

# Emissioni ed area di ricaduta

## Emissioni:

- **Solide**: scorie (bottom ash), ceneri (fly ash), reagenti esausti
- **Liquide**: Percolati di fossa, acque dilavamento piazzali, acque esauste
- **Atmosfera**: gas, metalli pesanti, Persistent Organic Pollutant (POPs), Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA), vapori, particolati, Sostanze Organiche Volatili (SOV-VOC),
- **Sonore**
- **Indotte**: trasporti ecc.

La qualità e le caratteristiche delle emissioni rispecchiano il tipo di rifiuto, combustibile o meno, che introduciamo.

Zero Rifiuti = Zero Emissioni

# Emissioni **Solide** da smaltire

in discariche speciali e/o disseminati come materiale “inerte” in manufatti cementizi negli edifici o sottofondi stradali. Fonte AIA Gerbido

**Tabella C.3 – Modalità di stoccaggio dei principali rifiuti prodotti dall'attività**

CER	Denominazione	Modalità di stoccaggio	Capacità massima di stoccaggio		Autonomia di stoccaggio
			t	m <sup>3</sup>	
190112	Scorie e ceneri pesanti	Fossa in capannone chiuso	1485	1350	3 giorni
190102	Materiali ferrosi estratti da ceneri pesanti	1 container in capannone chiuso	75	30	5 giorni
190115*	Ceneri di caldaia contenenti sostanze pericolose	2 silos finali da 300 m <sup>3</sup> in capannone chiuso	300	600	11 giorni
190113*	Ceneri leggere contenenti sostanze pericolose				
190115*	Materiale grossolano estratto dalle ceneri di caldaia (sopravaglio)	1 container in capannone chiuso	n.d. <sup>5</sup>	15	n.d. <sup>4</sup>
190105*	Residui di filtrazione prodotti dal trattamento dei fumi	2 silos da 300 m <sup>3</sup> in area coperta	300 t	600 m <sup>3</sup>	13 giorni
190110*	Carbone attivo esaurito, impiegato per il trattamento dei fumi				

## Emissioni **solide** da smaltire: **produzione quotidiana autorizzata**

- **Scorie** (bottom ash) **495 t/die** (AIA), 360 t/die (progetto) da smaltire in discarica e/o disperse nell'ambiente come sottofondo stradale o in manufatti per edilizia. **18 autoarticolati/die** (PU28 t)
- **Cenere** (fly ash) 27,1 t/die (AIA), **30t/die** (progetto) discarica rifiuti speciali in matrice cementizia (al momento in Germania) **1,07 articolato/die**
- **Residui filtraggio**: carboni attivi e prodotti sodici residui **23 t/die** (AIA) 7 t/die (progetto)discarica rifiuti speciali. **1 articolato/die**
- **Residuo ferroso** **10 t/die** (progetto) **0,36 articolato/die**

NB: i rifiuti **introdotti** ammonteranno a **1620 t/die** (progetto) **108 autocompattatori/die** (PU 15 t)

Totale **mezzi giornalieri** per trasporto solidi: **circa 127 autocarri**.

# Emissioni **solide**

## Ricadute dello smaltimento in discarica

- Presenza nelle ceneri di composti **tossici organici ed inorganici reattivi** (reazioni incontrollate in forno)
- **Reazioni esotermiche** (45°-90°C) idrolisi Al e FeS, idratazione di CaO, carbonatazione del Ca(OH)<sub>2</sub>, danni alle membrane polimeriche di contenimento
- **Lisciviazione ed eluizione di metalli pesanti** resi in forma biodisponibile
- **Lisciviazione ed eluizione di PCDD/F, IPA** biodisp.  
(da CH<sub>3</sub>COOH acido acetico, tensioattivi Alchilbenzene Solfonato, HUMUS acidi umici)
- Contaminazione falde quando disperso come “inerte” in sottofondi stradali e manufatti cementizi (non vige obbligo di inertizzazione)

## Emissioni **Liquide** in fogna bianca o nera Fonte AIA Gerbido

- spurghi continui delle torri evaporative
- spurghi continui e discontinui delle caldaie principali, delle caldaie ausiliaria e di avviamento, del circuito chiuso di raffreddamento, della demineralizzazione,
- drenaggi del ciclo termico
- condense dal camino
- acque meteoriche
- acque di lavaggio dei piazzali
- acque reflue civili
- spegnimento e raffreddamento scorie
- Lavaggio o sversamento sulle superfici carrabili

## Emissioni **Liquide** a smaltimento (serb.30 m<sup>3</sup>)

- Percolato da fossa
- acque di rigenerazione del catalizzatore
- acque raccolte nei bacini a servizio dei trasformatori

## Emissioni **Liquide**

- Inizialmente si prevedeva un tipo di filtraggio ad umido ma venne scartato per gli **alti consumi di acqua da falda** ed il problema degli effluenti liquidi che necessitano di ulteriori processi di trattamento e particolari zone di stoccaggio.

Per l'attuale filtro a secco il

Consumo di acqua previsto da TRM nel Piano Economico Finanziario 2009: ammonta a

1.212.480 m<sup>3</sup>/anno (2,88 m<sup>3</sup>/t di rifiuto)

ovvero 2.300 litri al minuto tutti i giorni 24/24 ore per i prossimi 30 anni

**Fatte salve le perdite per evaporazione è quello che finirà in fogna e/o depuratore.**

Emissioni in **atmosfera**: misurazione in continuo  
**effettuate dal gestore** sulle emissioni provenienti dalle  
caldaie di combustione dei rifiuti Fonte AIA Gerbido

- polveri totali
- sostanze organiche sotto forma di gas e vapori, espresse come carbonio organico totale (TOC)( verifica livello di completezza della combustione)
- composti inorganici del cloro sotto forma di gas o vapore, espressi come acido cloridrico (HCl)
- ossidi di zolfo espressi come biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>)
- ossidi di azoto espressi come biossido di azoto (NO<sub>2</sub>)
- ammoniacca (NH<sub>3</sub>)
- monossido di carbonio (CO)
- tenore volumetrico di ossigeno
- temperatura, pressione, tenore di vapore acqueo e la portata volumetrica dell'effluente gassoso



# Emissioni in **atmosfera**: misurazioni periodiche **effettuate dal gestore** con cadenza almeno quadrimestrale

(per i primi 12 mesi di funzionamento dell'impianto la cadenza deve essere almeno trimestrale) Fonte AIA Gerbido

- Acido fluoridrico HF
- Cadmio Tallio Mercurio Zinco Antimonio Arsenico Piombo Cromo Cobalto Rame Manganese Nichel Vanadio Stagno
- Diossine e Furani (PCDD + PCDF)
- Idrocarburi policiclici aromatici (IPA)

I dati della stazione di analisi aria prevista dal CldC posta a circa 700 m dal camino e pagata da TRM, **probabilmente non saranno elaborati dall'ARPA** ( cfr. Verbale CLdC 13 ottobre 2010)

Le misurazioni effettuate dal gestore hanno già evidenziato due recenti casi penalmente rilevanti: PIETRASANTA 23-5-2010. Per alterare i dati dell'inceneritore di Falascaia non c'era solo il software che nel 2008 ha scatenato la guerra legale tra Veolia (nuovo gestore) e Termomeccanica (vecchio gestore). Dall'aprile 2008 la nuova gestione di Vsat (Veolia servizi ambientali Tecnitalia) una volta eliminata la variante software che permetteva di introdurre e correggere manualmente i dati di emissione, non essendo stato risolto il problema alla base ed al fine di poter mantenere l'impianto in funzionamento, ha inserito nel sistema d'acquisizione un fattore di correzione (K), del valore 0,1. I dati del monossido venivano divisi per dieci. Insomma, l'emissione effettiva di 100 mg si trasformava immediatamente in emissione da 10 mg. In caso contrario, l'impianto non avrebbe potuto funzionare alla luce delle normative vigenti

COLLEFERRO 9/3/2009 sequestro dell'inceneritore: Tredici persone ai domiciliari per traffico illecito di rifiuti e violazione dei limiti delle emissioni ambientali.



