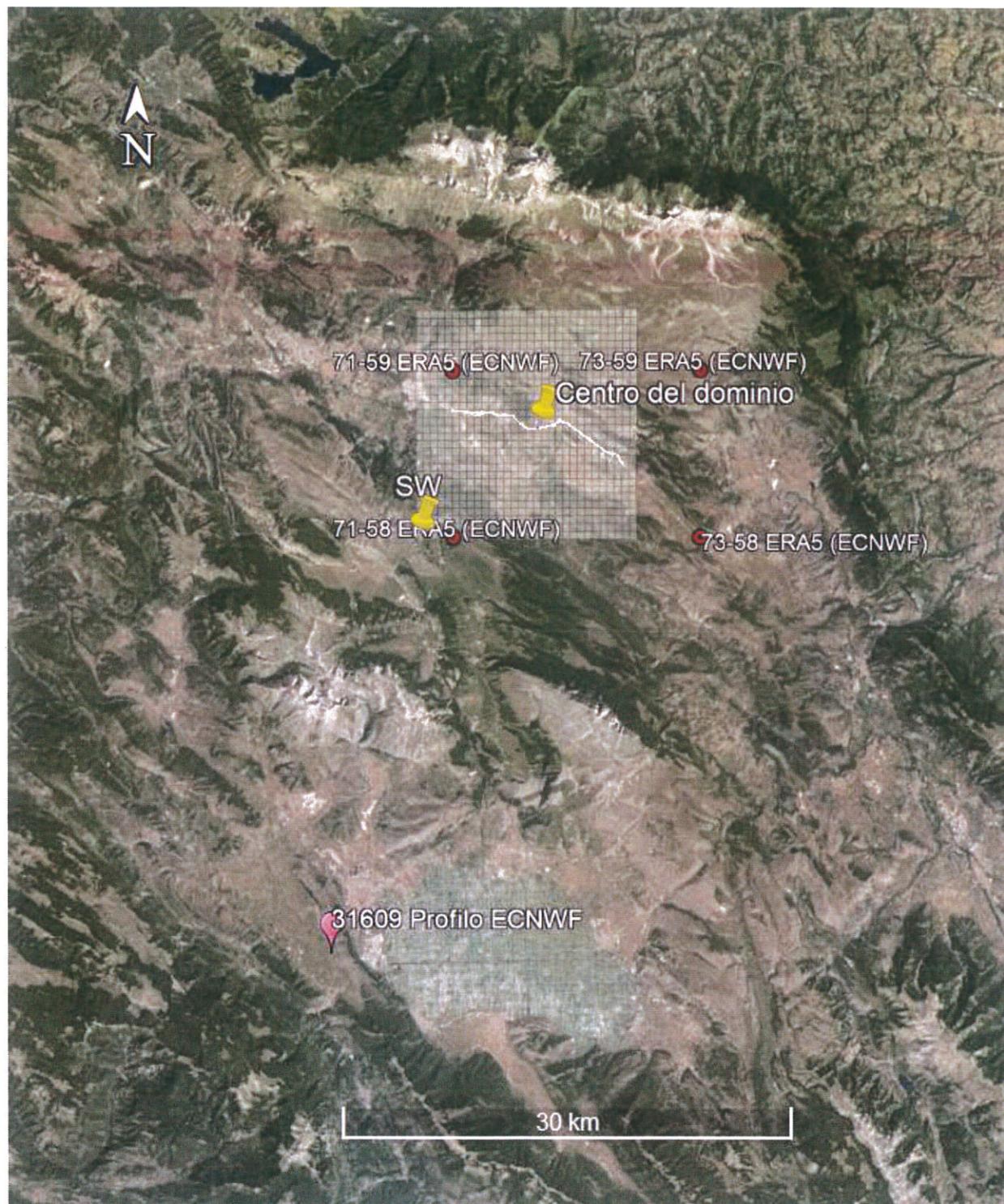
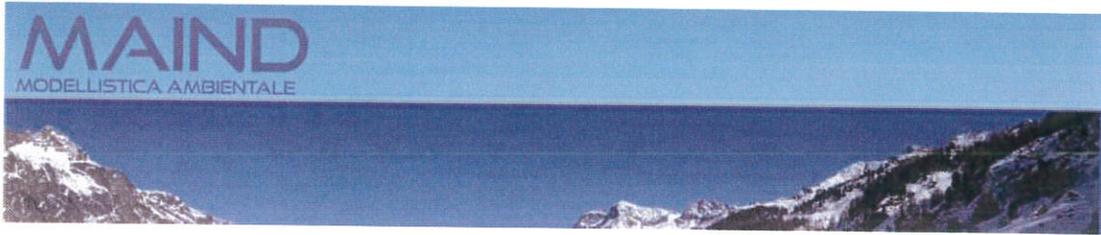


Figura 3 – Stazioni di superficie e di profilo verticale utilizzate per la ricostruzione meteo.

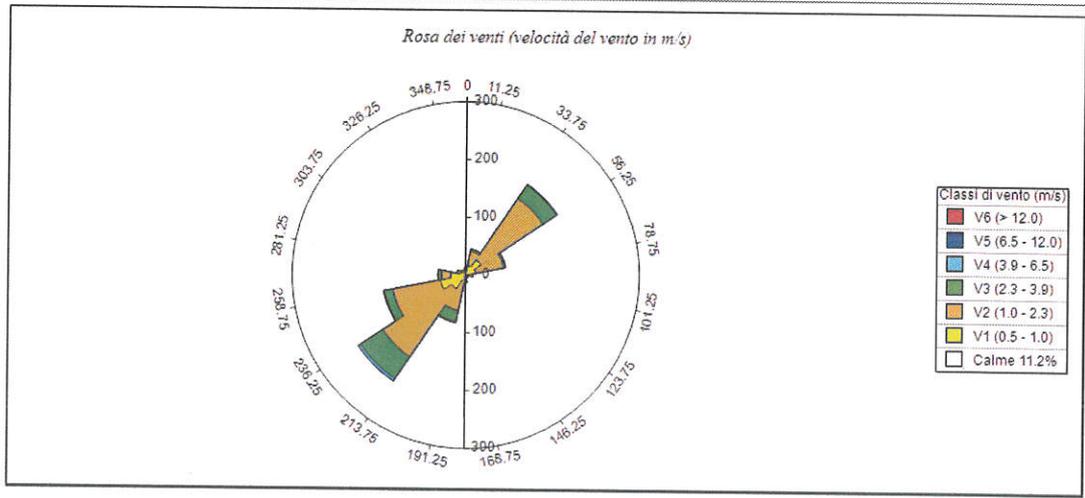


Rapporto generato dal software **MMS Calpuff** prodotto da Maind S.r.l. (11/07/2024)

Informazioni di base

Elemento	Valore
Tipologia dati meteorologici	CALMET file di input stazione al suolo
Periodo dei dati	01/01/2023 00:00:00 <-> 01/01/2024 00:00:00
Ore totali	8761
Valore limite per determinare le calme di vento	0.5 (m/s)
Rosa dei venti fattore di normalizzazione	1000
Stazione	71-58 ERA5 (ECNWF) (0.1) - 2023
Posizione della stazione di misura	42.250000°N - 13.500000°E
File con i dati utilizzati	C:\ProgramData\Maind\Maind\MeteoReport\metedata.txt

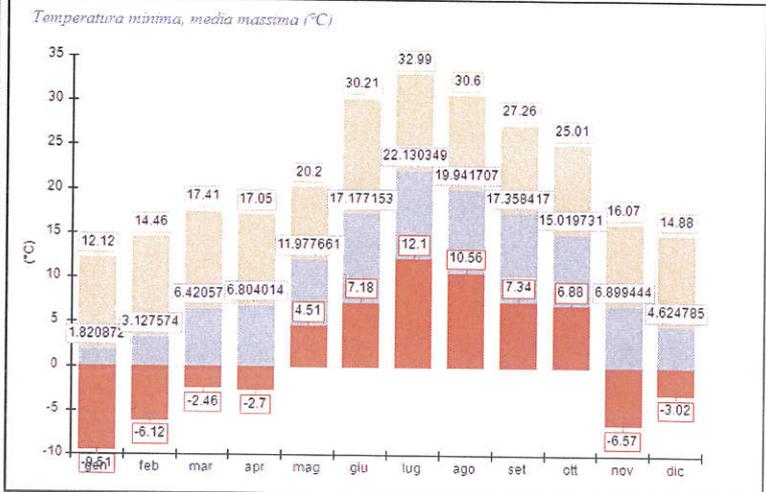
Rosa dei venti



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	6.96	4.91	0.80	0.34	0.00	0.00	13.01	1.19
11.3 - 33.8	17.12	24.77	3.88	0.11	0.00	0.00	45.89	1.29
33.8 - 56.3	32.07	128.18	28.42	1.03	0.00	0.00	189.70	1.62
56.3 - 78.8	17.92	48.97	3.42	0.00	0.00	0.00	70.31	1.42
78.8 - 101.3	7.42	4.91	0.00	0.00	0.00	0.00	12.33	1.01
101.3 - 123.8	3.65	1.26	0.00	0.00	0.00	0.00	4.91	0.88
123.8 - 146.3	2.17	1.37	0.00	0.00	0.00	0.00	3.54	0.91
146.3 - 168.8	2.51	1.48	0.00	0.00	0.00	0.00	3.99	0.91
168.8 - 191.3	5.02	6.96	0.91	0.00	0.00	0.00	12.90	1.34
191.3 - 213.8	9.59	52.96	19.40	1.71	0.00	0.00	83.67	1.85
213.8 - 236.3	28.54	142.45	45.77	4.91	0.00	0.00	221.66	1.83
236.3 - 258.8	44.40	83.67	14.84	1.37	0.00	0.00	144.28	1.46
258.8 - 281.3	25.80	15.41	6.05	0.34	0.00	0.00	47.60	1.24
281.3 - 303.8	10.04	4.57	0.91	0.00	0.00	0.00	15.52	1.05
303.8 - 326.3	5.48	4.45	0.11	0.00	0.00	0.00	10.04	1.05
326.3 - 348.8	3.88	4.79	0.23	0.00	0.00	0.00	8.90	1.12
Variabili	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Calme < 0.5	111.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	111.75	0.00
Totale	334.32	531.10	124.76	9.82	0.00	0.00	1000.00	0.00

Temperatura (°C)

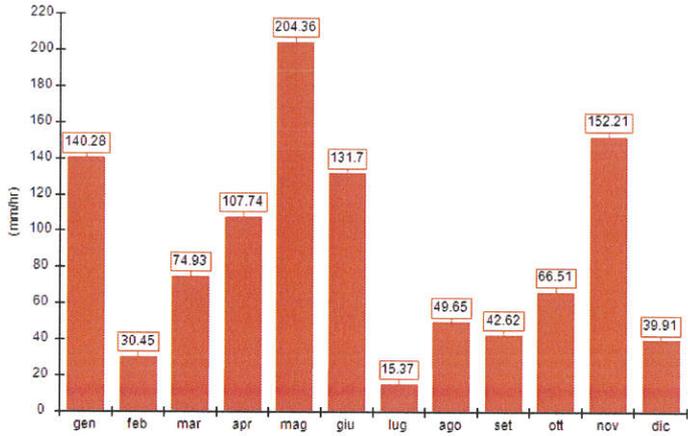
Periodo	Minima	Media	Massima
Anno	-9.51	11.16	32.99
Primavera	-2.70	8.42	20.20
Estate	7.18	19.78	32.99
Autunno	-6.57	13.11	27.26
Inverno	-9.51	3.19	14.88
gen	-9.51	1.82	12.12
feb	-6.12	3.13	14.46
mar	-2.46	6.42	17.41
apr	-2.70	6.80	17.05
mag	4.51	11.98	20.20
giu	7.18	17.18	30.21
lug	12.10	22.13	32.99
ago	10.56	19.94	30.60
set	7.34	17.35	27.26
ott	6.88	15.02	25.01
nov	6.88	15.02	16.07
dic	-3.02	4.62	14.88



