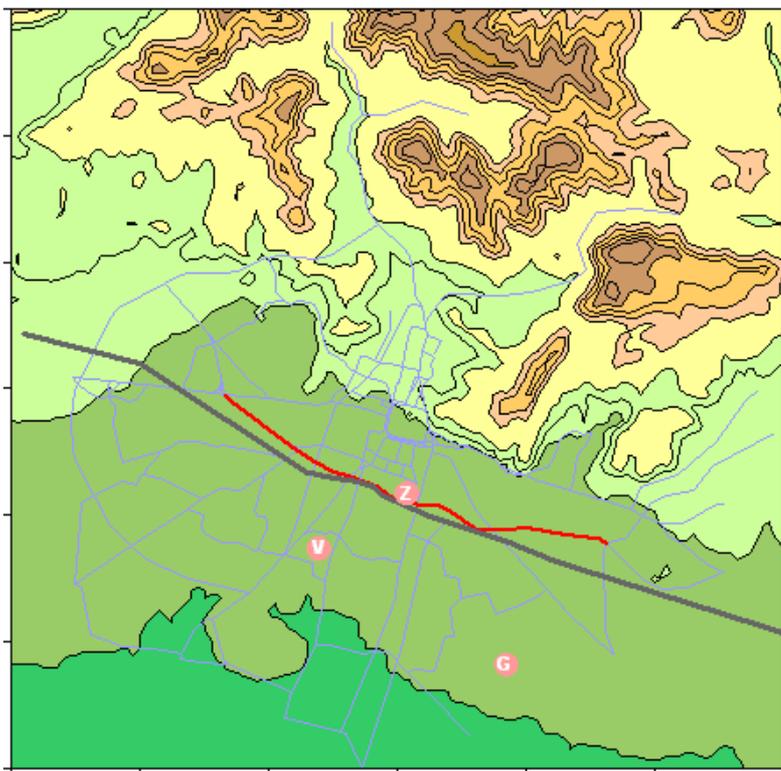
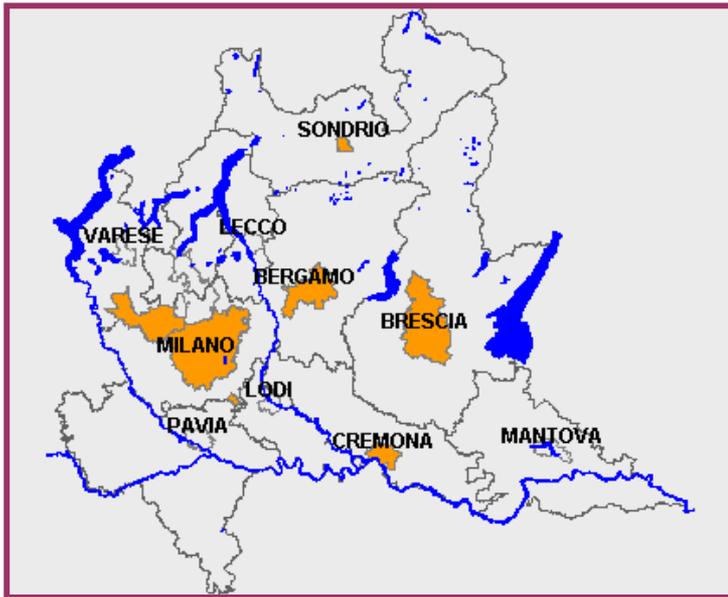




