

Asse stradale di collegamento tra gli svincoli di Prato Est e Prato Ovest – "Declassata di Prato"
Raddoppio di Viale Leonardo da Vinci nel tratto compreso tra Via Marx e Via Nenni mediante la realizzazione di un sottopasso

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

COD. FI463

PROGETTAZIONE: RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO PROGETTISTI		MANDATARIA: 		MANDANTI:  POLITECNICA BUILDING FOR HUMANS		MATILDI+PARTNERS	
IL RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE: Ing. Andrea Renso – TECHNITAL Ordine Ingegneri Provincia di Verona n. A2413				IL PROGETTISTA: GRUPPO DI PROGETTAZIONE: COORDINAMENTO PROGETTAZIONE, PROGETTAZIONE STRADALE, GEOTECNICA ED OPERE IN SOTTERRANEO: Ing. Marcello Mancone – POLITECNICA ordine ingegneri Provincia di Firenze n.5723			
IL GEOLOGO: Geol. Pietro Accolti Gil – POLITECNICA Ordine Geologi Regione Toscana n° 728				STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE: Arch. Paola Gabrielli – POLITECNICA ordine Architetti Provincia di Bologna n. 2921			
IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE: Ing. Marcello Mancone – POLITECNICA ordine ingegneri Provincia di Firenze n.5723				CANTIERIZZAZIONE E FASI ESECUTIVE: Ing. Alessio Gori – POLITECNICA ordine ingegneri Provincia di Firenze n.5969			
VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO: Ing. Raffaele Francesco Pisani				IDROLOGIA ED IDRAULICA: Ing. Alessandro Cecchelli – POLITECNICA ordine ingegneri Provincia di Grosseto n.760			
PROTOCOLLO:		DATA:		COLLABORATORI DI PROGETTO: Ing. Massimo Palermo – POLITECNICA Arch. Valentina Iaia – POLITECNICA Geom. Franco Mariotti – POLITECNICA Geom. Angela Pantiferi – POLITECNICA			

04 – ANALISI DEGLI IMPATTI

Atmosfera

Relazione di riscontro alla richiesta di integrazioni del MiTE

CODICE PROGETTO PROGETTO LIV. PROG. N. PROG. D P F I 1 0 D 1 9 0 1		NOME FILE 04.47_P00_IA31_AMB_RE02_A		Progr. ELAB. 04.47		REV.	SCALA:
		CODICE ELAB. P 0 0 I A 3 1 A M B R E 0 2				A	-
D							
C							
B							
A	Emissione per riscontro a MITE in ambito procedura VIA	11/2022	POLITECNICA	P.GABRIELLI	P.GABRIELLI	A.RENSO	
REV.	DESCRIZIONE	DATA	SOCIETA'	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	

SOMMARIO

1	PREMESSA	3
2	INTEGRAZIONI RICHIESTE	3
3	RIFERIMENTI LEGISLATIVI	4
3.1	Decreto Legislativo del 13 agosto 2010, n.155	5
4	RISPOSTE ALLE INTEGRAZIONI RICHIESTE	9
4.1	Richiesta 4.1	9
4.2	Richiesta 4.2	9
4.3	Richiesta 4.3	15
4.4	Richiesta 4.4	15
5	Bibliografia	18

1 PREMESSA

Nel presente documento vengono riportate le integrazioni richieste dal MITE, con nota del 24 ottobre 2022, in relazione alla componente "Atmosfera", riportate nel successivo paragrafo.

2 INTEGRAZIONI RICHIESTE

Con riferimento alla nota del MITE del 24/10/2022 nella sezione "Atmosfera":

"4.1. vengano riviste le stime emissive per gli scenari relativi alla fase di esercizio (traffico veicolare) tenendo conto delle precedenti osservazioni formulate (in particolare sulla distribuzione oraria dei flussi di traffico);

4.2. vengano quindi rivalutati gli impatti relativi alla fase di esercizio considerando in particolare:

- le stime modellistiche siano effettuate ipotizzando la sorgente stradale alla quota reale per lo scenario attuale ed alla quota prevista dal progetto per quello futuro; le concentrazioni siano riferite almeno ai recettori più prossimi al tracciato considerati alle differenti quote corrispondenti alle altezze degli edifici (ad esempio per un edificio di 3 piani sia considerato l'impatto sia per il recettore posto a 2 m dal suolo ovvero al piano terra, che per recettori posti all'altezza del primo piano e del secondo piano); ciò in particolare per i recettori residenziali e sensibili (in gran parte già individuati nella specifica tavola grafica). Per questi recettori occorre che i risultati ottenuti siano riportati in forma esplicita in opportuna tabella;

- gli NOx siano considerati come un inquinante inerte e siano valutate le concentrazioni medie

- orarie di NO₂ utilizzando la metodologia ARM2 nella versione proposta da ARPAT 19, stimando la media annua delle concentrazioni di NO₂ e il 99,8° percentile annuo delle concentrazioni medie orarie;

- per il PM10 siano oggetto di stima l'apporto dell'opera in termini di media annua e quello relativo almeno al 90,4° percentile annuo delle concentrazioni medie giornaliere;

- analogamente per il CO sia valutata almeno la massima concentrazione media oraria;

- per benzene e PM2.5 è sufficiente la stima delle concentrazioni medie annue;

4.3. vengano allegati alla documentazione i file di input/controllo utilizzati per le simulazioni con AERMOD (in formato txt);

4.4. relativamente alla fase di cantiere si ritiene opportuno che le stime emissive siano riviste alla luce delle osservazioni sopra riportate chiarendo gli elementi richiesti, correggendo gli errori segnalati e riportando le informazioni mancanti; successivamente vengano rivalutati i livelli di impatto associati sempre considerando i recettori più prossimi (come indicato per la fase di esercizio) e riportando i corrispondenti valori riferiti ancora alle concentrazioni medie giornaliere sia in termini di valori massimi che del 90,4° percentile annuo. In tal caso dovranno essere rivalutate e meglio definite anche le misure di mitigazione da attuare."

