Sistema Socio Sanitario
Regione Lombardia
ATS Brianza

DIREZIONE SANITARIA
DIPARTIMENTO DI IGIENE E PREVENZIONE SANITARIA
U.O.S.D. Salute e Ambiente
DESIO 20832 - VIA NOVARA, 3-TEL. 0362-304872/3 - TELEFAX 0362-304836
LECCO 23900 - C.SO G. MATTEOTTI, 3-TEL. 0341-281212 - TELEFAX 0341-281210

A S.E. il Prefetto di Monza
protocollo.prefmb@pec.interno.it

Al Sig. Sindaco del Comune di Concorezzo
protocollo@comune.concorezzo.mb.legalmail.it

OGGETTO: Valutazioni igienico sanitarie relativamente alle indagini ambientali sulla qualità dell'aria ambiente svolte dall'ARPA a seguito delle segnalazioni dei cittadini in merito all'insediamento produttivo della società **Asfalti Brianza srl** in comune di Concorezzo. **Valutazioni di ATS sulla qualità dell'aria.**

A seguito della numerose segnalazioni di disagio olfattivo lamentate dai cittadini residenti sia nel territorio del comune di Concorezzo in cui è ubicato l'impianto, che nei Comuni circostanti, di Monza, Agrate B.za e Brugherio, codesta Autorità, a disposto l'effettuazione della valutazione igienico sanitaria della qualità dell'aria nelle aree circostanti l'insediamento industriale di produzione di asfalti in oggetto indicato.

In esito alla suddetta richiesta, durante l'incontro del 11-11-19 presso codesta Prefettura, l'ARPA Dipartimento di Milano e Monza ha condiviso con questa Agenzia Sanitaria l'elenco degli inquinanti da monitorare e successivamente ha avviato l'attività di campionamento per il monitoraggio dell'aria ambiente nelle aree circostanti l'insediamento nelle quali erano più frequenti lamentele di disagio dei cittadini. I punti in cui sono stati collocati i campionatori sono stati individuati dall'ARPA a seguito di rilievi sul campo e gli stessi sono stati ubicati in posizione tale da coprire tutti i quadranti del territorio interessato. Successivamente al termine del periodo di fermo delle attività produttive, dovuto all'emergenza COVID-19, l'ARPA ha anche avviato la verifica del rispetto dei limiti, previsti all'interno dell'AUA, delle emissioni al camino prodotte dall'impianto.

Sono stati individuati i seguenti inquinanti ambientali da monitorare: benzene, toluene, etilbenzene, xileni, naftalene, aldeidi, PM10 del particolato aerodisperso, nonché 7 degli IPA, di cui la normativa Italiana, costituita dal D.Lgs 155/10 che stabilisce i limiti di alcuni inquinanti per valutare la qualità dell'aria ambiente, prevede solo per il benzo(a)pirene un valore quale obiettivo di qualità. Successivamente l'ARPA ha individuato i punti in cui localizzare i campionatori passivi distribuendoli sul territorio circostante l'impianto e a distanze variabili dal medesimo, come riportato in figura 1

Figura 1: localizzazione dei siti interessati dal monitoraggio con campionatori passivi.

I 5 siti interessati dal monitoraggio dei BTEX, Aldeidi e Naftalene sono stati distribuiti sia sul territorio di Concorezzo che sul comune di Monza.

Tab. 1 – indirizzi dei siti oggetto di monitoraggio

Comune	**Indirizzo**
Concorezzo	via Rancate
Monza	via 1° Maggio
Concorezzo	via Ozanam
Monza	Via F. Rossi
Monza	piazza S. Pertini

Durante il primo periodo di monitoraggio dal 18/12/2019 al 23/01/20, l'ARPA ha monitorato gli idrocarburi aromatici e successivamente le aldeidi mediante campionatori passivi dal 25/02/20 al 26/03/20, mentre per quanto concerne il PM 10 e gli IPA dovendo utilizzare un campionatore di tipo attivo, che necessita dell'alimentazione elettrica, lo stesso è stato collocato all'interno del perimetro della scuola Alessandro Manzoni di via Mameli in comune di Monza ed il monitoraggio è durato dal 20/05/20 al 16/06/20, tale dilatazione dei tempi è stata causata dal sopraggiungere dall'emergenza COVID 19.

A conclusione delle attività di monitoraggio ambientale effettuate, l'ARPA ha restituito la relazione tecnica dei risultati ottenuti dall'elaborazione dei dati con le relative tabelle di rappresentazione dei medesimi, nonché con la rappresentazione delle rose dei venti che qui si riportano. Il campo di vento è stato ricostruito dal Servizio Meteorologico di ARPA Lombardia a partire dalle stazioni meteorologiche della zona.