Precipitazione (mm/hr)

Periodo	Media	Massima	Cumulata
Anno	0.12	8.63	1055.73
Primavera	0.18	3.23	387.03
Estate	0.09	4.91	196.72
Autunno	0.12	8.63	261.34
Inverno	0.10	2.96	210.64
gen	0.19	2.96	140.28
feb	0.05	1.34	30.45
mar	0.10	2.08	74.93
apr	0.15	2.18	107.74
mag	0.27	3.23	204.36
giu	0.18	4.91	131.70
lug	0.02	1.94	15.37
ago	0.07	2.89	49.65
set	0.06	6.60	42.62
ott	0.09	3.57	66.51
nov	0.21	8.63	152.21
dic	0.05	2.79	39.91

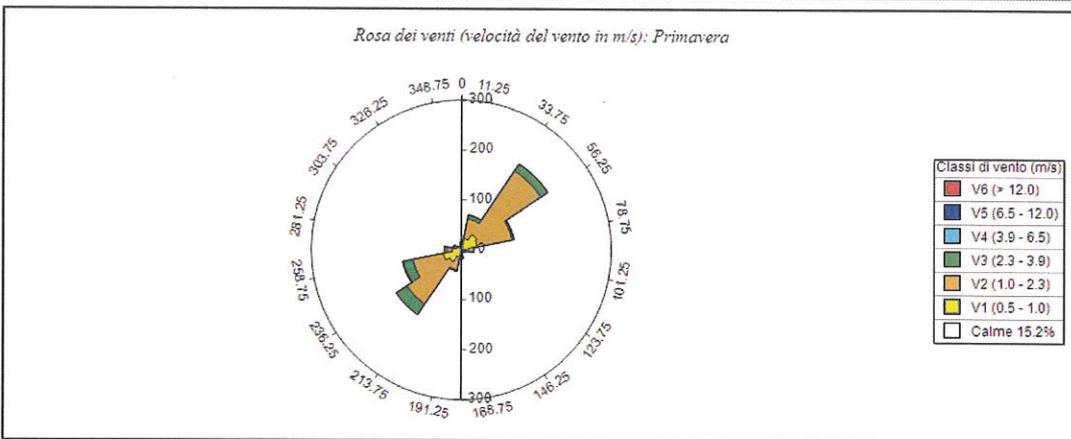
Precipitazione cumulata (mm/hr)



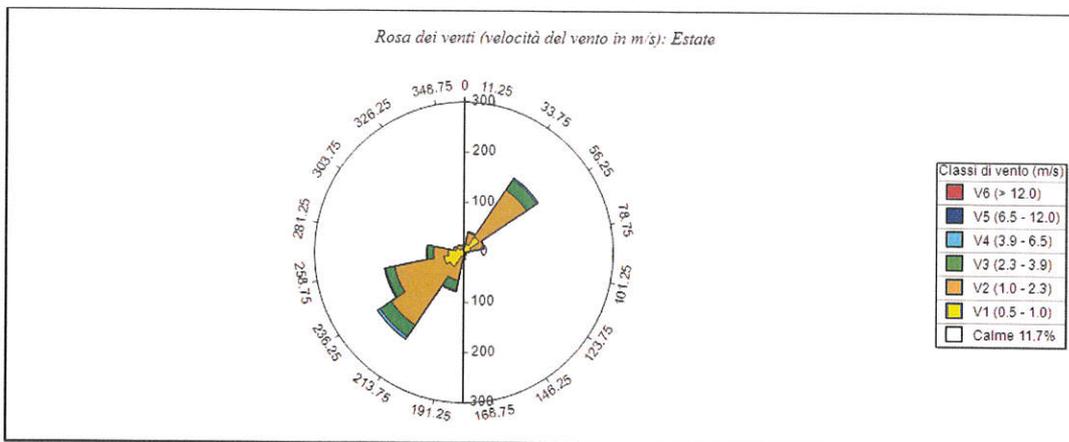
Percentuale dati validi

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

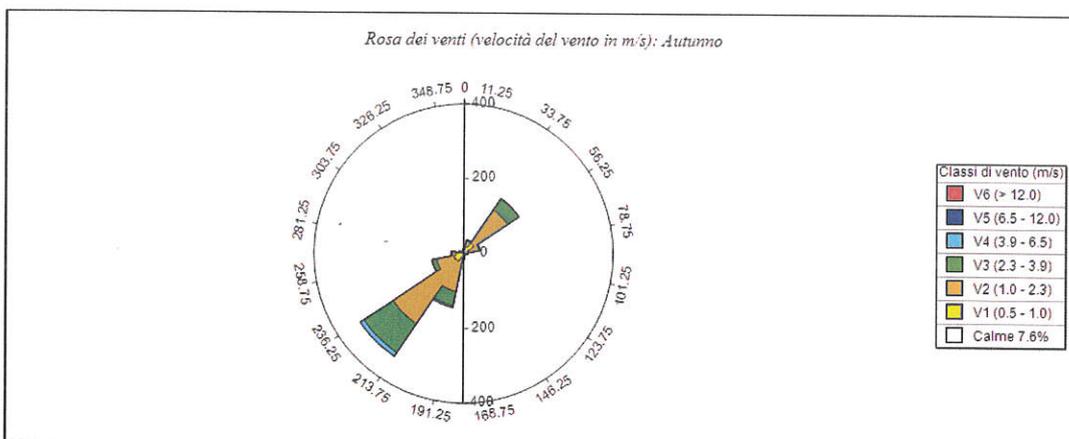
Rose dei venti stagionali



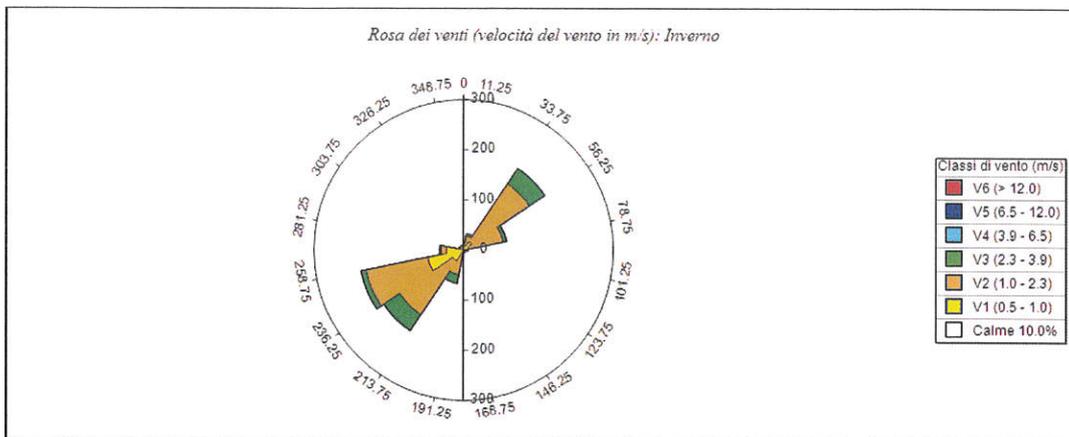
Primavera	V1 (0.5 - 1.0)	V2 (1.0 - 2.3)	V3 (2.3 - 3.9)	V4 (3.9 - 6.5)	V5 (6.5 - 12.0)	V6 (> 12.0)	Totale	Vmed (m/s)
348.8 - 11.3	10.30	4.48	0.45	0.00	0.00	0.00	15.23	0.91
11.3 - 33.8	23.30	39.87	8.06	0.00	0.00	0.00	71.24	1.37
33.8 - 56.3	37.19	153.23	16.58	0.00	0.00	0.00	206.99	1.57
56.3 - 78.8	32.71	70.34	4.03	0.00	0.00	0.00	107.08	1.37
78.8 - 101.3	14.34	10.75	0.00	0.00	0.00	0.00	25.09	1.04
101.3 - 123.8	6.72	2.69	0.00	0.00	0.00	0.00	9.41	0.90
123.8 - 146.3	3.14	2.69	0.00	0.00	0.00	0.00	5.82	0.95
146.3 - 168.8	2.24	2.24	0.00	0.00	0.00	0.00	4.48	0.95
168.8 - 191.3	8.51	8.51	0.00	0.00	0.00	0.00	17.03	1.05
191.3 - 213.8	15.23	25.99	2.24	0.00	0.00	0.00	43.46	1.35
213.8 - 236.3	28.67	101.70	25.54	0.00	0.00	0.00	155.91	1.60
236.3 - 258.8	36.74	61.83	18.82	1.79	0.00	0.00	119.18	1.55
258.8 - 281.3	17.92	10.30	5.38	0.45	0.00	0.00	34.05	1.28
281.3 - 303.8	9.86	4.48	2.24	0.00	0.00	0.00	16.58	1.15
303.8 - 326.3	5.82	3.14	0.00	0.00	0.00	0.00	8.96	0.89
326.3 - 348.8	5.38	1.79	0.00	0.00	0.00	0.00	7.17	0.83
Variabili	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Calme < 0.5	152.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	152.33	0.00
Totale	410.39	504.03	83.33	2.24	0.00	0.00	1000.00	0.00



Estate	V1 (0.5 - 1.0)	V2 (1.0 - 2.3)	V3 (2.3 - 3.9)	V4 (3.9 - 6.5)	V5 (6.5 - 12.0)	V6 (> 12.0)	Totale	Vmed (m/s)
348.8 - 11.3	9.86	3.58	0.00	0.00	0.00	0.00	13.44	0.87
11.3 - 33.8	16.58	22.85	2.24	0.00	0.00	0.00	41.67	1.20
33.8 - 56.3	37.19	113.35	24.64	3.58	0.00	0.00	178.76	1.57
56.3 - 78.8	14.34	26.88	0.00	0.00	0.00	0.00	41.22	1.21
78.8 - 101.3	4.48	0.45	0.00	0.00	0.00	0.00	4.93	0.73
101.3 - 123.8	1.34	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	2.24	0.95
123.8 - 146.3	1.79	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	2.69	0.90
146.3 - 168.8	4.48	1.79	0.00	0.00	0.00	0.00	6.27	0.86
168.8 - 191.3	7.17	6.72	0.00	0.00	0.00	0.00	13.89	1.19
191.3 - 213.8	8.51	48.39	20.16	1.79	0.00	0.00	78.85	1.87
213.8 - 236.3	34.05	140.68	27.33	6.27	0.00	0.00	208.33	1.69
236.3 - 258.8	41.22	100.36	18.37	2.69	0.00	0.00	162.63	1.55
258.8 - 281.3	30.91	29.12	12.99	0.90	0.00	0.00	73.92	1.46
281.3 - 303.8	16.13	4.93	0.45	0.00	0.00	0.00	21.51	0.95
303.8 - 326.3	8.51	9.41	0.00	0.00	0.00	0.00	17.92	1.13
326.3 - 348.8	5.82	8.96	0.00	0.00	0.00	0.00	14.78	1.09
Variabili	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Calme < 0,5	116.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	116.94	0.00
Totale	359.32	519.27	106.18	15.23	0.00	0.00	1000.00	0.00