3 RIFERIMENTI LEGISLATIVI

L'Unione Europea negli anni ha emanato una serie di direttive al fine di controllare il livello di alcuni inquinanti in aria. In particolare, si evidenziano le seguenti Direttive:

- Direttiva 96/62/CE relativa alla "valutazione e gestione della qualità dell'aria ambiente"; stabilisce il contesto entro il quale effettuare la valutazione e la gestione della qualità dell'aria secondo criteri armonizzati in tutti i paesi dell'unione europea (direttiva quadro), demandando poi a direttive "figlie" la definizione dei parametri tecnico-operativi specifici per gruppi di inquinanti;
- Direttiva 99/30/CE relativa ai "valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo", stabilisce 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 (prima direttiva figlia);
- Direttiva 00/69/CE relativa ai "valori limite di qualità dell'aria ambiente per benzene ed il monossido di carbonio", stabilisce i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio (seconda direttiva figlia);
- Direttiva 02/03/CE relativa all'"ozono nell'aria" (terza direttiva figlia);
- Direttiva 2001/81/CE relativa ai limiti massimi per le emissioni annue degli Stati membri di biossido di zolfo (SO₂), ossidi di azoto (NO_x), composti organici volatili non metanici (COV) e ammoniaca (NH₃);
- Direttiva 04/107/CE relativa all'"arsenico, cadmio, mercurio, nichel e idrocarburi policiclici aromatici in aria" che fissa il valore obiettivo per la concentrazione nell'aria ambiente di arsenico, cadmio, mercurio, nichel e idrocarburi policiclici aromatici;
- Direttiva 08/50/CE 107/CE relativa alla "qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa". Ha abrogato tutte le direttive sopra citate tranne la 2004/107/CE ribadendone, di fatto, i contenuti ed aggiungendo il PM_{2.5} tra gli inquinanti da monitorare.
- Direttiva Europea UE 2016/2284 pubblicata sulla GU.U.E. del 17/12/2016 ed entrata in vigore il 31.12.2016. La cosiddetta "NEC" stabilisce i nuovi obiettivi strategici per il periodo fino al 2030, con l'intento di progredire verso l'obiettivo di miglioramento di lungo termine dell'Unione attraverso l'indicazione di percentuali di riduzione delle emissioni nazionali dal 2020 al 2029 e poi a partire dal 2030.

L'emanazione dei diversi decreti di recepimento delle direttive europee ha contribuito a razionalizzare il quadro di riferimento e a qualificare gli strumenti di controllo e pianificazione del territorio nazionale. I principali riferimenti sono:

- Il D. Lgs. 351 del 4 agosto 1999 recepisce la direttiva 96/62/CE e costituisce quindi il riferimento "quadro" per l'attuale legislazione italiana;

- Il D.M. 60 del 2 aprile 2002 è la norma che recepisce la prima e la seconda direttiva figlia; definisce, infatti, per gli inquinanti di cui al gruppo I del D.Lgs. 351/1999 con l'aggiunta di benzene e monossido di carbonio (CO); i valori limite e le soglie di allarme, il margine di tolleranza, il termine entro il quale il limite deve essere raggiunto, i criteri per la raccolta dei dati di qualità dell'aria compreso il numero di punti di campionamento, i metodi di riferimento per le modalità di prelievo e di analisi;
- Il D.M. 261 dell'1 ottobre 2002 individua le modalità di valutazione preliminare della qualità dell'aria lì dove mancano i dati e i criteri per l'elaborazione di piani e programmi per il raggiungimento dei limiti previsti nei tempi indicati dal D.M. 60/2002;
- Il D. Lgs. 183 del 21 maggio 2004, recepisce la direttiva europea 02/03/CE riguardante l'ozono in atmosfera (terza direttiva figlia), in particolare indica "valori bersaglio" da raggiungere entro il 2010, demanda a Regioni e Province autonome la definizione di zone e agglomerati in cui la concentrazione di ozono superi il valore bersaglio; per tali zone dovranno essere adottati piani e programmi per il raggiungimento dei valori bersaglio. Piani e programmi dovranno essere redatti sulla base delle indicazioni del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare. La normativa riporta anche valori a lungo termine (al di sotto dei quali non ci si attende alcun effetto sulla salute), soglie di informazione (valori al di sopra dei quali possono esserci rischi per gruppi sensibili) e soglie di allarme (concentrazioni che possono determinare effetti anche per esposizioni a breve termine);
- Il D. Lgs. 171 del 21 maggio 2004, recepisce la direttiva europea 2001/81/CE, riguardante i limiti massimi per le emissioni annue degli Stati membri, individua gli strumenti per assicurare che le emissioni nazionali annue per il biossido di zolfo, per gli ossidi di azoto, per i composti volatili e per l'ammoniaca, rispettino entro il 2010 e negli anni successivi i limiti nazionali di emissione;
- Il D.Lgs. 152/2007 (che recepisce la direttiva 2004/107/CE) è l'ultima norma figlia emanata e si riferisce ad un gruppo di inquinanti (l'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nichel e gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA), per cui non è ancora possibile una misura in continuo e che si trovano prevalentemente all'interno del particolato sottile. Anche in questo caso vengono stabiliti i limiti di qualità dell'aria, le modalità di misura e le informazioni da fornire al pubblico.

L'insieme di tutte queste norme costituisce la base normativa su cui si fonda il controllo e la gestione attuale della qualità dell'aria.

