



Agenzia Regionale per la Prevenzione  
e Protezione Ambientale del Veneto



REGIONE DEL VENETO

# **Le simulazioni modellistiche di dispersione degli inquinanti atmosferici emessi dal cementificio di Pederobba (TV)**

**sintesi dei principali risultati  
utilizzati nello studio di coorte residenziale**

**dicembre 2019**

**ARPAV**

**Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto**

**Progetto e realizzazione:**

**Servizio Monitoraggio e Valutazioni**

*M. Rosa*

*M. Bressan, C. Iuzzolino, G. Pick*

**2019, ARPA VENETO**

*La presente relazione tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo l'approvazione scritta del Dipartimento ARPAV Provinciale di Treviso. La riproduzione del presente documento è consentita esclusivamente citando la fonte.*

# Riassunto

Nel presente documento sono sintetizzati i principali risultati delle attività svolte da ARPAV in tema di stima modellistica di dispersione degli inquinanti atmosferici emessi dal cementificio Industria Cementi Giovanni Rossi S.p.A.

Il documento qui prodotto ha l'obiettivo di fornire i lineamenti essenziali del quadro ambientale su cui è stato innestato il progetto di valutazione "Studio di coorte residenziale per valutare lo stato di salute della popolazione di Pederobba in relazione alle emissioni del cementificio", redatto dal Gruppo di Lavoro costituito da: Dipartimento di Prevenzione (ULSS 2 Marca Trevigiana), Servizio Epidemiologico Regionale e Registri (Azienda Zero, Regione Veneto), e Unità di Igiene, Epidemiologia e Sanità Pubblica (Università degli Studi di Brescia).

La stima modellistica di dispersione degli inquinanti, che ha l'obiettivo di stimare il contributo delle emissioni del cementificio sullo stato di qualità dell'aria ambiente, ha evidenziato per tutti gli inquinanti un impatto generalmente limitato.

Fanno eccezione alcune situazioni di breve periodo, che possono dipendere fortemente da specifiche condizioni meteorologiche, in cui le emissioni di ossidi di azoto determinano dei valori di qualità dell'aria che, in alcuni limitati punti del territorio (poche celle del dominio di calcolo modellistico) e per un breve intervallo temporale (poche ore all'anno), tendono ad approssimarsi ai valori limite di qualità dell'aria stabiliti dalla normativa.

Per le valutazioni epidemiologiche di competenza il gruppo di lavoro ha individuato quale più significativa 'proxy' del possibile impatto 'sanitario' del cementificio di Pederobba sul territorio limitrofo la stima delle concentrazioni medie annuali di ossidi di azoto ( $\text{NO}_2 - \text{NO}_x$ ) prodotta con la catena modellistica CALPUFF.

# Indice

1. Introduzione ed obiettivi.....	5
1.1 Presentazione dei risultati modellistici.....	6
1.2 Conclusioni.....	12
 Appendice I. Cartografia tematica.....	 i

# 1. Introduzione ed obiettivi

L'obiettivo del presente documento è fornire una sintesi dei principali risultati relativi alle attività di valutazione ambientale condotte da ARPAV in tema di stima modellistica di dispersione degli inquinanti atmosferici emessi dal Cementificio Rossi ubicato nel Comune di Pederobba.

La sintesi qui proposta intende rappresentare la base informativa su cui si è innestato il progetto di valutazione “Studio di coorte residenziale per valutare lo stato di salute della popolazione di Pederobba in relazione alle emissioni del cementificio”, redatto dal Gruppo di Lavoro costituito da: Dipartimento di Prevenzione (ULSS 2 Marca Trevigiana), Servizio Epidemiologico Regionale e Registri (Azienda Zero, Regione Veneto), e Unità di Igiene, Epidemiologia e Sanità Pubblica (Università degli Studi di Brescia).

Il presente documento si articola in una prima parte (paragrafo 1.1), in cui sono presentati in dettaglio i risultati numerici delle stime, ed una seconda parte (paragrafo 1.2), in cui viene fornita una interpretazione in chiave ambientale delle stime modellistiche di dispersione degli inquinanti atmosferici, utile ai fini delle successive valutazioni di carattere ‘sanitario’ di competenza del Gruppo di Lavoro.