Autunno	V1 (0.5 - 1.0)	V2 (1.0 - 2.3)	V3 (2.3 - 3.9)	V4 (3.9 - 6.5)	V5 (6.5 - 12.0)	V6 (> 12.0)	Totale	Vmed (m/s)
348.8 - 11.3	3.70	5.56	2.31	1.39	0.00	0.00	12.96	1.81
11.3 - 33.8	18.98	16.67	0.93	0.46	0.00	0.00	37.04	1.12
33.8 - 56.3	33.33	107.41	36.11	0.46	0.00	0.00	177.31	1.62
56.3 - 78.8	13.43	28.70	2.78	0.00	0.00	0.00	44.91	1.33
78.8 - 101.3	7.41	3.24	0.00	0.00	0.00	0.00	10.65	0.92
101.3 - 123.8	3.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.70	0.75
123.8 - 146.3	0.93	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.93	0.64
146.3 - 168.8	1.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.85	0.81
168.8 - 191.3	1.85	9.72	3.24	0.00	0.00	0.00	14.81	1.86
191.3 - 213.8	12.96	89.81	38.89	4.63	0.00	0.00	146.30	1.96
213.8 - 236.3	25.00	200.46	93.52	12.04	0.00	0.00	331.02	2.06
236.3 - 258.8	26.85	46.76	11.57	0.93	0.00	0.00	86.11	1.49
258.8 - 281.3	19.91	11.11	2.78	0.00	0.00	0.00	33.80	1.05
281.3 - 303.8	8.80	4.63	0.00	0.00	0.00	0.00	13.43	0.90
303.8 - 326.3	2.78	1.85	0.00	0.00	0.00	0.00	4.63	1.00
326.3 - 348.8	0.93	3.24	0.00	0.00	0.00	0.00	4.17	1.62
Variabili	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Calme < 0,5	76.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	76.39	0.00
Totale	258.80	529.17	192.13	19.91	0.00	0.00	1000.00	0.00



Inverno	V1 (0.5 - 1.0)	V2 (1.0 - 2.3)	V3 (2.3 - 3.9)	V4 (3.9 - 6.5)	V5 (6.5 - 12.0)	V6 (> 12.0)	Totale	Vmed (m/s)
348.8 - 11.3	3.74	6.08	0.47	0.00	0.00	0.00	10.29	1.27
11.3 - 33.8	9.36	19.19	4.21	0.00	0.00	0.00	32.76	1.41
33.8 - 56.3	20.12	138.51	36.97	0.00	0.00	0.00	195.60	1.73
56.3 - 78.8	10.76	70.19	7.02	0.00	0.00	0.00	87.97	1.64
78.8 - 101.3	3.28	5.15	0.00	0.00	0.00	0.00	8.42	1.19
101.3 - 123.8	2.81	1.40	0.00	0.00	0.00	0.00	4.21	0.90
123.8 - 146.3	2.81	1.87	0.00	0.00	0.00	0.00	4.68	0.92
146.3 - 168.8	1.40	1.87	0.00	0.00	0.00	0.00	3.28	1.00
168.8 - 191.3	2.34	2.81	0.47	0.00	0.00	0.00	5.62	1.29
191.3 - 213.8	1.40	48.67	16.85	0.47	0.00	0.00	67.38	1.95
213.8 - 236.3	26.20	128.22	37.90	1.40	0.00	0.00	193.73	1.81
236.3 - 258.8	73.47	126.35	10.29	0.00	0.00	0.00	210.11	1.31
258.8 - 281.3	34.63	10.76	2.81	0.00	0.00	0.00	48.20	0.97
281.3 - 303.8	5.15	4.21	0.94	0.00	0.00	0.00	10.29	1.26
303.8 - 326.3	4.68	3.28	0.47	0.00	0.00	0.00	8.42	1.09
326.3 - 348.8	3.28	5.15	0.94	0.00	0.00	0.00	9.36	1.17
Variabili	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Calme < 0.5	99.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	99.67	0.00
Totale	305.10	573.70	119.33	1.87	0.00	0.00	1000.00	0.00

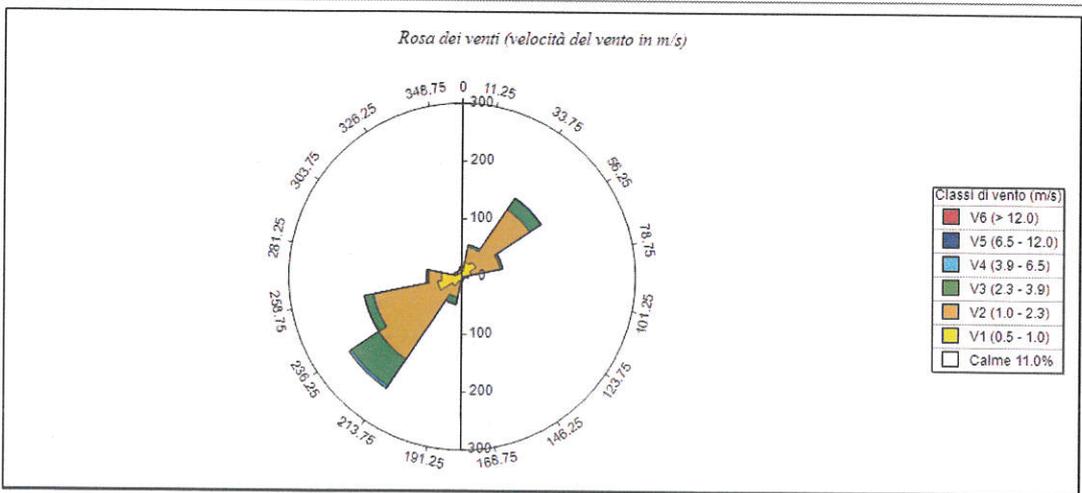


Rapporto generato dal software **MMS Calpuff** prodotto da Maind S.r.l. (11/07/2024)

Informazioni di base

Elemento	Valore
Tipologia dati meteorologici	CALMET file di input stazione al suolo
Periodo dei dati	01/01/2023 00:00:00 <-> 01/01/2024 00:00:00
Ore totali	8761
Valore limite per determinare le calme di vento	0.5 (m/s)
Rosa dei venti fattore di normalizzazione	1000
Stazione	71-59 ERA5 (ECNWF) (0.1) - 2023
Posizione della stazione di misura	42.350000°N - 13.500000°E
File con i dati utilizzati	C:\ProgramData\Maind\Maind\MeteoReport\meteodata.txt

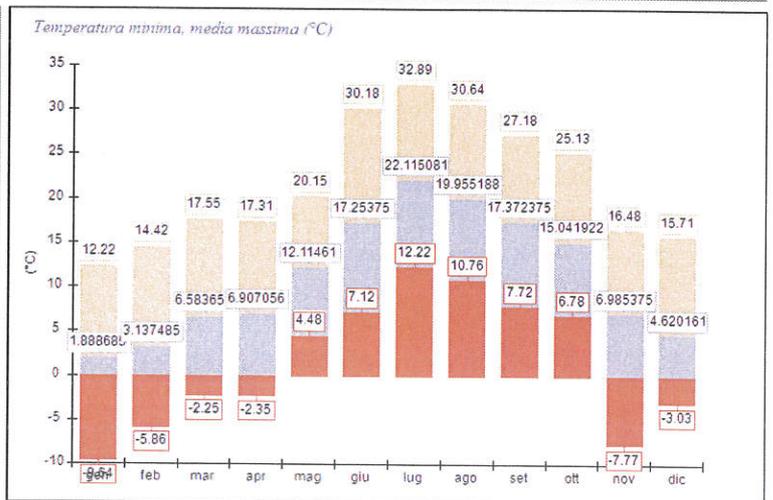
Rosa dei venti



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	9.36	6.51	0.91	0.11	0.00	0.00	16.89	1.14
11.3 - 33.8	25.00	27.28	3.88	0.00	0.00	0.00	56.16	1.19
33.8 - 56.3	29.33	110.49	23.17	1.03	0.00	0.00	164.02	1.59
56.3 - 78.8	16.09	51.25	4.45	0.00	0.00	0.00	71.80	1.46
78.8 - 101.3	6.62	4.34	0.00	0.00	0.00	0.00	10.96	1.01
101.3 - 123.8	3.42	1.14	0.00	0.00	0.00	0.00	4.57	0.84
123.8 - 146.3	3.54	0.57	0.00	0.00	0.00	0.00	4.11	0.78
146.3 - 168.8	2.17	0.91	0.00	0.00	0.00	0.00	3.08	0.81
168.8 - 191.3	3.65	3.42	0.68	0.00	0.00	0.00	7.76	1.24
191.3 - 213.8	7.99	28.08	11.87	1.14	0.00	0.00	49.08	1.88
213.8 - 236.3	19.18	152.95	56.27	4.79	0.00	0.00	233.19	1.95
236.3 - 258.8	42.46	113.46	14.61	1.03	0.00	0.00	171.56	1.47
258.8 - 281.3	34.59	22.83	3.08	0.23	0.00	0.00	60.72	1.12
281.3 - 303.8	9.36	3.54	0.68	0.00	0.00	0.00	13.58	1.01
303.8 - 326.3	6.39	3.99	0.23	0.00	0.00	0.00	10.62	1.00
326.3 - 348.8	6.51	5.14	0.23	0.00	0.00	0.00	11.87	1.00
Variabili	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Calme < 0.5	110.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	110.03	0.00
Totale	335.69	535.90	120.08	8.33	0.00	0.00	1000.00	0.00

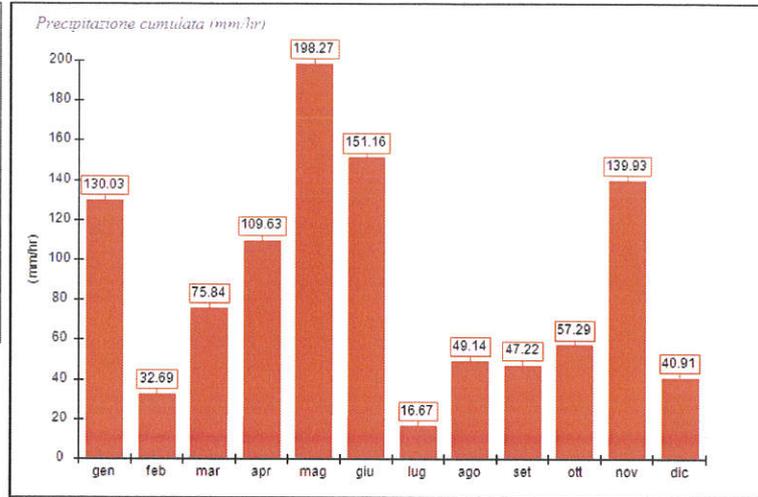
Temperatura (°C)

Periodo	Minima	Media	Massima
Anno	-9.64	11.22	32.89
Primavera	-2.35	8.55	20.15
Estate	7.12	19.80	32.89
Autunno	-7.77	13.15	27.18
Inverno	-9.64	3.22	15.71
gen	-9.64	1.89	12.22
feb	-5.86	3.14	14.42
mar	-2.25	6.58	17.55
apr	-2.35	6.91	17.31
mag	4.48	12.11	20.15
giu	7.12	17.25	30.18
lug	12.22	22.12	32.89
ago	10.76	19.95	30.64
set	7.72	17.37	27.18
ott	6.78	15.04	25.13
nov	-7.77	6.98	16.48
dic	-3.03	4.62	15.71



Precipitazione (mm/hr)