Le concentrazioni dei BTEX rilevate mediante campionatori passivi sono riportate nelle tabelle 2÷4.

Tab. 2 - BTEX nel primo periodo dal 18 dicembre al 23 dicembre 2019

		Ben (µg/m³)	Tol (µg/m³)	Etilb (µg/m³)	m-p-Xil (µg/m³)	o-Xil (µg/m³)	naftalene (µg/m³)
Concorezzo via Rancate	media	1.21	4.47	< 2.27	< 4.25	< 2.35	< 5.92
	dev.st	0.04	0.13	---	---	---	---
Monza via 1° Maggio	media	1.14	4.64	< 2.27	< 4.17	< 2.30	< 5.81
	dev.st	0.06	0.39	---	---	---	---
Concorezzo via Ozanam	media	1.40	4.75	< 2.23	< 4.18	< 2.30	< 5.81
	dev.st	0.05	0.19	---	---	---	---
Monza via Federico Rossi	media	1.18	4.31	< 2.23	< 4.18	< 2.31	< 5.82
	dev.st	0.04	0.08	---	---	---	---
Monza piazza Sandro Pertini	media	1.28	4.70	< 2.23	< 4.18	< 2.31	< 5.81
	dev.st	0.07	0.33	---	---	---	---

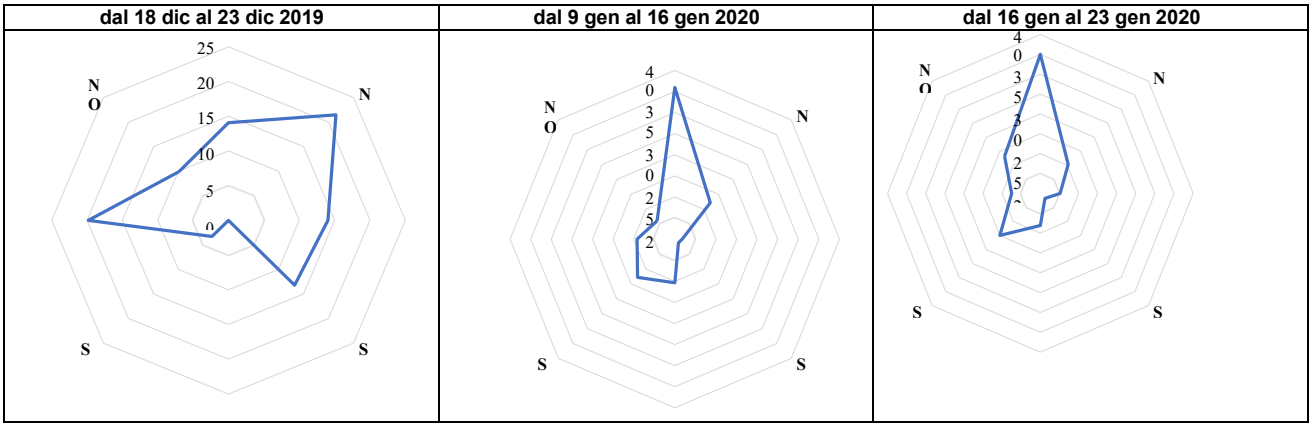
Tab. 3 – BTEX nel secondo periodo dal 9 gennaio al 16 gennaio 2020

		Ben (µg/m³)	Tol (µg/m³)	Etilb (µg/m³)	m-p-Xil (µg/m³)	o-Xil (µg/m³)	naftalene (µg/m³)
Concorezzo via Rancate	media	2.74	8.50	< 1.69	4.62	1.86	< 4.42
	dev.st	0.09	0.38	---	0.25	---	---
Monza via 1° Maggio	media	2.81	10.60	< 1.69	4.70	1.89	< 4.42
	dev.st	0.23	4.57	---	0.41	0.10	---
Concorezzo via Ozanam	media	3.16	10.32	1.78	5.42	2.10	< 4.41
	dev.st	0.10	0.33	0.04	0.17	0.11	---
Monza via Federico Rossi	media	2.64	9.29	< 1.69	4.02	1.89	< 4.41
	dev.st	0.11	0.51	---	0.75	---	---
Monza piazza Sandro Pertini	media	3.16	9.58	1.81	5.22	2.09	< 4.41
	dev.st	0.19	0.57	---	0.36	0.16	---

