

PNC – PNRR: Piano Nazionale Complementare al Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza nei territori colpiti dal sisma 2009–2016, Sub–misura A4, "Investimenti sulla rete stradale statale"

S.S. 78 Amandola – Mozzano Lavori di adeguamento e/o miglioramento tecnico funzionale – da Comunanza ad Amandola – 1° Stralcio
CUP F21B23000120001

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

<p>COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE</p> <p><i>Ing. Luigi Iovine</i></p> <p>Ordine Ingegneri Provincia di Perugia n. A1537</p>	<p>I PROGETTISTI SPECIALISTICI</p> <p><i>Ing. Moreno Panfili</i></p> <p>Ordine Ingegneri Provincia di Perugia n. A2657</p>	<p>PROGETTAZIONE ATI: (Mandataria)</p>  <p>cooprogetti</p>  <p>GPI INGEGNERIA GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl</p>  <p>rpa</p>
<p>IL GEOLOGO</p> <p><i>Dott. Geol. Adriano Loffredo</i></p> <p>Ordine dei geologi della Regione Lazio n. 2040</p>	<p><i>Ing. Isidoro Guerrini</i></p> <p>Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 15764</p>	<p>IL PROGETTISTA E RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE. (DPR207/10 ART 15 COMMA 12):</p> <p><i>Dott. Ing. GIORGIO GUIDUCCI</i></p> <p>Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 14035</p> 
<p>VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO</p> <p><i>Ing. Marco Mancina</i></p>	<p><i>Ing. Marco Rasimelli</i></p> <p>Ordine Ingegneri Provincia di Perugia n. A632</p>	
<p>PROTOCOLLO</p>	<p>DATA</p>	

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE
ANALISI AMBIENTALE
AIRA

Relazione valutazione previsionale di impatto atmosferico

<p>CODICE PROGETTO</p> <p>PROGETTO LIV.PROG. ANNO</p> <p><input type="text"/> <input type="text"/></p>	<p>NOME FILE</p> <p>T01IA05AMBRE01B</p> <p>CODICE ELAB.</p> <p>T 0 1 I A 0 5 A M B R E 0 1</p>	<p>REVISIONE</p> <p>B</p>	<p>SCALA</p>
<p>D</p>			
<p>C</p>			
<p>B</p>	<p>Aggiornamento a seguito CdS</p>	<p>Dic.'23</p>	<p>I.Morelli M.Panfili G.Guiducci</p>
<p>A</p>	<p>Emissione</p>	<p>Ott. '23</p>	<p>I.Morelli M.Panfili G.Guiducci</p>
<p>REV.</p>	<p>DESCRIZIONE</p>	<p>DATA</p>	<p>REDATTO VERIFICATO APPROVATO</p>

INDICE

<u>1.</u>	<u>PREMESSA.....</u>	<u>2</u>
<u>2.</u>	<u>DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....</u>	<u>2</u>
2.1.	INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	3
2.2.	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	4
2.3.	TRAFFICO STRADALE	5
2.4.	CANTIERI	5
2.5.	RICETTORI	8
<u>3.</u>	<u>RIFERIMENTI NORMATIVI</u>	<u>9</u>
3.1.	VALORI LIMITE	9
3.2.	INQUINANTI STUDIATI	11
3.2.1.	<i>BIOSSIDO DI AZOTO NO₂</i>	11
3.2.2.	<i>POLVERI SOTTILI PM₁₀ E PM_{2.5}</i>	11
<u>4.</u>	<u>STATO ATTUALE</u>	<u>13</u>
4.1.	DATI CENTRALINE ARPA.....	13
4.1.1.	<i>PM₁₀</i>	14
4.1.2.	<i>PM_{2.5}</i>	15
4.1.3.	<i>NO₂</i>	16
4.2.	DATI TRAFFICO	17
<u>5.</u>	<u>IMPATTI FUTURI.....</u>	<u>21</u>
5.1.	METODOLOGIA DI STIMA DELL'IMPATTO DA POLVERI AERODISPERSE	21
5.1.1.	<i>Movimentazione del materiale superficiale</i>	21
5.1.2.	<i>Erosione del vento dai cumuli</i>	22
5.1.3.	<i>Transito di mezzi su strade non asfaltate</i>	23
5.1.4.	<i>Emissioni degli autocarri e dei mezzi d'opera</i>	25
5.2.	CANTIERI	25
5.3.	TRAFFICO STRADALE	27
<u>6.</u>	<u>CONCLUSIONI.....</u>	<u>28</u>

1. PREMESSA

Il presente Studio riguarda l'inquadramento dello stato della qualità dell'aria e la valutazione della sua potenziale alterazione determinata dalle opere in esercizio per il progetto in esame "Lavori di adeguamento e/o miglioramento tecnico funzionale - da Comunanza ad Amandola - 1° Stralcio", nonché una valutazione qualitativa preliminare per le componenti PM10, PM2.5 e NO₂ legate ai lavori di cantiere.

Stante la tipologia dell'opera in progetto l'analisi dei relativi impatti si articola nelle seguenti fasi:

- inquadramento territoriale e descrizione dell'intervento;
- analisi dello stato attuale della qualità dell'aria ed individuazione dei ricettori potenzialmente interessati;
- analisi delle principali attività di cantiere e valutazione delle relative emissioni;
- stima della redistribuzione del traffico in seguito alla realizzazione dell'opera e del conseguente impatto sullo stato attuale della qualità dell'aria per le componenti prese in considerazione;
- considerazioni conclusive.

2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

L'intervento di cui al presente progetto, comprende l'adeguamento del primo dosso altimetrico, che si sviluppa attualmente attraverso la frazione di Ciaraglia, fino a ricongiungersi con la strada esistente nel vallone che precede la frazione di Verri (circa 500m prima dell'incrocio della frazione stessa).

Comprende una galleria di 215m, 130 dei quali in scavo naturale, che attraversa la dorsale collinare che sbarra la piana di Piandicontra e un viadotto di 140m che si sviluppa nel vallone sotto l'abitato di Ciaraglia; una serie di rilevati a mezza costa porta poi a ricongiungersi più avanti alla sede attuale in corrispondenza del piede collinare

La sede rettificata sviluppa in totale circa 1200m (in confronto ai 1600 circa del tracciato attuale) ma soprattutto evita inutili tortuosità sia planimetriche che altimetriche e regolarizza gli accessi sulla sede e il contatto diretto dell'infrastruttura con gli edifici della frazione di Ciaraglia.

E' prevista la rinaturalizzazione del tratto terminale di circa 400m del tracciato abbandonato che si sviluppa in campagna aperta e non è più funzionale ad alcun accesso.

2.1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'intervento di progetto è situato nella provincia di Fermo.

In particolare, l'intervento in oggetto consiste nel rifacimento della SP237 da sud della cittadina di Amandola (FM) per circa 2 km verso sud-est. Gli obiettivi che l'intervento si pone di raggiungere risultano essere in sintesi:

- adeguare e migliorare la viabilità della SP237, anche per mezzo della costruzione di nuovi viadotti e gallerie;
- rendere più sicuro il tratto stradale della SP237.

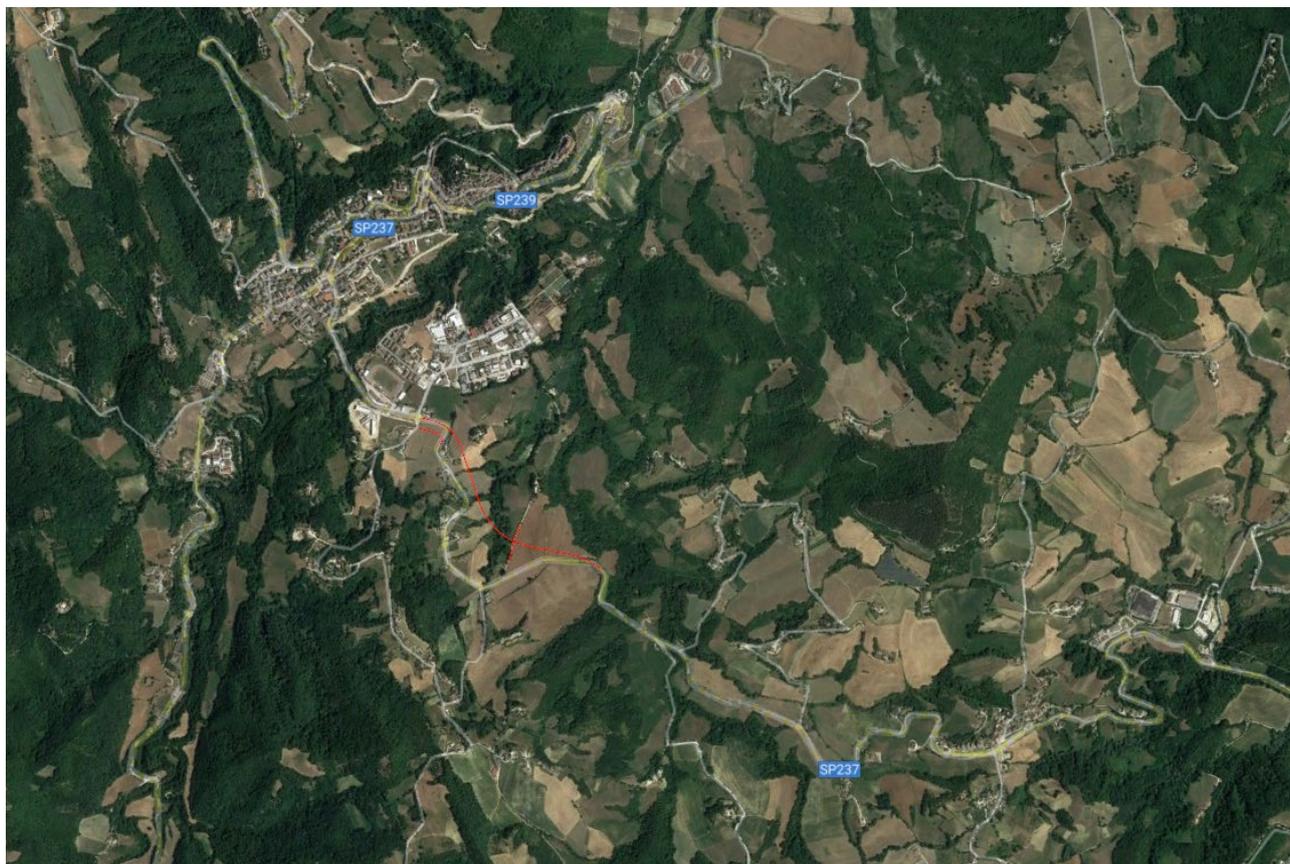


Figura 1 – Visualizzazione tracciato su Google Earth

2.2. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Di seguito si riporta la planimetria d'insieme dell'intervento.