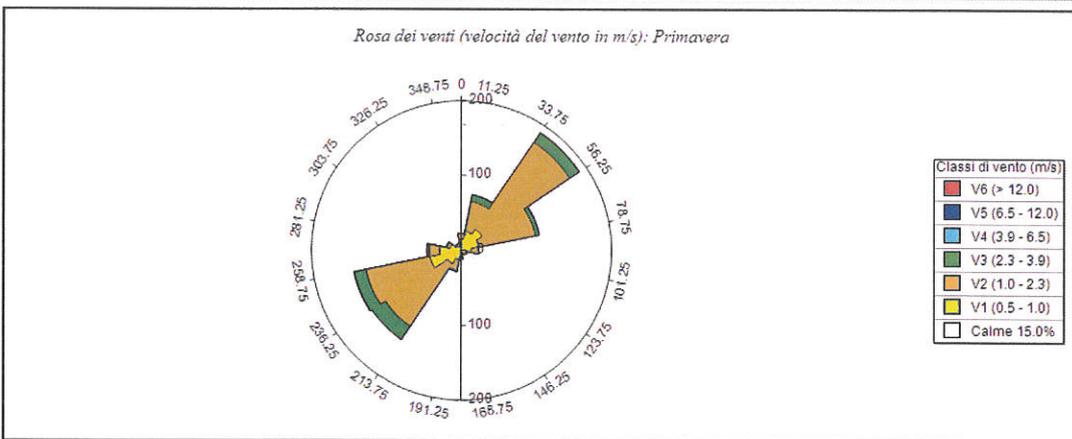
Periodo	Media	Massima	Cumulata
Anno	0.12	7.65	1048.78
Primavera	0.17	2.98	383.74
Estate	0.10	4.92	216.97
Autunno	0.11	7.65	244.44
Inverno	0.09	2.69	203.63
gen	0.17	2.69	130.03
feb	0.05	1.57	32.69
mar	0.10	2.08	75.84
apr	0.15	2.50	109.63
mag	0.27	2.98	198.27
giu	0.21	4.92	151.16
lug	0.02	1.98	16.67
ago	0.07	2.98	49.14
set	0.07	7.09	47.22
ott	0.08	3.07	57.29
nov	0.19	7.65	139.93
dic	0.05	2.53	40.91



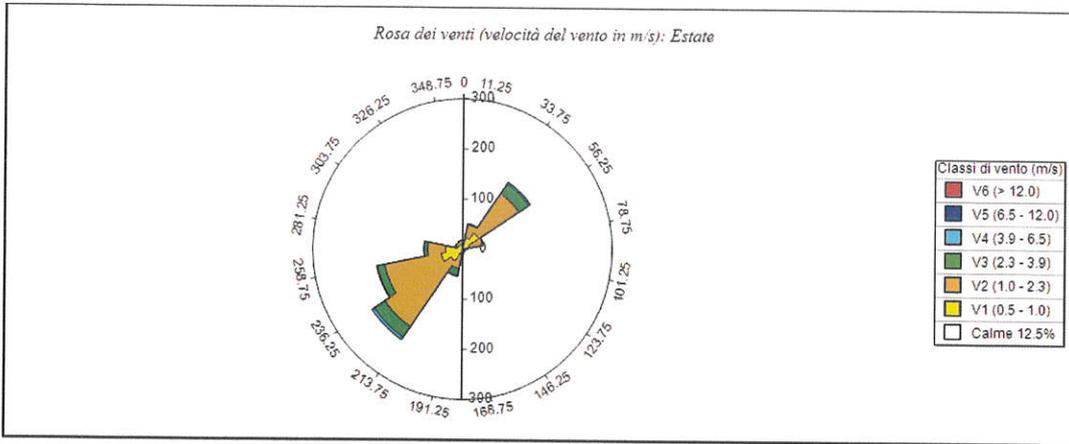
Percentuale dati validi

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

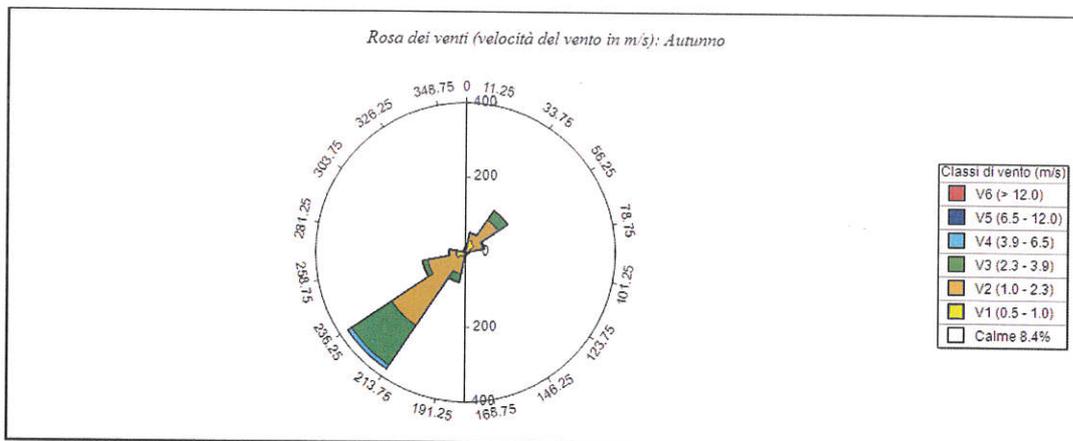
Rose dei venti stagionali



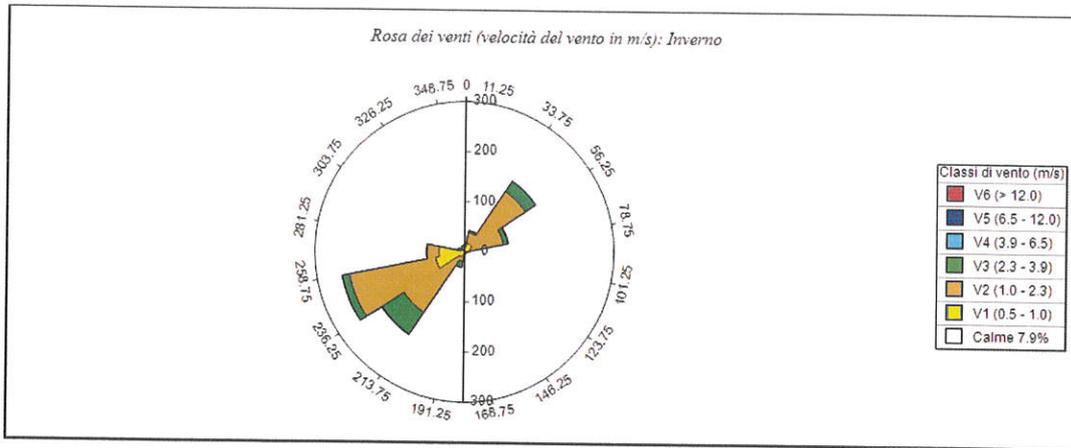
Primavera	V1 (0.5 - 1.0)	V2 (1.0 - 2.3)	V3 (2.3 - 3.9)	V4 (3.9 - 6.5)	V5 (6.5 - 12.0)	V6 (> 12.0)	Totale	Vmed (m/s)
348.8 - 11.3	15.23	7.17	0.00	0.00	0.00	0.00	22.40	0.89
11.3 - 33.8	25.99	40.77	8.96	0.00	0.00	0.00	75.72	1.32
33.8 - 56.3	33.60	140.23	15.23	0.00	0.00	0.00	189.07	1.55
56.3 - 78.8	24.64	75.72	5.38	0.00	0.00	0.00	105.73	1.47
78.8 - 101.3	12.99	10.75	0.00	0.00	0.00	0.00	23.75	1.08
101.3 - 123.8	6.27	1.79	0.00	0.00	0.00	0.00	8.06	0.85
123.8 - 146.3	5.38	1.79	0.00	0.00	0.00	0.00	7.17	0.87
146.3 - 168.8	2.24	1.34	0.00	0.00	0.00	0.00	3.58	0.84
168.8 - 191.3	7.17	4.48	0.00	0.00	0.00	0.00	11.65	0.96
191.3 - 213.8	12.54	15.23	0.90	0.00	0.00	0.00	28.67	1.17
213.8 - 236.3	21.51	100.36	21.06	0.00	0.00	0.00	142.92	1.70
236.3 - 258.8	42.11	87.37	15.68	0.90	0.00	0.00	146.06	1.50
258.8 - 281.3	28.67	13.44	2.69	0.90	0.00	0.00	45.70	1.14
281.3 - 303.8	14.78	4.48	0.90	0.00	0.00	0.00	20.16	0.91
303.8 - 326.3	7.62	1.79	0.45	0.00	0.00	0.00	9.86	0.91
326.3 - 348.8	5.38	4.03	0.00	0.00	0.00	0.00	9.41	0.94
Variabili	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Calme < 0.5	150.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	150.09	0.00
Totale	416.22	510.75	71.24	1.79	0.00	0.00	1000.00	0.00



Estate	V1 (0.5 - 1.0)	V2 (1.0 - 2.3)	V3 (2.3 - 3.9)	V4 (3.9 - 6.5)	V5 (6.5 - 12.0)	V6 (> 12.0)	Totale	Vmed (m/s)
348.8 - 11.3	8.06	8.96	0.00	0.00	0.00	0.00	17.03	1.06
11.3 - 33.8	23.30	26.88	1.34	0.00	0.00	0.00	51.52	1.13
33.8 - 56.3	38.53	95.43	23.75	3.58	0.00	0.00	161.29	1.55
56.3 - 78.8	14.34	26.88	0.45	0.00	0.00	0.00	41.67	1.25
78.8 - 101.3	3.58	1.79	0.00	0.00	0.00	0.00	5.38	0.81
101.3 - 123.8	3.58	1.79	0.00	0.00	0.00	0.00	5.38	0.88
123.8 - 146.3	4.03	0.45	0.00	0.00	0.00	0.00	4.48	0.71
146.3 - 168.8	3.58	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	4.48	0.78
168.8 - 191.3	3.58	5.82	0.00	0.00	0.00	0.00	9.41	1.13
191.3 - 213.8	9.41	29.57	14.34	1.34	0.00	0.00	54.66	1.94
213.8 - 236.3	28.23	158.15	25.54	5.82	0.00	0.00	217.74	1.72
236.3 - 258.8	43.91	115.14	14.78	1.34	0.00	0.00	175.18	1.48
258.8 - 281.3	34.50	35.39	7.62	0.00	0.00	0.00	77.51	1.27
281.3 - 303.8	11.20	4.03	0.45	0.00	0.00	0.00	15.68	1.04
303.8 - 326.3	9.86	6.27	0.00	0.00	0.00	0.00	16.13	0.95
326.3 - 348.8	9.41	8.06	0.00	0.00	0.00	0.00	17.47	1.00
Variabili	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Calme < 0.5	125.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	125.00	0.00
Totale	374.10	525.54	88.26	12.10	0.00	0.00	1000.00	0.00



Autunno	V1 (0.5 - 1.0)	V2 (1.0 - 2.3)	V3 (2.3 - 3.9)	V4 (3.9 - 6.5)	V5 (6.5 - 12.0)	V6 (> 12.0)	Totale	Vmed (m/s)
348.8 - 11.3	5.09	5.09	3.24	0.46	0.00	0.00	13.89	1.75
11.3 - 33.8	33.33	19.44	1.39	0.00	0.00	0.00	54.17	1.00
33.8 - 56.3	27.31	77.31	29.63	0.46	0.00	0.00	134.72	1.64
56.3 - 78.8	12.96	35.19	2.78	0.00	0.00	0.00	50.93	1.37
78.8 - 101.3	6.48	2.31	0.00	0.00	0.00	0.00	8.80	0.91
101.3 - 123.8	1.85	0.46	0.00	0.00	0.00	0.00	2.31	0.72
123.8 - 146.3	2.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.31	0.71
146.3 - 168.8	0.46	0.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.93	0.79
168.8 - 191.3	2.31	2.78	2.78	0.00	0.00	0.00	7.87	1.87
191.3 - 213.8	8.80	49.54	20.83	2.78	0.00	0.00	81.94	2.02
213.8 - 236.3	13.89	221.76	128.24	12.04	0.00	0.00	375.93	2.16
236.3 - 258.8	24.54	77.78	13.43	1.85	0.00	0.00	117.59	1.56
258.8 - 281.3	24.07	18.52	1.39	0.00	0.00	0.00	43.98	1.07
281.3 - 303.8	3.24	0.93	0.00	0.00	0.00	0.00	4.17	0.97
303.8 - 326.3	6.02	2.31	0.00	0.00	0.00	0.00	8.33	1.00
326.3 - 348.8	3.24	4.63	0.00	0.00	0.00	0.00	7.87	1.12
Variabili	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Calme < 0.5	84.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	84.26	0.00
Totale	260.19	518.52	203.70	17.59	0.00	0.00	1000.00	0.00