# Emissioni in **atmosfera**

## Volumi e caratteristiche **autorizzati** Fonte AIA Gerbido

Bruciatori rifiuti: portata fumi 404562 Nm<sup>3</sup>/h ( **emetterà ogni giorno un volume pari a 11 volte l'isolato delle Molinette per i prossimi 30 anni**)

<b>INQUINANTE</b>	<b>LIMITE DI EMISSIONE mg/Nm<sup>3</sup></b>	<b>Totale giornaliero</b>	
Polveri totali PM10	10	97	kg/die
Carbonio organico totale (TOC)	10	97	kg/die
Acido cloridrico HCl	10	97	kg/die
Biossido di zolfo SO <sub>2</sub>	50	485	kg/die
Biossido di azoto NO <sub>2</sub>	200	1941	kg/die
Acido Fluoridrico HF	1	9,7	kg/die
Ammoniaca NH <sub>3</sub>	5	48,5	kg/die
Monossido di carbonio CO	50	485,5	kg/die
Cadmio Cd e tallio Tl	0,05	0,483	kg/die
Mercurio Hg	0,05	0,483	kg/die
Zinco Zn	0,5	4,85	kg/die
Metalli pesanti totali Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V, Sn	0,5	4,85	kg/die
Diossine PCDD e Furani PCDF	0,0000001	0,98	mg/die
Idrocarburi Policiclici Aromatici IPA	0,01	0,097	kg/die

# Emissioni in **atmosfera**

## Volumi e caratteristiche **autorizzati** Fonte AIA Gerbido

Ulteriori fonti emissive dell'impianto da aggiungere alle precedenti:

Caldaia ausiliaria per teleriscaldamento	66000 Nm <sup>3</sup> /h	Camino 120 m	Co NOx Polveri
Caldaia di decompressione gas metano	240 Nm <sup>3</sup> /h	Camino 8 m	
Trasporto ceneri volanti	700 Nm <sup>3</sup> /h	Camino 25 m	polveri
Sili dei reagenti	800 Nm <sup>3</sup> /h	Camino 25 m	polveri
Allontanamento ceneri volanti	2000 Nm <sup>3</sup> /h	Camino 25 m	polveri
Aspirazione fossa RSU	65000 Nm <sup>3</sup> /h	Camino 40 m	Polveri TOC
Sistema pulizia centr.	1500 Nm <sup>3</sup> /h	Camino 23 m	polveri
Generatore diesel emergenza	2700 Nm <sup>3</sup> /h	Camino 8 m	

# Emissioni in **atmosfera**: **non soggetta a limiti**

Protocollo di Kyoto: riduzione gas serra

Puntualizzazione sul bilancio di CO<sub>2</sub> diffuso da TRM:

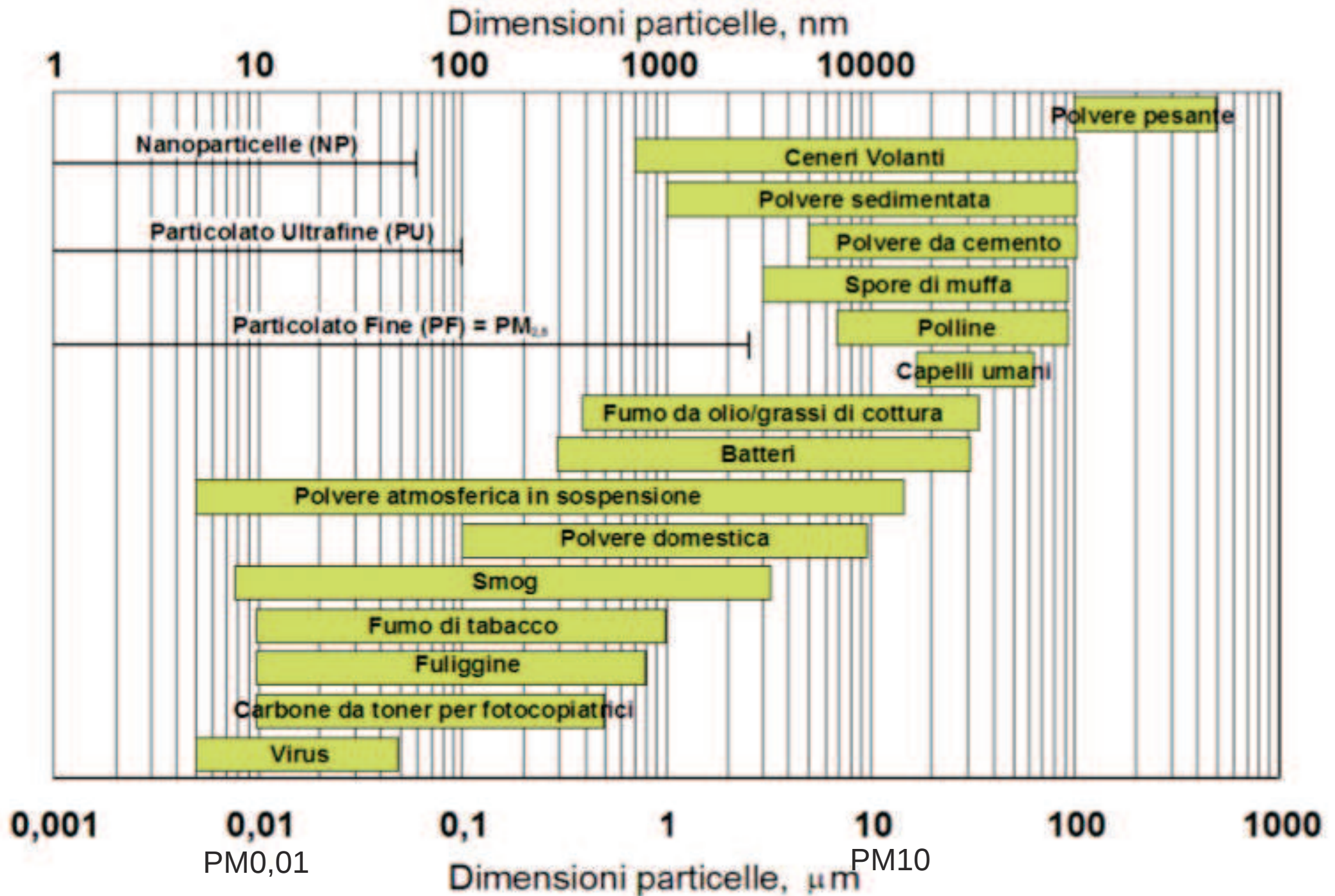
- **CO<sub>2</sub> prodotta nella combustione: 580.000 t/a**
- CO<sub>2</sub> evitata: 1.663.000 t/a (per en. el. 200.000 t/a; per tlr 9.000 t/a. Per evitato conferimento in discarica 1.454.000 teq/a)
- Bilancio totale: 580.000 - 1.663.000 = -1.083.000 t/a

**Tale bilancio TRM considera che l'organico venga conferito in discarica e produca CO<sub>2</sub> e CH<sub>4</sub> dispersi in atmosfera. Invece con la differenziata l'organico va al compostaggio possibilmente anaerobico generando biogas utilizzabile. Ma recita il Dlg 36/2003 all.1 punto 2.5 “Le discariche che accettano rifiuti biodegradabili devono essere dotati di impianti per l'estrazione dei gas che garantiscano la massima efficienza di captazione e il conseguente utilizzo energetico.”**