Per un inquadramento più ampio riguardante tutte le attività ARPAV svolte tra il 2008 e il 2017 in tema di emissioni a camino, stima modellistica di dispersione degli inquinanti atmosferici prodotti dal cementificio Industria Cementi Giovanni Rossi S.p.A., monitoraggio e valutazione dello stato di qualità dell'aria nel Comune di Pederobba e nel territorio dei comuni ‘limitrofi’ dell'area, si rimanda al rapporto “Valutazioni ambientali sul cementificio di Pederobba - sintesi attività ARPAV dal 2008 al 2017”<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Documento liberamente disponibile al seguente indirizzo web:  
[https://www.arpa.veneto.it/arpav/chi-e-arpav/file-e-allegati/dap-treviso/aria/qualita-aria-pedemontana/Report\\_pederobba\\_integrale\\_2018.pdf](https://www.arpa.veneto.it/arpav/chi-e-arpav/file-e-allegati/dap-treviso/aria/qualita-aria-pedemontana/Report_pederobba_integrale_2018.pdf)

## 1.1 Presentazione dei risultati modellistici

Il calcolo di dispersione degli inquinati atmosferici è riferito all'anno 2008 e riguarda le emissioni provenienti dal camino del forno (punto di emissione 16) e dal camino del raffreddatore del clinker (punto di emissione 17).

La stima dei flussi di massa per i macro-inquinanti emessi dal camino 16 (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, PM, CO, HCl, HF) è stata ottenuta dall'analisi delle registrazioni in continuo del sistema di monitoraggio alle emissioni (SME) installato e mantenuto dalla ditta.

Per i micro-inquinanti organici ed inorganici (IPA, PCDD/F, metalli) emessi dal camino 16, e solo per le polveri (PM) emesse dal camino 17, la stima dei flussi di massa è stata ricavata dai dati disponibili per l'anno 2008, ottenuti da procedure di autocontrollo periodico della ditta oppure da verifiche ispettive ARPAV.

L'arco temporale delle simulazioni ha riguardato l'anno 2008 sia per i macroinquinanti (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, PM, CO, HCl, HF) che per i microinquinanti (IPA, PCDD/F, metalli) emessi dal camino 16 e 17 per cui risultavano *contemporaneamente disponibili* le misurazioni fornite dal sistema di monitoraggio in continuo (SME) della ditta e/o monitoraggi in discontinuo tramite autocontrolli o controlli ispettivi ARPAV.

Le simulazioni di dispersione e di deposizione degli inquinati emessi dal cementificio sono state prodotte utilizzando due differenti approcci modellistici: CALPUFF (in catena al preprocessore meteorologico CALMET) ed ADMS-Urban.

La valutazione parallela dei risultati prodotti da due differenti ed alternativi approcci modellistici di dispersione degli inquinanti atmosferici ha permesso di disporre indirettamente anche di un'analisi di sensitività del grado complessivo di incertezza associato alle relative stime di impatto ambientale.

Nelle Tabelle successive sono presentati i risultati, in termini di valori massimi di dominio, delle stime modellistiche prodotte sia con il modello ADMS-Urban che con CALMET/CALPUFF ed il confronto con i corrispondenti valori limite stabiliti dalla normativa di settore (DLgs. 155/2010) e, per tutti gli inquinanti che ad oggi non hanno un riferimento normativo cogente, il confronto con i 'valori di riferimento' desunti dalla letteratura tecnica.

In particolare, tali 'valori di riferimento' sono stati ricavati dai valori guida o dalle indicazioni precauzionali riportate nelle linee guida di qualità dell'aria WHO (2000) e, in mancanza di questi, sono stati assunti pari ad un centesimo del valore limite su 8 ore per l'esposizione occupazionale, REL-TWA, indicato da NIOSH-USA (National Institute for Occupational Safety and Health).

La scelta di riferirsi ad un centesimo del valore limite per l'esposizione occupazionale è stata dettata dall'analogia ai fattori di precauzione che il WHO applica quando estende un valore di salvaguardia individuato per i lavoratori (popolazione sana e relativamente giovane ed esposizione limitata a 40 ore settimanali per 44 settimane l'anno) all'intera popolazione (che comprende soggetti meno resistenti e più vulnerabili come bambini, anziani e malati), per l'intero anno (52 settimane).

Si precisa, infine, che con il termine 'valori massimi di dominio' si intendono per ciascun anno di stima i valori più alti verificati all'interno del dominio di calcolo della simulazione modellistica: in termini cautelativi questi 'valori massimi di dominio' devono essere considerati come il 'caso peggiore' verificato per uno specifico inquinante all'interno del contesto territoriale in esame.