Inverno	V1 (0.5 - 1.0)	V2 (1.0 - 2.3)	V3 (2.3 - 3.9)	V4 (3.9 - 6.5)	V5 (6.5 - 12.0)	V6 (> 12.0)	Totale	Vmed (m/s)
348.8 - 11.3	8.89	4.68	0.47	0.00	0.00	0.00	14.04	1.04
11.3 - 33.8	17.31	21.53	3.74	0.00	0.00	0.00	42.58	1.26
33.8 - 56.3	17.31	128.69	24.33	0.00	0.00	0.00	170.33	1.64
56.3 - 78.8	12.17	67.38	9.36	0.00	0.00	0.00	88.91	1.62
78.8 - 101.3	3.28	2.34	0.00	0.00	0.00	0.00	5.62	1.02
101.3 - 123.8	1.87	0.47	0.00	0.00	0.00	0.00	2.34	0.86
123.8 - 146.3	2.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.34	0.68
146.3 - 168.8	2.34	0.94	0.00	0.00	0.00	0.00	3.28	0.82
168.8 - 191.3	1.40	0.47	0.00	0.00	0.00	0.00	1.87	0.89
191.3 - 213.8	0.94	18.25	11.70	0.47	0.00	0.00	31.35	2.10
213.8 - 236.3	12.63	132.90	52.41	1.40	0.00	0.00	199.34	1.99
236.3 - 258.8	59.43	175.01	14.51	0.00	0.00	0.00	248.95	1.41
258.8 - 281.3	51.47	23.87	0.47	0.00	0.00	0.00	75.81	0.97
281.3 - 303.8	7.96	4.68	1.40	0.00	0.00	0.00	14.04	1.15
303.8 - 326.3	1.87	5.62	0.47	0.00	0.00	0.00	7.96	1.21
326.3 - 348.8	7.96	3.74	0.94	0.00	0.00	0.00	12.63	0.98
Variabili	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Calme < 0,5	78.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	78.61	0.00
Totale	287.79	590.55	119.79	1.87	0.00	0.00	1000.00	0.00

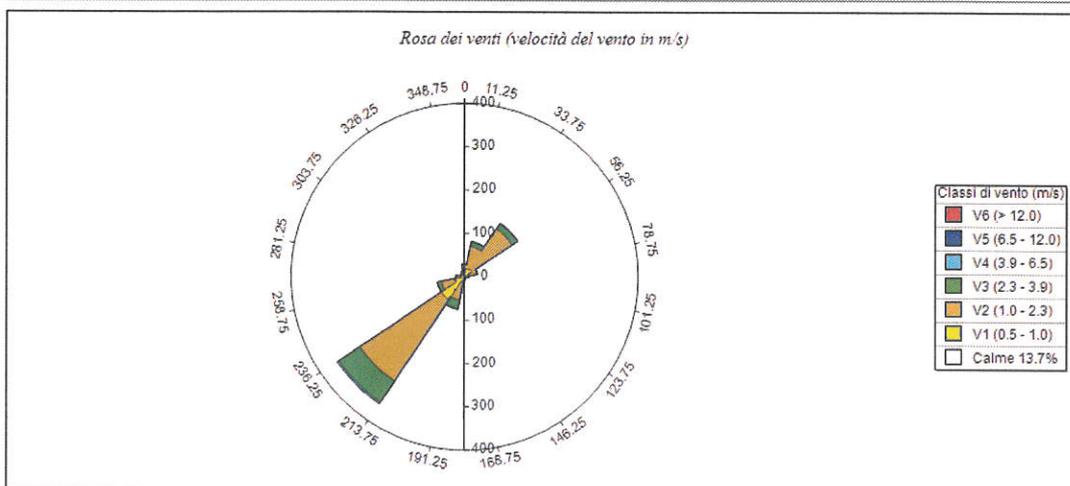


Rapporto generato dal software **MMS Calpuff** prodotto da Maind S.r.l. (11/07/2024)

Informazioni di base

Elemento	Valore
Tipologia dati meteorologici	CALMET file di input stazione al suolo
Periodo dei dati	01/01/2023 00:00:00 -> 01/01/2024 00:00:00
Ore totali	8761
Valore limite per determinare le calme di vento	0.5 (m/s)
Rosa dei venti fattore di normalizzazione	1000
Stazione	73-58 ERA5 (ECNWF) (0.1) - 2023
Posizione della stazione di misura	42.250000°N - 13.700000°E
File con i dati utilizzati	C:\ProgramData\Maind\Maind.MeteoReport\metedata.txt

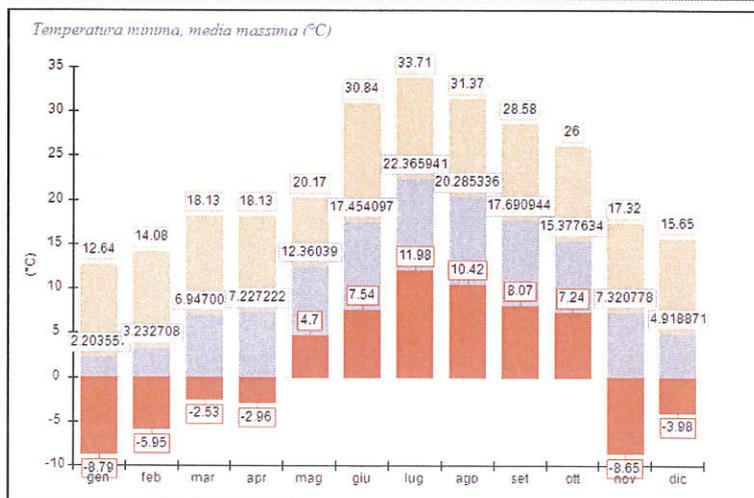
Rosa dei venti



SECTORS	V1 (0.5 - 1.0)	V2 (1.0 - 2.3)	V3 (2.3 - 3.9)	V4 (3.9 - 6.5)	V5 (6.5 - 12.0)	V6 (> 12.0)	Totale	Vmed (m/s)
348.8 - 11.3	14.95	13.13	1.14	0.11	0.00	0.00	29.33	1.12
11.3 - 33.8	19.06	52.39	10.96	0.57	0.00	0.00	82.98	1.54
33.8 - 56.3	21.80	111.17	14.95	0.11	0.00	0.00	148.04	1.58
56.3 - 78.8	11.64	18.61	0.34	0.00	0.00	0.00	30.59	1.18
78.8 - 101.3	6.51	3.20	0.11	0.00	0.00	0.00	9.82	0.92
101.3 - 123.8	3.65	0.91	0.00	0.00	0.00	0.00	4.57	0.78
123.8 - 146.3	1.83	0.46	0.00	0.00	0.00	0.00	2.28	0.79
146.3 - 168.8	2.74	0.46	0.00	0.00	0.00	0.00	3.20	0.82
168.8 - 191.3	5.36	2.74	0.34	0.00	0.00	0.00	8.45	1.04
191.3 - 213.8	12.21	42.69	20.32	1.03	0.00	0.00	76.25	1.88
213.8 - 236.3	63.23	226.57	58.55	4.22	0.00	0.00	352.59	1.69
236.3 - 258.8	22.03	31.27	9.13	0.91	0.00	0.00	63.35	1.48
258.8 - 281.3	7.65	10.27	1.26	0.11	0.00	0.00	19.29	1.26
281.3 - 303.8	6.16	3.08	0.80	0.00	0.00	0.00	10.04	1.08
303.8 - 326.3	6.28	2.28	0.00	0.00	0.00	0.00	8.56	0.89
326.3 - 348.8	8.79	4.79	0.00	0.00	0.00	0.00	13.58	0.94
Variabili	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Calme < 0.5	137.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	137.08	0.00
Totale	350.99	524.03	117.91	7.08	0.00	0.00	1000.00	0.00

Temperatura (°C)

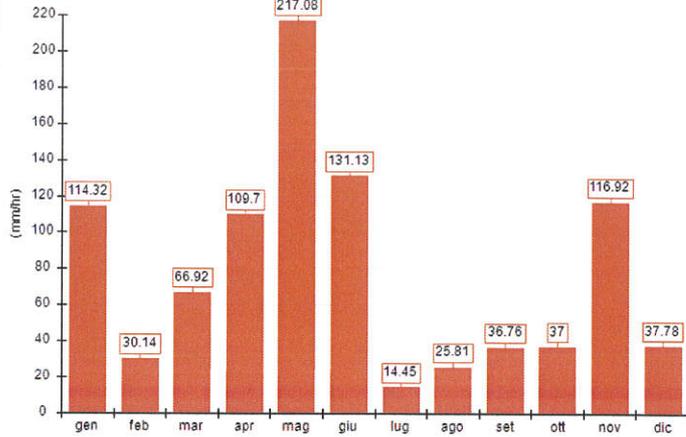
Periodo	Minima	Media	Massima
Anno	-8.79	11.50	33.71
Primavera	-2.96	8.86	20.17
Estate	7.54	20.06	33.71
Autunno	-8.65	13.48	28.58
Inverno	-8.79	3.46	15.65
gen	-8.79	2.20	12.64
feb	-5.95	3.23	14.08
mar	-2.53	6.95	18.13
apr	-2.96	7.23	18.13
mag	4.70	12.36	20.17
giu	7.54	17.45	30.84
lug	11.98	22.37	33.71
ago	10.42	20.29	31.37
set	8.07	17.69	28.58
ott	7.24	15.37	26
nov	-8.65	7.32	17.32
dic	-3.98	4.92	15.65



Precipitazione (mm/hr)

Periodo	Media	Massima	Cumulata
Anno	0.11	8.63	938.01
Primavera	0.18	4.88	393.70
Estate	0.08	5.34	171.39
Autunno	0.09	8.63	190.68
Inverno	0.08	2.53	182.24
gen	0.15	2.53	114.32
feb	0.04	1.75	30.14
mar	0.09	2.42	66.92
apr	0.15	1.76	109.70
mag	0.29	4.88	217.08
giu	0.18	5.34	131.13
lug	0.02	1.91	14.45
ago	0.03	2.59	25.81
set	0.05	7.44	36.76
ott	0.05	2.49	37
nov	0.16	8.63	116.92
dic	0.05	2.29	37.78

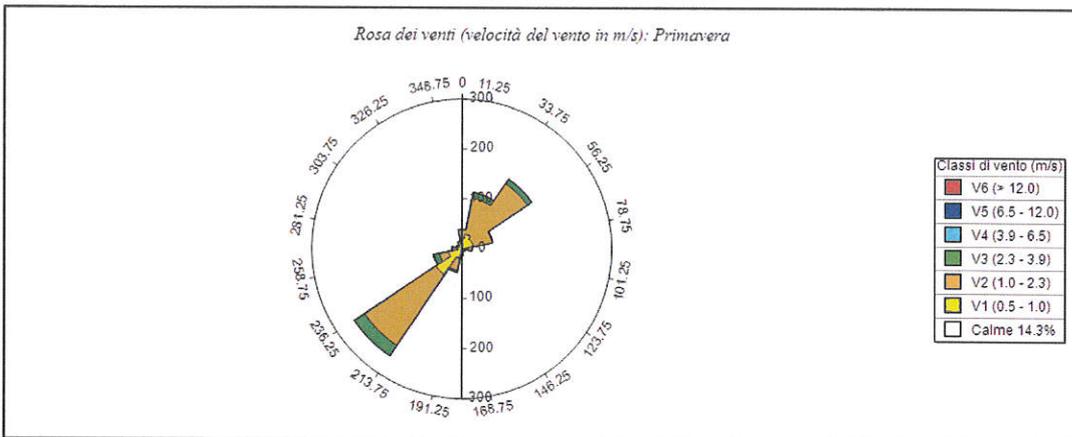
Precipitazione cumulata (mm/hr)