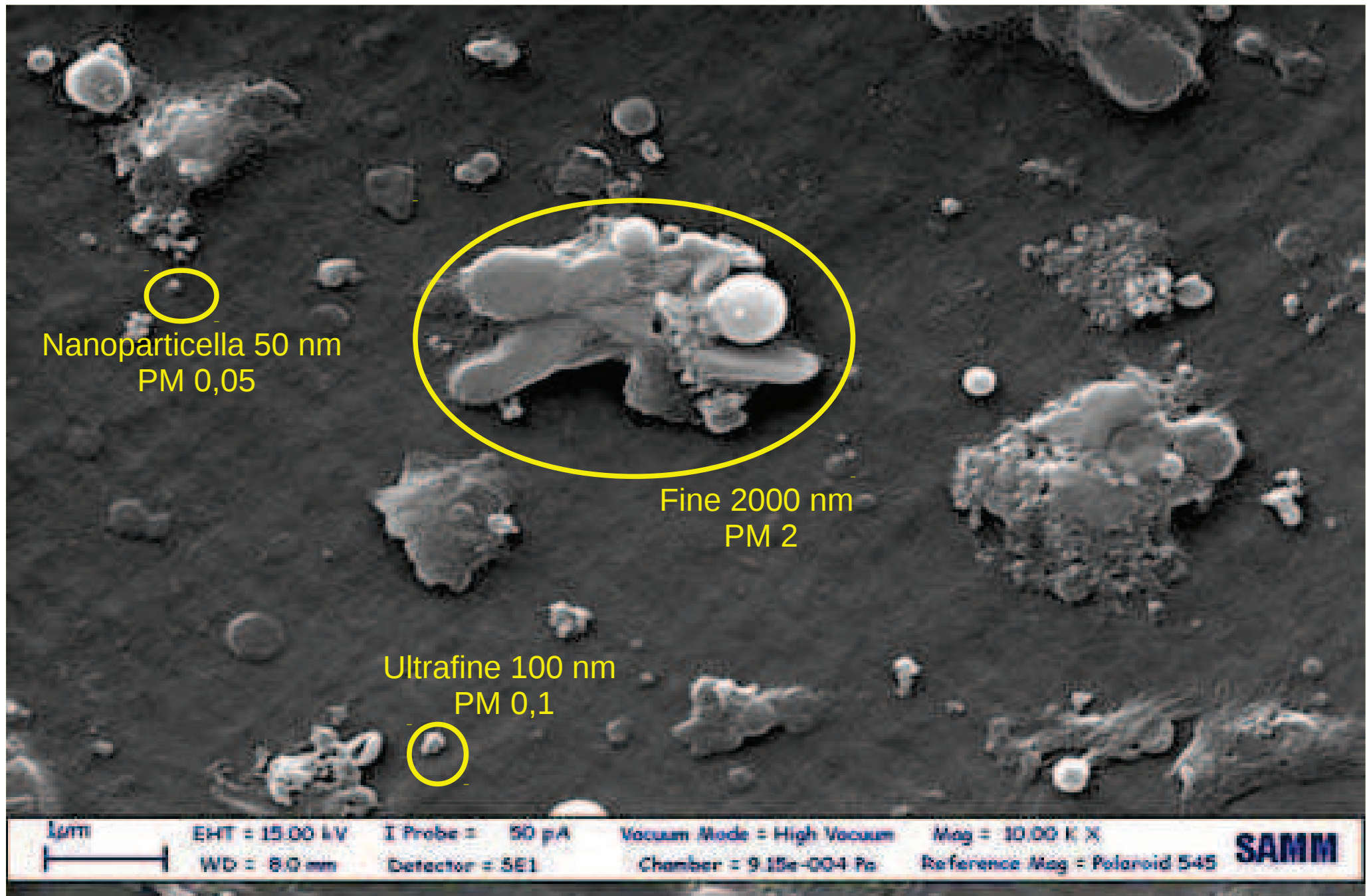
- **Metano bruciato dichiarato da TRM nel PEF del 2009: 1.515.650 m<sup>3</sup>/anno (3,6 Sm<sup>3</sup>/t di rifiuto).** Calcolo LCA Politec 1.149.330 m<sup>3</sup>/anno (2,73m<sup>3</sup>/t di rifiuto).

Calcolo su potenza bruciatori: consumo massimo 114.050.820 m<sup>3</sup>/anno per mantenimento combustione, servizi e teleriscaldamento.

# Emissioni in atmosfera PM (Particulate Matter)



Emissioni in **atmosfera** particolato e nanoparticelle. Il 99% circa delle particelle ha dimensioni comprese tra  $0.25\ \mu\text{m}$  e  $1\ \mu\text{m}$ ;



Emissioni in **atmosfera**: diossine-furani (POPs) IPA, Metalli pesanti, PM10, PM2,5

PM10, PM2,5 PM0,1 ecc. sono veicoli per gli altri inquinanti.

IPA sono presenti in media per almeno l'80% nella frazione **PM2.5**, che rispetto al PM10, sono in grado di penetrare più in profondità nell'apparato respiratorio

Ricadono a terra ed entrano nella catena alimentare, inalazione, ingestione o contatto dermico con il suolo.

Dato l'enorme flusso di fumi, il limite emissivo delle diossino-simili nell'ambiente dovrebbe essere la **quantità totale emessa e non solo la concentrazione in mg/Nm<sup>3</sup>**. Altrimenti basta diluire con aria/vapore per essere a norma (proibito).



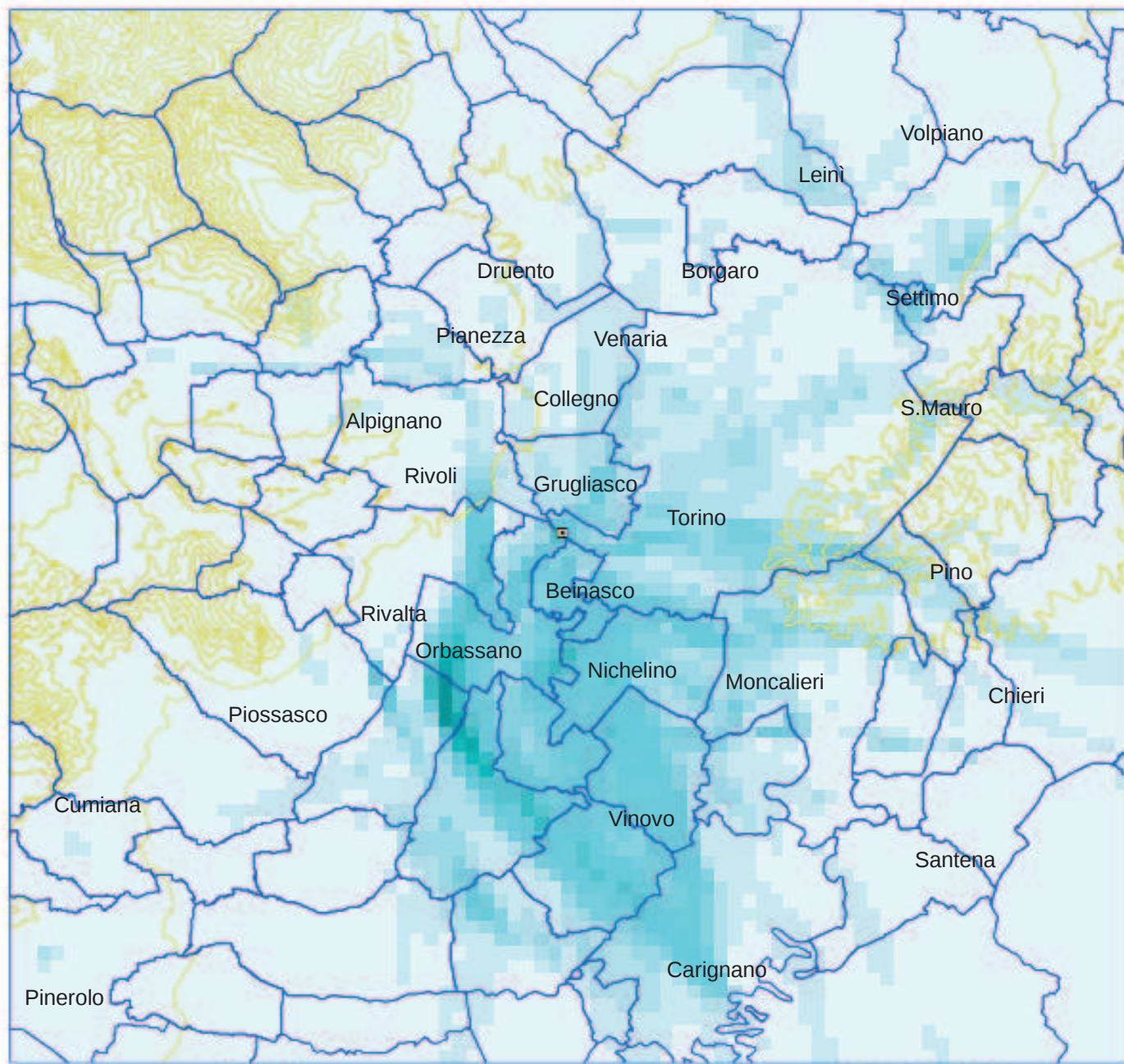
Emissioni in **atmosfera**: diossine-furani (POPs) IPA, Metalli pesanti, PM10, PM2,5