inquinante e parametro di valutazione	unità misura	valore limite (VL)	anno 2008	
			stima	% valore limite
<b>biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>)</b>				
- media anno	µg/m <sup>3</sup>	20	0.157	0.79%
- 99.7%-le medie 1h	µg/m <sup>3</sup>	350	2.072	0.59%
- 99.2%-le medie 24h	µg/m <sup>3</sup>	125	0.568	0.45%
<b>monossido di carbonio (CO)</b>				
- media mobile 8h	mg/m <sup>3</sup>	10	0.010	0.10%
<b>biossido di azoto (NO<sub>2</sub>)</b>				
- media anno	µg/m <sup>3</sup>	40	7.142	17.86%
- 99.8%-le medie 1h	µg/m <sup>3</sup>	200	64.082	32.04%
<b>ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>)</b>				
- media anno	µg/m <sup>3</sup>	30	7.142	23.81%
<b>polveri PM<sub>10</sub></b>				
- media anno	µg/m <sup>3</sup>	40	0.357	0.89%
- 90.1%-le medie 24h	µg/m <sup>3</sup>	50	0.863	1.73%
<b>arsenico (As)</b>				
- media anno	ng/m <sup>3</sup>	6	0.054	0.90%
<b>cadmio (Cd)</b>				
- media anno	ng/m <sup>3</sup>	5	0.024	0.48%
<b>nicel (Ni)</b>				
- media anno	ng/m <sup>3</sup>	20	0.033	0.17%
<b>piombo (Pb)</b>				
- media anno	ng/m <sup>3</sup>	500	0.237	0.05%
<b>benzo(a)pirene (IPA)</b>				
- media anno	pg/m <sup>3</sup>	1000	0.673	0.07%

Tabella 1. Stima ADMS-Urban: valori massimi di dominio delle concentrazioni stimate da modello per il 2008 e confronto con i valori limite di qualità dell'aria stabiliti da normativa.

Inquinante e parametro di valutazione	unità misura	valore di riferimento (VRif)	2008	
			stima	% valore riferimento
<b>Σ PCDD/F I-TEQ</b> - cfr. nota <sup>(1)</sup>	fg/m <sup>3</sup>	300	0.061	0.02%
<b>cromo (Cr)</b> - cfr. nota <sup>(2)</sup>	ng/m <sup>3</sup>	5000	0.075	0.00%
<b>cobalto (Co)</b> - cfr. nota <sup>(2)</sup>	ng/m <sup>3</sup>	500	0.014	0.00%
<b>rame (Cu)</b> - cfr. nota <sup>(2)</sup>	ng/m <sup>3</sup>	1000	0.109	0.01%
<b>ferro (Fe)</b> - cfr. nota <sup>(2)</sup>	ng/m <sup>3</sup>	50000	1.047	0.00%
<b>mercurio (Hg)</b> - cfr. nota <sup>(3)</sup>	ng/m <sup>3</sup>	1000	0.237	0.02%
<b>manganese (Mn)</b> - cfr. nota <sup>(3)</sup>	ng/m <sup>3</sup>	150	1.031	0.69%
<b>antimonio (Sb)</b> - cfr. nota <sup>(2)</sup>	ng/m <sup>3</sup>	5000	0.023	0.00%
<b>selenio (Se)</b> - cfr. nota <sup>(2)</sup>	ng/m <sup>3</sup>	2000	0.013	0.00%
<b>tallio (Tl)</b> - cfr. nota <sup>(2)</sup>	ng/m <sup>3</sup>	1000	0.037	0.00%
<b>vanadio (V)</b> - cfr. nota <sup>(3)</sup>	ng/m <sup>3</sup>	10000	0.016	0.00%
<b>zinco (Zn)</b> - cfr. nota <sup>(2)</sup>	ng/m <sup>3</sup>	50000	0.065	0.00%
<b>ac. cloridrico (HCl)</b> - cfr. nota <sup>(2)</sup>	ug/m <sup>3</sup>	70	0.009	0.01%
<b>ac. fluoridrico (HF)</b> - cfr. nota <sup>(2)</sup>	ug/m <sup>3</sup>	25	0.002	0.01%

**N stabilito ote:**

(1) WHO, 2000 definisce testualmente il valore di riferimento come: "Air concentrations of 0.3 pg/m<sup>3</sup> or higher are indications of local emission sources which need to be identified and controlled"

(2) 1/100 del valore limite REL-TWA (Recommended Exposure Limits – Time-Weighted Average) definito da NIOSH per l'esposizione occupazionale (media 8h)

(3) WHO, 2000 definisce tali valori come NOAEL "No Observed Adverse Effect Level"

Tabella 2. Stima ADMS-Urban: valori massimi di dominio delle concentrazioni medie annue stimate da modello per il 2008 e confronto con i valori di riferimento da letteratura tecnica.