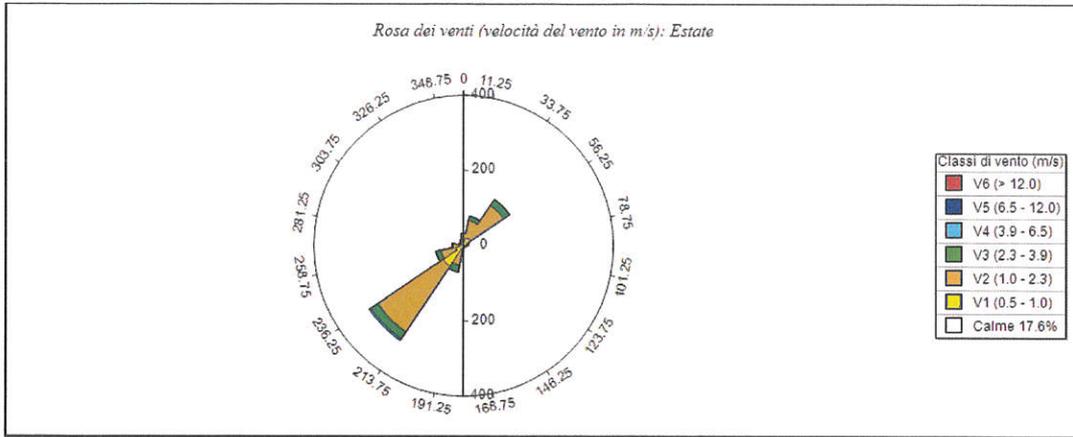
Percentuale dati validi

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

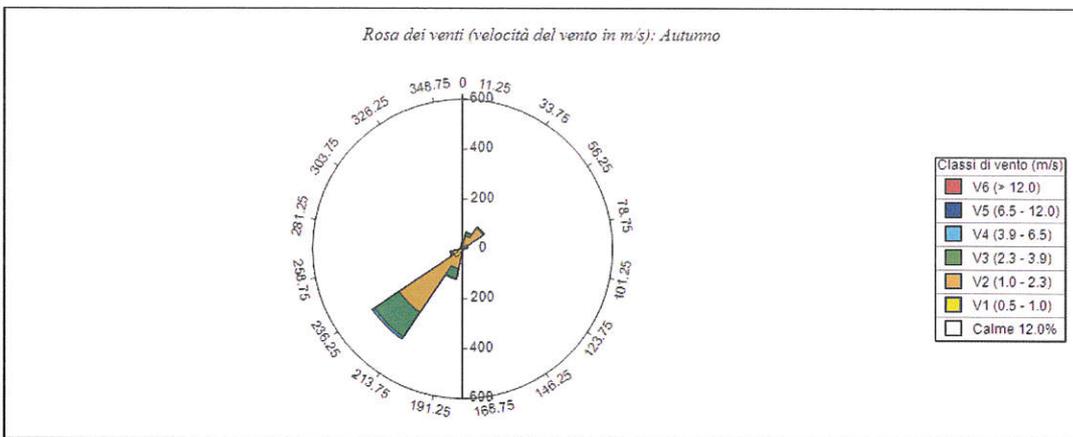
Rose dei venti stagionali



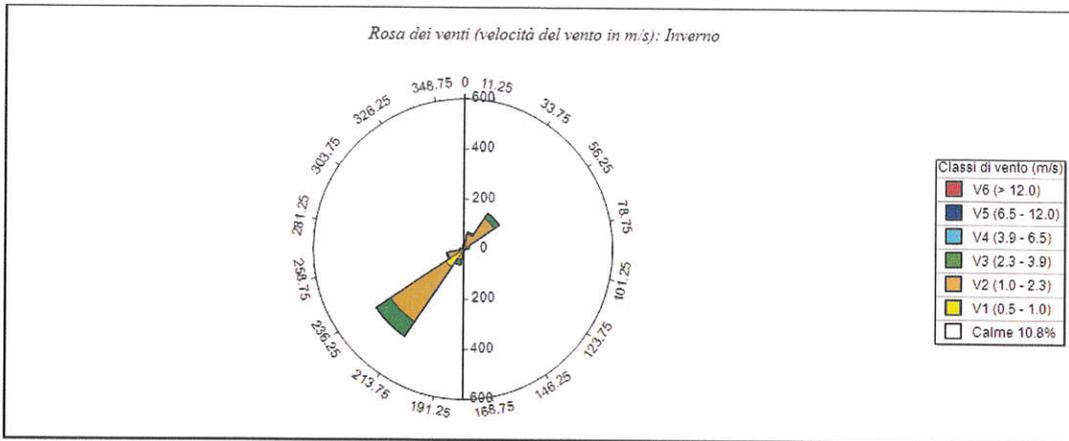
Primavera	V1 (0.5 - 1.0)	V2 (1.0 - 2.3)	V3 (2.3 - 3.9)	V4 (3.9 - 6.5)	V5 (6.5 - 12.0)	V6 (> 12.0)	Totale	Vmed (m/s)
348.8 - 11.3	21.51	17.03	0.45	0.00	0.00	0.00	38.98	1.01
11.3 - 33.8	30.02	73.48	11.65	0.00	0.00	0.00	115.14	1.46
33.8 - 56.3	23.30	133.51	10.75	0.00	0.00	0.00	167.56	1.58
56.3 - 78.8	23.30	38.53	0.90	0.00	0.00	0.00	62.72	1.22
78.8 - 101.3	11.65	8.51	0.45	0.00	0.00	0.00	20.61	1.01
101.3 - 123.8	4.93	2.69	0.00	0.00	0.00	0.00	7.62	0.85
123.8 - 146.3	3.58	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	4.48	0.84
146.3 - 168.8	4.03	0.45	0.00	0.00	0.00	0.00	4.48	0.79
168.8 - 191.3	10.75	2.69	0.00	0.00	0.00	0.00	13.44	0.84
191.3 - 213.8	19.27	25.54	3.14	0.00	0.00	0.00	47.94	1.29
213.8 - 236.3	62.72	170.70	24.64	0.00	0.00	0.00	258.06	1.51
236.3 - 258.8	27.33	18.37	11.20	1.34	0.00	0.00	58.24	1.47
258.8 - 281.3	8.51	10.30	0.90	0.45	0.00	0.00	20.16	1.21
281.3 - 303.8	8.06	2.69	0.90	0.00	0.00	0.00	11.65	1.02
303.8 - 326.3	8.06	2.24	0.00	0.00	0.00	0.00	10.30	0.88
326.3 - 348.8	8.96	6.27	0.00	0.00	0.00	0.00	15.23	0.95
Variabili	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Calme < 0.5	143.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	143.37	0.00
Totale	419.35	513.89	64.96	1.79	0.00	0.00	1000.00	0.00



Estate	V1 (0.5 - 1.0)	V2 (1.0 - 2.3)	V3 (2.3 - 3.9)	V4 (3.9 - 6.5)	V5 (6.5 - 12.0)	V6 (> 12.0)	Totale	Vmed (m/s)
348.8 - 11.3	14.34	18.82	0.00	0.00	0.00	0.00	33.15	1.08
11.3 - 33.8	21.06	47.04	9.86	1.79	0.00	0.00	79.75	1.49
33.8 - 56.3	24.19	103.94	19.27	0.45	0.00	0.00	147.85	1.59
56.3 - 78.8	10.30	4.93	0.00	0.00	0.00	0.00	15.23	0.85
78.8 - 101.3	5.82	2.69	0.00	0.00	0.00	0.00	8.51	0.83
101.3 - 123.8	5.38	0.45	0.00	0.00	0.00	0.00	5.82	0.78
123.8 - 146.3	1.79	0.45	0.00	0.00	0.00	0.00	2.24	0.66
146.3 - 168.8	3.14	1.34	0.00	0.00	0.00	0.00	4.48	0.92
168.8 - 191.3	3.58	2.24	0.00	0.00	0.00	0.00	5.82	1.11
191.3 - 213.8	8.96	43.46	17.92	0.90	0.00	0.00	71.24	1.88
213.8 - 236.3	64.96	210.57	22.40	4.93	0.00	0.00	302.87	1.50
236.3 - 258.8	21.06	40.32	12.54	1.34	0.00	0.00	75.27	1.54
258.8 - 281.3	11.20	16.13	3.14	0.00	0.00	0.00	30.47	1.33
281.3 - 303.8	6.72	5.82	0.90	0.00	0.00	0.00	13.44	1.19
303.8 - 326.3	8.51	1.79	0.00	0.00	0.00	0.00	10.30	0.83
326.3 - 348.8	13.89	4.03	0.00	0.00	0.00	0.00	17.92	0.83
Variabili	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Calme < 0.5	175.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	175.63	0.00
Totale	400.54	504.03	86.02	9.41	0.00	0.00	1000.00	0.00



Autunno	V1 (0.5 - 1.0)	V2 (1.0 - 2.3)	V3 (2.3 - 3.9)	V4 (3.9 - 6.5)	V5 (6.5 - 12.0)	V6 (> 12.0)	Totale	Vmed (m/s)
348.8 - 11.3	13.89	7.41	3.24	0.46	0.00	0.00	25.00	1.33
11.3 - 33.8	9.26	43.06	14.81	0.46	0.00	0.00	67.59	1.81
33.8 - 56.3	21.76	76.85	6.02	0.00	0.00	0.00	104.63	1.45
56.3 - 78.8	7.87	12.04	0.46	0.00	0.00	0.00	20.37	1.19
78.8 - 101.3	4.17	0.93	0.00	0.00	0.00	0.00	5.09	0.78
101.3 - 123.8	2.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.31	0.61
123.8 - 146.3	0.93	0.46	0.00	0.00	0.00	0.00	1.39	0.81
146.3 - 168.8	2.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.78	0.74
168.8 - 191.3	0.93	5.56	0.93	0.00	0.00	0.00	7.41	1.55
191.3 - 213.8	12.50	67.13	40.28	3.24	0.00	0.00	123.15	2.09
213.8 - 236.3	40.28	263.89	119.91	10.19	0.00	0.00	434.26	2.01
236.3 - 258.8	20.37	20.83	7.87	0.93	0.00	0.00	50.00	1.49
258.8 - 281.3	5.09	4.63	0.46	0.00	0.00	0.00	10.19	1.09
281.3 - 303.8	5.09	1.39	0.93	0.00	0.00	0.00	7.41	1.06
303.8 - 326.3	3.24	3.24	0.00	0.00	0.00	0.00	6.48	1.04
326.3 - 348.8	8.80	3.24	0.00	0.00	0.00	0.00	12.04	0.90
Variabili	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Calme < 0.5	119.91	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	119.91	0.00
Totale	279.17	510.65	194.91	15.28	0.00	0.00	1000.00	0.00