ANALISI MODELLISTICA della DISPERSIONE ATMOSFERICA di INQUINANTI EMESSI sul TERRITORIO BRESCIANO



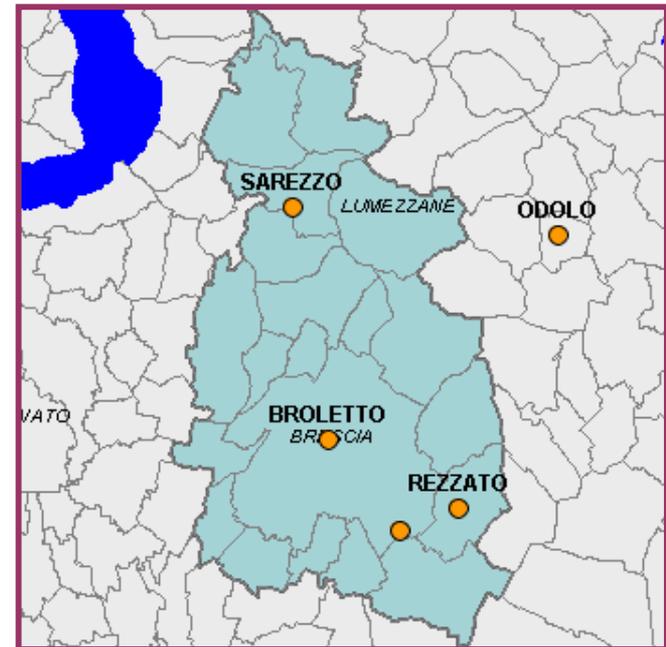
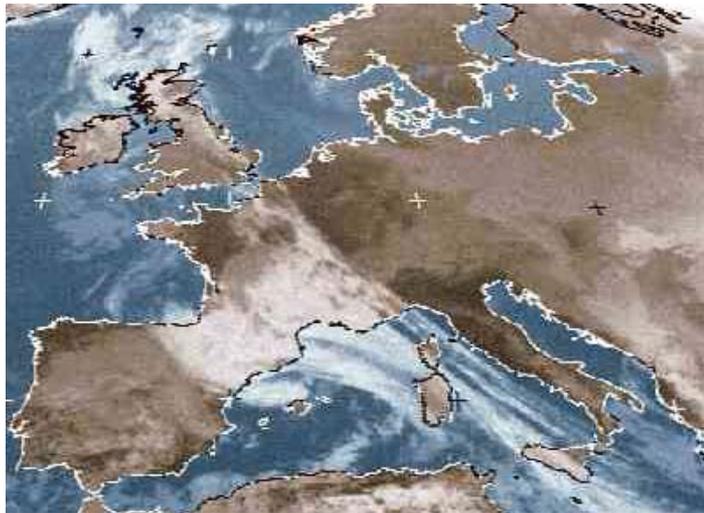