3.1 Decreto Legislativo del 13 agosto 2010, n.155

Il DLgs 155/2010 costituisce l'attuazione della direttiva comunitaria 2008/50/CE circa la valutazione della qualità dell'aria ambiente, la sua gestione, nonché il suo miglioramento. Quest'unica norma sostituisce sia la legge quadro (DL 351/99) sia i decreti attuativi (che fornivano modalità di misura, indicazioni sul numero e sulla collocazione delle postazioni di monitoraggio, limiti e valori di riferimento per i diversi inquinanti) ribadendo i fondamenti del controllo

dell'inquinamento atmosferico e i criteri di monitoraggio e introducendo, in base alle nuove evidenze epidemiologiche, tra gli inquinanti da monitorare anche il PM2.5, ormai ben noto per la sua pericolosità.

Il Decreto stabilisce per le sostanze inquinanti i seguenti criteri:

- i valori limite, vale a dire le concentrazioni atmosferiche fissate in base alle conoscenze scientifiche al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti dannosi sulla salute umana e sull'ambiente;
- le soglie di allarme, ossia la concentrazione atmosferica oltre la quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata e per cui si deve immediatamente intervenire;
- il margine di tolleranza, cioè la percentuale del valore limite nella cui misura tale valore può essere superato e le modalità secondo le quali tale margine deve essere ridotto nel tempo;
- il termine entro il quale il valore limite deve essere raggiunto;
- la soglia di valutazione superiore vale a dire la concentrazione atmosferica al di sotto della quale le misurazioni possono essere combinate con le tecniche di modellazione;
- la soglia di valutazione inferiore, ossia una concentrazione atmosferica al di sotto della quale è consentito ricorrere soltanto alle tecniche di modellazione o di stima oggettiva;
- i periodi di media, cioè il periodo di tempo durante il quale i dati raccolti sono utilizzati per calcolare il valore riportato.

Nell'allegato XI al decreto, vengono riportati i valori limite, i livelli critici, le soglie di allarme e di informazione e i valori obiettivo degli inquinanti normati.

Tale decreto ha subito delle leggere modifiche in base al nuovo Decreto Legislativo 24 dicembre 2012, n. 250 "Modifiche ed integrazioni al Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155, recante attuazione della Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa" (G.U: n. 23 del 28.01.2013), entrato in vigore il 12 febbraio 2013.

Nella seguente tabella si riportano i limiti per le concentrazioni degli inquinanti presi a riferimento per stabilire la qualità dell'aria su territorio nazionale sopra accennati:

Inquinante	Indicatore Normativo	Periodo di mediazione	Valore stabilito	Margine tolleranza	n° sup. consentiti
Biossido di Zolfo SO2	Valore limite protezione salute umana	1 ora	350 µg/m3	-	24
	Valore limite protezione salute umana	24 ore	125 µg/m3	-	3
	Soglia di allarme	3 ore consecutive in una stazione con	500 µg/m3	-	-

Inquinante	Indicatore Normativo	Periodo di mediazione	Valore stabilito	Margine tolleranza	n° sup. consentiti
		rappresentatività > 100 kmq			
	Livelli critici per la vegetazione	anno civile e inverno	20 µg/m ³	-	-
Biossido di azoto NO₂	Valore limite protezione salute umana	1 ora	200 µg/m ³	-	18
	Valore limite protezione salute umana	anno civile	40 µg/m ³	-	-
	Soglia di allarme	3 ore consecutive in una stazione con rappresentatività > 100 kmq	400 µg/m ³	-	-
Ossidi di azoto NO_x	Livelli critici per la vegetazione	anno civile	30 µg/m ³	-	-
Particolato PM₁₀	Valore limite protezione salute umana	24 ore	50 µg/m ³	-	35
	Valore limite protezione salute umana	anno civile	40 µg/m ³	-	-
Particolato fine PM_{2.5}	Valore limite protezione salute umana	anno civile	25 µg/m ³	-	-
Piombo	Valore limite protezione salute umana	anno civile	0,5 µg/m ³		
Benzene	Valore limite protezione salute umana	anno civile	5 µg/m ³	-	-
Monossido di carbonio	Valore limite protezione salute umana	massima media su 8h consecutive	10 mg/m ³	-	-
Arsenico	Valore obiettivo	anno civile	6 ng/m ³	-	-
Cadmio	Valore obiettivo	anno civile	5 ng/m ³	-	-
Nichel	Valore obiettivo	anno civile	20 ng/m ³	-	-
Benzo(a)pirene	Valore obiettivo	anno civile	1 ng/m ³	-	-

Tabella 1 Valori limite, livelli critici, valori obiettivo, soglie di allarme per la protezione della salute umana per inquinanti diversi dall'ozono
(Fonte: Allegati XI e XIII D. Lgs. 155/2010)

Il Decreto attribuisce alle Regioni e alle Province autonome la competenza da adottare, a seguito della valutazione della qualità dell'aria, specifici piani nel caso del superamento dei valori limite con interventi di riduzione delle emissioni inquinanti per il raggiungimento di tali valori entro i termini previsti e misure per il perseguimento dei valori obiettivo e per il mantenimento della qualità dell'aria nonché piani per la riduzione del rischio di superamento dei valori limite, dei valori obiettivo e delle soglie di allarme.

4 RISPOSTE ALLE INTEGRAZIONI RICHIESTE

4.1 Richiesta 4.1

“4.1. vengano riviste le stime emissive per gli scenari relativi alla fase di esercizio (traffico veicolare) tenendo conto delle precedenti osservazioni formulate (in particolare sulla distribuzione oraria dei flussi di traffico);”

Lo studio trasportistico a supporto delle analisi ambientali riporta dati di traffico in termini di TGM. Allo stato attuale non è nota la distribuzione dei flussi di traffico su base oraria nelle 24 ore. Per la redazione degli elaborati consegnati (Paragrafo 1) e per gli approfondimenti richiesti dal MITE, riportati nei seguenti paragrafi, si è considerato un traffico orario medio sulle 24 ore dedotto dal TGM.