Inverno	V1 (0.5 - 1.0)	V2 (1.0 - 2.3)	V3 (2.3 - 3.9)	V4 (3.9 - 6.5)	V5 (6.5 - 12.0)	V6 (> 12.0)	Totale	Vmed (m/s)
348.8 - 11.3	9.83	8.89	0.94	0.00	0.00	0.00	19.65	1.13
11.3 - 33.8	15.44	45.39	7.49	0.00	0.00	0.00	68.32	1.46
33.8 - 56.3	17.78	130.09	23.87	0.00	0.00	0.00	171.74	1.65
56.3 - 78.8	4.68	18.72	0.00	0.00	0.00	0.00	23.40	1.32
78.8 - 101.3	4.21	0.47	0.00	0.00	0.00	0.00	4.68	0.85
101.3 - 123.8	1.87	0.47	0.00	0.00	0.00	0.00	2.34	0.71
123.8 - 146.3	0.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.94	0.83
146.3 - 168.8	0.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.94	0.74
168.8 - 191.3	6.08	0.47	0.47	0.00	0.00	0.00	7.02	0.82
191.3 - 213.8	7.96	35.10	20.59	0.00	0.00	0.00	63.64	1.93
213.8 - 236.3	85.17	263.92	69.72	1.87	0.00	0.00	420.68	1.63
236.3 - 258.8	19.19	45.86	4.68	0.00	0.00	0.00	69.72	1.42
258.8 - 281.3	5.62	9.83	0.47	0.00	0.00	0.00	15.91	1.28
281.3 - 303.8	4.68	2.34	0.47	0.00	0.00	0.00	7.49	0.96
303.8 - 326.3	5.15	1.87	0.00	0.00	0.00	0.00	7.02	0.87
326.3 - 348.8	3.28	5.62	0.00	0.00	0.00	0.00	8.89	1.20
Variabili	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Calme < 0.5	107.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	107.63	0.00
Totale	300.42	569.02	128.69	1.87	0.00	0.00	1000.00	0.00

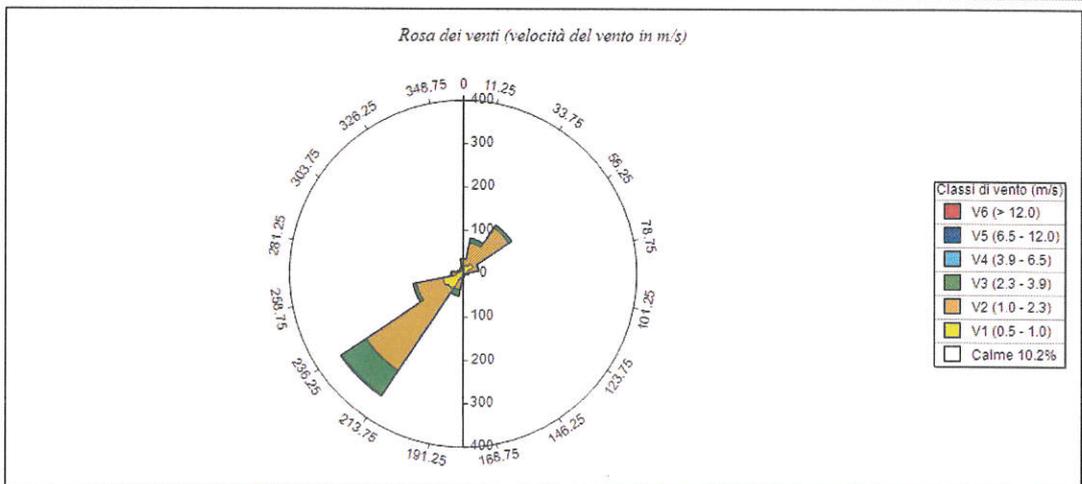


Rapporto generato dal software [MMS Calpuff](#) prodotto da Maind S.r.l. (11/07/2024)

Informazioni di base

Elemento	Valore
Tipologia dati meteorologici	CALMET file di input stazione al suolo
Periodo dei dati	01/01/2023 00:00:00 <-> 01/01/2024 00:00:00
Ore totali	8761
Valore limite per determinare le calme di vento	0.5 (m/s)
Rosa dei venti fattore di normalizzazione	1000
Stazione	73-59 ERA5 (ECNWF) (0.1) - 2023
Posizione della stazione di misura	42.350000°N - 13.700000°E
File con i dati utilizzati	C:\ProgramData\Maind\Maind\MeteoReport\meteodata.txt

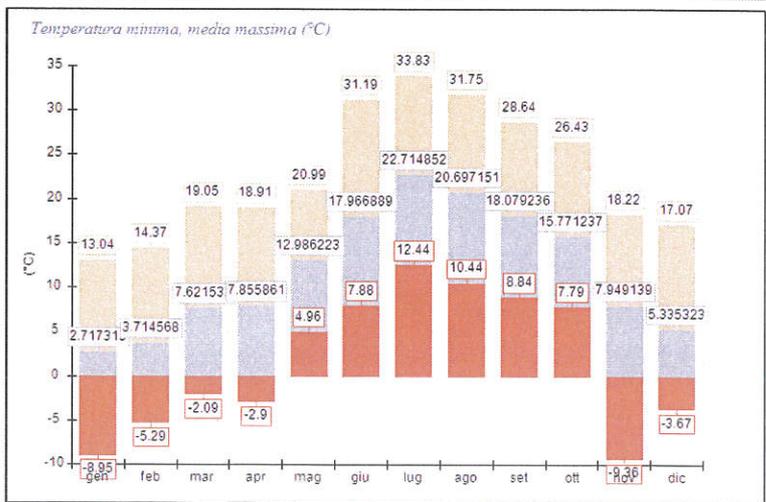
Rosa dei venti



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	16.44	16.55	1.71	0.00	0.00	0.00	34.70	1.18
11.3 - 33.8	20.43	52.85	10.04	0.23	0.00	0.00	83.55	1.52
33.8 - 56.3	27.85	99.08	8.10	0.11	0.00	0.00	135.14	1.48
56.3 - 78.8	12.78	23.74	0.34	0.00	0.00	0.00	36.87	1.22
78.8 - 101.3	7.08	4.22	0.11	0.00	0.00	0.00	11.41	0.98
101.3 - 123.8	3.08	1.14	0.00	0.00	0.00	0.00	4.22	0.84
123.8 - 146.3	2.05	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	2.85	0.86
146.3 - 168.8	3.42	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	4.22	0.85
168.8 - 191.3	4.91	2.74	0.34	0.00	0.00	0.00	7.99	1.05
191.3 - 213.8	11.07	27.05	13.81	0.23	0.00	0.00	52.16	1.77
213.8 - 236.3	42.46	226.57	67.23	3.42	0.00	0.00	339.69	1.79
236.3 - 258.8	47.94	61.98	7.76	0.11	0.00	0.00	117.79	1.25
258.8 - 281.3	16.66	10.04	0.57	0.11	0.00	0.00	27.39	1.04
281.3 - 303.8	10.39	4.57	0.00	0.00	0.00	0.00	14.95	0.96
303.8 - 326.3	6.62	2.74	0.00	0.00	0.00	0.00	9.36	0.93
326.3 - 348.8	9.59	5.59	0.11	0.00	0.00	0.00	15.30	0.96
Variabili	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Calme < 0.5	102.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	102.39	0.00
Totale	345.17	540.46	110.15	4.22	0.00	0.00	1000.00	0.00

Temperatura (°C)

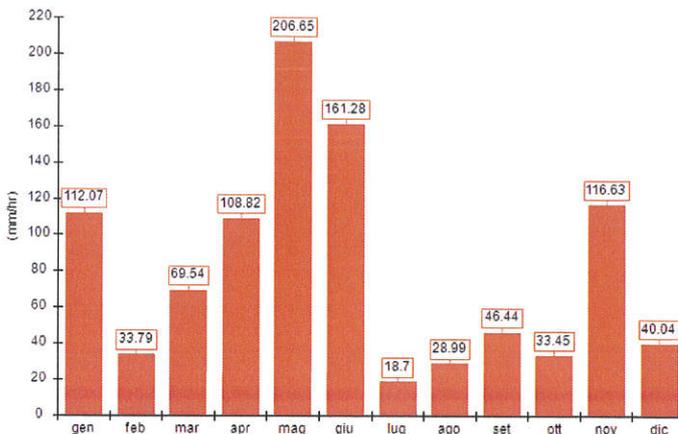
Periodo	Minima	Media	Massima
Anno	-9.36	12.01	33.83
Primavera	-2.90	9.51	20.99
Estate	7.88	20.49	33.83
Autunno	-9.36	13.95	28.64
Inverno	-8.95	3.93	17.07
gen	-8.95	2.72	13.04
feb	-5.29	3.71	14.37
mar	-2.09	7.62	19.05
apr	-2.90	7.86	18.91
mag	4.96	12.99	20.99
giu	7.88	17.97	31.19
lug	12.44	22.71	33.83
ago	10.44	20.70	31.75
set	8.84	18.08	28.64
ott	7.79	15.77	26.43
nov	-9.36	7.95	18.22
dic	-3.67	5.34	17.07



Precipitazione (mm/hr)

Periodo	Media	Massima	Cumulata
Anno	0.11	8.58	976.40
Primavera	0.17	4.53	385.01
Estate	0.09	6.23	208.97
Autunno	0.09	8.58	196.52
Inverno	0.09	2.70	185.90
gen	0.15	2.70	112.07
feb	0.05	1.85	33.79
mar	0.09	2.49	69.54
apr	0.15	1.87	108.82
mag	0.28	4.53	206.65
giu	0.22	6.23	161.28
lug	0.03	1.87	18.70
ago	0.04	2.86	28.99
set	0.06	8.58	46.44
ott	0.04	2.09	33.45
nov	0.16	7.94	116.63
dic	0.05	1.92	40.04

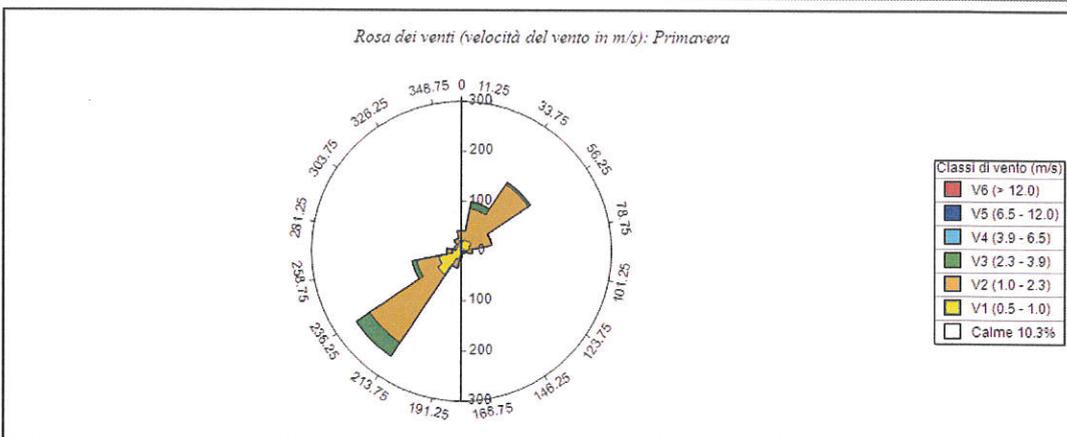
Precipitazione cumulata (mm/hr)