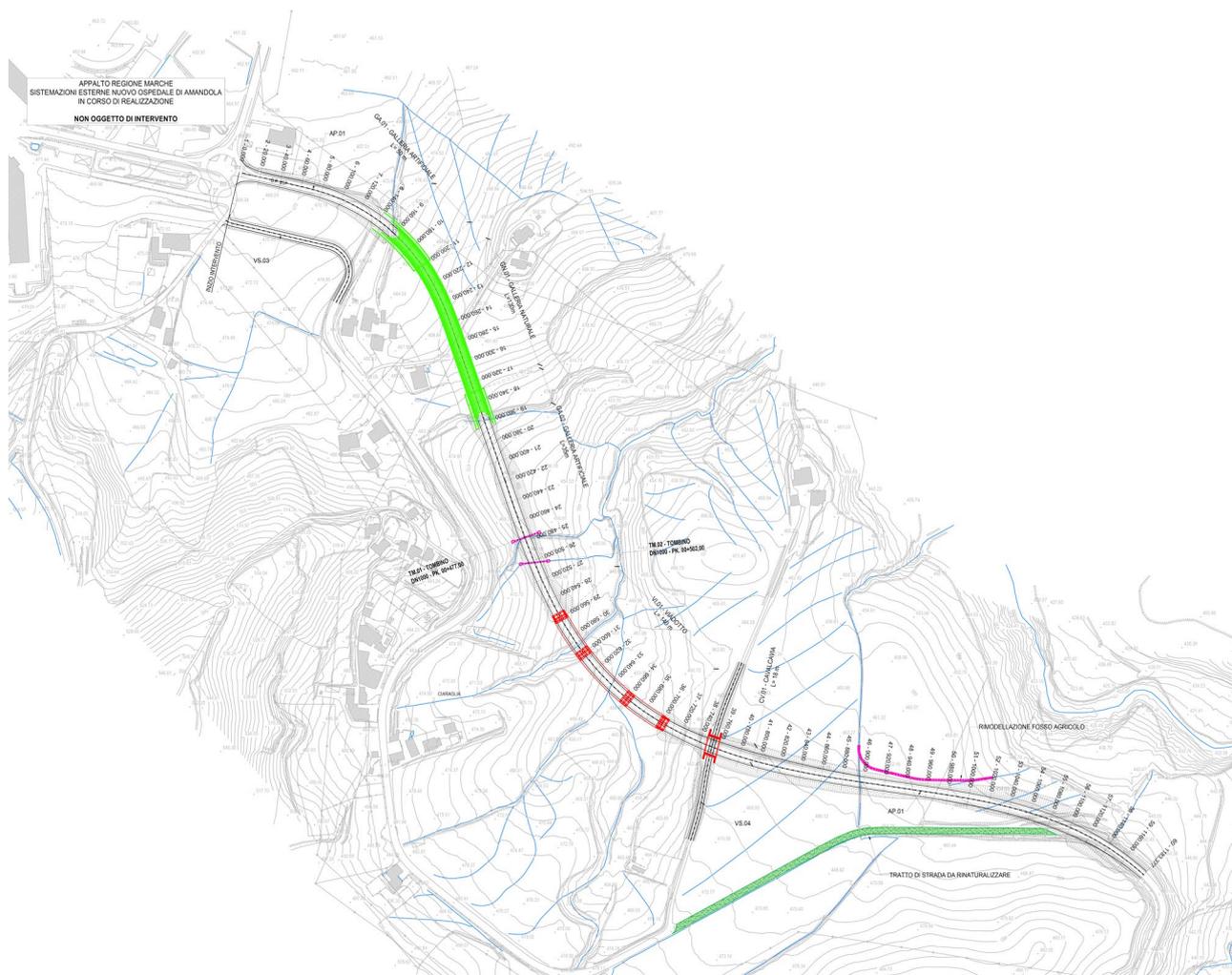


Figura 2 – Planimetria di progetto

Il nuovo tracciato parte ad est del campo sportivo di Piandicontrò. La tratta prosegue poi verso sud-est, più ad est dell'attuale SP237, tramite una galleria di 215m, 130 dei quali in scavo naturale, che attraversa la dorsale collinare che sbarra la piana di Piandicontrò ed un viadotto di 140 metri che si sviluppa nel vallone sotto l'abitato di Ciaraglia. Il tracciato prosegue poi linearmente fino ad intersecare nuovamente la vecchia SP237.

PROGETTAZIONE ATI:

2.3. TRAFFICO STRADALE

La valutazione del traffico stradale ante e post operam si basa sulle indicazioni fornite dal monitoraggio del traffico attuale e da una valutazione del cambiamento di viabilità a seguito degli interventi previsti.

La modifica del tracciato viene effettuata principalmente allo scopo di rendere la strada meno tortuosa e più sicura, modificando inoltre alcune viabilità secondarie attorno alla strada principale; l'intervento non dovrebbe perciò avere grossa influenza sul traffico veicolare.

Nei capitoli successivi, verranno esposti i dati di traffico riguardanti la condizione attuale nell'area d'intervento (paragrafo 4.2) ed un'analisi sul cambiamento di flusso veicolare a seguito dell'intervento previsto (paragrafo 5.3).

2.4. CANTIERI

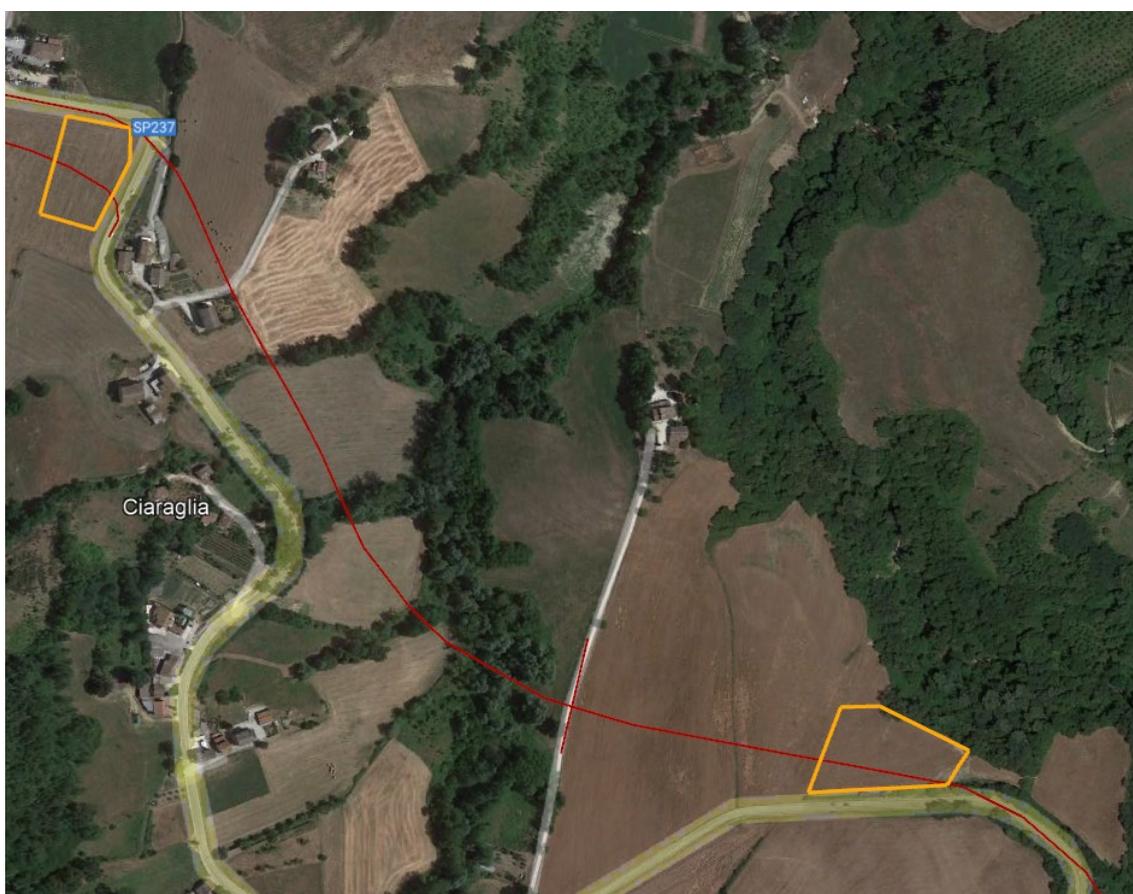


Figura 3 – Cantieri primo tratto (CB01 a sinistra, CO01 a destra)

Nella Figura 3 sono riportati i cantieri previsti nell'area d'intervento.

Come è possibile notare dalla Figura, sono presenti due cantieri. Il CB01 è posizionato all'inizio dell'intervento. Il CO01 è posizionato a metà del tracciato, dove la nuova SP237 si ricollega con la vecchia strada.

Per ognuna delle aree di cantiere è stato sviluppato un apposito layout al fine di evidenziare la loro funzionalità logistico-operativa in relazione alle zone adiacenti oggetto di intervento. All'interno di ogni singola area di cantiere saranno sempre presenti le dotazioni standard di un'area di cantiere

PROGETTAZIONE ATI:

per lavori pubblici, in linea con le attuali norme che regolano questa disciplina, cioè uffici (impresa, direzione lavori), servizi igienici e sanitari, locali infermeria e primo soccorso, parcheggio e ricovero mezzi.



Figura 4 – Layout cantiere base CB01 (cantiere base)

L'area di cantiere base ospita attrezzature tipiche di una zona operativa (uffici, presidio sanitario, servizi igienici e spogliatoi, magazzino, officina) e alcuni posti auto e stalli per i mezzi di cantiere. Si procederà, dopo lo scotico dell'area, alla posa in opera di materiale stabilizzato adeguatamente compattato.

L'impresa una volta eseguito l'accantieramento dell'area procederà ad installare una vasca di raccolta delle acque meteoriche. L'ubicazione precisa della stessa verrà definita dalla Ditta Appaltatrice in base alle esigenze di cantiere.