Tab. 4 – BTEX nel terzo periodo dal 16 gennaio al 23 gennaio 2020

		Ben (µg/m³)	Tol (µg/m³)	Etilb (µg/m³)	m-p-Xil (µg/m³)	o-Xil (µg/m³)	naftalene (µg/m³)
Concorezzo via Rancate	media	2.39	8.12	< 1.59	4.33	1.66	< 4.15
	dev.st	0.12	0.49	---	0.18	---	---
Monza via 1° Maggio	media	2.28	7.67	< 1.59	4.00	< 1.65	< 4.15
	dev.st	0.14	0.23	---	0.25	---	---
Concorezzo via Ozanam	media	2.37	7.74	1.61	4.92	1.83	< 4.15
	dev.st	0.23	0.76	---	0.25	0.14	---
Monza via Federico Rossi	media	2.12	8.37	< 1.59	3.99	< 1.65	< 4.15
	dev.st	0.27	1.24	---	0.13	---	---
Monza piazza Sandro Pertini	media	2.58	7.97	< 1.59	4.79	1.80	< 4.15
	dev.st	0.31	1.03	---	0.27	0.11	---

Rosa dei venti:



Dall'esame dei dati per i BTEX, ARPA rileva che per ciascun periodo di riferimento, tra i vari siti monitorati esistono lievi differenze sistematiche e i profili delle concentrazioni del primo periodo di monitoraggio, sono pressoché identici ai periodi successivi, sebbene le rose dei venti siano significativamente differenti.

Dai valori delle concentrazioni di ciascun inquinante BTEX come per le Aldeidi rilevate in tutti e 5 i siti e per i 3 periodi di monitoraggio, è stato calcolato il valore medio delle concentrazioni in aria, che si riportano nelle tabelle 5 e 8.

Tabella 5: media delle concentrazioni BTEX in tutti i 5 siti

Concentrazioni medie (µg/m³)	Benzene	Toluene	Etilbenzene	m-p-Xilene	o-Xilene	naftalene
	2,160	7,400	1,745	4,601	1,926	*2,40 **
dev. st.	0,730	2,439	0,095	0,572	0,173	-

Poiché il valore della concentrazione del Naftalene (*) è stato rilevato sempre al disotto del limite di rilevabilità della metodica analitica utilizzata, e trattandosi di sostanza cancerogena di gruppo 2B, a maggior tutela della popolazione è stato assunto il valore di 2,40 **(µg/m3)** determinato con il *"criterio medium bound"* corrispondente alla metà del LQ (limite di quantificazione) come proposto nel Rapporto ISTISAN 04/15.
Mentre per i restanti inquinanti i valori risultati inferiori al LQ non sono stati computati ai fine del calcolo della media delle concentrazioni.

Mentre le concentrazioni delle aldeidi rilevate mediante i campionatori passivi sono riportate nelle tabelle 6÷8.

Tabella 6: concentrazioni delle aldeidi nel periodo dal 25 febbraio al 4 marzo 2020.

		Formal. (µg/m³)	Acetal. (µg/m³)	Acroleina (µg/m³)	Propional. (µg/m³)	Butirral. (µg/m³)	Benzal. (µg/m³)	Aldeide isovalerica (µg/m³)
Concorezzo - via Rancate	media	5.694	5.03	< 0.72	1.08	2.811	< 0.30	< 0.43
	dev.st	3.595	1.20		0.36	1.669		
Monza - via 1° Maggio	media	9.509	6.35	< 0.72	1.23	2.052	0.47	< 0.43
	dev.st	4.374	2.45		0.25	0.202	0.12	
Concorezzo - via Ozanam	media	12.398	8.01	< 0.72	1.22	2.353	0.43	< 0.43
	dev.st	0.645	0.28		0.05	0.080	0.05	
Monza - Via F. Rossi	media	10.080	5.85	< 0.72	0.95	1.967	0.38	< 0.43
	dev.st	1.698	0.88		0.15	0.482	0.03	
Monza - piazza S. Pertini	media	13.898	8.98	< 0.72	1.39	2.416	0.44	< 0.43
	dev.st	3.740	2.70		0.26	0.686	0.13	

DIREZIONE SANITARIA
DIPARTIMENTO DI IGIENE E PREVENZIONE SANITARIA
U.O.S.D. Salute e Ambiente
DESIO 20832 - VIA NOVARA, 3-TEL. 0362-304872/3 - TELEFAX 0362-304836
LECCO 23900 - C.SO G. MATTEOTTI, 3-TEL. 0341-281212 - TELEFAX 0341-281210