- Le misure per scopi istituzionali sono riferite alla concentrazione in massa (microgrammi di particolato contenuti in un metro cubo di aria)
- Sulla base di recenti studi tossicologici, negli ultimi anni è però cresciuto l'interesse per la determinazione della concentrazione in numero delle particelle aerodisperse (numero di particelle contenute in un metro cubo di aria), che non è correlata alla precedente

Fonte: Antonella Pannocchia – Arpa Piemonte

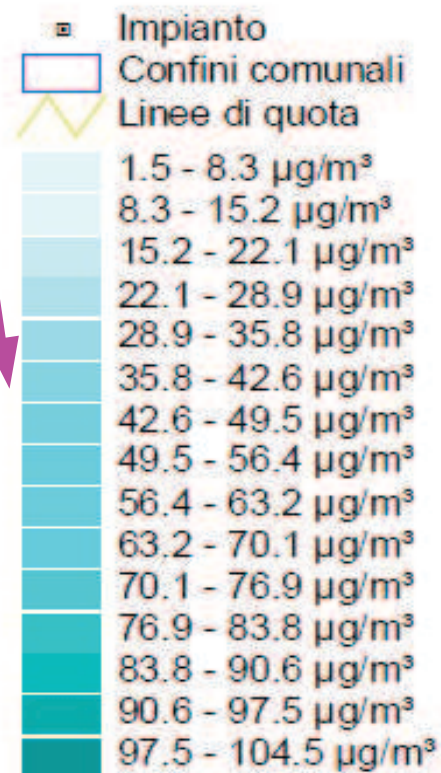


# Analisi modellistica della qualità dell'aria. Contributo del solo inceneritore TRM (sommare le ALTRE FONTI)



NO2  
Massime medie orarie  
Contributo TRM  
Anno 2005

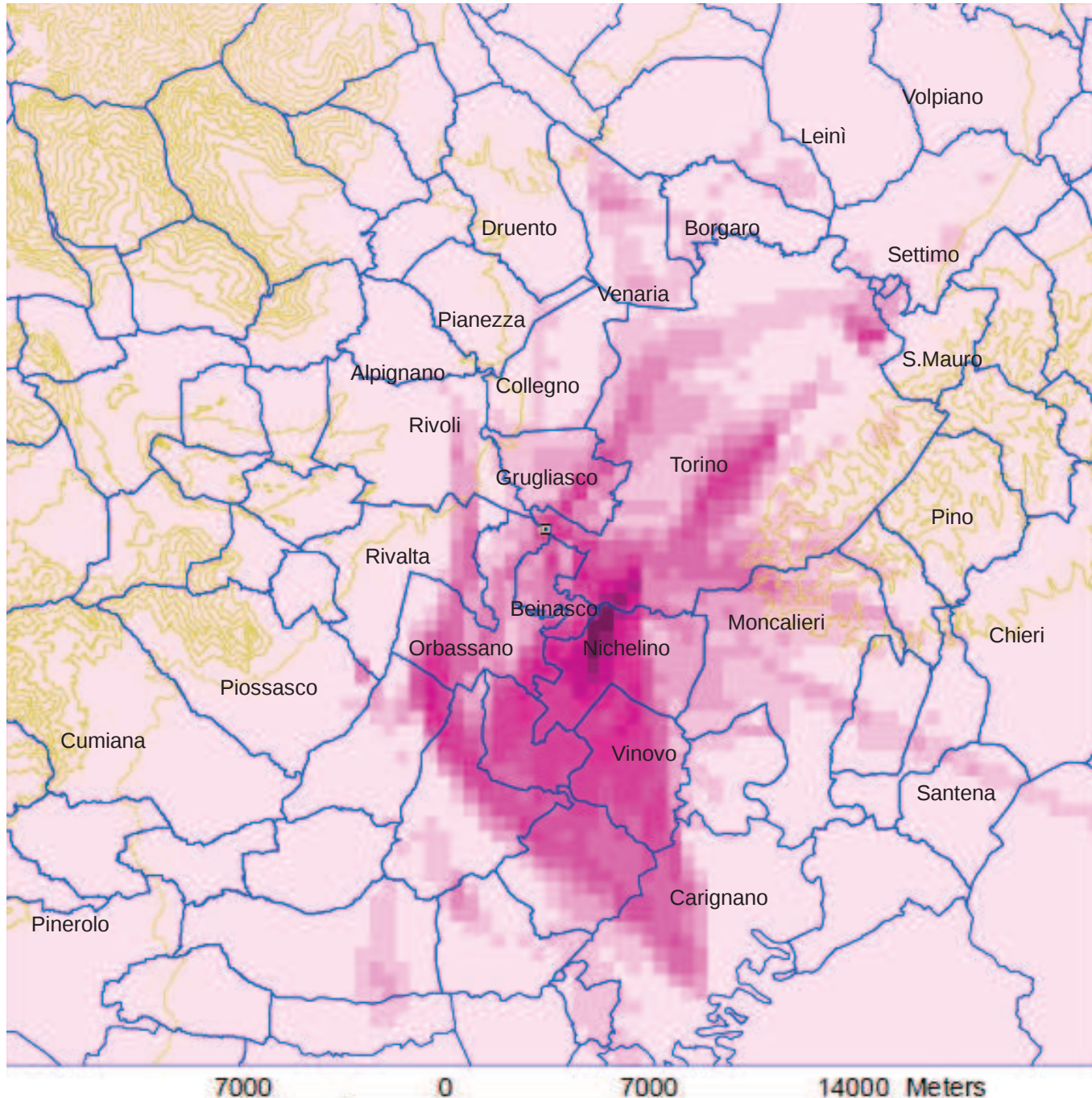
Limite prot. umana 40µg/m<sup>3</sup>



7000 0 7000 14000 Meters

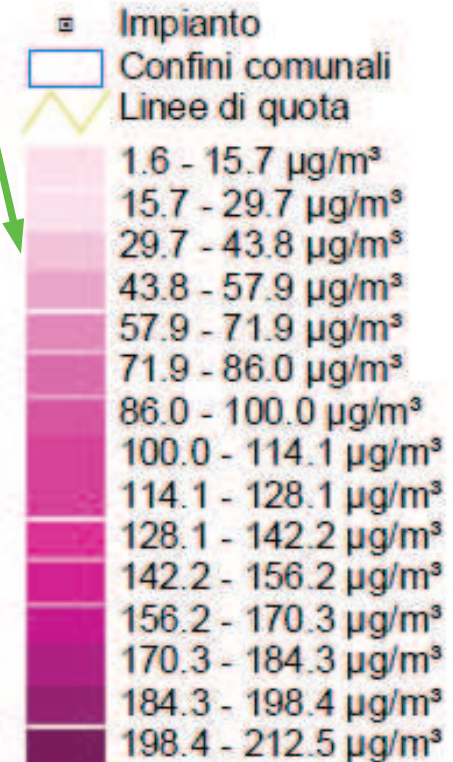


# Analisi modellistica della qualità dell'aria. Contributo del solo inceneritore TRM (sommare ALTRE FONTI)



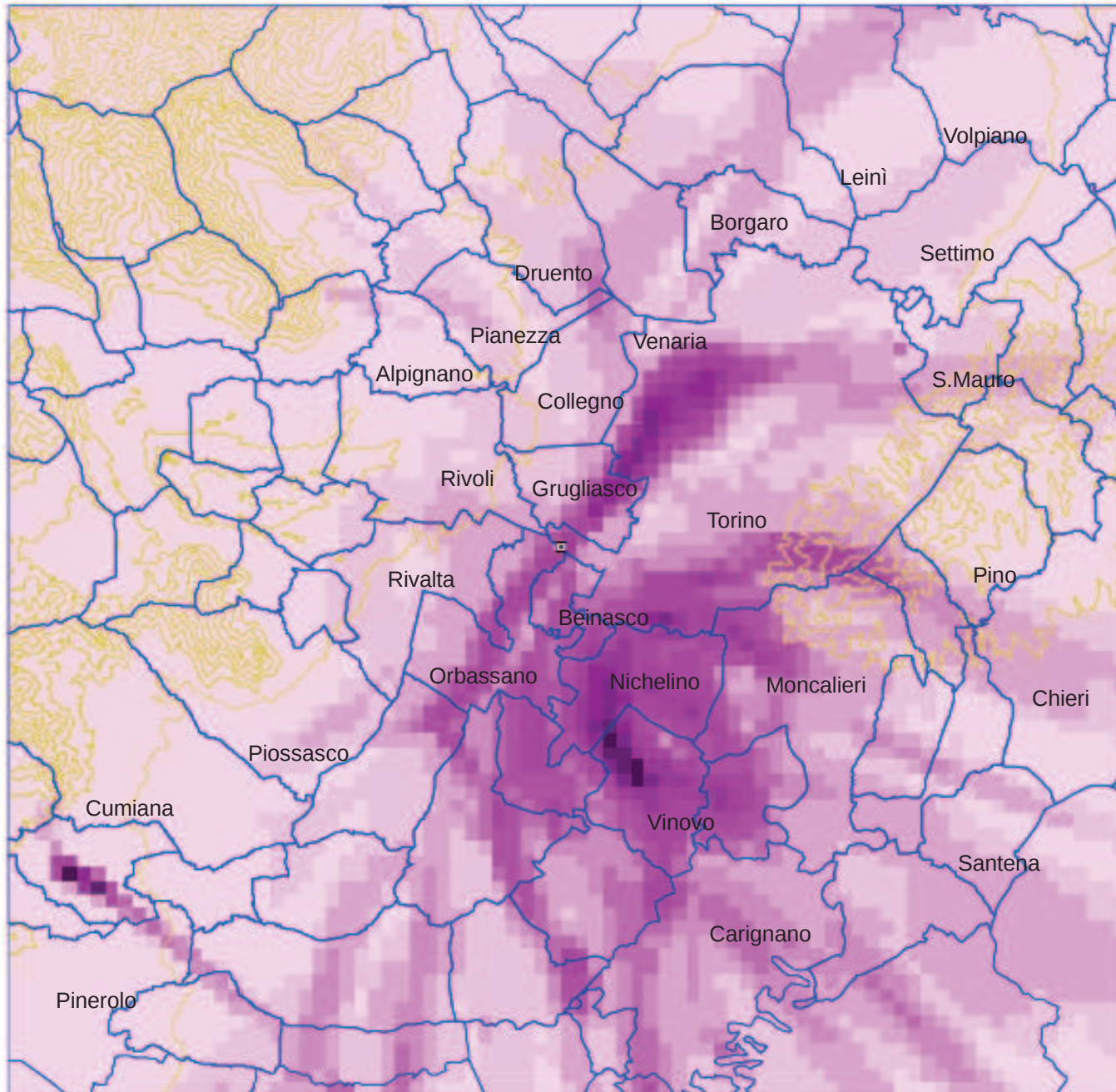
NOx  
Massime medie orarie  
Contributo TRM  
Anno 2005