 **Regione Lombardia**
Qualità dell'Ambiente

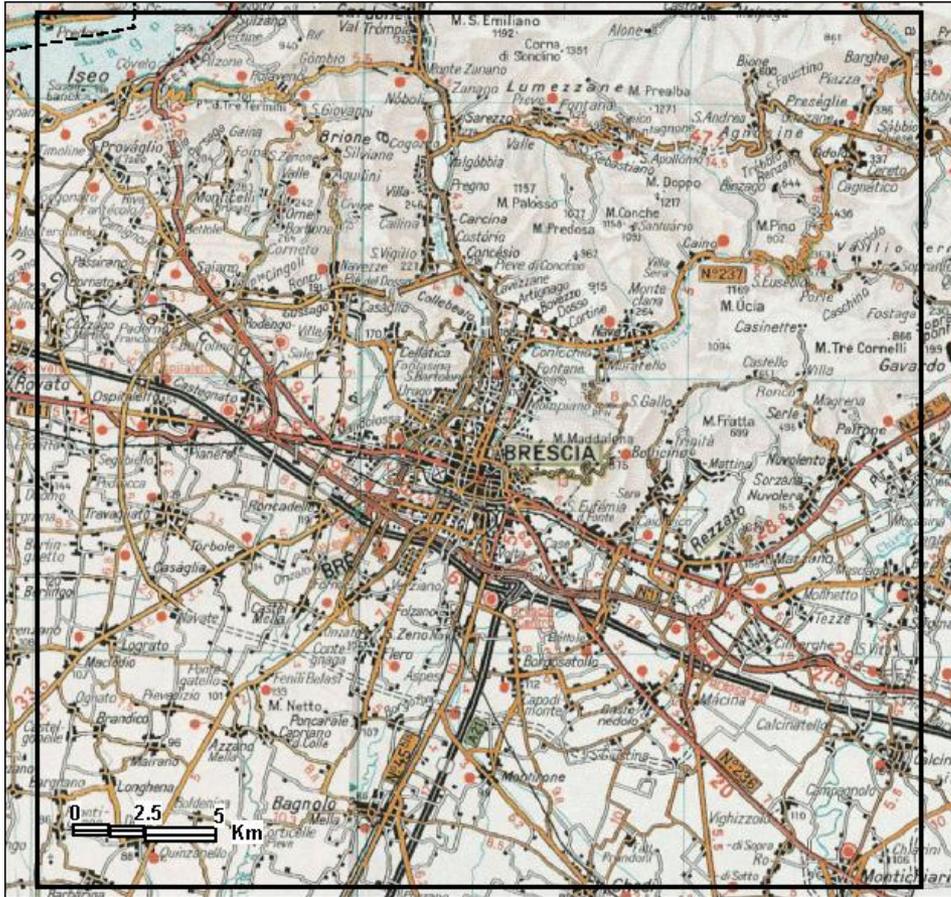
Inquinante **PM10**

Legenda

-  Attenzione
-  Buono

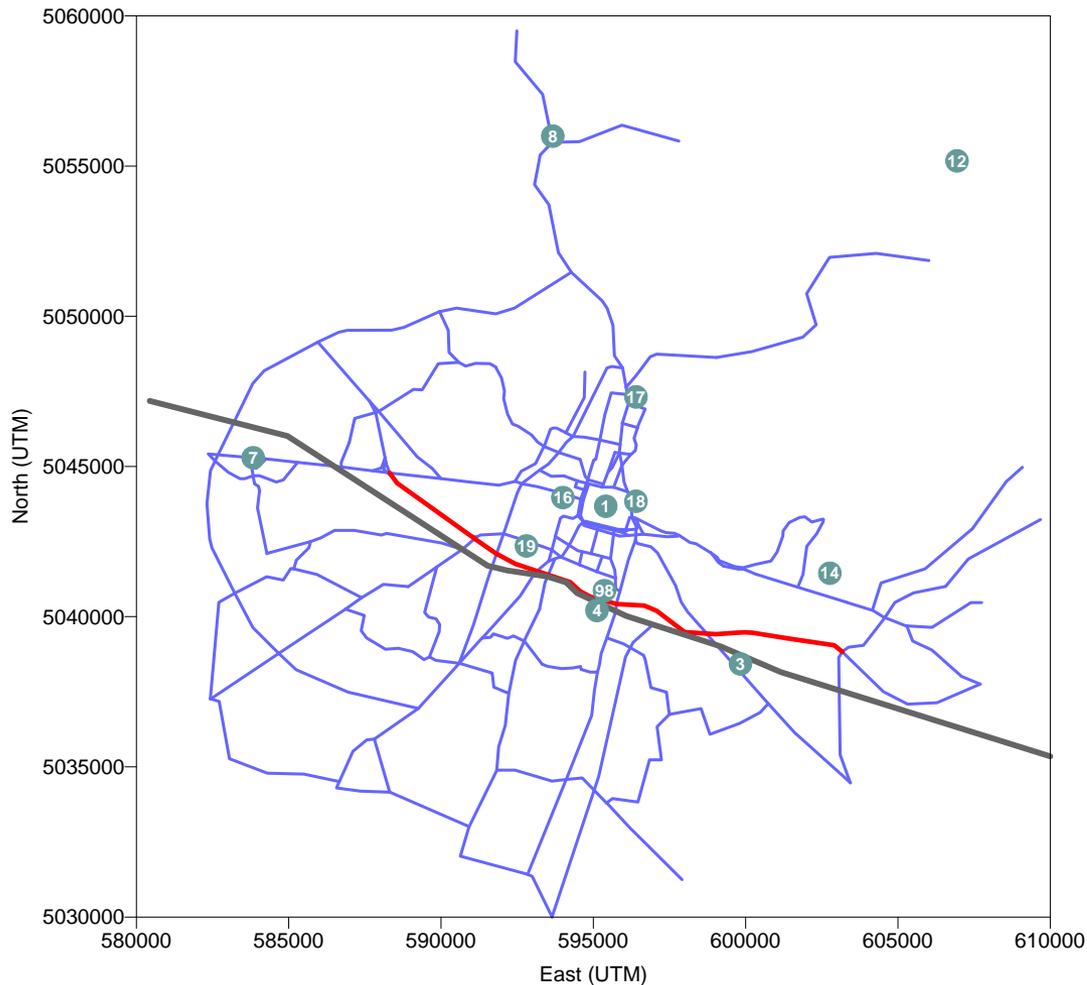


Il territorio di indagine (30 x 30 Km²)



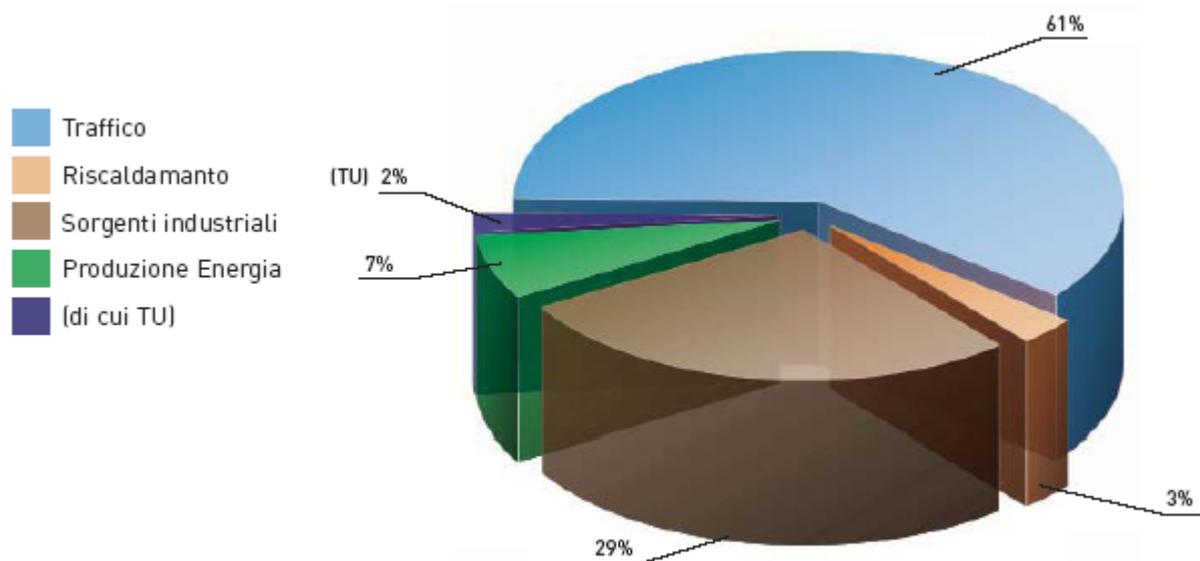
- Il territorio è interessato da un elevato flusso auto-veicolare attratto verso la città e di attraversamento con importanti vie di comunicazione stradale
- Brescia è una città altamente industrializzata che vede sul suo territorio comunale acciaierie, fonderie ed industrie per la lavorazione dei metalli, nonché numerose industrie manifatturiere
- Sono inoltre presenti le centrali di teleriscaldamento (Lamarmora e Nord) e un Termoutilizzatore che forniscono calore alla più estesa rete di teleriscaldamento urbano in territorio nazionale.