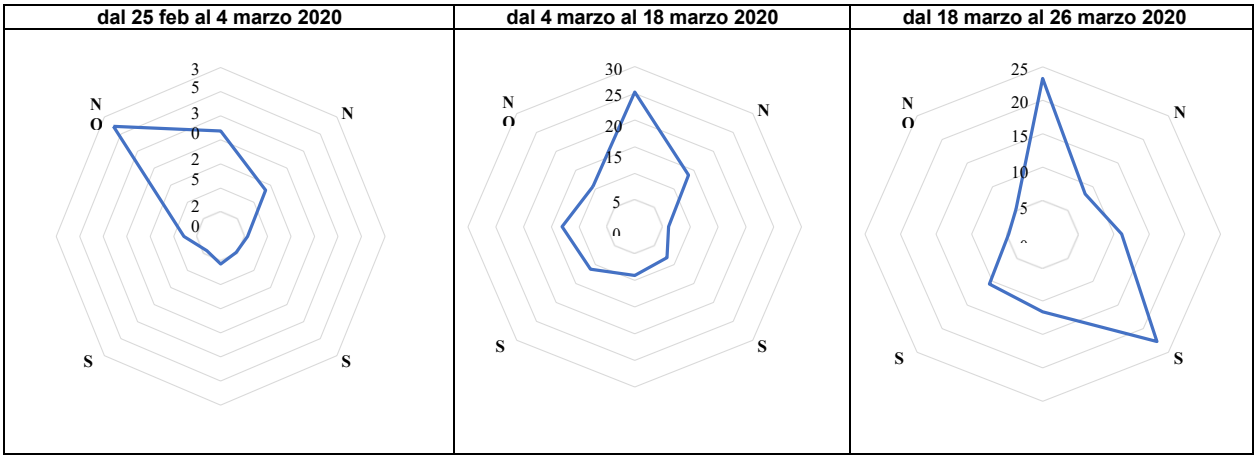
Tabella 7: le concentrazioni delle aldeidi nel periodo dal 4 marzo al 18 marzo 2020

		Formal. (µg/m³)	Acetal. (µg/m³)	Acroleina (µg/m³)	Propional. (µg/m³)	Butirral. (µg/m³)	Benzal. (µg/m³)	Aldeide isovalerica (µg/m³)
Concorezzo - via Rancate	media	6.342	2.06	0.752	0.76	1.615	< 0.17	< 0.25
	dev.st	0.964	0.38	0.135	0.13	0.368		
Monza - via 1° Maggio	media	4.258	1.47	0.733	0.60	1.272	< 0.17	< 0.25
	dev.st	0.400	0.27	0.133	0.11	0.163		
Concorezzo - via Ozanam	media	5.994	1.96	0.638	0.65	1.425	< 0.17	< 0.25
	dev.st	1.246	0.36	0.104	0.21	0.244		
Monza - Via F. Rossi	media	6.483	2.35	1.041	0.88	1.722	< 0.17	< 0.25
	dev.st	1.706	0.82	0.377	0.22	0.371		
Monza - piazza S. Pertini	media	5.481	1.81	0.710	0.65	1.252	< 0.17	< 0.25
	dev.st	1.678	0.46	0.146	0.16	0.267		

Tabella 8: le concentrazioni delle aldeidi nel periodo dal 18 marzo al 26 marzo 2020.

		Formal. (µg/m³)	Acetal. (µg/m³)	Acroleina (µg/m³)	Propional. (µg/m³)	Butirral. (µg/m³)	Benzal. (µg/m³)	Aldeide isovalerica (µg/m³)
Concorezzo - via Rancate	media	12.097	8.50	< 0.73	2.62	4.823	0.73	0.587
	dev.st	3.008	1.64		1.15	3.017		
Monza - via 1° Maggio	media	8.720	5.93	< 0.73	1.76	2.752	< 0.30	< 0.44
	dev.st	0.614	0.36		0.08	0.390		
Concorezzo - via Ozanam	media	12.781	10.76	< 0.73	2.34	3.652	< 0.30	0.510
	dev.st	2.652	3.28		0.44	0.752		0.014
Monza - Via F. Rossi	media	8.686	6.19	< 0.73	1.90	2.934	< 0.30	< 0.44
	dev.st	0.642	0.74		0.25	0.254		
Monza - piazza S. Pertini	media	9.485	8.01	< 0.73	2.46	3.287	< 0.30	< 0.44
	dev.st	2.413	1.67		0.45	0.546		

Rosa dei venti:



Le seguenti aldeidi sono sempre risultate non rilevabili, poiché risultate inferiori al limite di rilevabilità del metodo analitico: crotonaldeide, valeraldeide, esaldeide, m-tuolaldeide, p-tuolaldeide, o-tuolaldeide.