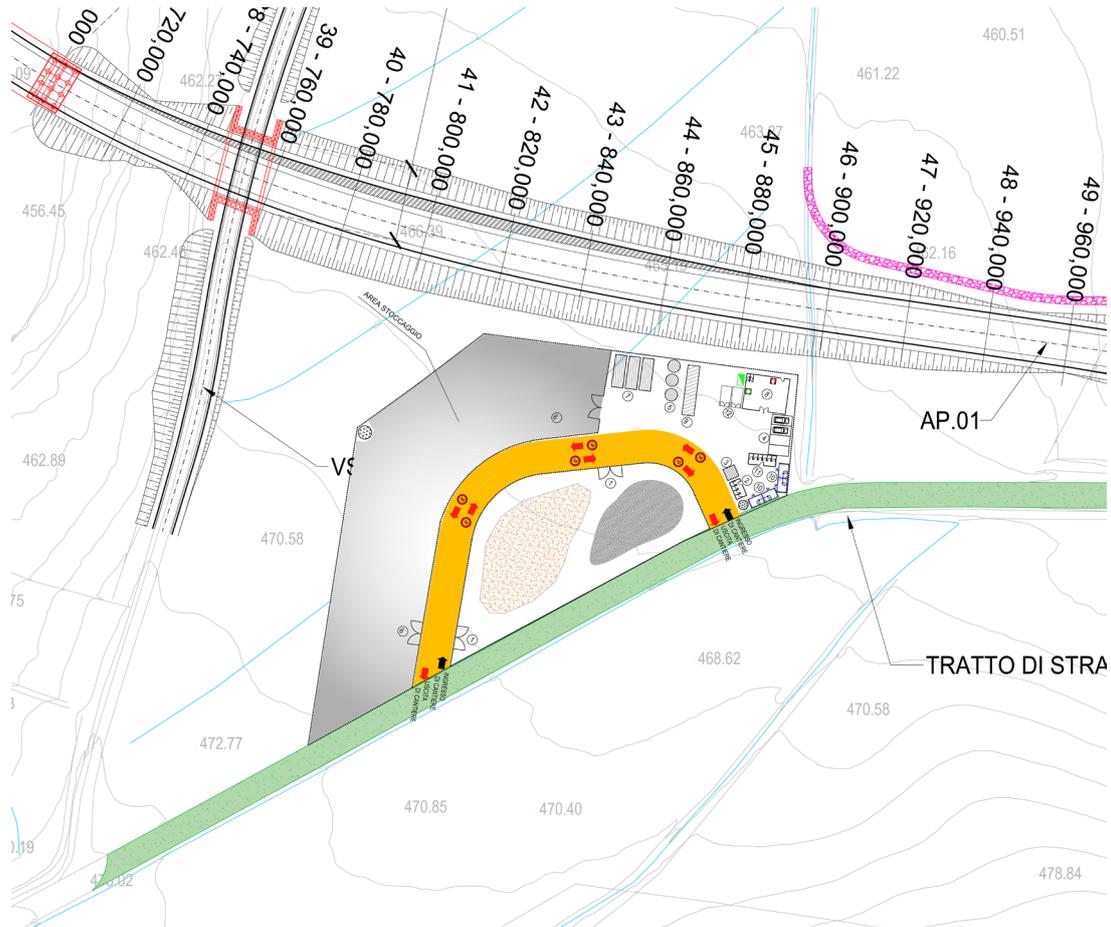


Figura 5 – Layout cantiere CO01 (cantiere operativo)

L'area di cantiere operativo è destinata allo stoccaggio dei materiali ed ospiterà alcune attrezzature tipiche di una zona operativa (uffici, presidio sanitario, servizi igienici e spogliatoi, magazzino, officina).

2.5. RICETTORI

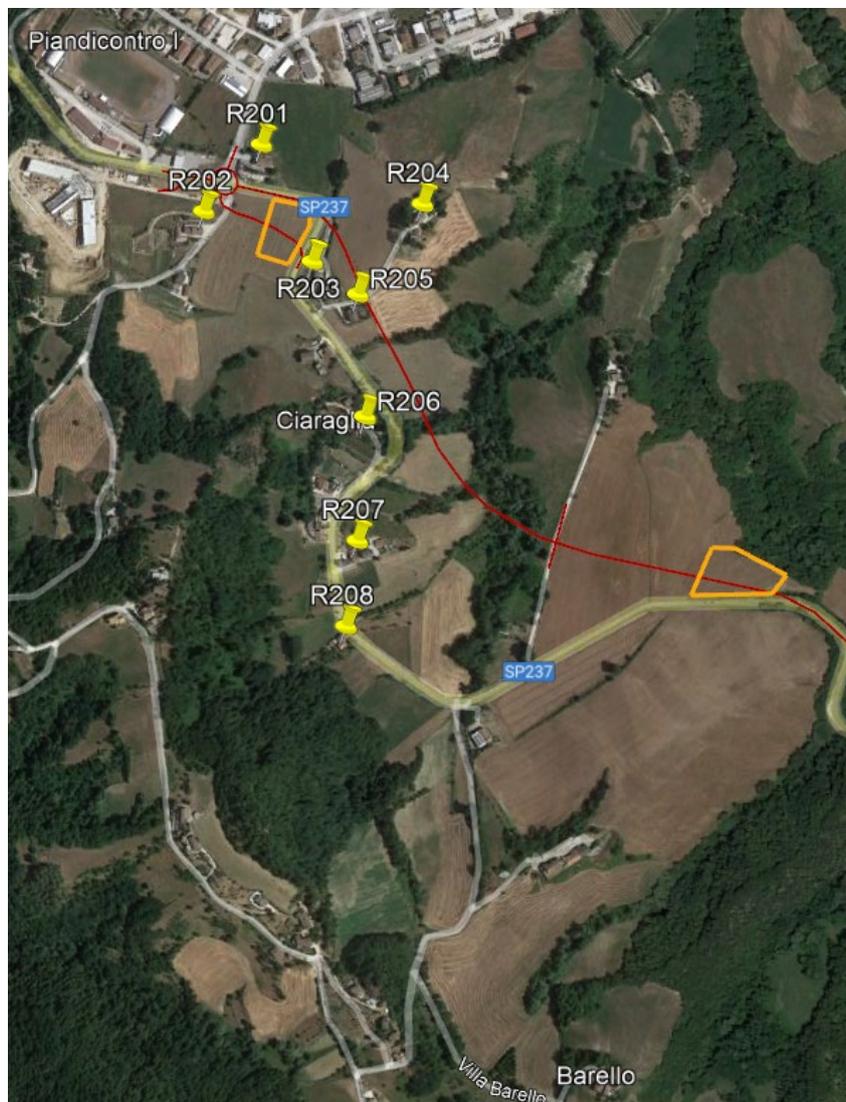


Figura 6 – Ricettori.

Nella Figura 6 sono raffigurati i ricettori individuati nell'area di intervento. Sono stati considerati 8 ricettori lungo l'intero percorso. In particolare, cinque di questi ricettori sono stati posizionati in prossimità dei cantieri base (R201, R202, R203, R204, R205). Sono stati scelti diversi ricettori che sono condizionati dalla vecchia strada principale e dalla strada di nuova costruzione. Non sono stati individuati ricettori particolarmente sensibili nella zona d'intervento.

3. RIFERIMENTI NORMATIVI

La norma quadro in materia di controllo dell'inquinamento atmosferico è rappresentata dal Decreto Legislativo n. 155/2010 che ha abrogato il Decreto Legislativo n. 351/99 e i rispettivi decreti attuativi (il DM 60/02, il Decreto Legislativo n.183/2004 e il DM 261/2002). Il Decreto Legislativo n.155/2010 contiene le definizioni di valore limite, valore obiettivo, soglia di informazione e di allarme, livelli critici, obiettivi a lungo termine e valori obiettivo. Il Decreto individua l'elenco degli inquinanti per i quali è obbligatorio il monitoraggio (NO_2 , NO_x , SO_2 , CO , O_3 , PM_{10} , $\text{PM}_{2.5}$, Benzene, Benzo(a)pirene, Piombo, Arsenico, Cadmio, Nichel, Mercurio, precursori dell'ozono) e stabilisce le modalità della trasmissione e i contenuti delle informazioni sullo stato della qualità dell'aria, da inviare al Ministero dell'Ambiente.

Il provvedimento individua nelle Regioni le autorità competenti per effettuare la valutazione della qualità dell'aria e per la redazione dei Piani di Risanamento della qualità dell'aria nelle aree nelle quali sono stati superati i valori limite. Sono stabilite anche le modalità per la realizzazione o l'adeguamento delle reti di monitoraggio della qualità dell'aria (Allegato V e IX).

L'allegato VI del decreto contiene i metodi di riferimento per la determinazione degli inquinanti. Gli allegati VII e XI, XII, XIII e XIV riportano i valori limite, i livelli critici, gli obiettivi a lungo termine e i valori obiettivo rispetto ai quali effettuare la valutazione dello stato della qualità dell'aria.

Successivamente sono stati emanati il DM Ambiente 29 novembre 2012 che, in attuazione del Decreto Legislativo n.155/2010, individua le stazioni speciali di misurazione della qualità dell'aria, il Decreto Legislativo n.250/2012 che modifica ed integra il Decreto Legislativo n.155/2010 definendo anche il metodo di riferimento per la misurazione dei composti organici volatili, il DM Ambiente 22 febbraio 2013 che stabilisce il formato per la trasmissione del progetto di adeguamento della rete di monitoraggio e il DM Ambiente 13 marzo 2013 che individua le stazioni per le quali deve essere calcolato l'indice di esposizione media per il $\text{PM}_{2.5}$. Il DM 5 maggio 2015 definisce i metodi di valutazione delle stazioni di misurazione della qualità dell'aria di cui all'articolo 6 del Decreto Legislativo n.155/2010. In particolare, in allegato I, è descritto il metodo di campionamento e di analisi da applicare in relazione alle concentrazioni di massa totale e per speciazione chimica del materiale particolato PM_{10} e $\text{PM}_{2.5}$, mentre in allegato II è riportato il metodo di campionamento e di analisi da applicare per gli idrocarburi policiclici aromatici diversi dal benzo(a)pirene. Il DM 26 gennaio 2017 modifica ulteriormente il Decreto Legislativo n.155/2010, recependo i contenuti della Direttiva 1480/2015 in materia di metodi di riferimento per la determinazione degli inquinanti, procedure per la garanzia di qualità per le reti e la comunicazione dei dati rilevati e in materia di scelta e documentazione dei siti di monitoraggio.

3.1. VALORI LIMITE

La normativa di riferimento in materia di qualità dell'aria è costituita dal D.Lgs. 155/2010, come modificato dal D.Lgs. 250/2012, dal D.M. 5 maggio 2015 e dal D.M. 26 gennaio 2017. Tale decreto regola i livelli in aria ambiente di biossido di zolfo (SO_2), biossido di azoto (NO_2), ossidi di azoto (NO_x), monossido di carbonio (CO), particolato (PM_{10} e $\text{PM}_{2.5}$), piombo (Pb) benzene (C_6H_6), oltre alle concentrazioni di ozono (O_3) e ai livelli nel particolato PM_{10} di cadmio (Cd), nichel (Ni), arsenico (As) e Benzo(a)pirene (BaP). Il quadro dei valori limite previsti dal Decreto è riassunto di seguito.

Inquinante	Nome limite	Indicatore statistico	Valore
SO₂	Livello critico per la protezione della vegetazione	Media annuale e Media invernale	20 µg/m³
	Soglia di allarme	superamento per 3h consecutive del valore soglia	500 µg/m³
	Limite orario per la protezione della salute umana	Media 1 h	350 µg/m³ da non superare più di 24 volte per anno civile
	Limite di 24 ore per la protezione della salute umana	Media 24 h	125 µg/m³ da non superare più di 3 volte per anno civile
NO_x	Livello critico per la protezione della vegetazione	Media annuale	30 µg/m³
NO₂	Soglia di allarme	superamento per 3h consecutive del valore soglia	400 µg/m³
	Limite orario per la protezione della salute umana	Media 1 h	200 µg/m³ da non superare più di 18 volte per anno civile
	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	40 µg/m³
PM10	Limite di 24 ore per la protezione della salute umana	Media 24 h	50 µg/m³ da non superare più di 35 volte per anno civile
	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	40 µg/m³
PM2.5	Valore limite per la protezione della salute umana	Media annuale	25 µg/m³
CO	Limite per la protezione della salute umana	Max giornaliero della Media mobile 8h	10 mg/m³
Pb	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	0.5 µg/m³
BaP	Valore obiettivo	Media annuale	1.0 ng/m³
C₆H₆	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	5.0 µg/m³
O₃	Soglia di informazione	superamento del valore orario	180 µg/m³
	Soglia di allarme	superamento del valore orario	240 µg/m³
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana	Max giornaliero della Media mobile 8h	120 µg/m³
	Valore obiettivo per la protezione della salute umana	Max giornaliero della Media mobile 8h	120 µg/m³ da non superare per più di 25 giorni all'anno come media su 3 anni
	Valore obiettivo per la protezione della vegetazione	AOT40, calcolato sulla base dei valori orari da maggio a luglio	18000 µg/m³h da calcolare come media su 5 anni
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione	AOT40, calcolato sulla base dei valori orari da maggio a luglio	6000 µg/m³ · h
Ni	Valore obiettivo	Media Annuale	20.0 ng/m³
As	Valore obiettivo	Media Annuale	6.0 ng/m³
Cd	Valore obiettivo	Media Annuale	5.0 ng/m³

Tabella 1 – Valori limite per la protezione della salute umana e della vegetazione (D.Lgs. 155/2010 e s.m.i.).