Limite per vegetazione 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$



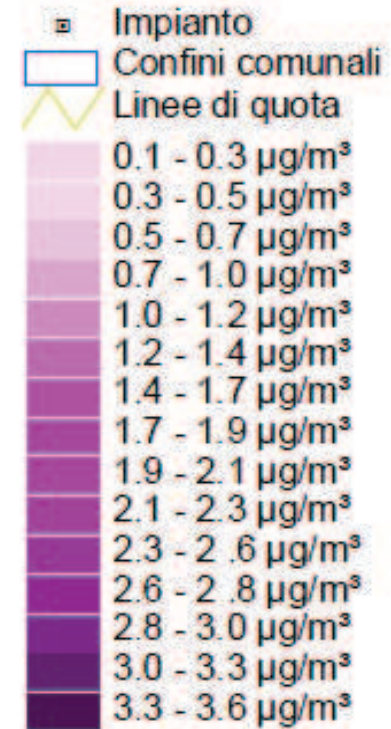


# Analisi modellistica della qualità dell'aria. Contributo del solo inceneritore TRM (sommare ALTRE FONTI)



PM10  
Massima media giornaliera  
Contributo TRM  
Anno 2005

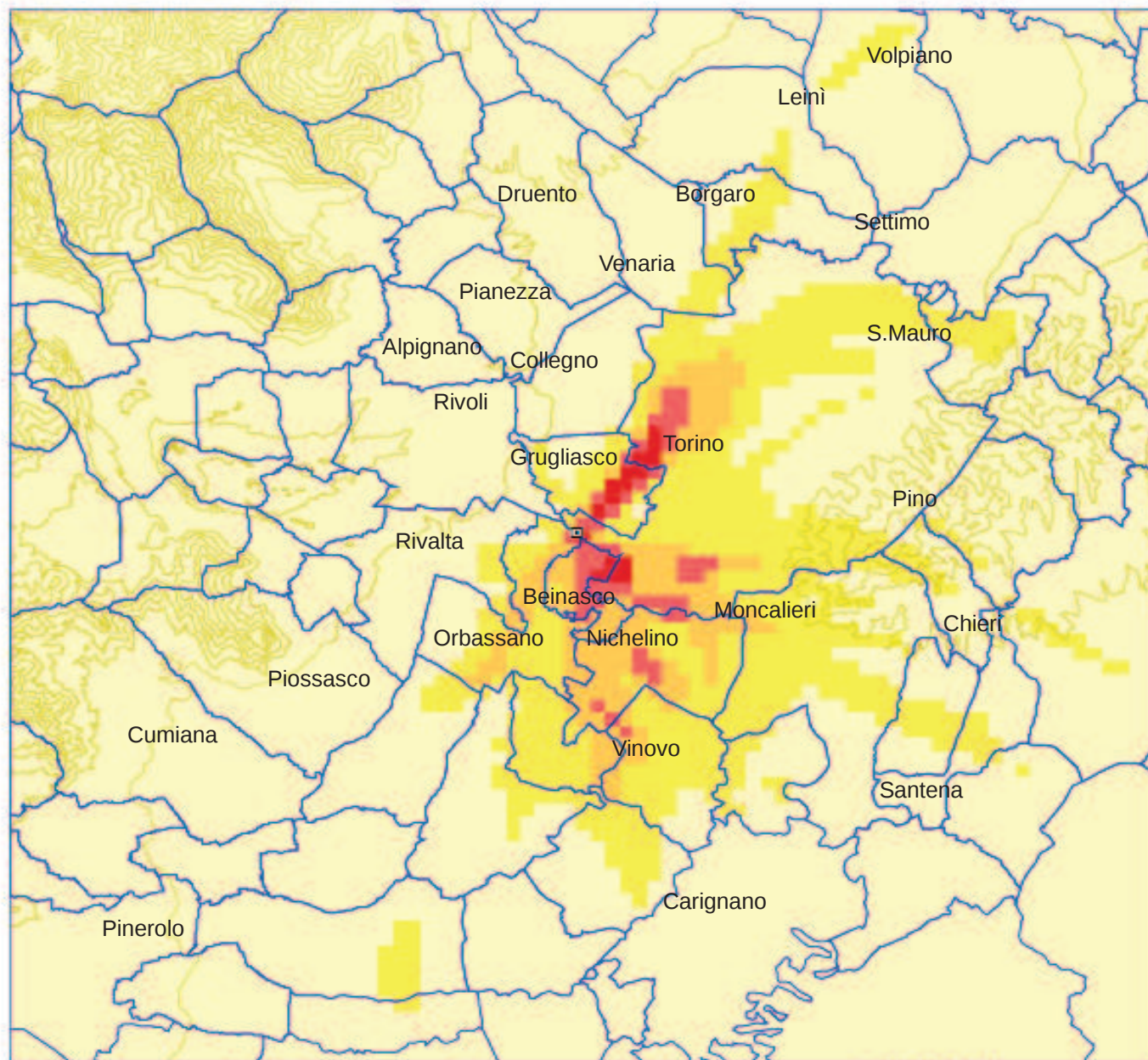
Limite  $40\mu\text{g}/\text{m}^3$  (Dlgs 155-2010)



7000 0 7000 14000 Meters

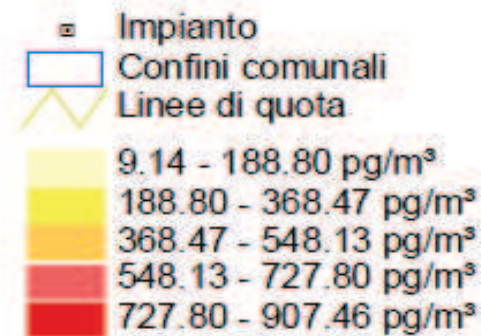


# Analisi modellistica della qualità dell'aria. Contributo del **solo inceneritore TRM(SOMMARE ALTRE FONTI)**



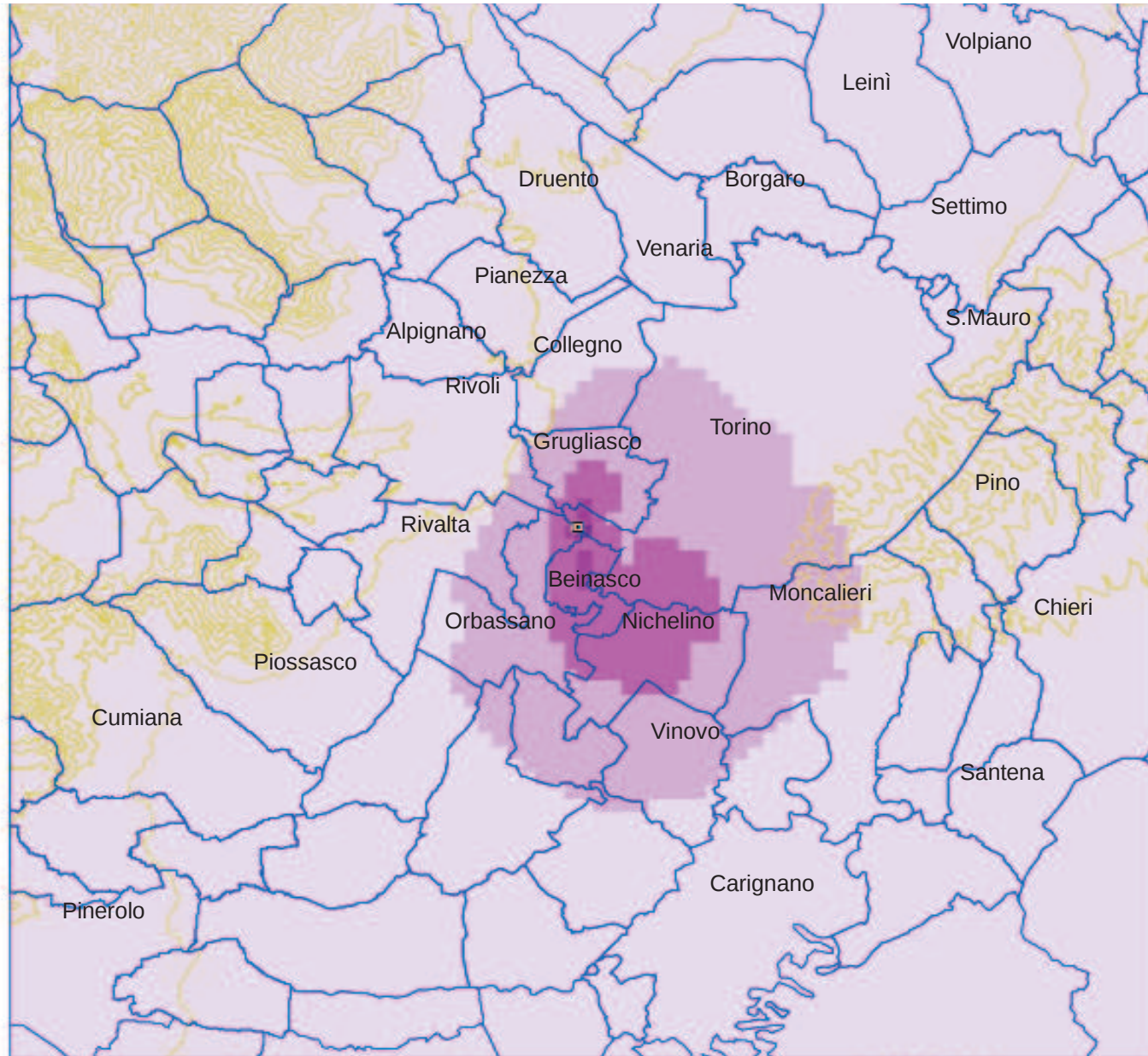
IPA  
Massima media giornaliera  
Contributo TRM  
Anno 2005