Tabella 9: media delle concentrazioni delle Aldeidi in tutti i 5 siti

Concentrazioni medie (µg/m³)	Formaldeide	Acetaldeide	Acroleina	Propionaldeide	Butirraldeide	Benzaldeide	Aldeide isovalerica
	8,794	5,484	0,775	1,394	2,433	0,458	0,536
dev. st.	3,527	3,190	0,225	0,758	1,268	0,120	0,045

PM10 ed IPA

Le concentrazioni di PM10 misurate in Monza via Mameli durante il periodo di monitoraggio sono sempre risultate inferiori al limite normativo giornaliero, unico valore valutabile con una campagna di breve durata, rilevando un valore di 14.87 (µg/m³) quale media aritmetica dell'intero periodo di monitoraggio.

Per tutto il periodo di monitoraggio le concentrazioni di tutti i 7 IPA ricercati sono risultate al di sotto del limite di rilevabilità del metodo analitico utilizzato. La normativa vigente sulla qualità dell'aria (D.Lgs 155/10) prevede un valore, quale obbiettivo di qualità, come media annuale, di 1 ng/m³ per il solo benzo(a)pirene; il limite di rilevabilità del metodo analitico è oltre 6 volte inferiore a tale valore di legge, che risulta congruo rispetto alle concentrazioni ambientali attese.

Dai valori delle concentrazioni di ciascun IPA e PM10 rilevate nel sito di Monza via Mameli per il periodo di monitoraggio dal 20/05/20 al 16/06/20, si calcola direttamente il valore medio della concentrazioni in aria del PM10, mentre le concentrazioni degli ulteriori 7 IPA poiché sono risultate inferiori al limite di rilevabilità del metodo analitico e trattandosi di sostanze cancerogene di gruppo 1 e 2B, a maggior tutela della popolazione è stato assunto il valore determinato con il *"criterio medium bound"* pari alla metà del LQ (limite di quantificazione) come proposto nel Rapporto ISTISAN 04/15, che si riportano in tabella 10.

Tabella 10: le concentrazioni di PM10 e IPA misurate in Monza via Mameli

Concentrazioni medie	PM 10	B(a)P	B(a)A	B(b)F	B(j)F	B(k)F	I(1,2,3,c,d)P	B(e)P
	(µg/m³)	(ng/m³)	(ng/m³)	(ng/m³)	(ng/m³)	(ng/m³)	(ng/m³)	(ng/m³)
	14,87	<0,148	<0,174	<0,105	<0,202	<0,124	<0,146	<0,105
Concentrazioni considerate *	14,87	*0,074 **	*0,087 **	*0,053 **	*0,101 **	*0,063 **	*0,073 **	*0,052 **

Con il simbolo (*) sono state evidenziate le concentrazione degli inquinanti determinate con il *"criterio medium bound*".

Al fine di fornire riscontro al quesito posto da S.E. il Prefetto di Monza in merito alla qualità dell'aria nelle zone circostanti l'impianto di Asfalti Brianza, con particolare riferimento agli ambiti da cui in passato sono pervenute segnalazioni di disagio da parte dei cittadini, è stata condotta una *"valutazione del rischio inalatorio*" associato alla esposizione alle sostanze rilevate nell'aria mediante la procedura di *risk assessment* con il metodo tossicologico, con riferimento sia agli effetti tossici che cancerogeni. La procedura *risk assessment* fornisce una stima della probabilità che si possa verificare un evento dannoso per la salute umana.

Tale processo di valutazione si conclude con il confronto del rischio calcolato con i criteri di accettabilità stabiliti dalla normativa o dalle linee guida internazionali, ossia:

- per le sostanze non cancerogene il rischio cumulato deve risultare $HQ_c<1$,
- per singole sostanze cancerogene l'indice di rischio deve risultare $R<10^{-6}$ e l'indice cumulato per più sostanze deve risultare $R_c<10^{-5}$.

In tabella 11 sono indicati gli organi bersaglio per ciascuna sostanza, secondo le indicazioni della guida OEHHA 2015 *"Air Toxics Hot Spots Program Guidance Manual for the Preparation of Health Risk Assessments".*

Tabella 11- Organi bersaglio delle sostanze rilevate

Sostanze	**Organi bersaglio per inalazione cronica**						
	Apparato respiratorio	Apparato cardiovascolare	Apparato digerente	Sviluppo	Sistema nervoso	Sistema emopoietico	Sistema endocrino
Benzene						X	
Etilbenzene			X	X			X
Toluene	X			X	X		
m+p Xilene	X				X		
o Xilene	X				X		
Benzo[a]Pirene	X		X				
Naftalene -C10H8	X						
Formaldeide	X						
Acetaldeide	X						
Acroleina	X						
Propionaldeide	X						

Dall'esame della tabella 11 si rileva che l'organo maggiormente interessato dagli effetti delle sostanze inquinanti è l'apparato respiratorio. Mentre le altre sostanze hanno effetti su un limitato numero di organi, pertanto verranno determinati i rischi inalatori per l'apparato respiratorio di ciascuna sostanza, nonchè il rischio cumulativo di tutte le sostanze.