4.2 Richiesta 4.2

“4.2. vengano quindi rivalutati gli impatti relativi alla fase di esercizio considerando in particolare:

- le stime modellistiche siano effettuate ipotizzando la sorgente stradale alla quota reale per lo scenario attuale ed alla quota prevista dal progetto per quello futuro; le concentrazioni siano riferite almeno ai recettori più prossimi al tracciato considerati alle differenti quote corrispondenti alle altezze degli edifici (ad esempio per un edificio di 3 piani sia considerato l’impatto sia per il recettore posto a 2 m dal suolo ovvero al piano terra, che per recettori posti all’altezza del primo piano e del secondo piano); ciò in particolare per i recettori residenziali e sensibili (in gran parte già individuati nella specifica tavola grafica). Per questi recettori occorre che i risultati ottenuti siano riportati in forma esplicita in opportuna tabella;*
- gli NOx siano considerati come un inquinante inerte e siano valutate le concentrazioni medie*
- orarie di NO₂ utilizzando la metodologia ARM2 nella versione proposta da ARPAT 19, stimando la media annua delle concentrazioni di NO₂ e il 99,8° percentile annuo delle concentrazioni medie orarie;*
- per il PM10 siano oggetto di stima l’apporto dell’opera in termini di media annua e quello relativo almeno al 90,4° percentile annuo delle concentrazioni medie giornaliere;*
- analogamente per il CO sia valutata almeno la massima concentrazione media oraria;*
- per benzene e PM2.5 è sufficiente la stima delle concentrazioni medie annue;”*

Le stime modellistiche sono state raffinate disponendo la sorgente stradale alla quota attuale per lo scenario Ante Opera ed alla quota prevista dal progetto per lo scenario Post Opera.

Sono stati individuati una serie di edifici ricettori rappresentativi (in particolare ricettori residenziali e scolastici) posizionati a ridosso del tracciato. La Figura 2 illustra uno stralcio planimetrico che individua i ricettori rappresentativi individuati a ridosso del tracciato. Si tratta in totale di 15 edifici di cui 6 scolastici. Con riferimento alla configurazione

di progetto gli edifici sono stati scelti in prossimità del tratto in galleria e dei tratti allo scoperto, situati a Nord-Ovest e Sud-Est della galleria stessa.

Di seguito si riporta l'elenco degli edifici scelti indicando la destinazione d'uso e il numero dei piani. L'identificazione dell'edificio è stata eseguita utilizzando il codice ricettore adottato ai fini delle analisi acustiche.

Codice ricettore	Destinazione d'uso	N° piani Totale
483	Industriale	2
104	Residenziale	6
276	Residenziale	2
124	Scolastico	1
540	Scolastico	3
541	Scolastico	3
539	Scolastico	2
71	Residenziale	6
64	Residenziale	6
891	Scolastico	2
890	Scolastico	2
906	Residenziale	3
266	Residenziale	7
913	Residenziale	6
54	Residenziale	7

In corrispondenza di questi ricettori sono state stimate le concentrazioni dei vari inquinanti in corrispondenza dei vari piani dell'edificio.

I risultati ottenuti sono riportati in forma esplicita nella seguente Tabella 2 sia per lo scenario Ante Opera (colonne con indicato "AO") che per quello Post Opera (Colonne con indicato "PO"). Nella medesima tabella vengono riportati anche i valori limite relativi agli inquinanti.

I NOx sono stati considerati come un inquinante inerte e sono state valutate le concentrazioni medie orarie di NO2 utilizzando la metodologia ARM2 nella versione proposta dall'EPA, direttamente disponibile nel software Aermod utilizzato per lo studio, stimando la media annua delle concentrazioni di NO2 e il 99,8° percentile annuo delle concentrazioni medie orarie. In particolare si è utilizzata la metodologia ARM2 nella versione proposta dall'EPA accettando un valore massimo del rapporto NO2/NOx pari a 0,9 e un valore minimo di 0,5.

È lecito ritenere che in linea generale l'utilizzo della metodologia ARM2 nella versione proposta dall'EPA, accettando un valore massimo del rapporto NO2/NOx pari a 0,9 e un valore minimo di 0,5, conduce a valori di NO2 in linea o più conservativi rispetto alla versione proposta da ARPAT (vedi

Figura 1 e Rif. Bibl. 0).