Limite giornaliero medio  
annuale  $1 \text{ ng/m}^3 = 1000 \text{ pg/m}^3$

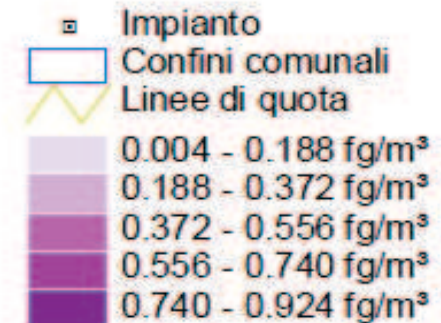




# Analisi modellistica della qualità dell'aria. Contributo del **solo inceneritore TRM (sommare ALTRE FONTI)**



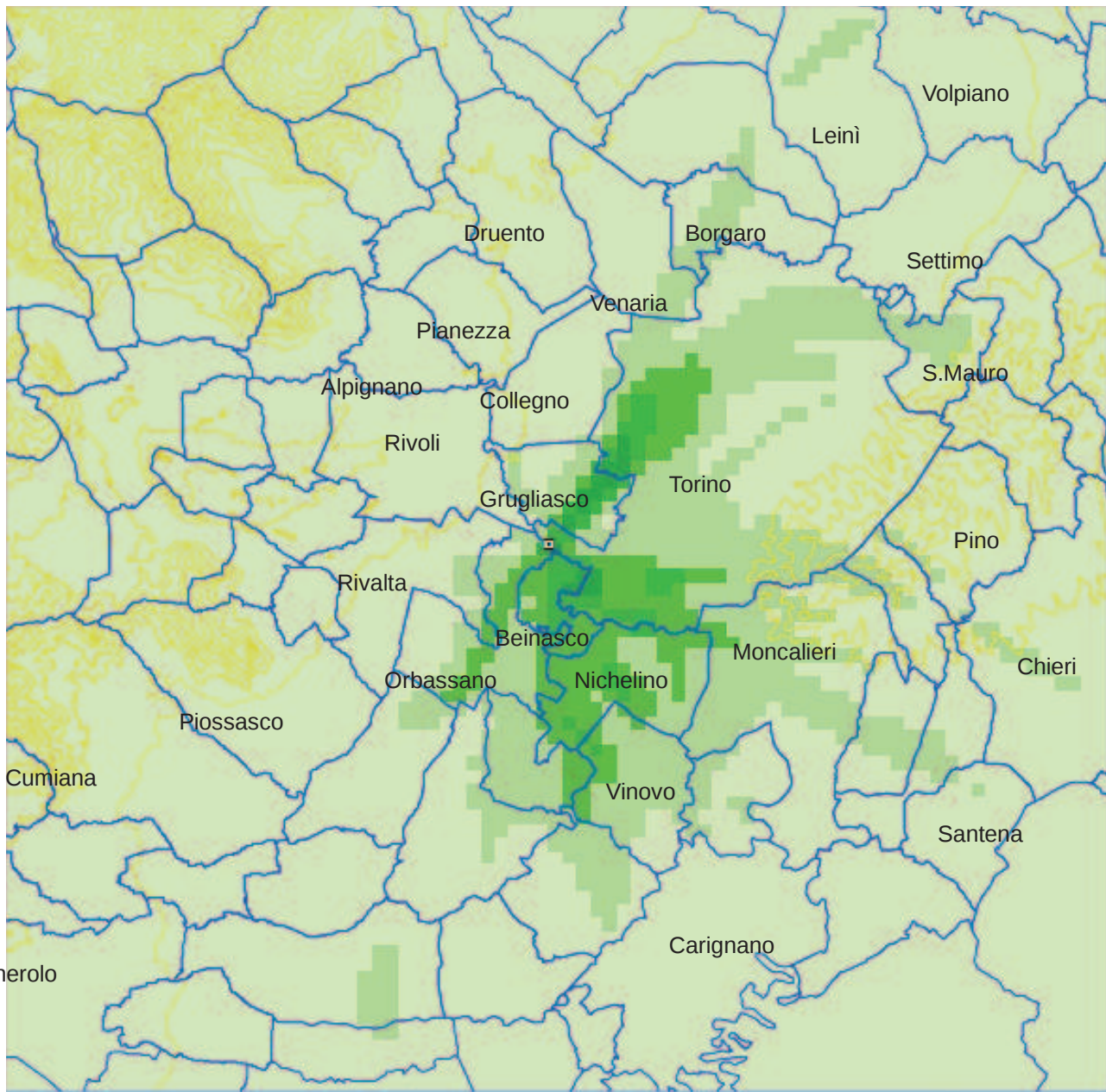
PCDD/PCDF  
Media annuale  
Contributo TRM  
Anno 2005