Le formule utilizzate in questa analisi per il calcolo del rischio per ciascuna sostanza cancerogena si avvalgono degli Unit Risk, e degli Rfc per ciascuna sostanza tossica (non cancerogena), reperibili in letteratura (Fonte: Documento di supporto alla "*Banca dati ISS-INAIL Rev. Marzo 2018*" o da banche dati US-EPA, CAL-EPA che si riportano in tabella 12.

Tabella 12 – Inhalation Unit Risk $(\mu g/m^3)^{-1}$ ed RfC (mg/m^3) delle sostanze rilevate

Sostanza	Numero CAS	Inhalation Unit Risk $(\mu g/m^3)^{-1}$	Fonte	RfC (mg/m^3)	Fonte	Classificazione IARC		
						Gruppo	Monografia di riferimento	Anno
Benzene	71-43-2	7,80E-06	CAL-EPA, http://www.epa.gov/region9/superfund/prg/table-generic-tables	3,00E-02	CAL-EPA, http://www.epa.gov/region9/superfund/prg/table-generic-tables	1	Monogr., 100F	2012
Etilbenzene	100-41-4	2,50E-06	"	1,0E0	"	2B	Monogr., 77	2000
Toluene	108-88-3	-	"	5,00E+00	"	3	Monogr., 71	1999
m+p Xilene	108-38-3 106-42-3	-	"	1,00E-01	"	-		
o Xilene	95-47-6	-	"	1,00E-01	"			
Benzo[a]Pirene	50-32-8	6,00E-04	"	2,00E-06	"	1	Monogr, 100F	2012
Naftalene -C10H8	91-20-3	3,40E-05	"	3,00E-03	US-EPA, https://cfpub.epa.gov/ncea/iris2/	2B	82	2002
formaldeide	50-00-0	1,30E-05	" "	9,80E-03	CAL-EPA	1	88	2006
Acetaldeide	75-07-0	2,20E-06	"	9,00E-03	"	2B	71	1999
Acroleina	107-02-8	-		2,00E-05	"			
Propionaldeide	123-38-6	-		8,00E-03	"			
Butirraldeide	123-72-8	-		no evidenze				
Benzaldeide	100-52-7	-		no evidenze				
Aldeide isovalerica	590-86-3	-		no evidenze				

Il calcolo del rischio cancerogeno inalatorio è stato effettuato mediante la formula seguente:

$$R = \frac{C_{aria} * IUR * EF_g * EF * ED}{AT * 365 \frac{giorni}{anno} * 24 \frac{h}{giorno}}$$

DIREZIONE SANITARIA
DIPARTIMENTO DI IGIENE E PREVENZIONE SANITARIA
U.O.S.D. Salute e Ambiente
DESIO 20832 - VIA NOVARA, 3-TEL. 0362-304872/3 - TELEFAX 0362-304836
LECCO 23900 - C.SO G. MATTEOTTI, 3-TEL. 0341-281212 - TELEFAX 0341-281210

Fonte: Documento di Supporto Banca Dati INAIL ISS-2018 in accordo con il documento EPA 2009-Region 9, 2017. La formula è stata utilizzata per calcolare il rischio cancerogeno inalatorio sostanza-specifico per tutte le sostanze cancerogene riportate in tabella 12. Successivamente secondo la modalità additiva, i rischi indotti da ciascuna sostanza sono stati sommati per ottenere il valore del rischio cancerogeno totale.

Il calcolo del rischio non cancerogeno viene effettuato mediante la seguente formula:

$$HQ = \frac{C_{aria} * EF_g * EF * ED}{Rfc * 10^3 \; AT * 365 \frac{giorni}{anno} * 24 \frac{h}{giorno}}$$

Fonte: Documento di Supporto Banca Dati INAIL ISS-2018 in accordo con il documento EPA 2009-Region 9, 2017,

dove:

- R e HQ: Rischio e Hazard Quotient [adim]
- Inhalation Unit Risk (IUR) $[\mu g/m^3]^{-1}$
- Reference Concentration (RfC) $[mg/m^3]$.
- C_{aria}: concentrazione dell'inquinante in aria $[\mu g/m^3]$,
- EFg: frequenza giornaliera di esposizione [h/giorno]
- EF: frequenza di esposizione [giorni/anno]
- ED: durata dell'esposizione [anni]
- AT: tempo medio di esposizione [anni]

Il calcolo del rischio viene effettuato ipotizzando che la popolazione sia esposta per 350 giorni/anno, per 24 ore/giorno per la durata di 70 anni, alle concentrazioni medie come misurate nell'area indagata.