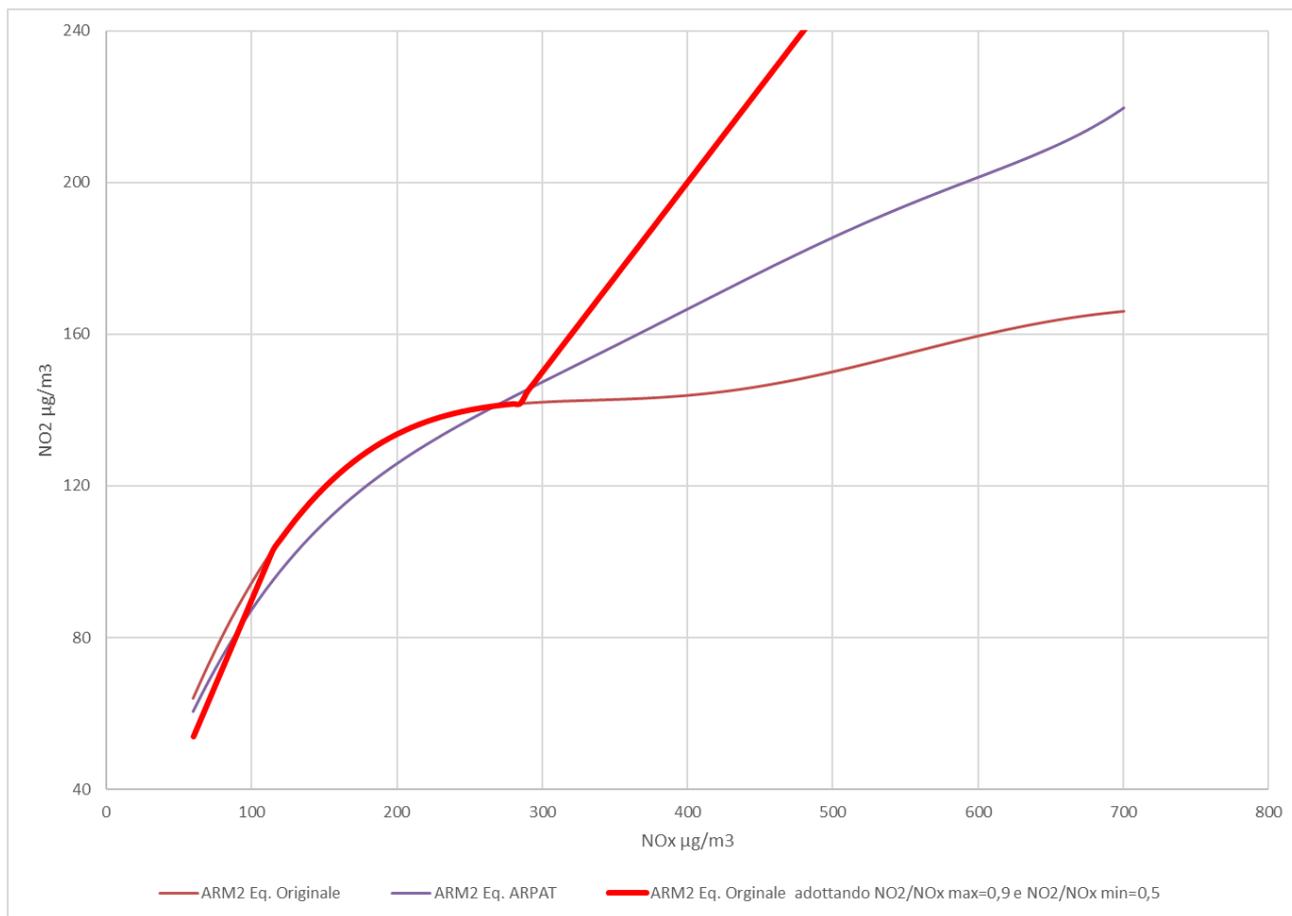


Figura 1 Stima di concentrazioni di NO₂ in funzione dei valori di NO_x utilizzando la metodica ARM2 Originale (EPA) e quella proposta da ARPAT

Per il PM₁₀ è stato stimato l'apporto dell'opera in termini di media annua e quello relativo al 90,4° percentile annuo delle concentrazioni medie giornaliere.

Per il CO è stata valutata la massima concentrazione media oraria.

Per il benzene e il PM_{2.5} è sono state stimate le concentrazioni medie annue.



Figura 2 stralcio planimetrico con individuazione degli edifici rappresentativi individuati