Inquinante e parametro di valutazione	unità misura	valore limite (VL)	2008	
			stima modello	% valore limite
<b>Biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>)</b>				
- media anno medie 1h	µg/m <sup>3</sup>	20	0.2	1%
- 99.7 %-tile medie 1h	µg/m <sup>3</sup>	350	9.0	3%
- 99.2 %-tile medie 24h	µg/m <sup>3</sup>	125	2.0	2%
<b>Biossido di azoto (NO<sub>2</sub>)</b>				
- media anno medie 1h	µg/m <sup>3</sup>	40	3	6%
- 99.8 %-tile medie 1h	µg/m <sup>3</sup>	200	175	87%
<b>Ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>)</b>				
- media anno medie 1h	µg/m <sup>3</sup>	30	7	23%
<b>Monossido di carbonio (CO)</b>				
- max giorno media mobile 8h	mg/m <sup>3</sup>	10	2	20%
<b>Polveri PM<sub>10</sub></b>				
- media anno medie 24h	µg/m <sup>3</sup>	40	0.1	0.3%
- 90.1 %-tile medie 24h	µg/m <sup>3</sup>	50	0.3	0.6%
<b>Cadmio (Cd)</b>				
- media anno	ng/m <sup>3</sup>	5	0.013	0.26%
<b>Arsenico (As)</b>				
- media anno	ng/m <sup>3</sup>	6	0.029	0.48%
<b>Piombo (Pb)</b>				
- media anno	ng/m <sup>3</sup>	500	0.130	0.03%
<b>Nichel (Ni)</b>				
- media anno	ng/m <sup>3</sup>	20	0.018	0.09%
<b>benzo(a)pirene (IPA)</b>				
- media anno	pg/m <sup>3</sup>	1000	0.369	0.04%

Tabella 3. Stima CALPUFF: valori massimi di dominio delle concentrazioni stimate da modello per il 2008 e confronto con i valori limite di qualità dell'aria stabiliti dalla normativa.

Inquinante e parametro di valutazione	unità misura	valore di riferimento (VRif)	2008	
			stima	% valore riferimento
$\Sigma$ PCDD/PCDF - cfr .nota <sup>(1)</sup>	fg/m <sup>3</sup> I-TEQ	300	0.03	0.01%
Tallio (Tl) - cfr .nota <sup>(2)</sup>	ng/m <sup>3</sup>	1000	0.02	0.00%
Mercurio (Hg) - cfr .nota <sup>(3)</sup>	ng/m <sup>3</sup>	1000	0.13	0.01%
Antimonio (Sb) - cfr .nota <sup>(2)</sup>	ng/m <sup>3</sup>	5000	0.01	0.00%
Cromo (Cr) - cfr .nota <sup>(2)</sup>	ng/m <sup>3</sup>	5000	0.04	0.00%
Cobalto (Co) - cfr .nota <sup>(2)</sup>	ng/m <sup>3</sup>	500	0.01	0.00%
Rame (Cu) - cfr .nota <sup>(2)</sup>	ng/m <sup>3</sup>	1000	0.06	0.01%
Manganese (Mn) - cfr .nota <sup>(3)</sup>	ng/m <sup>3</sup>	150	0.56	0.37%
Vanadio (V) - cfr .nota <sup>(3)</sup>	ng/m <sup>3</sup>	1000	0.01	0.00%
Ferro (Fe) - cfr .nota <sup>(2)</sup>	ng/m <sup>3</sup>	50000	0.57	0.00%
Selenio cfr .- nota <sup>(2)</sup>	ng/m <sup>3</sup>	2000	0.01	0.00%
Zinco (Zn) - cfr .nota <sup>(2)</sup>	ng/m <sup>3</sup>	50000	0.04	0.00%

**Note:**

(1) WHO, 2000 definisce tale valore di riferimento come "Air concentrations of 0.3 pg/m<sup>3</sup> or higher are indications of local emission sources which need to be identified and controlled"

(2) 1/100 del valore limite REL-TWA definito da NIOSH per l'esposizione occupazionale (media su 8h)

(3) WHO, 2000 definisce tali valori come NOAEL "No Observed Adverse Effect Level"

Tabella 4. Stima CALPUFF: valori massimi di dominio delle concentrazioni medie annue stimate da modello per il 2008 e confronto con i valori di riferimento da letteratura tecnica.

Come evidente dai risultati delle tabelle precedenti, rispetto ai valori limite previsti dalla normativa, le stime modellistiche per tutti gli inquinanti, ad esclusione degli ossidi di azoto ( $\text{NO}_x$ ), rendono conto di percentuali molto limitate del corrispondente valore limite (max 1-2%).

L'unica significativa eccezione è rappresentata appunto dagli ossidi di azoto (sia  $\text{NO}_2$  che  $\text{NO}_x$ ) che sono risultati tra tutti gli inquinanti simulati quelli che hanno evidenziato l'impatto ambientale più significativo del cementificio, con valori di concentrazione stimati da modello al massimo pari a circa il 18% del valore limite annuale e circa l'87% del valore limite orario. C'è infatti da rilevare che il biossido di azoto ( $\text{NO}_2$ ) stimato dal modello CALPUFF per il 2008 ha evidenziato un valore di concentrazione del 98-esimo percentile delle medie orarie prossimo al valore limite di  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Dlgs. 155/2010).