Rete di monitoraggio della qualità dell'aria

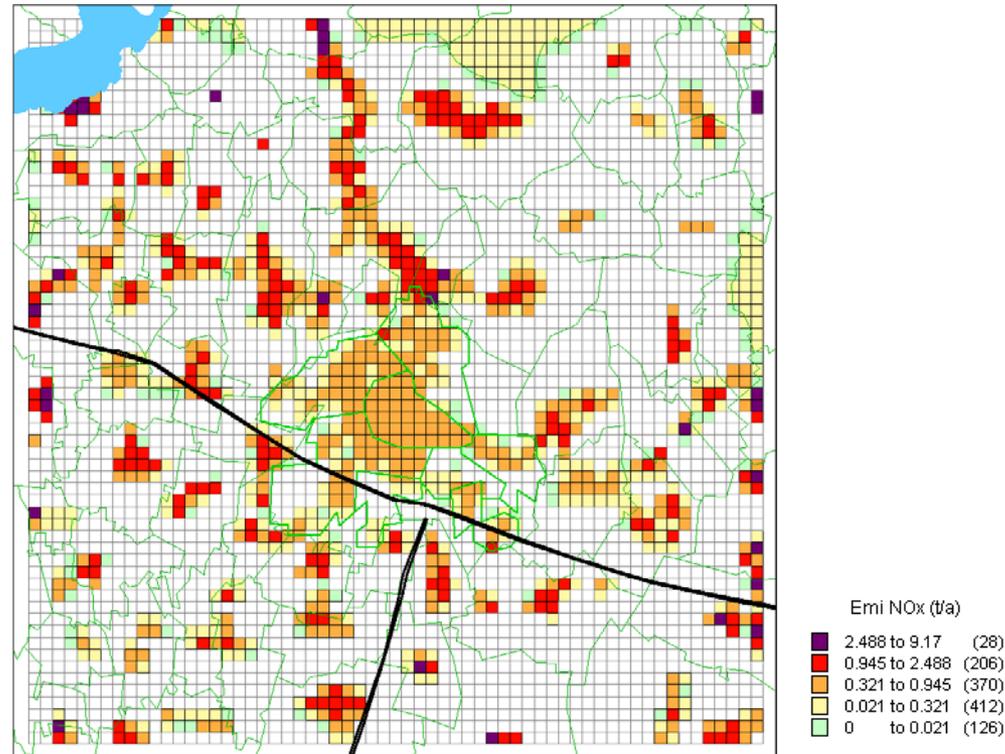


1	Brescia	Broletto
4	Brescia	Folzano
7	Ospitaletto	Ospitaletto
8	Sarezzo	Sarezzo
12	Odolo	Odolo
14	Rezzato	Rezzato
17	Brescia	Via Triumplina
19	Brescia	Via Orzinuovi
18	Brescia	Via Turati
3	Brescia	Bettole
16	Brescia	Via Milano
98	Brescia	Via Ziziola

Ripartizione % delle emissioni di Ossidi di Azoto stimate all'interno del dominio in esame



Emissioni di NO_x del riscaldamento residenziale (t/a)