Dove:

- HQ (Hazard Quotient) o quoziente di pericolo, esprime di quanto l'esposizione alla sostanza supera la concentrazione di riferimento inalatoria (RfC);
- RfC è la stima della quantità massima di sostanza che può essere inalata giornalmente e per tutta la vita senza comportare apprezzabili rischi per la salute umana.
- $HQ_c<1$, mentre per singole sostanze cancerogene $R<10^{-6}$ mentre per più sostanze l'indice cumulato deve risultare $R_c<10^{-5}$.

Per calcolare il rischio associato all'esposizione a diverse sostanze, sono stati calcolati gli HQ_i per singola sostanza ed infine sono stati sommati per ottenere l'Hazard Quotient complessivo HQ_c:

$$HQ_c = \sum(HQ_i)$$

Il rischio tossico (non cancerogeno) si considera accettabile quando il rischio cumulato è inferiore o uguale a 1. Per la valutazione del rischio non cancerogeno per via inalatoria associati alle sostanze in esame ci si è avvalsi delle concentrazioni di riferimento (RfC) disponibili in letteratura e riportati nelle tabelle 12 e 13.

Il rischio cancerogeno si considera accettabile quando il rischio correlato alla singola sostanza è inferiore a $R<10^{-6}$ mentre per più sostanze l'indice cumulato deve risultare $R_c<10^{-5}$. Per la valutazione del rischio cancerogeno per via inalatoria associato alle sostanze in esame ci si è avvalsi degli Inhalation Unit Risk (IUR) concentrazioni di riferimento disponibili in letteratura e riportati nelle tabelle 11 e 12.

In relazione alle sostanze rilevate con le attività di campionamento svolte, si individua l'apparato respiratorio quale organo bersaglio per il maggior numero di sostanze, sia per il rischio tossico che per il rischio cancerogeno. Gli altri organi bersaglio sono interessati solo da alcune sostanze.

Tabella 13:calcolo degli indici di rischio HQ ed R per l'apparato respiratorio

Sostanza	CAS n.	RfC (mg/m3)	IUR $(\mu g/m3)^{-1}$	media concentraz.di tutti i 5 pt (µg/m3)	dev. st. σ	Note	HQ tossico	R cancerog.
Benzene *	71-43-2	3,00E-02	7,80E-06	2,160	0,730	cancerogeno/ genotossico	6,90E-02	2,63E-05
Toluene	108-88-3	5,00E+00	no	7,400	2,439	nr	1,42E-03	
Etilbenzene	100-41-4	1,00E+00	2,50E-06	1,745	0,095	IARC: 2B	1,67E-03	4,18E-06
m+p Xilene	108-38-3 106-42-3	2,00E-01	no evidenze	4,601	0,572	nr	2,21E-02	
o Xilene	95-47-6	1,00E-01	no evidenze	1,926	0,173	nr	1,85E-02	
Naftalene	91-20-3	3,00E-03	8,70E-05	*2,40 ** *		sospetto cancerogeno	7,67E-01	7,82E-05
Formaldeide *	50-00-0	no evidenze	1,30E-05	8,794	3,527	cancerogeno/ genotossico	8,60E-01	1,79E-04
Acetaldeide *	75-07-0	9,00E-03	2,20E-06	5,484	3,190	cancerogeno/ genotossico	5,84E-01	1,89E-05
Acroleina	107-02-8	2,00E-05	no evidenze	0,775	0,225	nr	3,72E+01	
Propionaldeide	123-38-6	8,00E-03	no evidenze	1,394	0,758	nr	1,67E-01	
Butirraldeide	123-72-8	no evidenze	no evidenze	2,433	1,267	nr		
Benzaldeide	100-52-7	no evidenze	no evidenze	0,458	0,120	nr		
Aldeide isovalerica	590-86-3	no evidenze	no evidenze	0,536	0,045	nr		
Rischio TOT							**3,96E+01**	**3,06E-04**
Rischio per l'apparato respiratorio							**3,79E+01**	**1,98E-04**

(**) Per il solo inquinante naftalene poiché durante tutta la campagna di campionamento le concentrazioni sono sempre risultate inferiori al limite di quantificazione, e trattandosi di sostanza cancerogena di gruppo 2B, a maggior tutela della

popolazione è stato assunto il valore di 2,40 **(µg/m3)** che corrisponde alla metà del limite di quantificazione calcolato con il *"criterio medium bound"* come proposto nel Rapporto ISTISAN 04/15 (v tabella 13).