Ricettore	Destinazione d'uso	Numero Piani Tot	Piano	NO2						PM10						PM2,5			BENZENE			CO		
				Media Oraria 99,8 Perc. Lim (µg/m³)	Media Oraria 99,8 Perc. AO (µg/m³)	Media Oraria 99,8 Perc. PO (µg/m³)	Media Annua Lim (µg/m³)	Media Annua AO (µg/m³)	Media Annua PO (µg/m³)	Media Giorn. 90,4 Perc. Lim (µg/m³)	Media Giorn. 90,4 Perc. AO (µg/m³)	Media Giorn. 90,4 Perc. PO (µg/m³)	Media Annua Lim (µg/m³)	Media Annua AO (µg/m³)	Media Annua PO (µg/m³)	Media Annua Lim (µg/m³)	Media Annua AO (µg/m³)	Media Annua PO (µg/m³)	Media Annua Lim (µg/m³)	Media Annua AO (µg/m³)	Media Annua PO (µg/m³)	Media 8 h Lim (µg/m³)	Media Oraria Max AO (µg/m³)	Media Oraria Max PO (µg/m³)
54	Residenziale	7	0	200	130,5	138,7	40	19,1	13,4	50	4,3	3,0	40	1,3	1,1	25	0,9	0,7	5	0,14	0,14	10000	433,5	799,1
54	Residenziale	7	1	200	128,7	136,3	40	17,8	11,8	50	3,9	2,3	40	1,2	0,9	25	0,9	0,6	5	0,13	0,12	10000	418,2	730,5
54	Residenziale	7	2	200	124,1	129,5	40	15,2	9,6	50	3,4	1,9	40	1,0	0,7	25	0,7	0,5	5	0,11	0,10	10000	383,9	634,4
54	Residenziale	7	3	200	116,1	114,1	40	12,0	7,1	50	2,6	1,4	40	0,8	0,5	25	0,6	0,4	5	0,09	0,07	10000	336,9	508,0
54	Residenziale	7	4	200	98,2	85,4	40	8,5	4,7	50	1,8	0,9	40	0,6	0,3	25	0,4	0,2	5	0,06	0,04	10000	283,4	362,9
54	Residenziale	7	5	200	64,4	54,6	40	5,4	2,9	50	1,1	0,6	40	0,4	0,2	25	0,3	0,1	5	0,04	0,03	10000	228,0	238,1
54	Residenziale	7	6	200	42,7	32,3	40	3,3	1,8	50	0,6	0,4	40	0,2	0,1	25	0,2	0,1	5	0,02	0,02	10000	155,8	156,8
64	Residenziale	6	0	200	134,1	125,9	40	21,2	7,5	50	4,8	2,7	40	1,5	0,6	25	1,1	0,4	5	0,17	0,08	10000	473,6	598,3
64	Residenziale	6	1	200	133,2	125,2	40	19,9	7,2	50	4,6	2,6	40	1,4	0,5	25	1,0	0,4	5	0,16	0,07	10000	462,8	579,9
64	Residenziale	6	2	200	131,4	122,3	40	17,7	6,6	50	4,2	2,3	40	1,2	0,5	25	0,9	0,3	5	0,14	0,07	10000	443,1	542,9
64	Residenziale	6	3	200	128,4	117,1	40	14,9	5,8	50	3,5	1,9	40	1,0	0,4	25	0,7	0,3	5	0,11	0,06	10000	416,1	488,8
64	Residenziale	6	4	200	122,6	107,9	40	11,6	4,7	50	2,7	1,4	40	0,8	0,3	25	0,6	0,2	5	0,09	0,05	10000	380,2	427,5
64	Residenziale	6	5	200	112,1	91,8	40	8,3	3,6	50	1,9	1,0	40	0,6	0,3	25	0,4	0,2	5	0,06	0,04	10000	329,4	360,5
71	Residenziale	6	0	200	140,4	106,1	40	24,4	5,6	50	6,1	1,2	40	1,9	0,4	25	1,4	0,3	5	0,21	0,05	10000	604,2	477,9
71	Residenziale	6	1	200	139,9	92,1	40	22,9	4,8	50	5,6	1,1	40	1,8	0,4	25	1,3	0,2	5	0,19	0,05	10000	588,0	433,0
71	Residenziale	6	2	200	138,6	74,2	40	19,7	3,9	50	4,8	1,0	40	1,5	0,3	25	1,1	0,2	5	0,16	0,04	10000	556,5	357,4
71	Residenziale	6	3	200	135,5	57,0	40	16,0	3,1	50	3,9	0,8	40	1,1	0,2	25	0,8	0,2	5	0,13	0,03	10000	518,3	279,0
71	Residenziale	6	4	200	128,9	41,4	40	11,9	2,4	50	2,9	0,6	40	0,8	0,2	25	0,6	0,1	5	0,09	0,02	10000	458,2	202,9
71	Residenziale	6	5	200	116,0	31,4	40	8,1	1,8	50	1,9	0,4	40	0,5	0,1	25	0,4	0,1	5	0,06	0,02	10000	377,9	142,0
104	Residenziale	6	0	200	131,6	130,3	40	44,8	11,1	50	5,3	3,7	40	3,1	0,9	25	2,2	0,6	5	0,35	0,12	10000	450,0	659,9
104	Residenziale	6	1	200	130,9	127,9	40	42,6	10,5	50	5,1	3,5	40	2,9	0,8	25	2,1	0,6	5	0,33	0,11	10000	443,2	628,6
104	Residenziale	6	2	200	129,1	123,4	40	37,7	9,5	50	4,6	3,1	40	2,6	0,7	25	1,9	0,5	5	0,29	0,10	10000	426,6	578,7
104	Residenziale	6	3	200	126,3	116,8	40	30,8	8,0	50	3,8	2,6	40	2,1	0,6	25	1,5	0,4	5	0,23	0,08	10000	403,2	519,3
104	Residenziale	6	4	200	121,3	105,5	40	22,8	6,3	50	3,2	2,0	40	1,5	0,5	25	1,1	0,3	5	0,17	0,06	10000	379,3	457,6
104	Residenziale	6	5	200	111,3	85,6	40	15,5	4,5	50	2,5	1,4	40	1,0	0,3	25	0,8	0,2	5	0,11	0,05	10000	351,8	384,1
124	Scolastico	1	0	200	113,0	98,4	40	14,2	7,0	50	3,2	1,8	40	1,0	0,5	25	0,7	0,4	5	0,11	0,07	10000	314,6	465,9
266	Residenziale	7	0	200	138,2	140,1	40	23,7	13,7	50	5,6	5,0	40	1,8	1,1	25	1,3	0,8	5	0,20	0,15	10000	538,5	1167,0
266	Residenziale	7	1	200	137,3	136,5	40	22,3	12,5	50	5,2	4,3	40	1,7	1,0	25	1,2	0,7	5	0,18	0,13	10000	520,3	986,1
266	Residenziale	7	2	200	135,1	130,6	40	19,1	10,7	50	4,5	3,5	40	1,4	0,8	25	1,0	0,6	5	0,15	0,11	10000	484,3	751,7
266	Residenziale	7	3	200	130,9	110,7	40	15,5	8,3	50	3,6	2,4	40	1,1	0,6	25	0,8	0,4	5	0,12	0,08	10000	442,8	493,9
266	Residenziale	7	4	200	123,1	84,7	40	11,5	5,6	50	2,5	1,6	40	0,8	0,4	25	0,6	0,3	5	0,09	0,05	10000	383,8	375,4
266	Residenziale	7	5	200	108,0	62,4	40	7,8	3,7	50	1,6	1,0	40	0,5	0,3	25	0,4	0,2	5	0,06	0,04	10000	306,6	298,7
266	Residenziale	7	6	200	80,5	45,4	40	4,9	2,5	50	0,9	0,6	40	0,3	0,2	25	0,2	0,1	5	0,04	0,02	10000	251,3	234,4
276	Residenziale	2	0	200	206,0	166,4	40	33,9	10,9	50	9,7	0,9	40	3,2	1,0	25	2,3	0,7	5	0,36	0,13	10000	974,5	1266,9