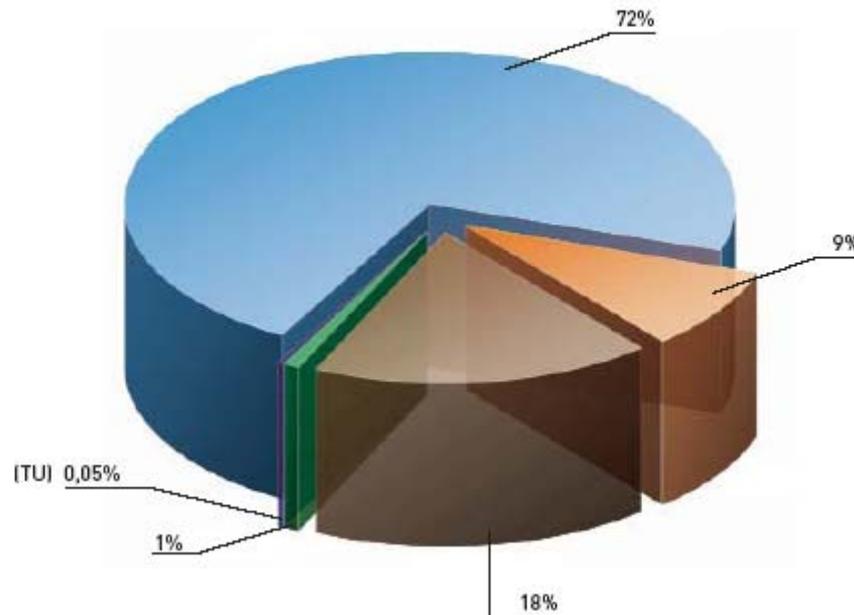


Il riscaldamento degli edifici della città di Brescia è attualmente assicurato da un sistema misto, composto per il 60% dagli impianti di cogenerazione ASM (centrale Lamarmora, Termoutilizzatore, centrale Nord) e per il 40% da impianti autonomi a metano. Le emissioni del comparto del riscaldamento con caldaie locali di edificio sono state stimate sulla base della griglia dei consumi. Le emissioni da riscaldamento per la restante parte del dominio sono state prese dall'inventario regionale.

Ripartizione % delle emissioni di Particolato fine (PM10) stimate all'interno del dominio in esame

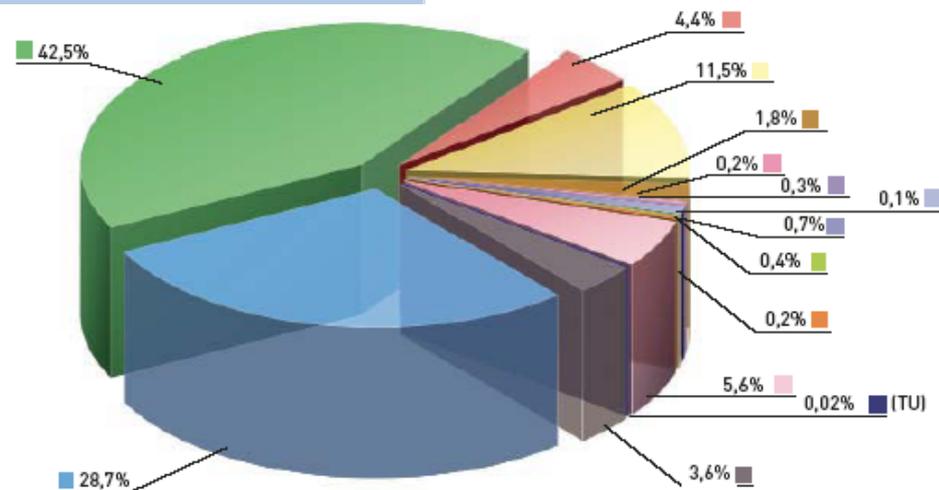
PM10

- Traffico
- Riscaldamento
- Sorgenti industriali
- Produzione Energia
- (di cui TU)