Nel calcolo degli indici rischio non sono stati considerati i contributi forniti dalle seguenti sostanze: Butirraldeide, Benzaldeide, Aldeide Isovalerica, poiché dalla letteratura non risultano evidenze scientifiche di tossicità o cancerogenità.

Mentre per quanto concerne gli IPA, poiché il calcolo seppur conservativo, il rischio cancerogeno per il B(a)P è risultato dell'ordine di grandezza di 10^{-7}, mentre per i restanti contaminati è risultato dell'ordine di grandezza di 10^{-9}, tali valori risultando poco significativi (v tabella 14) ai fini del calcolo del rischio per l'apparato respiratorio non sono stati inseriti e computati nella tabella 13.

Tabella 14: calcolo indici di rischio HQ ed R per l'apparato respiratorio

Sostanza	CAS n.	Limite di legge (µg/m³)	RfC (mg/m³)	IUR (µg/m³)	Concentraz. (µg/m³)	note	HQ	R
Benzo(a)Pirene *	50-32-8	0,001	2,00E-06	6,00E-04	1,48E-04	IARC: 1 mutageno	0,07	1,82E-07
Benzo(a)Antracene	56-55-3	-	NO EVIDENCE	6,00E-05	1,74E-04	IARC: 2B		4,29E-09
Benzo(b)Fluorantene	205-99-2	-	NO EVIDENCE	6,00E-05	1,05E-04	IARC: 2B		2,59E-09
Benzo(k)Fluorantene	207-08-9	-	NO EVIDENCE	6,00E-06	1,24E-04	IARC: 2B		3,06E-10
Benzo(j)Fluorantene	205-82-3	-	NO EVIDENCE	NO EVIDENCE	2,02E-04	IARC: 2B		
Benzo(e)Pirene	192-97-2	-	NO EVIDENCE	NO EVIDENCE	1,05E-04	IARC: 3		
Indeno1,2,3-(Cd)pirene	193-39-5	-	NO EVIDENCE	6,00E-05	1,46E-04	IARC: 2B		3,6E-09
Rischi TOTALI							0,07	1,93E-07

Nel calcolo del rischio per le sostanze cancerogene con azione genotossica (*), è stato utilizzato il fattore di aggiustamento ADAF (Age Dependent Adjustment Factor) come proposto nel documento *"Supplemental Guidance for Assessing Susceptibility from Early-Life Exposure to Cancerogens" [USEPA, 2005]* al fine di tener conto del bersaglio bambino, determinando il valore ottenuto dalla media pesata degli ADAF proposti in relazione alle diverse fasce di età, (5 per la classe 0-6 anni, 3 per la classe 6-16 anni, 1 dai 16 anni in su), determinando un fattore medio di 1,63.

Dall'analisi dei risultati medesimi e riportati in tabella 12 si rileva che per l'apparato respiratorio l'Hazard Quotient è superiore ad 1, di un ordine di grandezza, ed il rischio cancerogeno per l'apparato respiratorio è superiore al valore di 10^{-4}.

I valori degli indici di rischio cumulativi, sia tossico che cancerogeno relativamente all'apparato respiratorio, emersi dal calcolo relativamente ai dati raccolti con la campagna di monitoraggio svolta dall'ARPA, evidenziano una criticità ambientale della qualità dell'aria la quale risulta scadente. Si suggerisce alle amministrazioni di intraprendere azioni

volte alla riduzione della presenza di taluni inquinanti all'interno dell'aria ambiente al fine di ridurre i rischi per l'apparato respiratorio a valori accettabili.

Nel rimanere a disposizione ove si rendessero necessari ulteriori chiarimenti, si porgono distinti saluti.

Il Responsabile dell'U.O.S.D.
Salute e Ambiente
(Ing. Raffaele Manna)

Responsabile di procedimento e di U.O.S.D.: Ing. Raffaele Manna - tel. 0362.304805
Pratica trattata da: Ing. Raffaele Manna - tel. 0362.304805

Firmato da:
RAFFAELE MANNA
Codice fiscale: MNNRFL62T05G125B
Organizzazione: NON PRESENTE
Valido da: 26-06-2019 13:56:58 a: 26-06-2022 02:00:00
Certificato emesso da: InfoCert Qualified Electronic Signature CA 3, InfoCert S.p.A., IT
Riferimento temporale 'SigningTime': 09-04-2021 17:09:26
Approvo il documento