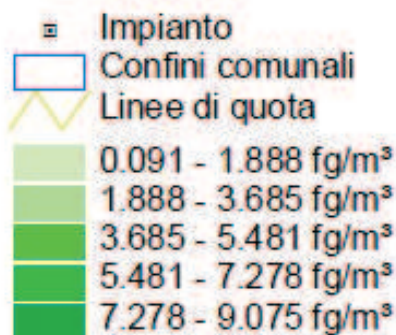
7000 0 7000 14000 Meters



# Analisi modellistica della qualità dell'aria. Contributo del **solo inceneritore TRM (sommare ALTRE FONTI)**



PCDD/PCDF  
Massima media giornaliera  
Contributo TRM  
Anno 2005

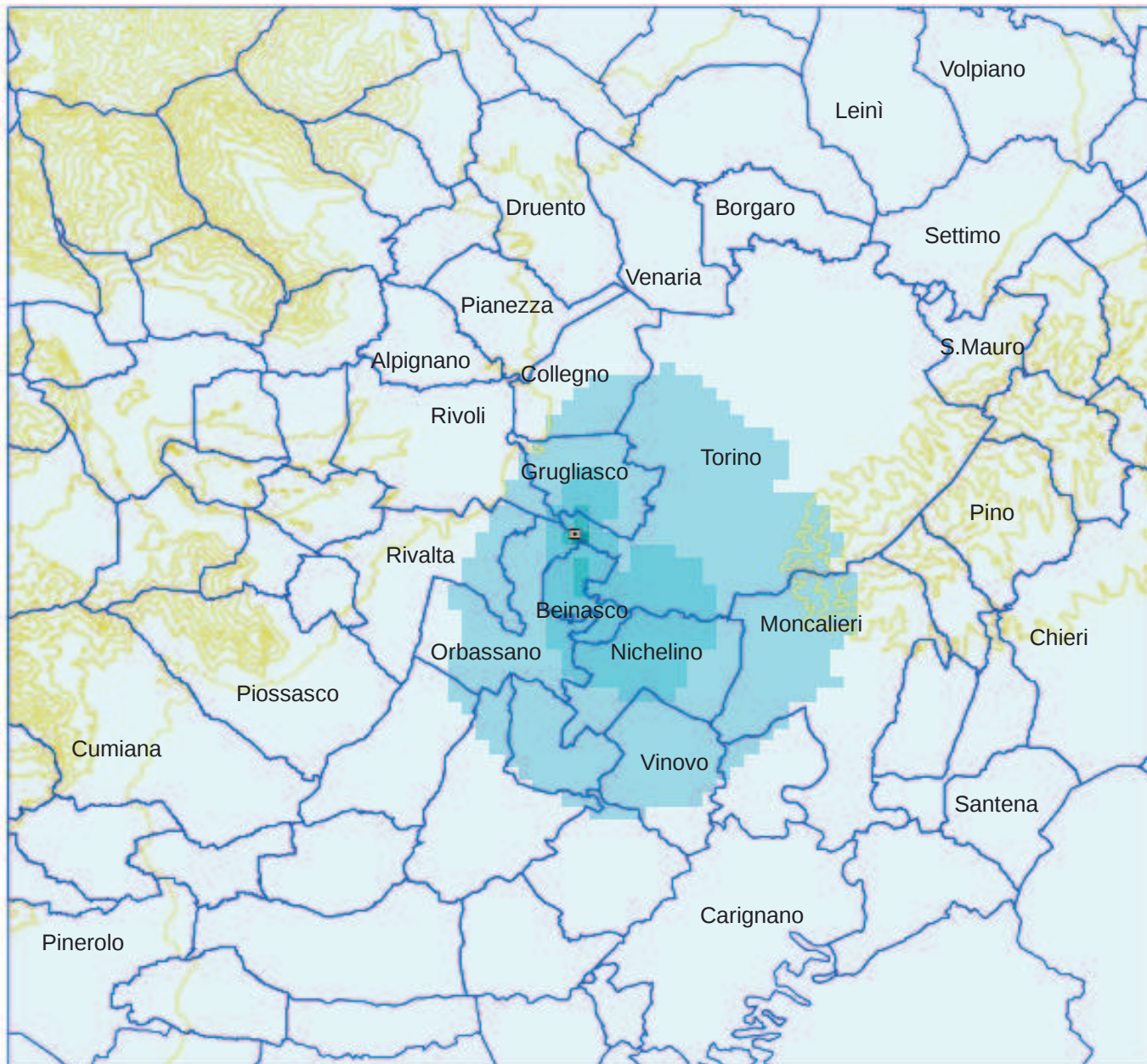


Pinerolo

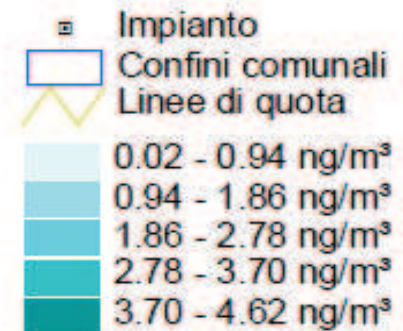
7000 0 7000 14000 Meters



# Analisi modellistica della qualità dell'aria. Contributo del solo inceneritore TRM (sommare ALTRE FONTI)



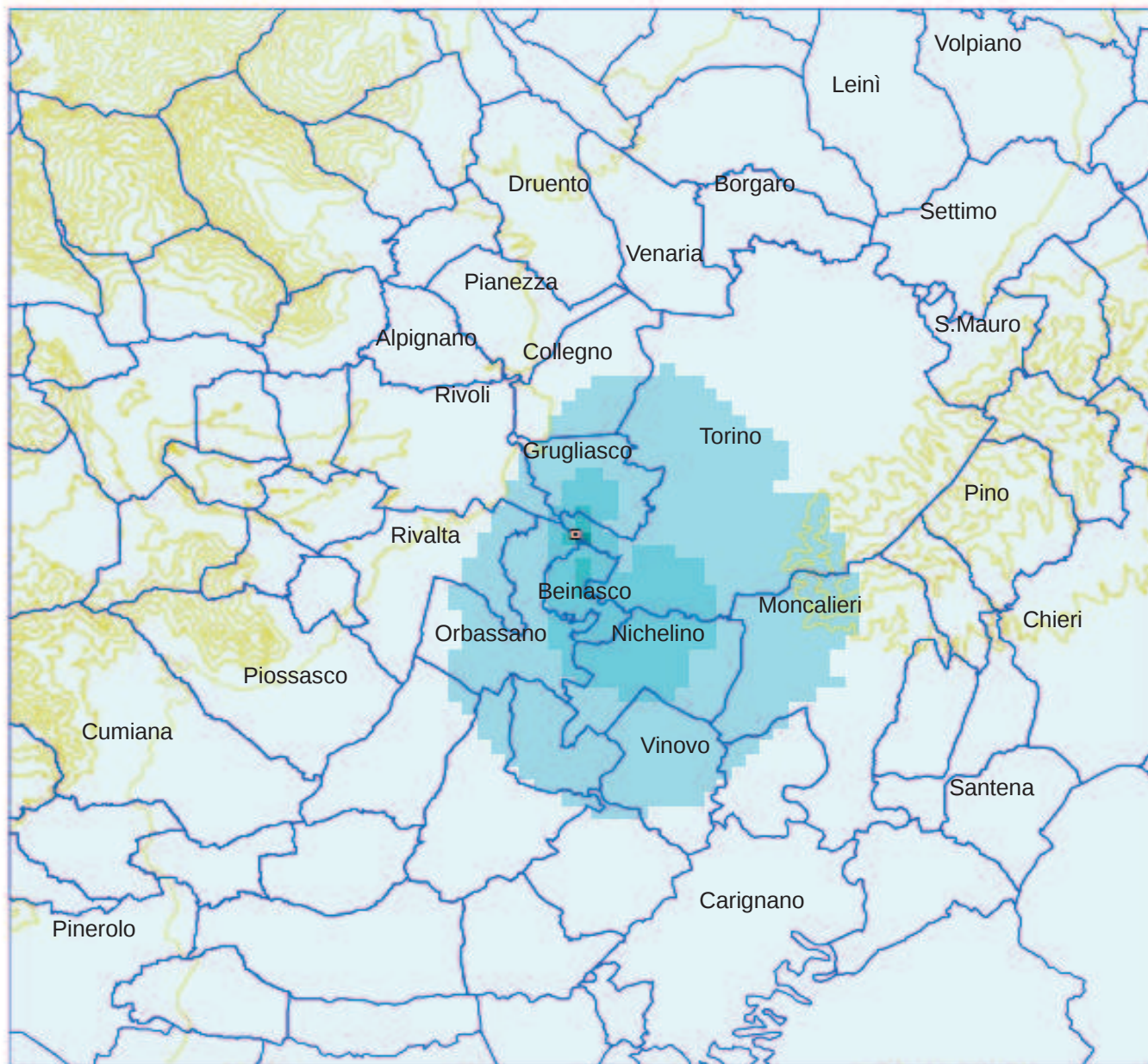
Cr, Sb, As, Pb, Co, Cu,  
Mn, Ni, V, Sn  
Media annuale  
Contributo TRM  
Anno 2005



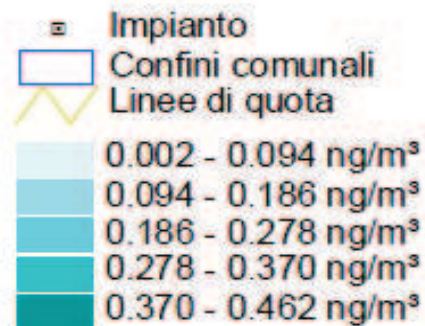
7000 0 7000 14000 Meters



# Analisi modellistica della qualità dell'aria. Contributo del **solo** inceneritore TRM (da sommare **ALTRE FONTI**)



Hg  
Media annuale  
Contributo TRM  
Anno 2005