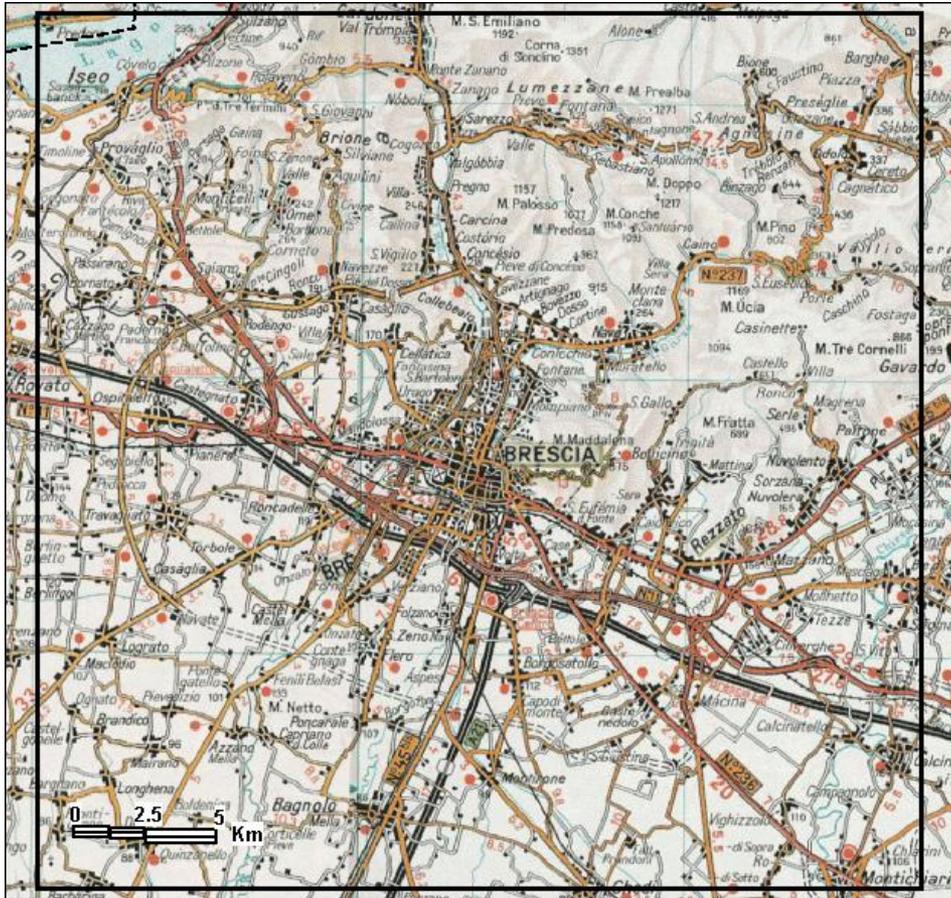


Ripartizione % delle emissioni di microinquinanti stimate per la Lombardia

Fonte	Emissioni * gTEQ/anno	Percentuale
- Produzione acciaio - forni ad arco	25	28,7%
- Fusione secondaria Al	37	42,5%
- Autoveicoli diesel	3,8	4,4%
- Combustione residenziale legno	10	11,5%
- Forni per produzione cemento	1,8	1,8%
- Autoveicoli - benzina con Pb	0,2	0,2%
- Combustione industriale olio	0,26	0,3%
- Combustione di gas da discarica	0,1	0,1%
- Fonderia di Fe	0,6	0,7%
- Fusione secondaria Pb	0,36	0,4%
- Incenerimento rifiuti tossici	0,15	0,2%
- Incenerimento rifiuti	4,9	5,6%
- di cui TU ASM Brescia 2002**	0,02	0,02%
- Altre fonti	3,1	3,6%
Totale	87,1	100%