Ricettore	Destinazione d'uso	Numero Piani Tot	Piano	NO2						PM10						PM2,5			BENZENE			CO		
				Media Oraria 99,8 Perc. Lim (µg/m³)	Media Oraria 99,8 Perc. AO (µg/m³)	Media Oraria 99,8 Perc. PO (µg/m³)	Media Annua Lim (µg/m³)	Media Annua AO (µg/m³)	Media Annua PO (µg/m³)	Media Giorn. 90,4 Perc. Lim (µg/m³)	Media Giorn. 90,4 Perc. AO (µg/m³)	Media Giorn. 90,4 Perc. PO (µg/m³)	Media Annua Lim (µg/m³)	Media Annua AO (µg/m³)	Media Annua PO (µg/m³)	Media Annua Lim (µg/m³)	Media Annua AO (µg/m³)	Media Annua PO (µg/m³)	Media Annua Lim (µg/m³)	Media Annua AO (µg/m³)	Media Annua PO (µg/m³)	Media 8 h Lim (µg/m³)	Media Oraria Max AO (µg/m³)	Media Oraria Max PO (µg/m³)
276	Residenziale	2	1	200	190,2	141,2	40	30,2	9,7	50	8,1	0,7	40	2,6	0,8	25	1,9	0,6	5	0,29	0,11	10000	907,7	1044,6
483	Industriale	2	0	200	139,6	123,4	40	54,8	26,1	50	7,0	4,6	40	4,1	2,0	25	3,0	1,4	5	0,46	0,27	10000	579,5	598,4
483	Industriale	2	1	200	138,6	117,2	40	50,4	22,7	50	6,3	4,0	40	3,7	1,7	25	2,7	1,2	5	0,41	0,23	10000	555,4	547,0
539	Scolastico	2	0	200	64,4	58,0	40	6,6	4,5	50	1,4	1,2	40	0,4	0,3	25	0,3	0,2	5	0,05	0,05	10000	174,4	258,3
539	Scolastico	2	1	200	64,0	57,0	40	6,4	4,3	50	1,4	1,2	40	0,4	0,3	25	0,3	0,2	5	0,05	0,04	10000	173,2	236,2
540	Scolastico	3	0	200	95,5	81,8	40	11,1	6,7	50	2,4	1,7	40	0,7	0,5	25	0,5	0,3	5	0,08	0,07	10000	247,5	375,6
540	Scolastico	3	1	200	94,6	71,3	40	10,8	6,4	50	2,4	1,7	40	0,7	0,5	25	0,5	0,3	5	0,08	0,07	10000	245,1	334,2
540	Scolastico	3	2	200	93,0	66,4	40	10,3	6,0	50	2,3	1,6	40	0,7	0,4	25	0,5	0,3	5	0,08	0,06	10000	240,9	276,9
541	Scolastico	3	0	200	73,1	64,9	40	8,1	5,6	50	1,7	1,5	40	0,5	0,4	25	0,4	0,3	5	0,06	0,06	10000	193,5	292,8
541	Scolastico	3	1	200	72,6	64,1	40	7,9	5,4	50	1,7	1,5	40	0,5	0,4	25	0,4	0,3	5	0,06	0,05	10000	191,9	272,8
541	Scolastico	3	2	200	71,8	62,9	40	7,7	5,1	50	1,6	1,4	40	0,5	0,4	25	0,4	0,3	5	0,06	0,05	10000	189,3	241,4
890	Scolastico	2	0	200	84,7	57,0	40	8,4	3,1	50	1,9	0,7	40	0,6	0,2	25	0,4	0,2	5	0,06	0,03	10000	220,8	335,5
890	Scolastico	2	1	200	83,7	51,9	40	8,2	2,8	50	1,9	0,7	40	0,5	0,2	25	0,4	0,1	5	0,06	0,03	10000	218,1	313,2
891	Scolastico	2	0	200	114,9	118,6	40	15,0	6,9	50	3,2	2,6	40	1,0	0,5	25	0,7	0,3	5	0,11	0,07	10000	325,0	543,7
891	Scolastico	2	1	200	113,7	112,7	40	14,3	6,2	50	3,0	2,3	40	1,0	0,4	25	0,7	0,3	5	0,11	0,06	10000	317,4	497,3
906	Residenziale	3	0	200	168,5	55,6	40	64,0	7,1	50	9,4	1,2	40	5,6	0,5	25	4,0	0,4	5	0,62	0,07	10000	816,5	272,0
906	Residenziale	3	1	200	158,0	44,6	40	58,6	5,7	50	8,1	1,0	40	4,7	0,4	25	3,4	0,3	5	0,52	0,06	10000	776,6	228,5
906	Residenziale	3	2	200	141,5	33,7	40	44,1	4,4	50	6,1	0,8	40	3,2	0,3	25	2,3	0,2	5	0,36	0,04	10000	700,0	186,9
913	Residenziale	6	0	200	173,0	192,9	40	64,8	31,5	50	9,6	8,9	40	5,7	3,1	25	4,1	2,2	5	0,63	0,41	10000	838,9	1387,7
913	Residenziale	6	1	200	163,4	167,1	40	57,4	28,8	50	7,9	7,8	40	4,6	2,7	25	3,3	1,9	5	0,51	0,36	10000	802,0	1195,3
913	Residenziale	6	2	200	143,3	140,8	40	41,1	25,1	50	6,3	6,3	40	3,1	2,1	25	2,2	1,5	5	0,34	0,28	10000	723,8	931,6
913	Residenziale	6	3	200	138,3	126,2	40	26,8	18,2	50	4,5	3,8	40	1,9	1,4	25	1,4	1,0	5	0,21	0,18	10000	613,4	653,6
913	Residenziale	6	4	200	126,3	79,5	40	16,8	9,6	50	3,0	1,7	40	1,1	0,7	25	0,8	0,5	5	0,13	0,09	10000	508,4	380,0
913	Residenziale	6	5	200	107,5	43,6	40	10,1	5,1	50	1,7	0,7	40	0,7	0,4	25	0,5	0,3	5	0,07	0,05	10000	412,4	284,2

Tabella 2 Scenario di esercizio stradale. Stima delle concentrazioni degli inquinanti presso edifici rappresentativi: scenario Ante Opera (colonne con indicato "AO"); scenario Post Opera (colonne con indicato "PO") e valori limite (colonne con indicato "Lim")

In base all'analisi della *Tabella 2*, redatta in seguito alle integrazioni richieste dal MiTE, è lecito ritenere che nell'esercizio dell'opera come previsto dal progetto (scenario di esercizio Post Operam) i valori delle concentrazioni degli inquinanti siano conformi ai limiti di legge.