# Emissioni in atmosfera Monitoraggio del suolo

**Le sostanze emesse in atmosfera da inceneritori determinano fenomeni di ricaduta ed è necessario valutare anche l'accumulo al suolo in funzione del tempo.**

# deposizioni di diossina al suolo: valori guida proposti

Assunzione giornaliera correlata	Deposizione media annua concessa	Deposizione media mensile concessa
4 pg TE kgpc	14 pg TE/(m <sup>2</sup> d)	27 pg TE/(m <sup>2</sup> d)
3 pg TE kgpc	10 pg TE/(m <sup>2</sup> d)	20 pg TE/(m <sup>2</sup> d)
1 pg TE kgpc	3,4 pg TE/(m <sup>2</sup> d)	6,8 pg TE/(m <sup>2</sup> d)

Tabella 2) Proposta di valori guida per le deposizioni di diossina (Belgio)

Dose tollerabile giornaliera

1,24 ngTE/m<sup>2</sup>anno

1,24 \*10E-6 mgTE/m<sup>2</sup>anno

## Tab 1 del D.M. 471/99 allegato 1 valori limite accettati

Sostanza	Sito ad uso verde pubblico, privato e residenziale (mg/kg espressi come sostanza secca, conversione in TEQ)	Sito ad uso commerciale ed industriale (mg/kg espressi come sostanza secca, conversione in TEQ)
ΣPCDD/PCDF	1·10 <sup>-5</sup>	1·10 <sup>-4</sup>