Nelle Tavole di cartografia tematica allegate in Appendice I (da Tavola 1 a Tavola 4) sono rappresentate le concentrazioni ambientali stimate 'a breve' (percentili orari) e a 'lungo termine' (media annuale) con il modello CALPUFF per gli inquinanti biossido di azoto ( $\text{NO}_2$ ) e polveri fini ( $\text{PM}_{10}$ ).

Gli ossidi di azoto ( $\text{NO}_2$ ), per quanto già detto in precedenza, sono l'inquinante (trattato modellisticamente in forma di gas) più significativo dal punto di vista 'quantitativo' mentre le polveri totali rappresentano un inquinante (trattato modellisticamente in forma di particelle) importante dal punto di vista 'qualitativo' per le possibili implicazioni di carattere 'sanitario-ambientale' in quanto 'carrier', ossia portatore, di tutta una significativa serie di altri inquinanti quali metalli, IPA, PCDD/F, PCB-DL. Per questo motivo i due inquinanti  $\text{NO}_2$  e  $\text{PM}_{10}$  possono essere considerati come i più significativi (rispettivamente in forma di gas e di particelle) per la valutazione ambientale della dispersione degli inquinanti atmosferici emessi dal cementificio di Pederobba considerato che il 'pattern', ossia la forma, delle ricadute al suolo di tutti gli altri inquinanti emessi dalla sorgente emissiva considerata è sostanzialmente identico, a meno di differenze di concentrazione che variano in funzione dei quantitativi assoluti emessi a camino.

I risultati del confronto tra misure in campo e corrispondenti stime di concentrazione sul punto calcolate dal modello ADMS-Urban non ha evidenziato alcuna significativa correlazione. Il confronto degli output modellistici ha riguardato le concentrazioni ambientali misurate nel corso delle campagne di monitoraggio 2008 effettuate presso i siti di Zona Industriale (via Zona Industriale) e di Onigo (via del Cristo), posti rispettivamente a 1.6 km in direzione SSE e 2.8 km direzione SE rispetto al cementificio.

I valori stimati da modello rimangono sempre ampiamente inferiori ai valori misurati in campo e non evidenziano alcuna significativa correlazione di tipo statistico (coefficiente  $r$  Pearson  $\ll 0.5$ ).

E' quindi evidente che il 'segnale' prodotto dal cementificio, così come stimato da modello, non è in grado di 'spiegare' le corrispondenti concentrazioni ambientali misurate in campo. Come ampiamente verificato nella modellistica di dispersione, un singolo punto ricettore può risultare impattato dagli inquinanti emessi dal camino in funzione delle differenti condizioni meteorologiche che condizionano forma e direzione del 'pennacchio di ricaduta' (tra i principali fattori micro-meteorologici ricordiamo: direzione ed intensità del vento e altezza dello strato di rimescolamento).

La mancanza di una significativa correlazione 'misura vs. modello' indica che il 'segnale'

prodotto dalle emissioni del cementificio è molto basso rispetto al valore complessivo di concentrazione ambientale che rende conto anche di tutte le altre fonti di pressione presenti sul territorio.

C'è, inoltre, da segnalare che per molti inquinanti le concentrazioni stimate da modello nei vari punti del dominio di calcolo sono risultate spesso inferiori o prossime ai limiti di quantificazione della strumentazione utilizzata per le misure in campo di qualità dell'aria e questo rende ulteriormente difficile il confronto e le conseguenti valutazioni di congruenza 'misure vs modello'.

Infine, per completare la presentazione dei risultati ad oggi disponibili sulle valutazioni modellistiche di dispersione degli inquinanti atmosferici emessi dal cementificio e ricadenti sul territorio del Comune di Pederobba, nelle Figure seguenti sono rappresentate le mappe tematiche di ricaduta degli inquinanti atmosferici ossidi di azoto ( $\text{NO}_x$ ) e polveri totali (PTS) riferite all'anno 2015 e prodotte dal committente Cementi Rossi nell'ambito del procedimento di valutazione di impatto ambientale per l'autorizzazione all'utilizzo di 'plastiche' come combustibile alternativo (VIA Provinciale, decreto A.I.A. n. 118/2018).