3.2. INQUINANTI STUDIATI

In questo documento viene verificato il rispetto dei valori limite per i seguenti parametri:

- Biossido di azoto NO₂;
- Polveri sottili PM₁₀ e PM_{2,5}.

Di seguito si evidenziano le caratteristiche principali degli inquinanti trattati.

3.2.1. BLOSSIDO DI AZOTO NO₂

Gli ossidi di azoto (NO_x) sono una famiglia di composti, i più caratteristici dei quali sono il monossido (NO) ed il biossido di azoto (NO₂). Il monossido di azoto (NO) è un gas incolore e inodore che si forma in tutti i processi di combustione, durante i quali viene emessa anche una piccola quantità di biossido di azoto (NO₂), circa il 5% del totale. Per la maggior parte però, l'NO₂ è di origine secondaria, poiché deriva principalmente dall'ossidazione dell'ossido di Azoto (NO), favorita dalla presenza di ossidanti come l'ozono.

Gli ossidi di azoto intervengono in una serie di reazioni chimiche che portano alla formazione di ozono troposferico (O₃), un altro inquinante dannoso per la salute umana e degli ecosistemi. Inoltre contribuiscono al fenomeno delle piogge acide, e alla formazione di una frazione importante del PM_{2,5}.

Le più importanti fonti emissive per questi inquinanti sono il traffico e il riscaldamento domestico. L'NO₂ è dannoso per la salute, essendo associato a una diminuzione della funzionalità polmonare. Ad alte concentrazioni è un gas tossico, che causa infiammazioni importanti delle vie polmonari (WHO, Ambient (outdoor) air quality and health, Fact sheet, updated in September 2016). Gli effetti negativi sull'ambiente dovuti ad alte concentrazioni di NO₂ sono legati alla formazione di smog fotochimico in presenza di irraggiamento solare e alla acidificazione delle piogge.

3.2.2. POLVERI SOTTILI PM₁₀ E PM_{2,5}

Con il termine polveri sottili, o PM₁₀, si indica la componente del particolato atmosferico con diametro aerodinamico inferiore a 10 µm. Il PM_{2,5} è quella frazione del PM₁₀ che ha un diametro aerodinamico inferiore a 2.5 µm, e costituisce circa il 60-70% del PM₁₀ nel nostro territorio: viene indicato come "frazione respirabile" delle polveri poiché, a causa delle sue ridotte dimensioni, penetra fino agli alveoli polmonari. Invece, la frazione più grossolana del PM₁₀, pur venendo inalata, rimane confinata alla parte più esterna del tratto respiratorio, fermandosi al naso e alla laringe.

Le polveri sottili sono un insieme alquanto eterogeneo di composti che in parte derivano dall'emissione diretta causata da attività antropiche quali traffico, industria, riscaldamento. Tuttavia, si stima che la maggior parte di esse, più dell'80%, sia di origine secondaria, cioè non venga emessa direttamente, ma sia prodotta da reazioni chimico-fisiche che avvengono in atmosfera e coinvolgono altri inquinanti come i composti organici volatili, l'ammoniaca, gli ossidi di azoto, gli ossidi di zolfo. Grazie alle ridotte dimensioni, le particelle di PM₁₀ possono rimanere in atmosfera per periodi di tempo anche relativamente lunghi prima di subire il processo di dilavamento o sedimentazione. Non è quindi possibile mettere in relazione la concentrazione di PM₁₀ misurata localmente con una o più precise fonti emissive, poiché essa è il risultato di un complesso insieme di fenomeni che implicano l'emissione di sostanze inquinanti, il loro ricombinarsi e coagularsi in atmosfera, il trasporto dovuto alle dinamiche dei bassi strati dell'atmosfera: questo spiega la diffusione pressoché omogenea del PM₁₀ sul nostro territorio.

Gli effetti sanitari principali dell'esposizione, sia a breve sia a lungo termine, alle polveri sottili sono disturbi respiratori. Una attenzione particolare è rivolta negli ultimi anni agli studi sulla componente più sottile delle polveri, in quanto le particelle più fini possono veicolare sostanze tossiche in grado di raggiungere gli alveoli polmonari, dando origine a problemi di tipo cardiovascolare.

Recentemente sono emerse evidenze di un possibile legame anche con altre malattie croniche come il diabete (WHO, Review of evidence on health aspects of air pollution – REVIHAAP project: final technical report, 2013). Gli studi epidemiologici indicano che non vi è una soglia di concentrazione al di sotto della quale non si manifestino effetti negativi sulla salute in conseguenza all'esposizione alle polveri sottili: di conseguenza è auspicabile ridurre le concentrazioni quanto più possibile. Le stime di rischio di mortalità precoce per esposizioni a lungo termine indicano un aumento della mortalità giornaliera del 4% per ogni incremento della concentrazione media (su 24 ore) di PM₁₀ di 10 µg/m³ (WHO, 2016).

4. STATO ATTUALE

In questo capitolo viene analizzato lo stato attuale della qualità dell'aria, per quanto concerne PM10, PM2.5 e NO₂, nell'area di intervento.

In particolare, vengono esposti ed analizzati i dati delle centraline Arpa nei dintorni del tratto d'interesse.

Inoltre, vengono riportati i dati di traffico ottenuti da una campagna di monitoraggio svolta tra il 14/07/2023 ed il 20/07/2023.

4.1. DATI CENTRALINE ARPA

Per l'analisi dello stato attuale d'inquinamento di PM10, PM2.5 e NO₂ sono state considerate quattro centraline nei dintorni dell'area di interesse. Per entrambi i parametri sono stati analizzati i valori dell'ultimo anno, da Gennaio 2022 a Dicembre 2022. Nella seguente tabella vengono riportate le coordinate, la quota ed i parametri monitorati per ogni centralina.

	Tipologia	Coordinate		Quota s.l.m.	Parametri
		E	N		
Macerata Collevario	Fondo	372524.83	4793770.08	225	PM10, PM2.5, NO ₂
Montemonaco	Fondo	364222.37	4751128.25	956	PM10, PM2.5, NO ₂
Ripartasone	Fondo	387304.10	4744971.10	113	PM10, PM2.5
Ascoli Piceno Monticelli	Fondo	400953.59	4760641.19	411	PM10, PM2.5, NO ₂

Tabella 2 – Stazioni Arpa Marche di riferimento

Come si può notare dalla Tabella 2 tutte le centraline dispongono dei parametri PM10 e PM2.5, mentre la stazione "Ripartasone" non dispone del parametro NO₂. Inoltre, tutte e quattro le centraline sono classificate come stazioni di fondo; le centraline "Macerata Collevario" e "Ascoli Piceno Monticelli" sono ubicate in una zona cittadina, mentre le stazioni "Montemonaco" e "Ripartasone" sono ubicate in una zona rurale, come mostrato in Figura 7.

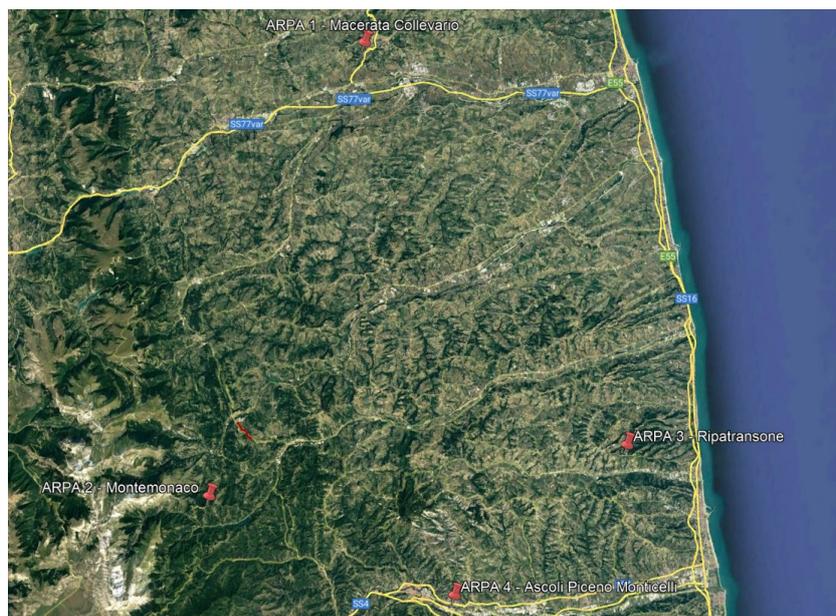


Figura 7 – Ubicazione centraline Arpa Marche di riferimento

4.1.1. PM10

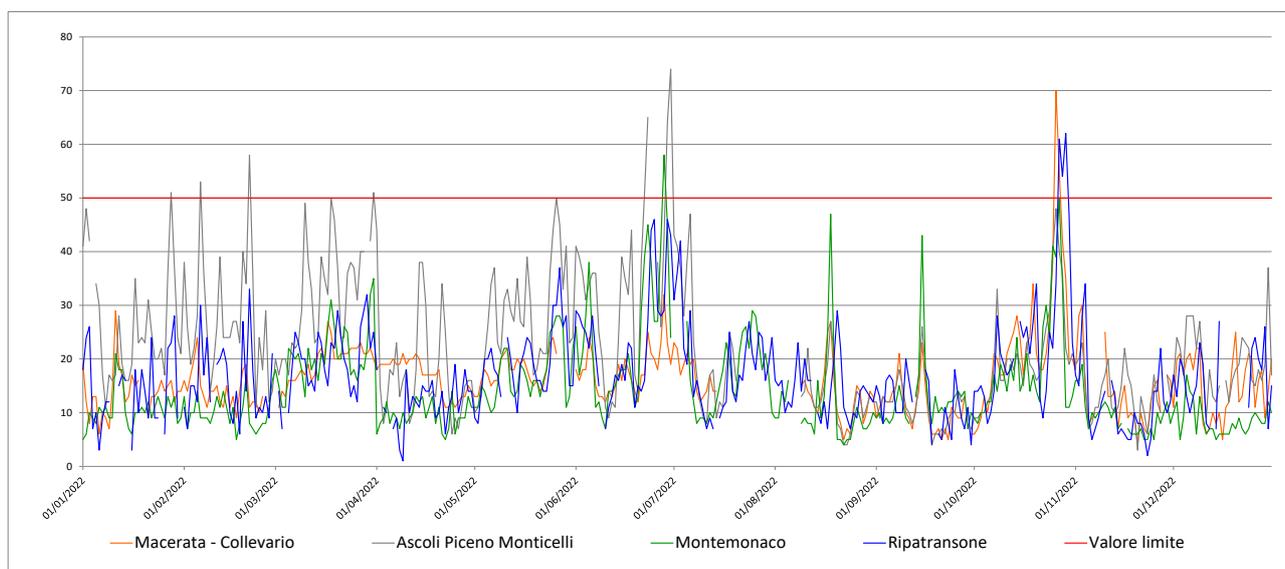


Figura 8 – Dati Arpa Marche per il parametro PM10

Nella Figura 8 vengono mostrati i dati Arpa per il PM10 nelle quattro centraline prese in considerazione.