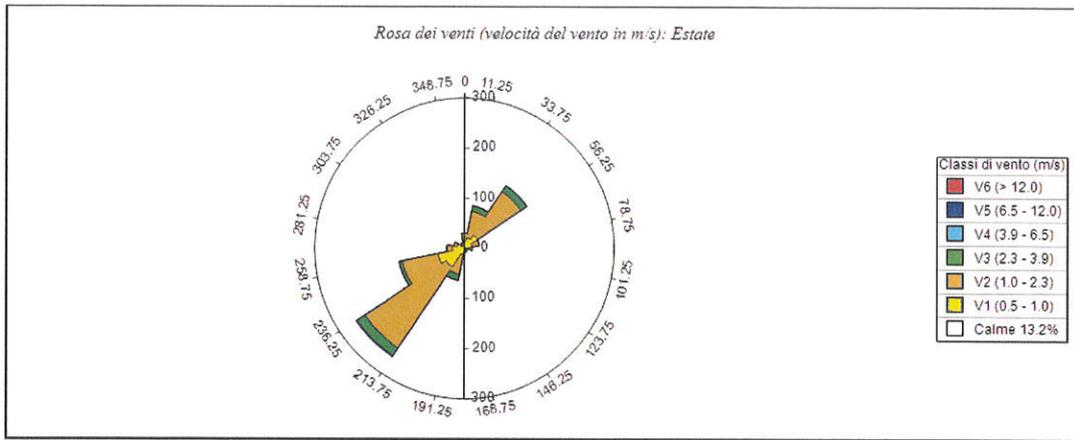
Percentuale dati validi

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

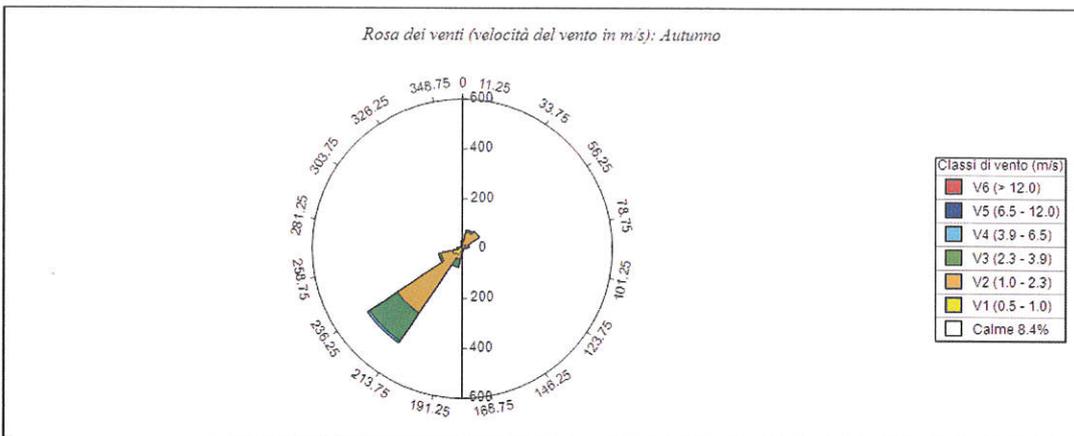
Rose dei venti stagionali



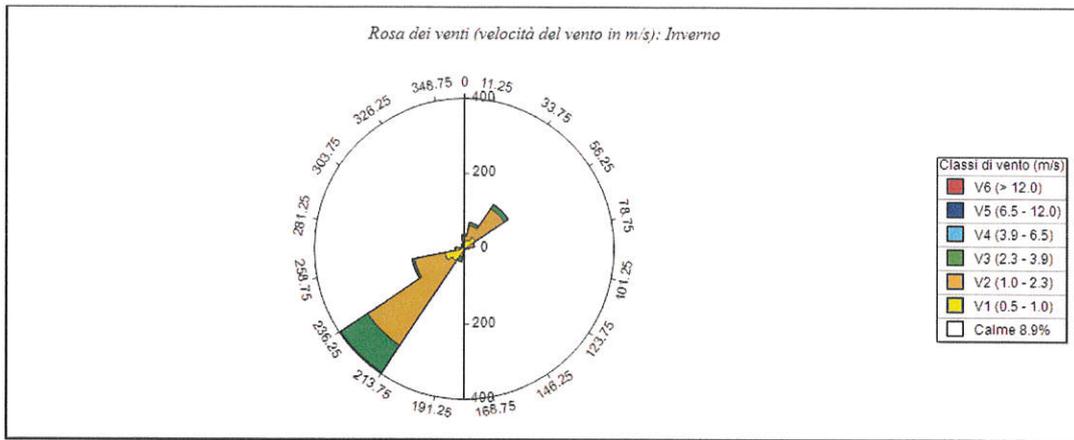
Primavera	V1 (0.5 - 1.0)	V2 (1.0 - 2.3)	V3 (2.3 - 3.9)	V4 (3.9 - 6.5)	V5 (6.5 - 12.0)	V6 (> 12.0)	Totale	Vmed (m/s)
348.8 - 11.3	20.61	20.16	0.45	0.00	0.00	0.00	41.22	1.06
11.3 - 33.8	22.40	64.96	13.44	0.00	0.00	0.00	100.81	1.54
33.8 - 56.3	23.75	136.65	4.93	0.00	0.00	0.00	165.32	1.52
56.3 - 78.8	17.47	43.91	0.90	0.00	0.00	0.00	62.28	1.32
78.8 - 101.3	11.20	10.30	0.45	0.00	0.00	0.00	21.95	1.08
101.3 - 123.8	5.38	2.69	0.00	0.00	0.00	0.00	8.06	0.90
123.8 - 146.3	3.58	2.24	0.00	0.00	0.00	0.00	5.82	0.89
146.3 - 168.8	4.48	0.45	0.00	0.00	0.00	0.00	4.93	0.80
168.8 - 191.3	8.06	3.58	0.00	0.00	0.00	0.00	11.65	0.90
191.3 - 213.8	17.03	17.03	0.45	0.00	0.00	0.00	34.50	1.14
213.8 - 236.3	56.90	163.53	32.71	0.00	0.00	0.00	253.14	1.53
236.3 - 258.8	46.15	44.80	9.41	0.00	0.00	0.00	100.36	1.24
258.8 - 281.3	18.37	9.86	0.90	0.45	0.00	0.00	29.57	1.08
281.3 - 303.8	10.75	4.48	0.00	0.00	0.00	0.00	15.23	0.95
303.8 - 326.3	10.75	4.93	0.00	0.00	0.00	0.00	15.68	0.93
326.3 - 348.8	15.68	10.30	0.00	0.00	0.00	0.00	25.99	0.96
Variabili	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Calme < 0.5	103.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	103.49	0.00
Totale	396.06	539.87	63.62	0.45	0.00	0.00	1000.00	0.00



Estate	V1 (0.5 - 1.0)	V2 (1.0 - 2.3)	V3 (2.3 - 3.9)	V4 (3.9 - 6.5)	V5 (6.5 - 12.0)	V6 (> 12.0)	Totale	Vmed (m/s)
348.8 - 11.3	14.34	15.23	0.00	0.00	0.00	0.00	29.57	1.07
11.3 - 33.8	21.95	53.32	10.75	0.45	0.00	0.00	86.47	1.51
33.8 - 56.3	31.81	104.39	13.89	0.45	0.00	0.00	150.54	1.52
56.3 - 78.8	16.13	14.34	0.00	0.00	0.00	0.00	30.47	1.03
78.8 - 101.3	11.20	4.48	0.00	0.00	0.00	0.00	15.68	0.90
101.3 - 123.8	2.69	1.34	0.00	0.00	0.00	0.00	4.03	0.82
123.8 - 146.3	1.79	0.45	0.00	0.00	0.00	0.00	2.24	0.90
146.3 - 168.8	5.82	1.79	0.00	0.00	0.00	0.00	7.62	0.91
168.8 - 191.3	4.03	3.14	0.00	0.00	0.00	0.00	7.17	1.04
191.3 - 213.8	12.54	39.87	11.65	0.90	0.00	0.00	64.96	1.73
213.8 - 236.3	43.91	195.34	18.37	2.24	0.00	0.00	259.86	1.53
236.3 - 258.8	54.21	72.58	6.27	0.00	0.00	0.00	133.06	1.23
258.8 - 281.3	24.19	9.86	0.90	0.00	0.00	0.00	34.95	0.96
281.3 - 303.8	15.23	6.72	0.00	0.00	0.00	0.00	21.95	0.97
303.8 - 326.3	5.82	1.79	0.00	0.00	0.00	0.00	7.62	0.90
326.3 - 348.8	8.96	3.14	0.00	0.00	0.00	0.00	12.10	0.86
Variabili	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Calme < 0.5	131.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	131.72	0.00
Totale	406.36	527.78	61.83	4.03	0.00	0.00	1000.00	0.00



Autunno	V1 (0.5 - 1.0)	V2 (1.0 - 2.3)	V3 (2.3 - 3.9)	V4 (3.9 - 6.5)	V5 (6.5 - 12.0)	V6 (> 12.0)	Totale	Vmed (m/s)
348.8 - 11.3	11.11	15.74	3.70	0.00	0.00	0.00	30.56	1.45
11.3 - 33.8	13.43	53.70	7.87	0.46	0.00	0.00	75.46	1.65
33.8 - 56.3	19.44	62.50	0.46	0.00	0.00	0.00	82.41	1.33
56.3 - 78.8	9.72	15.74	0.46	0.00	0.00	0.00	25.93	1.19
78.8 - 101.3	2.78	1.85	0.00	0.00	0.00	0.00	4.63	0.90
101.3 - 123.8	2.78	0.46	0.00	0.00	0.00	0.00	3.24	0.74
123.8 - 146.3	1.39	0.46	0.00	0.00	0.00	0.00	1.85	0.85
146.3 - 168.8	1.39	0.93	0.00	0.00	0.00	0.00	2.31	0.92
168.8 - 191.3	6.02	3.70	0.93	0.00	0.00	0.00	10.65	1.22
191.3 - 213.8	9.26	34.26	31.48	0.00	0.00	0.00	75.00	2.09
213.8 - 236.3	29.63	280.56	135.19	9.72	0.00	0.00	455.09	2.06
236.3 - 258.8	38.89	48.15	9.26	0.46	0.00	0.00	96.76	1.32
258.8 - 281.3	13.43	7.87	0.00	0.00	0.00	0.00	21.30	0.94
281.3 - 303.8	8.80	4.17	0.00	0.00	0.00	0.00	12.96	0.98
303.8 - 326.3	6.02	2.78	0.00	0.00	0.00	0.00	8.80	0.91
326.3 - 348.8	6.94	1.39	0.46	0.00	0.00	0.00	8.80	0.92
Variabili	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Calme < 0.5	84.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	84.26	0.00
Totale	265.28	534.26	189.81	10.65	0.00	0.00	1000.00	0.00



Inverno	V1 (0.5 - 1.0)	V2 (1.0 - 2.3)	V3 (2.3 - 3.9)	V4 (3.9 - 6.5)	V5 (6.5 - 12.0)	V6 (> 12.0)	Totale	Vmed (m/s)
348.8 - 11.3	19.65	14.97	2.81	0.00	0.00	0.00	37.44	1.18
11.3 - 33.8	23.87	38.84	7.96	0.00	0.00	0.00	70.66	1.35
33.8 - 56.3	36.50	91.25	13.10	0.00	0.00	0.00	140.85	1.47
56.3 - 78.8	7.49	20.59	0.00	0.00	0.00	0.00	28.08	1.22
78.8 - 101.3	2.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.81	0.78
101.3 - 123.8	1.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.40	0.72
123.8 - 146.3	1.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.40	0.69
146.3 - 168.8	1.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.87	0.62
168.8 - 191.3	1.40	0.47	0.47	0.00	0.00	0.00	2.34	1.14
191.3 - 213.8	5.15	16.85	12.17	0.00	0.00	0.00	34.16	1.83
213.8 - 236.3	38.84	270.47	85.63	1.87	0.00	0.00	396.82	1.81
236.3 - 258.8	52.41	82.83	6.08	0.00	0.00	0.00	141.32	1.24
258.8 - 281.3	10.29	12.63	0.47	0.00	0.00	0.00	23.40	1.20
281.3 - 303.8	6.55	2.81	0.00	0.00	0.00	0.00	9.36	0.89
303.8 - 326.3	3.74	1.40	0.00	0.00	0.00	0.00	5.15	1.03
326.3 - 348.8	6.55	7.49	0.00	0.00	0.00	0.00	14.04	1.10
Variabili	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Calme < 0.5	88.91	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	88.91	0.00
Totale	308.84	560.60	128.69	1.87	0.00	0.00	1000.00	0.00