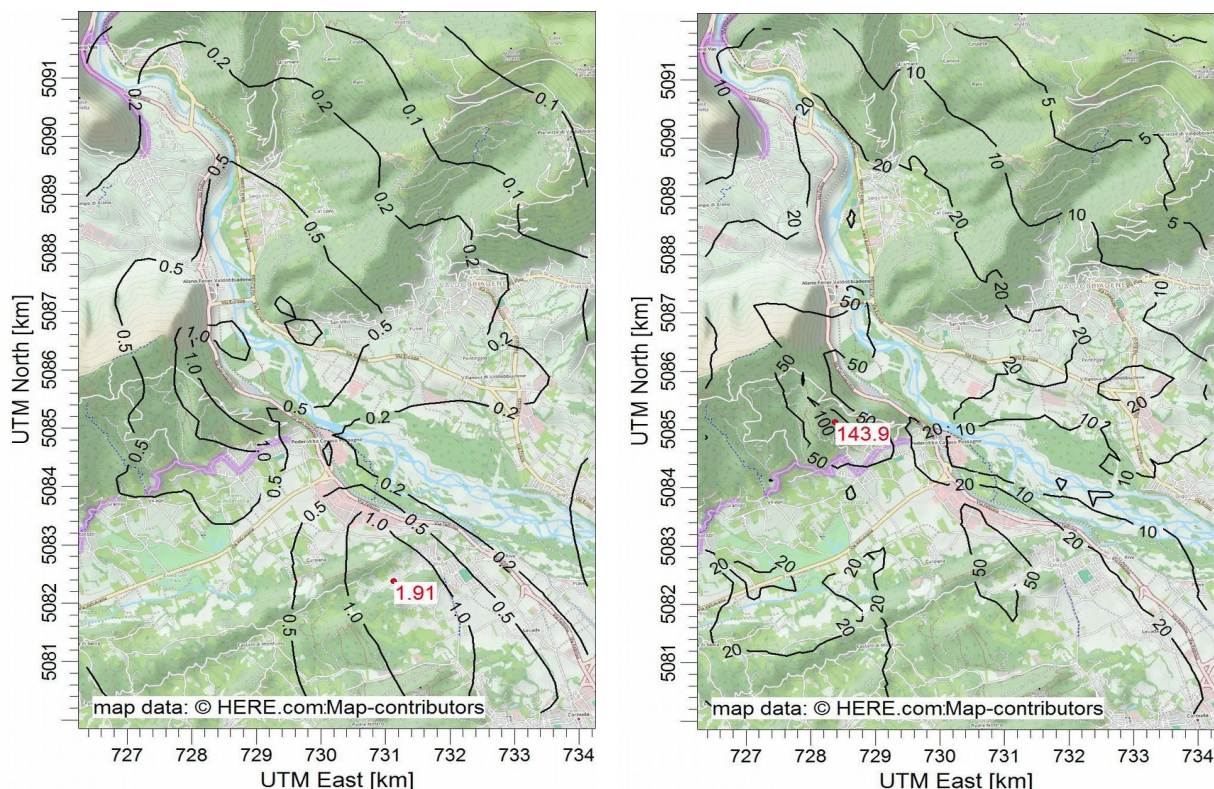


Figura 1.  $\text{NO}_x$  - anno 2015: stima CALMET/CALPUFF della media annuale (sinistra) e del 99.8° percentile delle medie orarie (destra) prodotte nell'ambito del procedimento VIA Provinciale per l'autorizzazione all'utilizzo di 'plastiche' come combustibile alternativo (decreto A.I.A. n. 118/2018). Le linee di isoconcentrazione ed i valori massimi di dominio indicati in rosso sono espressi in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