Come si può notare, a parte alcuni picchi, i valori si attestano ad un livello più basso del limite normativo vigente di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Nella seguente tabella vengono riportate, a titolo indicativo, le medie mensili nelle diverse centraline monitorate.

	Macerata - Collevario	Ascoli Piceno Monticelli	Montemonaco	Ripatransone
Gennaio 2022	13,8	26,0	10,6	14,3
Febbraio 2022	14,1	27,5	10,0	15,8

PROGETTAZIONE ATI:

Marzo 2022	19,4	32,0	20,5	19,8
Aprile 2022	16,7	17,9	9,5	11,9
Maggio 2022	17,8	28,0	17,0	19,2
Giugno 2022	18,0	33,8	24,1	23,7
Luglio 2022	17,0	22,6	17,1	18,9
Agosto 2022	12,6	12,6	11,1	14,0
Settembre 2022	10,8	11,4	12,3	11,5
Ottobre 2022	23,8	21,5	19,0	24,5
Novembre 2022	13,2	13,4	9,3	11,4
Dicembre 2022	15,0	19,5	8,6	15,8
MEDIA ANNUALE	16,0	22,2	14,1	16,7

Tabella 3 – Medie mensili e media annuale dei valori di PM10 per le centraline Arpa Marche

La stazione “Ascoli Piceno Monticelli” risulta essere quella con i valori di PM10 più elevati, con una media annuale di 22,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; le altre centraline hanno invece evidenziato una media annuale inferiore ai 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

L’area di intervento risulta essere per lo più rurale e perciò assimilabile per orografia ed urbanizzazione all’area in cui sono situate le stazioni di “Montemonaco” e di “Ripatransone”.

Si suppone perciò che i valori di PM10 per l’area d’intervento siano in media inferiori ai 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

4.1.2. PM2.5

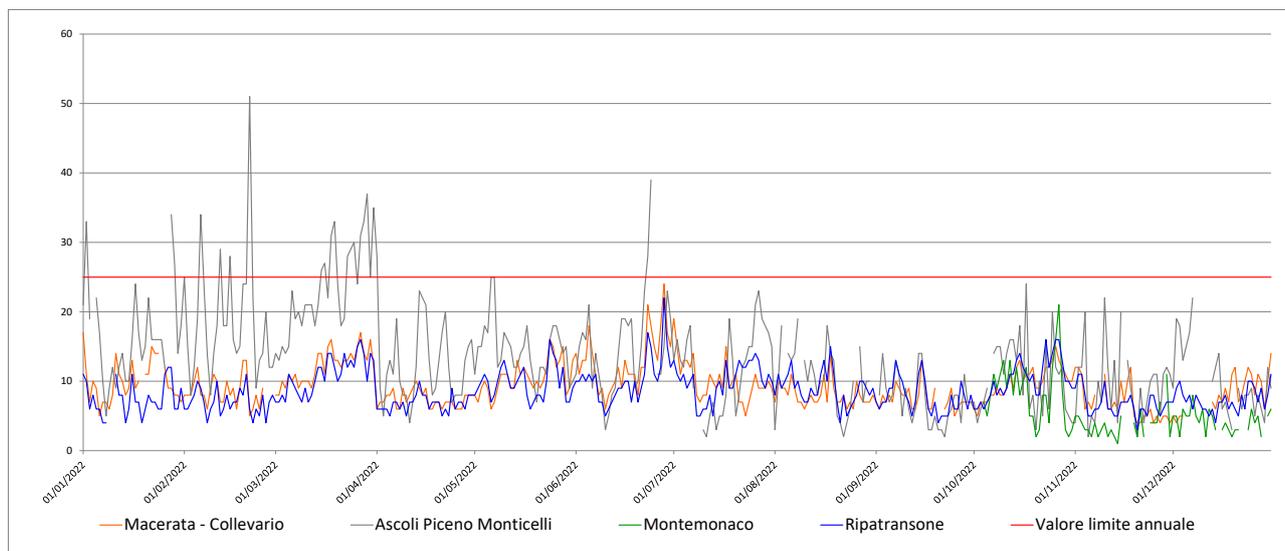


Figura 9 – Dati Arpa Marche per il parametro PM2.5

Nella Figura 9 vengono mostrati i dati Arpa per il PM2.5 nelle quattro centraline prese in considerazione.

Come si può notare, a parte alcuni picchi, i valori si attestano ad un livello più basso del limite normativo annuale vigente di 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Nella seguente tabella vengono riportate le medie mensili e la media annuale (abbondantemente inferiore a 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) nelle diverse centraline monitorate.

	Macerata - Collevario	Ascoli Piceno Monticelli	Montemonaco	Ripatransone
Gennaio 2022	10,0	16,5		7,5

Febbraio 2022	8,6	18,9		7,0
Marzo 2022	12,1	23,4		10,8
Aprile 2022	7,4	12,6		6,8
Maggio 2022	10,5	14,5		9,7
Giugno 2022	12,8	15,1		10,3
Luglio 2022	10,2	12,0		10,0
Agosto 2022	8,0	10,5		9,0
Settembre 2022	7,5	7,3		7,6
Ottobre 2022	9,9	10,7	8,5	10,4
Novembre 2022	6,9	9,4	3,7	6,7
Dicembre 2022	8,4	10,0	4,3	7,3
MEDIA ANNUALE	9,3	13,4	5,5	8,6

Tabella 4 – Medie mensili e media annuale dei valori di PM2.5 per le centraline Arpa Marche

La stazione “Ascoli Piceno Monticelli” risulta essere quella con i valori di PM2.5 più elevati, con una media annuale di 13,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; le altre centraline hanno invece evidenziato una media annuale inferiore ai 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Per la centralina di “Montemonaco” sono disponibili i dati solo dal mese di Ottobre 2022.

L’area di intervento risulta essere per lo più rurale e perciò assimilabile per orografia ed urbanizzazione all’area in cui sono situate le stazioni di “Montemonaco” e di “Ripatransone”.

Si suppone perciò che i valori di PM2.5 per l’area d’intervento siano in media inferiori ai 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

4.1.3. NO₂

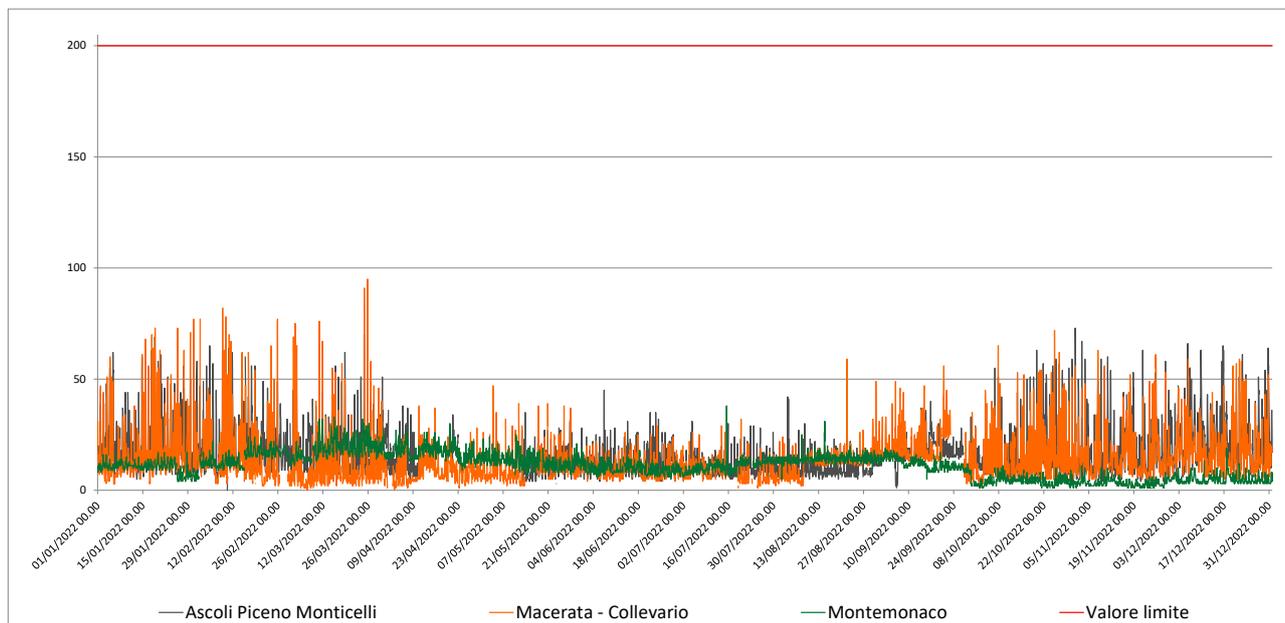


Figura 10 – Dati Arpa Marche per il parametro NO₂

Nella Figura 10 vengono mostrati i dati Arpa per l’NO₂ nelle tre centraline prese in considerazione.

Come si può notare, i valori si attestano ad un livello nettamente inferiore al limite normativo vigente di 200 µg/m³. Nella seguente tabella vengono riportate, a titolo indicativo, le medie mensili nelle diverse centraline monitorate.

	Ascoli Piceno Monticelli	Macerata - Collevario	Montemonaco
Gennaio 2022	20,8	18,2	10,2
Febbraio 2022	20,8	16,6	14,4
Marzo 2022	16,8	12,1	18,7
Aprile 2022	13,4	8,7	17,1
Maggio 2022	11,3	10,1	12,9
Giugno 2022	11,8	10,0	9,4
Luglio 2022	10,2	8,6	10,7
Agosto 2022	9,7	13,0	14,0
Settembre 2022	17,2	18,6	11,3
Ottobre 2022	15,2	14,8	4,0
Novembre 2022	17,2	15,6	3,2
Dicembre 2022	23,3	17,7	4,8
MEDIA ANNUALE	15,6	13,7	10,9

Tabella 5 – Medie mensili e media annuale dei valori di PM10 per le centraline Arpa Marche

La stazione “Ascoli Piceno Monticelli” risulta essere quella con i valori di NO₂ più elevati, con una media annuale di 15,6 µg/m³; tutte e tre le centraline risultano avere comunque valori nettamente inferiori al limite normativo vigente di 200 µg/m³.

Come già detto, l’area di intervento risulta essere per lo più rurale e perciò assimilabile per orografia ed urbanizzazione all’area in cui sono situata le stazioni di “Montemonaco” e di “Ripatransone”.

Si suppone perciò che i valori di NO₂ siano compresi tra i 10 ed i 15 µg/m³.