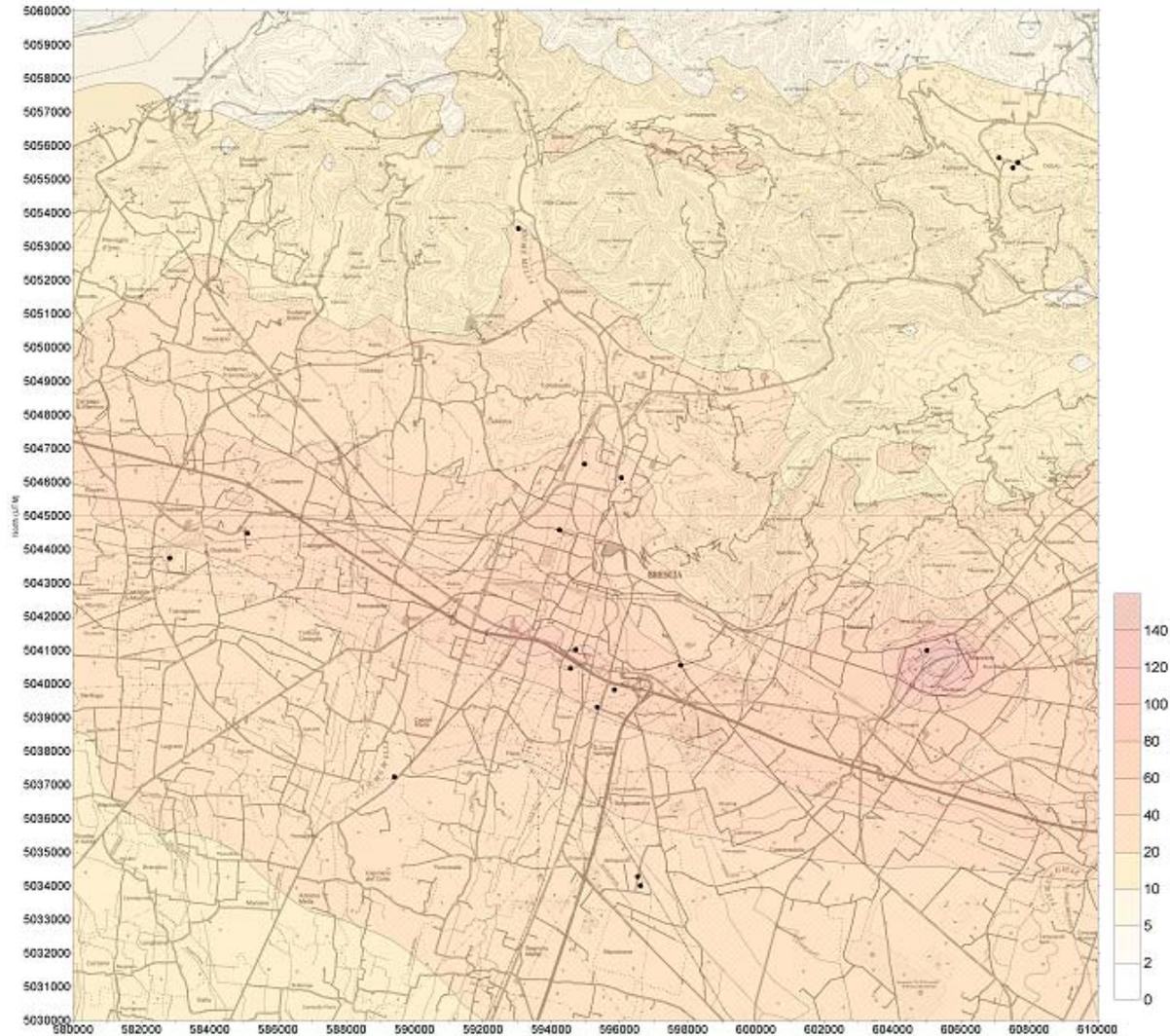


Simulazioni modellistiche della dispersione degli inquinanti in atmosfera



- ✓ Le simulazioni sono state effettuate su un dominio di calcolo centrato sul comune di Brescia, corrispondente all'area geografica di figura (30 km x 30 km), suddiviso in celle regolari di lato 500 m.
- ✓ Ne sono risultate mappe di impatto sul territorio per i diversi inquinanti e i diversi comparti emissivi presi in considerazione nello studio (traffico stradale, impianti industriali e riscaldamento).
- ✓ Completa l'analisi una valutazione comparata di scenari emissivi *virtuali* ottenuti ipotizzando l'assenza del teleriscaldamento a Brescia.

NOx - media annuale $\mu\text{g}/\text{m}^3$ contributo di tutte le sorgenti emissive



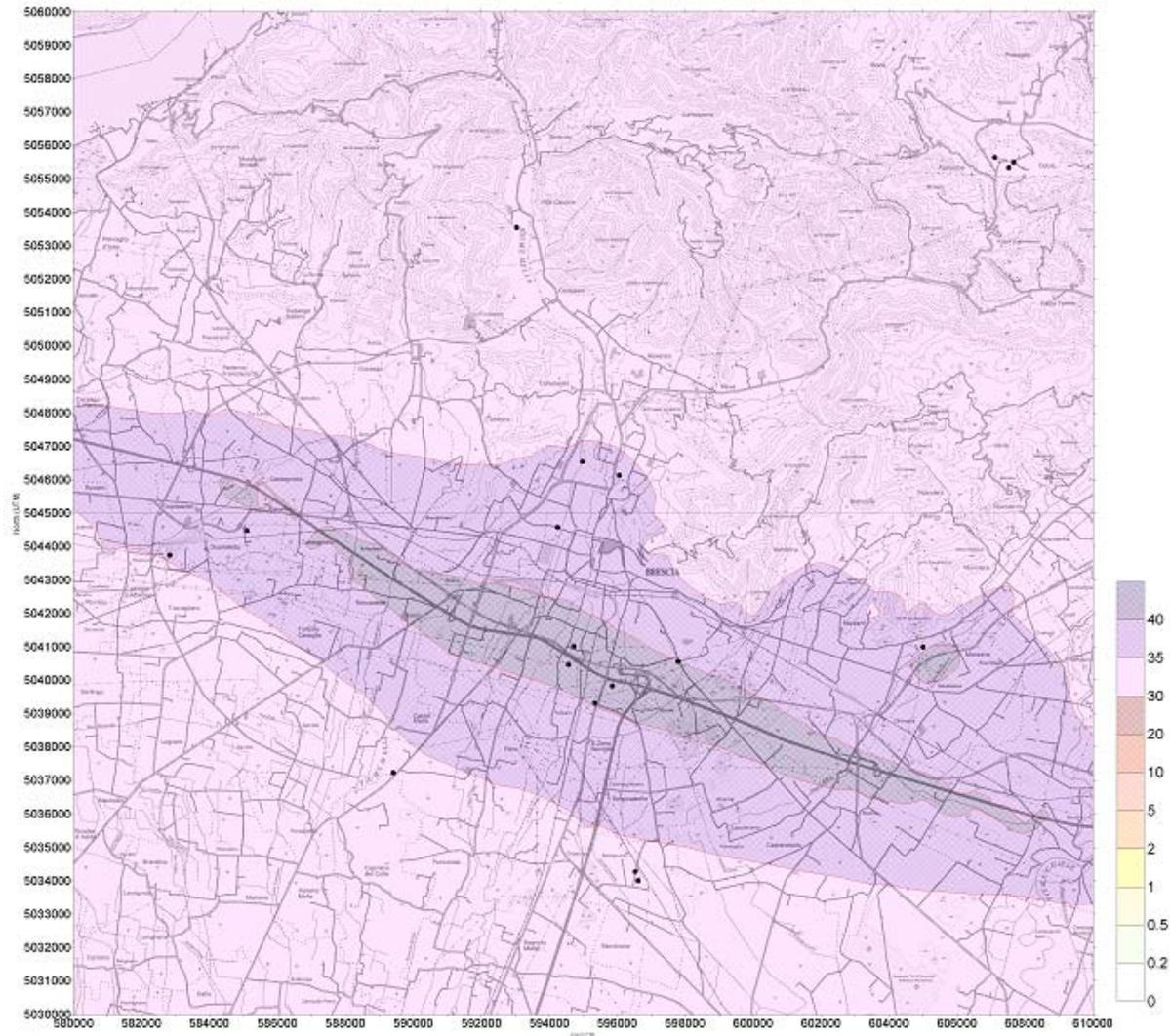
NOx - media annuale $\mu\text{g}/\text{m}^3$ contributo delle emissioni da riscaldamento