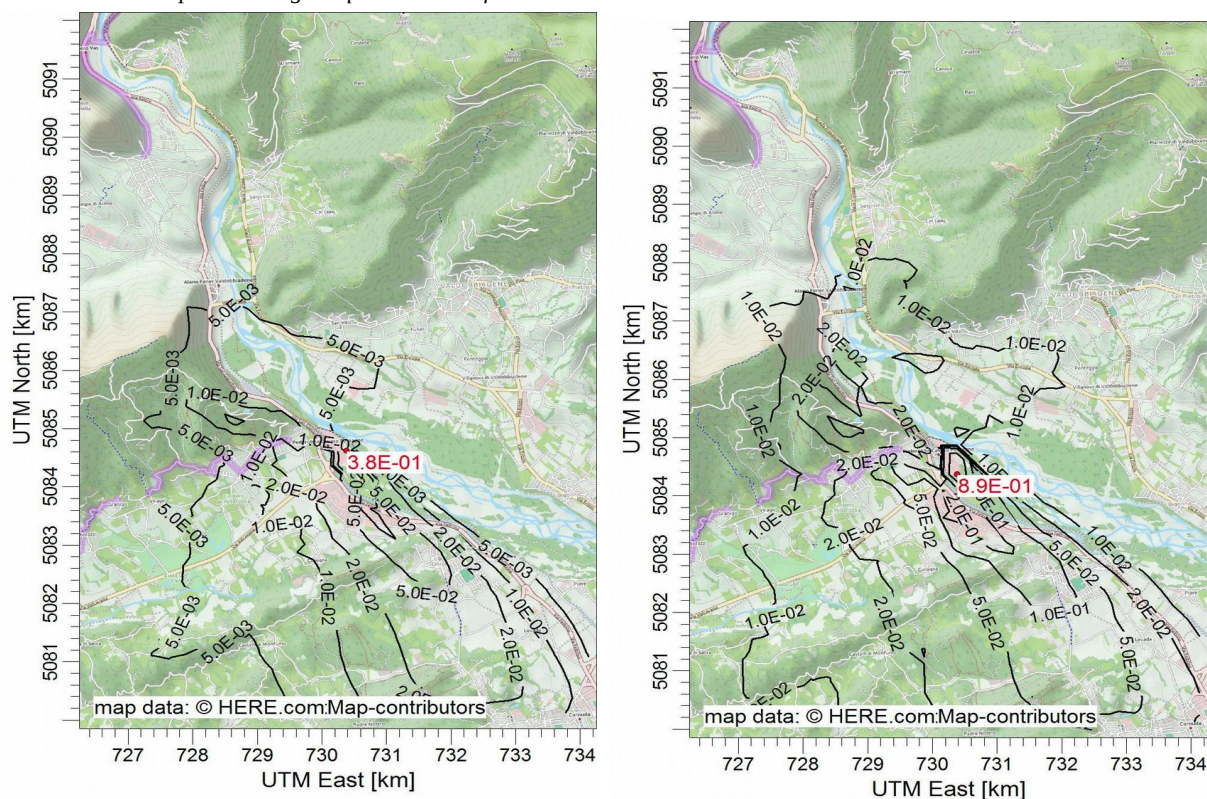


Figura 2. PTS - anno 2015: stima CALMET/CALPUFF della media annuale (sinistra) e del 90.1° percentile delle medie giornaliere (destra) prodotte nell'ambito del procedimento VIA Provinciale per l'autorizzazione all'utilizzo di 'plastiche' come combustibile alternativo (decreto A.I.A. n. 118/2018). Le linee di isoconcentrazione ed i valori massimi di dominio indicati in rosso sono espressi in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Le mappe tematiche di ricaduta degli inquinanti atmosferici prodotte nell'ambito del procedimento VIA Provinciale con la catena modellistica CALMET/CALPUFF per l'anno di attività 2015 evidenziano che:

- i valori assoluti di concentrazione stimati convergono con le stime ARPAV riferite all'anno 2008 per i massimi di dominio della media annuale e dei percentili sia degli ossidi di azoto ( $\text{NO}_x$ ) che delle polveri totali (PTS);
- il punto del massimo di dominio, in particolare la media annuale per gli ossidi di azoto ( $\text{NO}_x$ ), mostra un punto di ricaduta spostato più a Sud rispetto alla stima ARPAV del 2008 (posto in prossimità del cementificio).

Nel complesso, fatte salve le inevitabili differenze dovute agli input meteorologici ed alle possibili variazioni nelle configurazioni modellistiche, si registra comunque una sostanziale conferma e validazione, a distanza di circa 10 anni, delle stime prodotte da ARPAV nel 2008. Per una completa valutazione di tutti gli aspetti ambientali trattati nella procedura di VIA per l'autorizzazione all'utilizzo di plastiche in sostituzione degli pneumatici si rimanda alla relativa documentazione tecnica-progettuale<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Documentazione VIA (Valutazione Impatto Ambientale) disponibile al seguente indirizzo web: <http://ecologia.provincia.treviso.it/Engine/RAServePG.php/P/562010190300/M/529810190303/T/INDUSTRIA-CEMENTI-GIOVANNI-ROSSI-SPA>

## 1.2 Conclusioni

I principali elementi di valutazione relativi alle stime prodotte con la catena modellistica CALPUFF e con ADMS-Urban sono sinteticamente riassumibili nei seguenti punti:

- non è risultata alcuna significativa correlazione tra misure in campo degli inquinanti e relative stime ‘sul punto’; la mancata correlazione ‘misura vs modello’ indica indirettamente che il ‘segnale’ prodotto dalle emissioni del cementificio è molto basso rispetto al valore complessivo di concentrazione ambientale che rende conto anche del contributo di tutte le altre fonti di pressione presenti sul territorio; inoltre, c’è da rilevare che le concentrazioni stimate dal modello nei vari punti del dominio di calcolo sono molto spesso inferiori o prossime ai limiti di quantificazione della strumentazione utilizzata per le misure in campo di qualità dell’aria;
- per tutti gli inquinanti, ad eccezione degli ossidi di azoto ( $\text{NO}_2$  -  $\text{NO}_x$ ) su cui si riferirà in dettaglio nel punto seguente, le stime di concentrazione stimate dai modelli hanno evidenziato valori ‘medi annuali’ (massimi spaziali di dominio) molto bassi (max 2%) rispetto ai corrispondenti limiti normativi sulla qualità dell’aria;
- le emissioni di ossidi di azoto ( $\text{NO}_2$  -  $\text{NO}_x$ ) hanno evidenziato il contributo maggiore in termini di impatto sulla qualità dell’aria, che rimane comunque contenuto entro i corrispondenti limiti normativi: al massimo pari al 18% per la stima della media annuale (ADMS-Urban) e all’87% per la stima del 99.8° percentile delle medie orarie (CALPUFF); per la stima del 99.8° percentile (ossia il 19° valore più alto della serie annuale di medie orarie) con CALPUFF è stato evidenziato un valore prossimo al limite normativo di  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Dlgs 155/2010); la mancata convergenza di ADMS-Urban vs. CALPUFF per le stime dei valori medi orari, rispetto a quanto avviene invece per le medie annuali è, di fatto, in linea con quanto indicato nelle linee guida EPA sui modelli di qualità dell’aria dove viene espressamente indicato che tutte le stime modellistiche sono affette da un grado di incertezza più o meno elevato in funzione sia della qualità degli input che delle necessarie ed inevitabili semplificazioni di calcolo intrinseche nella ricostruzione fisico-chimica delle condizioni di emissione, meteorologiche, orografiche e di utilizzo del suolo;
- per quanto riguarda le polveri, le stime dei valori massimi di concentrazione e di deposizione sono risultati significativamente inferiori (<2%) sia ai valori di legge che alle linee guida individuate nella letteratura tecnica di riferimento; riguardo al confronto tra i due modelli sull’impatto relativo al camino 16, i valori di deposizione delle polveri stimati da CALPUFF sono risultati inferiori ai corrispondenti valori di ADMS-Urban;
- per i microinquinanti organici (IPA, ‘diossine’) ed inorganici (metalli), le stime dei valori massimi di concentrazione all’interno del dominio di calcolo sono risultati largamente inferiori (<<1%) sia ai valori normativi prescrittivi (ove presenti) che alle linee guida individuate nella letteratura tecnica di riferimento;
- per tutti gli inquinanti, le stime dei valori massimi di concentrazione sono sempre riferite a ‘punti’ prossimi all’area industriale del cementificio; infatti, tutti i ‘punti di ricaduta’ maggiormente impattati sono compresi entro un raggio massimo di circa 300-400 metri dal punto di emissione, in direzione prevalente Sud-Est lungo l’alveo fluviale del Piave.

In estrema sintesi, rispetto alla valutazione complessiva dell'impatto ambientale riconducibile all'attività del cementificio sul territorio del Comune di Pederobba, appare evidente che, in base ai risultati delle simulazioni modellistiche, l'impatto sulla qualità dell'aria risulta generalmente limitato, fatte salve eventuali 'situazioni critiche' di breve periodo che possono dipendere fortemente da specifiche condizioni meteorologiche.

*Considerate le conclusioni sopra riportate e dovendo necessariamente porsi nella prospettiva di individuare un inquinante che dal punto di vista quantitativo rappresenti la 'proxy' più significativa dell'impatto 'sanitario' del cementificio sul territorio limitrofo, si è ritenuto di suggerire ai fini delle valutazioni di competenza del gruppo di lavoro degli epidemiologi, l'utilizzo delle stime di concentrazione degli ossidi di azoto ( $\text{NO}_2 - \text{NO}_x$ ) prodotte con la catena modellistica CALPUFF, rappresentate in forma di cartografia tematica in Tavola 1 (stima della media annuale) ed in Tavola 2 (stima del 98° percentile) dell'Appendice I al presente documento.*

*Il gruppo di lavoro epidemiologico ha successivamente individuato e selezionato come base dati informativa utile per le proprie valutazioni di competenza 'sanitaria' la stima modellistica della concentrazione media annuale di ossidi di azoto ( $\text{NO}_2 - \text{NO}_x$ ) riportata in Tavola 1.*

## Appendice I. Cartografia tematica

Elenco delle Tavole di cartografia tematica di seguito allegate:

*Tavola 1 - Biossido di azoto (NO<sub>2</sub>): stima modellistica della media annuale delle concentrazioni medie orarie (µg/m<sup>3</sup>).*

*Tavola 2 - Biossido di azoto (NO<sub>2</sub>): stima modellistica del 99.8-imo percentile delle concentrazioni medie orarie (µg/m<sup>3</sup>).*

*Tavola 3 - Polveri fini (PM10): stima modellistica della media annuale delle concentrazioni medie giornaliere (µg/m<sup>3</sup>).*

*Tavola 4 - Polveri fini (PM10): stima modellistica del 90.1-imo percentile delle concentrazioni medie giornaliere (µg/m<sup>3</sup>).*

# Tavola 1

**NO2 - ug/m3**  
media annuale medie 1h  
stima CALMET/CALPUFF  
anno 2008

**referimento normativo:**  
**DLgs 155/2010**  
valore limite per la  
protezione della salute  
40 ug/m3

## Legenda

**NO2 - ug/m3**

(0, 0.5]

(0.5, 1]

(1, 2]

(2, 3]

■ cementeria

□ confini comunali

1:60,000