4.2. DATI TRAFFICO

In questo paragrafo vengono riportati i risultati dell’analisi sul traffico effettuata dal 14/07/2023 al 20/07/2023. Nella Figura seguente viene mostrato dove è stato posizionato il contatraffico nella zona di intervento (366171 E, 4758167 N)

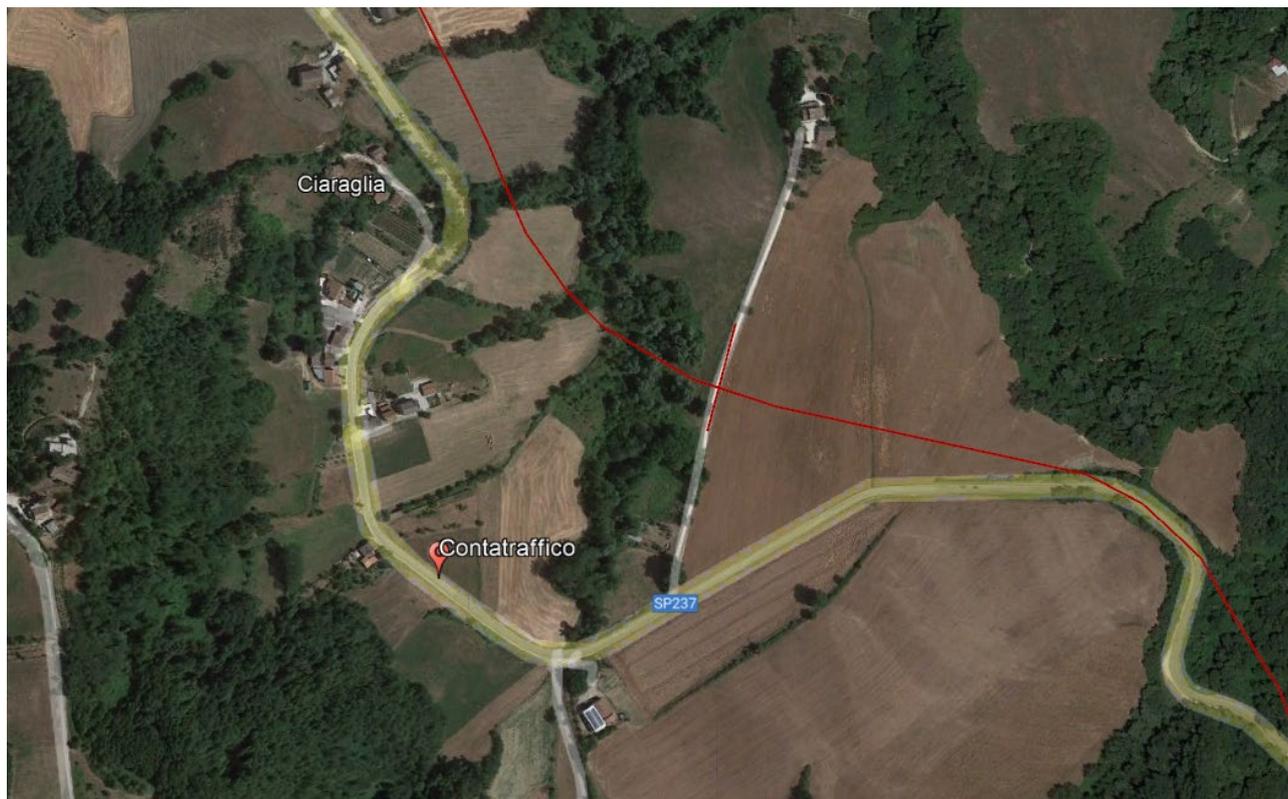


Figura 11 – Ubicazione contatraffico

Come si può notare, il contatraffico è stato posizionato nella parte centrale del tratto di intervento del Lotto I.

Per l'analisi vengono considerate quattro categorie di veicolo:

- Categoria 1 → Ciclomotori
- Categoria 2 → Automobili
- Categoria 3 → Veicoli pesanti
- Categoria 4 → Veicoli pesanti e lunghi

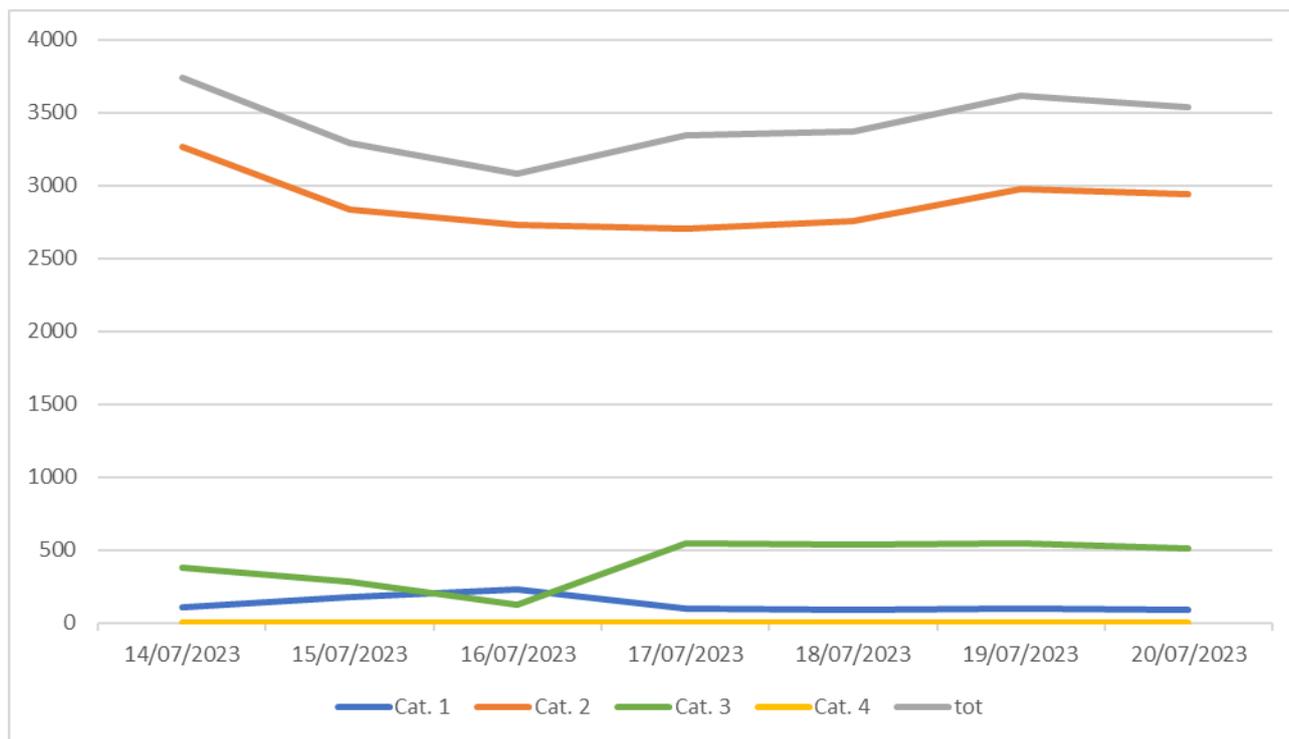


Figura 12 – Andamento traffico

Giorno	Totale	Cat. 1	Cat.2	Cat.3	Cat.4
14/07/2023	3738	102	3262	374	0
15/07/2023	3289	173	2836	280	0
16/07/2023	3078	225	2730	123	0
17/07/2023	3341	96	2702	543	0
18/07/2023	3376	90	2754	532	0
19/07/2023	3615	97	2974	544	0
20/07/2023	3538	89	2940	509	0

Tabella 6 – Risultati contatraffico (in azzurro il weekend)

Nella Figura 12 e nella Tabella 6 sono mostrati i risultati dell'analisi del traffico. Come si può notare la presenza di mezzi pesanti ed articolati è nulla nell'area d'intervento.

Gli andamenti giornalieri sono risultati simili in tutti i giorni di monitoraggio. Nella figura seguente viene riportato, a titolo d'esempio, il traffico del giorno 18/07/23.

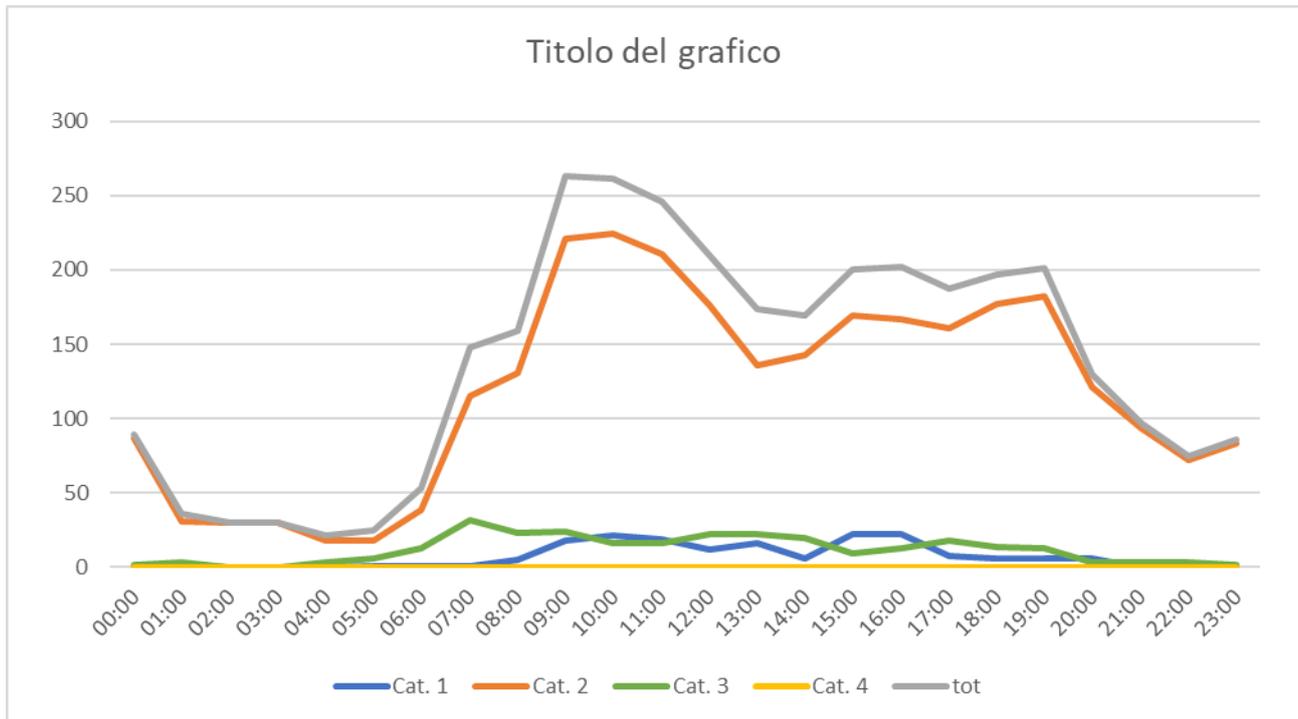


Figura 13 – Esempio di andamento giornaliero del traffico (18/07/2023)

Dalla Figura 13 si nota come le ore più trafficate del giorno siano quelle di mattina (dalle 9 alle 11) e quelle pomeridiane (dalle 15 alle 19).