4.3 Richiesta 4.3

“4.3. vengano allegati alla documentazione i file di input/controllo utilizzati per le simulazioni con AERMOD (in formato txt);”

Sono stati allegati alla documentazione i file di input, in formato .txt, relativi alle sorgenti per i seguenti inquinanti:

- NOx
- PM10
- PM2.5
- BENZENE
- CO

4.4 Richiesta 4.4

“4.4. relativamente alla fase di cantiere si ritiene opportuno che le stime emissive siano riviste alla luce delle osservazioni sopra riportate chiarendo gli elementi richiesti, correggendo gli errori segnalati e riportando le informazioni mancanti; successivamente vengano rivalutati i livelli di impatto associati sempre considerando i recettori più prossimi (come indicato per la fase di esercizio) e riportando i corrispondenti valori riferiti ancora alle concentrazioni medie giornaliere sia in termini di valori massimi che del 90,4° percentile annuo. In tal caso dovranno essere rivalutate e meglio definite anche le misure di mitigazione da attuare. “

In corrispondenza dei ricettori individuati al paragrafo 4.2 sono state stimate le concentrazioni del PM10 in corrispondenza dei vari piani degli edifici.

I risultati ottenuti sono riportati in forma esplicita nella seguente *Tabella 3* per lo scenario di cantiere con mitigazioni (Colonne con indicato “PM”).

Per il PM10 è stato stimato l'apporto dell'opera in termini di media annua e quello relativo al 90,4° percentile annuo delle concentrazioni medie giornaliere, ossia i parametri per cui è disponibile un limite di riferimento riportato anch'esso in tabella.

Ricettore	Destinazione d'uso	Numero Piani Tot	Piano	PM10			
				Media Giorn. 90,4 Perc. Lim ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Media Giorn. 90,4 Perc. PM ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Media Annuale Lim ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Media Annuale PM ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
54	Residenziale	7	0	50	20	40	6
54	Residenziale	7	1	50	18	40	6
54	Residenziale	7	2	50	15	40	5
54	Residenziale	7	3	50	11	40	4
54	Residenziale	7	4	50	7	40	2
54	Residenziale	7	5	50	4	40	1
54	Residenziale	7	6	50	2	40	1
64	Residenziale	6	0	50	25	40	8
64	Residenziale	6	1	50	23	40	7
64	Residenziale	6	2	50	20	40	6
64	Residenziale	6	3	50	17	40	5
64	Residenziale	6	4	50	13	40	4
64	Residenziale	6	5	50	8	40	3
71	Residenziale	6	0	50	31	40	10
71	Residenziale	6	1	50	28	40	9
71	Residenziale	6	2	50	23	40	8
71	Residenziale	6	3	50	19	40	6
71	Residenziale	6	4	50	13	40	4
71	Residenziale	6	5	50	8	40	3
104	Residenziale	6	0	50	27	40	15,8
104	Residenziale	6	1	50	26	40	15
104	Residenziale	6	2	50	23	40	13
104	Residenziale	6	3	50	19	40	10
104	Residenziale	6	4	50	15	40	8
104	Residenziale	6	5	50	11	40	5
124	Scolastico	1	0	50	16	40	5
266	Residenziale	7	0	50	28	40	9
266	Residenziale	7	1	50	26	40	8
266	Residenziale	7	2	50	21	40	7
266	Residenziale	7	3	50	16	40	5
266	Residenziale	7	4	50	11	40	4

Ricettore	Destinazione d'uso	Numero Piani Tot	Piano	PM10			
				Media Giorn. 90,4 Perc. Lim ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Media Giorn. 90,4 Perc. PM ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Media Annuale Lim ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Media Annuale PM ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
266	Residenziale	7	5	50	7	40	2
266	Residenziale	7	6	50	4	40	1
276	Residenziale	2	0	50	50	40	19
276	Residenziale	2	1	50	40	40	15
483	Industriale	2	0	50	32	40	19,7
483	Industriale	2	1	50	29	40	17
539	Scolastico	2	0	50	7	40	2
539	Scolastico	2	1	50	6	40	2
540	Scolastico	3	0	50	13	40	4
540	Scolastico	3	1	50	13	40	4
540	Scolastico	3	2	50	12	40	4
541	Scolastico	3	0	50	9	40	3
541	Scolastico	3	1	50	9	40	3
541	Scolastico	3	2	50	8	40	3
890	Scolastico	2	0	50	10	40	3
890	Scolastico	2	1	50	9	40	3
891	Scolastico	2	0	50	16	40	5
891	Scolastico	2	1	50	15	40	5
906	Residenziale	3	0	50	49	40	28
906	Residenziale	3	1	50	39	40	23
906	Residenziale	3	2	50	31	40	15
913	Residenziale	6	0	50	50	40	29
913	Residenziale	6	1	50	40	40	23
913	Residenziale	6	2	50	31	40	15
913	Residenziale	6	3	50	21	40	9
913	Residenziale	6	4	50	14	40	6
913	Residenziale	6	5	50	9	40	3

Tabella 3 Scenario di Cantiere Mitigato. Stima delle concentrazioni degli inquinanti presso edifici rappresentativi: scenario Corso d'Opera mitigato (colonne con indicato "PM") e valori limite (colonne con indicato "Lim")

In base all'analisi della *Tabella 3*, redatta in seguito alle integrazioni richieste dal MITE, è lecito ritenere che nella fase di cantiere, adottando le mitigazioni previste dal progetto (Corso d'opera mitigato), i valori delle concentrazioni del PM10 possano rispettare i limiti di legge.

5 Bibliografia

[A] - "ARM2 METHOD TO ESTIMATE NO2 AIR CONCENTRATIONS BY USING NOX AIR CONCENTRATIONS OBTAINED BY AIR POLLUTION MODELS: VERIFICATION AND ADAPTATION BY USING AIR QUALITY NETWORK OF TUSCANY DATA" - Andrea Lupi(*), Franco Giovannini(*) and Antongiulio Barbaro(*) - (*) ARPAT, Environmental Protection Agency of Tuscany, Florence, Italy.

18th International Conference on Harmonisation within Atmospheric Dispersion Modelling for Regulatory Purposes
9-12 October 2017, Bologna, Italy