5. IMPATTI FUTURI

In questo capitolo vengono analizzati i possibili impatti, per quanto concerne i parametri PM10, PM2.5 e NO₂, dovuti dall'intervento in oggetto.

In particolare, verrà prima descritta in generale la metodologia di stima dell'impatto da polveri, poi verranno analizzate nel dettaglio le differenze, una volta finiti i lavori, con lo stato attuale. Infine, verrà eseguita un'analisi dei ricettori maggiormente colpiti dalle lavorazioni di cantiere e dalla nuova viabilità stradale.

Si precisa che per lo studio dell'impatto ambientale non è stata effettuata una simulazione, in quanto si stima che gli impatti delle lavorazioni siano non elevati ed in quanto il progetto stradale non si discosta completamente dallo stato attuale.

5.1. METODOLOGIA DI STIMA DELL'IMPATTO DA POLVERI AERODISPERSE

Le emissioni diffuse di polveri indotte dalle attività di costruzione sono state raggruppate nelle quattro macrocategorie di seguito indicate:

1. movimentazione del materiale superficiale;
2. erosione del vento dai cumuli;
3. transito di mezzi su strade non asfaltate;
4. emissioni legate agli scarichi degli autocarri e dei mezzi d'opera.

Per le prime tre categorie individuate si fa riferimento a specifiche modalità di stima delle emissioni di polveri riportate nelle Linee Guida di riferimento. Le Linee Guida adottate con Deliberazione della Giunta provinciale di Firenze n. 213 del 3.11.2009, riprendendo quanto previsto dall'AP-42, prevedono di effettuare il calcolo del quantitativo di polveri emesse secondo la seguente equazione generale:

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

dove:

E = emissione di polvere;

A = tasso di attività. Con questo, secondo i casi, si può indicare ad esempio il quantitativo di materiale movimentato o soggetto a caduta piuttosto che l'area esposta soggetta all'erosione del vento;

EF = fattore di emissione unitario;

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

Vengono di seguito elencate le metodologie di calcolo delle emissioni di PM10 suddivise sulla base delle diverse tipologie di attività.

5.1.1. MOVIMENTAZIONE DEL MATERIALE SUPERFICIALE

L'impatto polverigeno legato alle attività di movimentazione del materiale superficiale è stimato principalmente attraverso lo scarico d'inerte da bilici trasportatori (truck unloading).

Nella tabella seguente si riportano i fattori di emissione relativi al trattamento del materiale superficiale, proposti dalla Linee Guida per determinate attività con il relativo codice SCC. Tali valori sono disponibili sul database FIRE1.

PROGETTAZIONE ATI:

SCC	operazione	Fattore di emissione in kg	note	Unità di misura
3-05-010-33	Drilling Overburden	0.072		kg per ciascun foro effettuato
3-05-010-36	Dragline: Overburden Removal	$\frac{9,3 \times 10^{-4} \times (H/0.30)^{0.7}}{M^{0.3}}$	H è l'altezza di caduta in m, M il contenuto percentuale di umidità del materiale	kg per ogni m ³ di copertura rimossa
3-05-010-37	Truck Loading: Overburden	0.0075		kg per ogni Mg di materiale caricato
3-05-010-42	Truck Unloading: Bottom Dump - Overburden	0.0005		kg per ogni Mg di materiale scaricato
3-05-010-45	Bulldozing: Overburden	$\frac{0.3375 \times s^{1.5}}{M^{1.4}}$	s è il contenuto di silt (vedi § 1.5), M il contenuto di umidità del materiale, espressi in percentuale	kg per ogni ora di attività
3-05-010-48	Overburden Replacement	0.003		kg per ogni Mg di materiale processato

Tabella 7 – Fattori di emissione per il PM10 per operazioni di trattamento del materiale superficiale

Le emissioni dovute a tali tipologie di attività vengono calcolate secondo la formula:

$$E_i(t) = \sum_l AD_l(t) * EF_{i,l,m}(t)$$

dove:

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

l = processo;

m = controllo;

t = periodo di tempo (ora, mese, anno, ecc.);

E_i = rate emissivo (Kg/h) dell'i-esimo tipo di particolato

AD_l = attività relativa all'l-esimo processo (ad es. kg materiale lavorato/ora);

EF_{i, l, m} = fattore di emissione (Kg/t).

5.1.2. EROSIONE DEL VENTO DAI CUMULI

Un cumulo di materiale aggregato, stoccato all'aperto, è soggetto all'azione erosiva del vento che può dare luogo in tal modo ad un'emissione di polvere. Le superfici di tali cumuli sono caratterizzate da una disponibilità finita di materia erodibile, la quale definisce il cosiddetto potenziale di erosione. Poiché è stato riscontrato che il potenziale di erosione aumenta rapidamente con la velocità del vento, le emissioni di polveri risultano essere correlate alle raffiche di maggiore intensità. In ogni caso qualsiasi crosta naturale-artificiale e/o attività di umidificazione della superficie dei cumuli è in grado di vincolare tale materia erodibile, riducendo così il potenziale di erosione.

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

Il tasso emissivo orario si calcola secondo la seguente espressione:

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

dove:

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

movh = numero di movimentazioni/ora;

a = superficie dell'area movimentata (m^2);

$EF_{i, l, m}$ = fattore di emissione areali dell' i -esimo tipo di particolato (Kg/m^2).

Per il calcolo del fattore di emissione areale viene effettuata una distinzione dei cumuli bassi da quelli alti a seconda del rapporto altezza/diametro, oltre ad ipotizzare, per semplicità, che la forma di un cumulo sia conica, a base circolare. Dai valori di altezza del cumulo (H), intesa come altezza media della sommità nel caso di un cumulo a sommità piatta, e dal diametro della base (D), si individua il fattore di emissione areale dell' i -esimo tipo di particolato per ogni movimentazione. I fattori di emissione sono riportati nella seguente tabella.

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

Tabella 8 – Fattori di emissione areali per ogni movimentazione, per ciascun tipo di particolato

5.1.3. TRANSITO DI MEZZI SU STRADE NON ASFALTATE

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

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

dove:

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

PROGETTAZIONE ATI:

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

W = peso medio del veicolo;

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

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

	<i>k_i</i>	<i>a_i</i>	<i>b_i</i>
PTS	1.38	0.7	0.45
PM ₁₀	0.423	0.9	0.45
PM _{2.5}	0.0423	0.9	0.45

Tabella 9 – Valori dei coefficienti k_i, a_i e b_i al variare del tipo di particolato

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

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

$$E_i = EF_i \times kmh$$

dove:

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

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

Nelle Linee Guida si specifica che l'espressione è valida per un intervallo di valori di limo (silt) compreso tra l'1,8% ed il 25.2%. Tuttavia, poiché la stima di questo parametro non è semplice e richiede procedure tecniche e analitiche precise, in mancanza di informazioni specifiche suggeriscono di considerare un valore all'interno dell'intervallo 12-22%.

Inoltre le Linee Guida prevedono dei sistemi di abbattimento delle emissioni polverulente indotte dal transito dei mezzi su strade non asfaltate, tramite bagnatura delle superfici ad intervalli periodici e regolari. La formula proposta per la stima dell'efficienza di abbattimento di un determinato bagnamento è la seguente:

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

dove:

C = efficienza di abbattimento (%);

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

Trh = traffico medio orario (mezzi/h);

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

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

5.1.4. EMISSIONI DEGLI AUTOCARRI E DEI MEZZI D'OPERA

Per gli automezzi e, in via semplificativa anche per ciascun mezzo d'opera, potrebbe essere considerato un fattore di emissione totale del PM10 pari a 0,139340 g/km, desunto dalle tabelle fornite da ISPRA SINAnet (<http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sia-ispra/fetransp>), riferite a mezzi diesel per l'anno 2020, di cui di seguito si riporta uno stralcio.

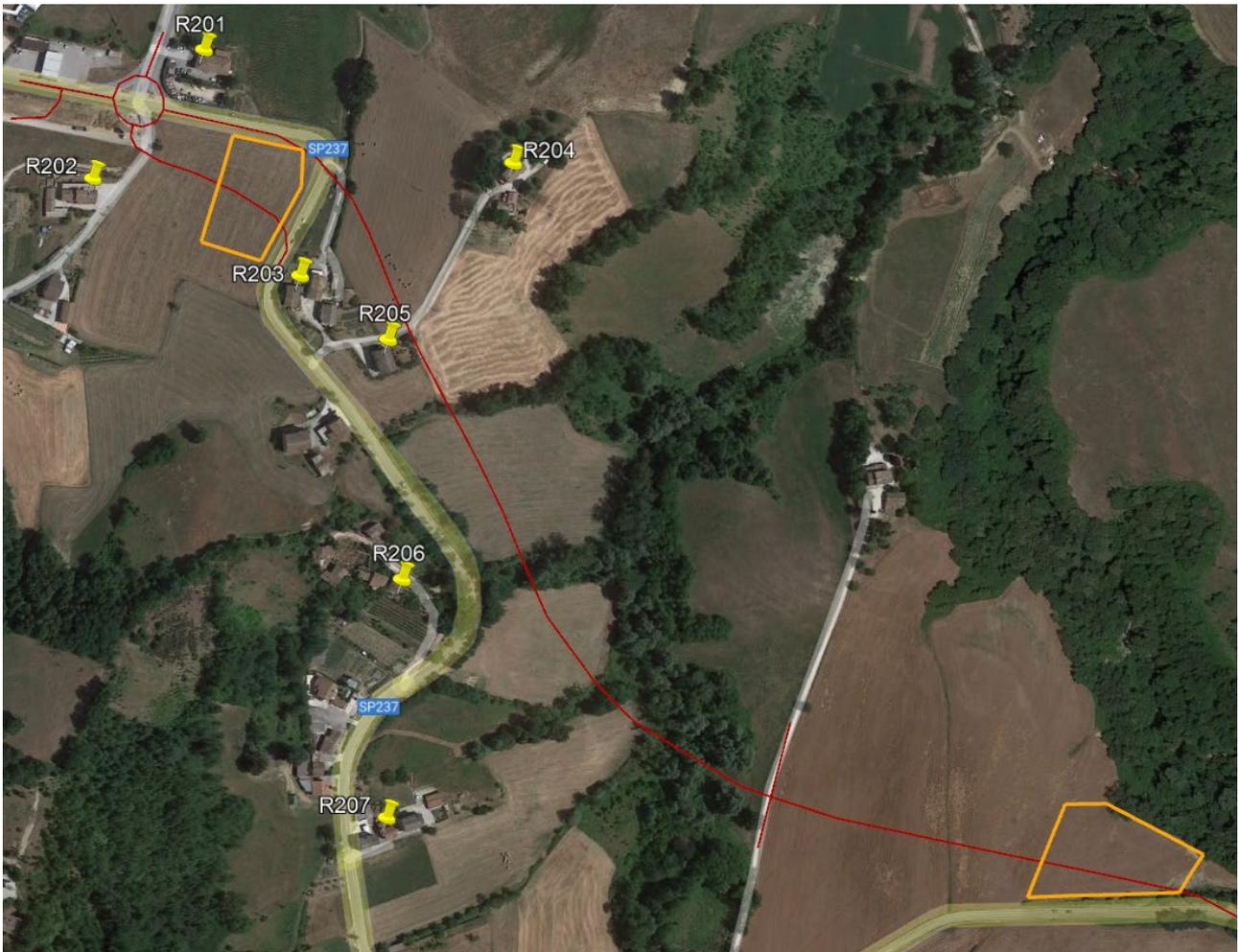
Category	Fuel	PM10 2020 g/km U	PM10 2020 t/TJ U	PM10 2020 g/km R	PM10 2020 t/TJ R	PM10 2020 g/km H	PM10 2020 t/TJ H	PM10 2020 g/km TOTALE	PM10 2020 t/TJ TOTALE
Heavy Duty Trucks	Petrol	0,110335	0,011151	0,090384	0,014215	0,060449	0,009071	0,088387	0,012402
Heavy Duty Trucks	Diesel	0,228147	0,017455	0,148455	0,017724	0,123283	0,014042	0,139340	0,015412

Tabella 10 – Emissione in g/km per automezzi pesanti diesel – 2020 (fonte SINAnet)

Applicando le formule dei paragrafi precedenti per il calcolo delle emissioni diffuse di polveri indotte dalle attività di costruzione, nelle quattro macrocategorie considerate, è stato ottenuto per il PM10 un valore massimo di emissioni pari a 19,9 µg/m³.

Al contempo si evidenzia come anche le emissioni di NO₂ si stimano essere al di sotto del limite normativo vigente, con picchi massimi al di sotto dei 150 µg/m³.

5.2. CANTIERI



PROGETTAZIONE ATI:

Figura 14 – Impatto dei cantieri sui ricettori

Nella Figura 14 sono illustrati i cantieri con i rispettivi ricettori nelle vicinanze.

I collegamenti tra i vari cantieri e le opere saranno possibili attraverso le viabilità ordinarie presenti. La corretta localizzazione dei siti di cantiere costituisce il primo provvedimento preventivo in merito al contenimento degli eventuali impatti, in quanto da esso dipendono gli effetti più significativi che si possono determinare sull'ambiente circostante e sul normale assetto funzionale delle residenze entro i centri abitati interessati, delle viabilità e dei servizi.

La localizzazione del campo base e dei cantieri operativi, con relative aree di stoccaggio del materiale proveniente dagli scavi, di accumulo inerte per realizzare i rilevati e di materiale per la realizzazione delle opere d'arte, è stata effettuata sia in funzione delle esigenze legate alla realizzazione dell'opera, sia in funzione delle condizioni ambientali e dei vincoli presenti nei contesti interessati.

Per la determinazione delle dimensioni di ciascun cantiere, i requisiti principali richiesti per un Campo Base - Cantiere Operativo sono dettati essenzialmente dal Cronoprogramma dei lavori, dall'ammontare dei lavoratori impiegati e dal tipo di opere da costruire.

Nell'area di cantiere verranno utilizzati diversi macchinari, come ruspe, escavatori, camion, autobetoniere ed altre, che potrebbero causare emissioni di NO₂ e PM10; tuttavia, si presume che l'impatto non sia tale da essere significativo, in particolar modo se vengono utilizzate alcune accortezze, come: bagnatura del terreno, velocità dei mezzi al di sotto dei 30 km/h e camion coperti con teloni quando trasportano materiale.

Per quanto concerne il tratto d'intervento, i ricettori che potrebbero essere impattati dalle attività di cantiere sono i seguenti: R201, R202, R203, R204 e R205.

Nonostante la vicinanza dei ricettori ai cantieri non è comunque previsto un superamento dei limiti di PM10 e NO₂ a causa delle attività di cantiere, come specificato nella pagina precedente, previa attenzione nell'utilizzare le accortezze sopra descritte per la limitazione nella produzione degli inquinanti.

5.3. TRAFFICO STRADALE

Nella seguente Figura viene illustrato il cambiamento del traffico previsto a seguito dell'intervento in oggetto: in rosso le strade dove vi sarà un peggioramento nel traffico, in verde le strade dove vi sarà un miglioramento ed in giallo i tratti in cui il traffico rimarrà inalterato.

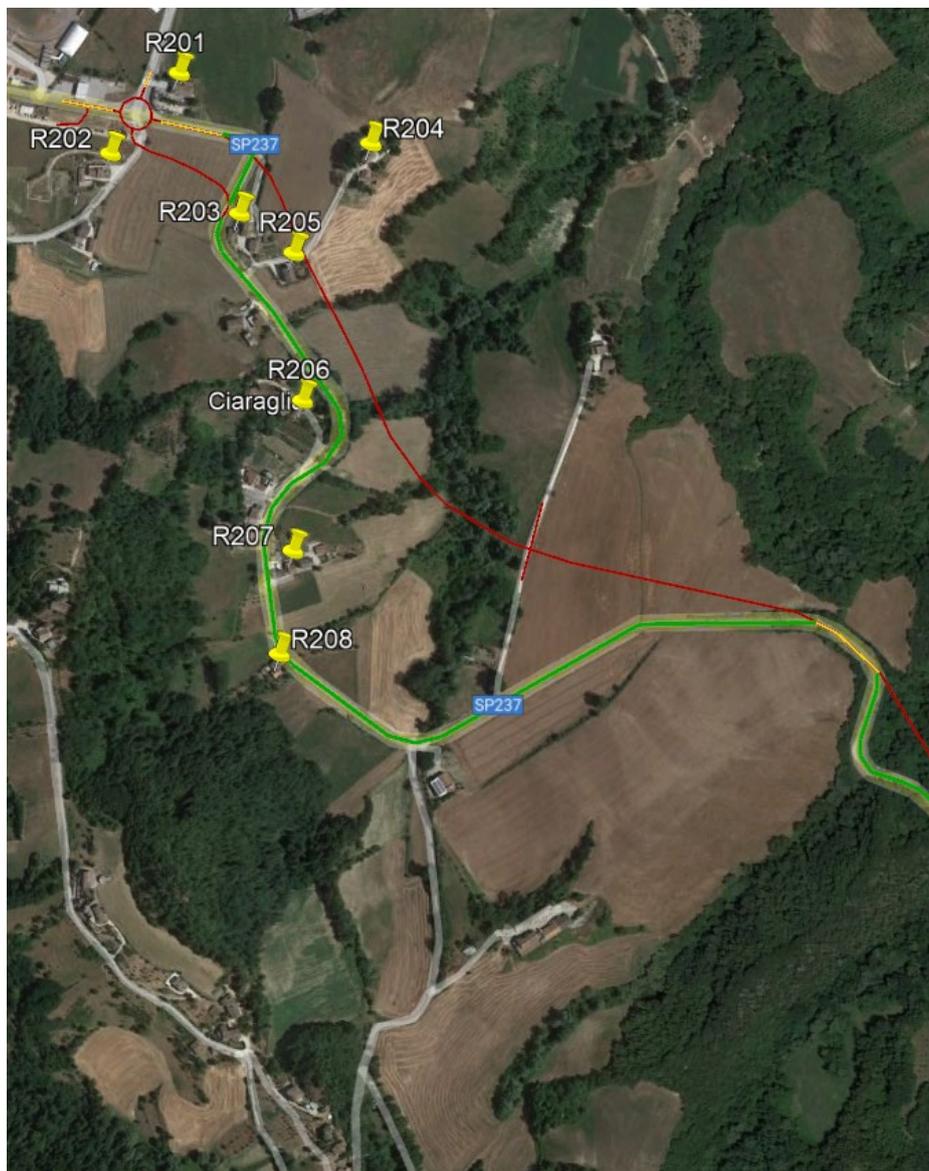


Figura 15 – Specifica dell'impatto del traffico sui ricettori

Come si può notare non vi sono differenze significative nel traffico stradale per quanto concerne i ricettori considerati, se non un lieve allontanamento dell'asse stradale per la maggior parte dei ricettori nel tratto di intervento.

6. CONCLUSIONI

La presente relazione riguarda l'inquadramento dello stato della qualità dell'aria e la valutazione della sua potenziale alterazione determinata dalle opere in esercizio per il progetto in esame "S.S. 78 Amandola - Mozzano Lavori di adeguamento e/o miglioramento tecnico funzionale - da Comunanza ad Amandola - 1° Stralcio", nonché una valutazione qualitativa preliminare per le componenti PM10, PM2.5 e NO₂ legate ai lavori di cantiere.

L'intervento di progetto è situato tra le provincie di Fermo e Ascoli Piceno nelle Marche. In particolare, il nuovo tratto in oggetto consiste nel rifacimento della SP237 da sud della cittadina di Amandola (FM) per circa 2 km verso sud-est. Gli obiettivi che l'intervento si pone di raggiungere risultano essere l'adeguamento della viabilità della SP237, con la costruzione di viadotti e gallerie, e la messa in sicurezza del tratto stradale della stessa SP237.

In primis è stato illustrato lo stato d'inquinamento attuale, analizzando i dati delle centraline ARPA vicine all'area d'intervento, e sono stati esposti i dati del traffico.

I dati ARPA per il PM10 mostrano come i valori si attestino ad un livello più basso del limite normativo vigente di 50 µg/m³, per lo più tra i 10 ed i 30 µg/m³. Considerata l'orografia e l'urbanizzazione del territorio del Lotto I, si suppone che i valori di PM10 dell'area siano in media inferiori ai 20 µg/m³.

I dati ARPA per il PM2.5 mostrano come i valori si attestino ad un livello più basso del limite normativo annuale vigente di 25 µg/m³, per lo più tra i 5 ed i 15 µg/m³. Considerata l'orografia e l'urbanizzazione del territorio del Lotto I, si suppone che i valori di PM2.5 dell'area siano in media inferiori ai 10 µg/m³.

I valori di NO₂ delle stazioni ARPA risultano essere nettamente inferiori al limite normativo di 200 µg/m³ e si suppone che nella zona del Lotto I questi siano tra i 10 ed i 15 µg/m³.

L'analisi dei dati del monitoraggio mediante contatraffico ha evidenziato una presenza nulla di mezzi pesanti e articolati, in un traffico in generale non elevato, al quale le automobili contribuiscono per la maggior parte.

Le attività di cantiere del Lotto I potrebbero avere un impatto per alcuni dei ricettori (R201, R202, R203, R204 e R205); tuttavia, si presume che questo non sia tale da essere significativo, in particolar modo se vengono utilizzate alcune accortezze, come: bagnatura del terreno, velocità dei mezzi al di sotto dei 30 km/h e camion coperti con teloni quando trasportano materiale. Non è comunque previsto un superamento dei limiti di PM10, PM2.5 e NO₂ a causa delle attività di cantiere.

Dall'analisi sull'evoluzione del traffico una volta terminati i lavori, è emerso come non sia prevista una grossa variazione del traffico rispetto allo stato attuale.

Non è comunque previsto un superamento dei limiti di PM10, PM2.5 e NO₂ dopo l'intervento, a causa del traffico stradale, anche considerati i bassi livelli dello stato attuale.

In conclusione, per la fase di esercizio dell'intervento studiato, si ritiene che la componente di immissione in atmosfera legata al traffico sarà tale da non apportare una modifica significativa nell'ambiente circostante.