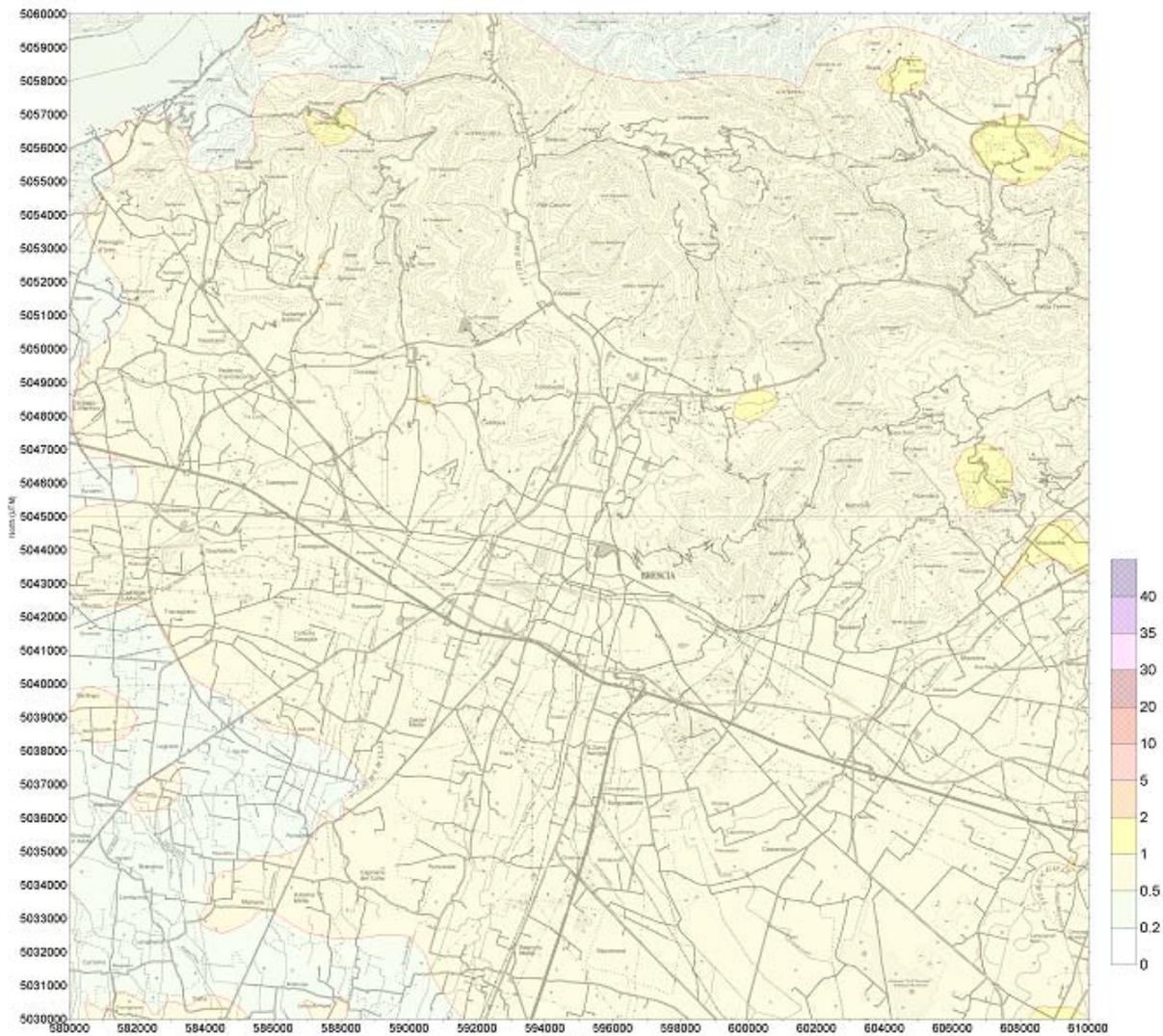
NOx - media annuale $\mu\text{g}/\text{m}^3$ contributo delle emissioni del TU



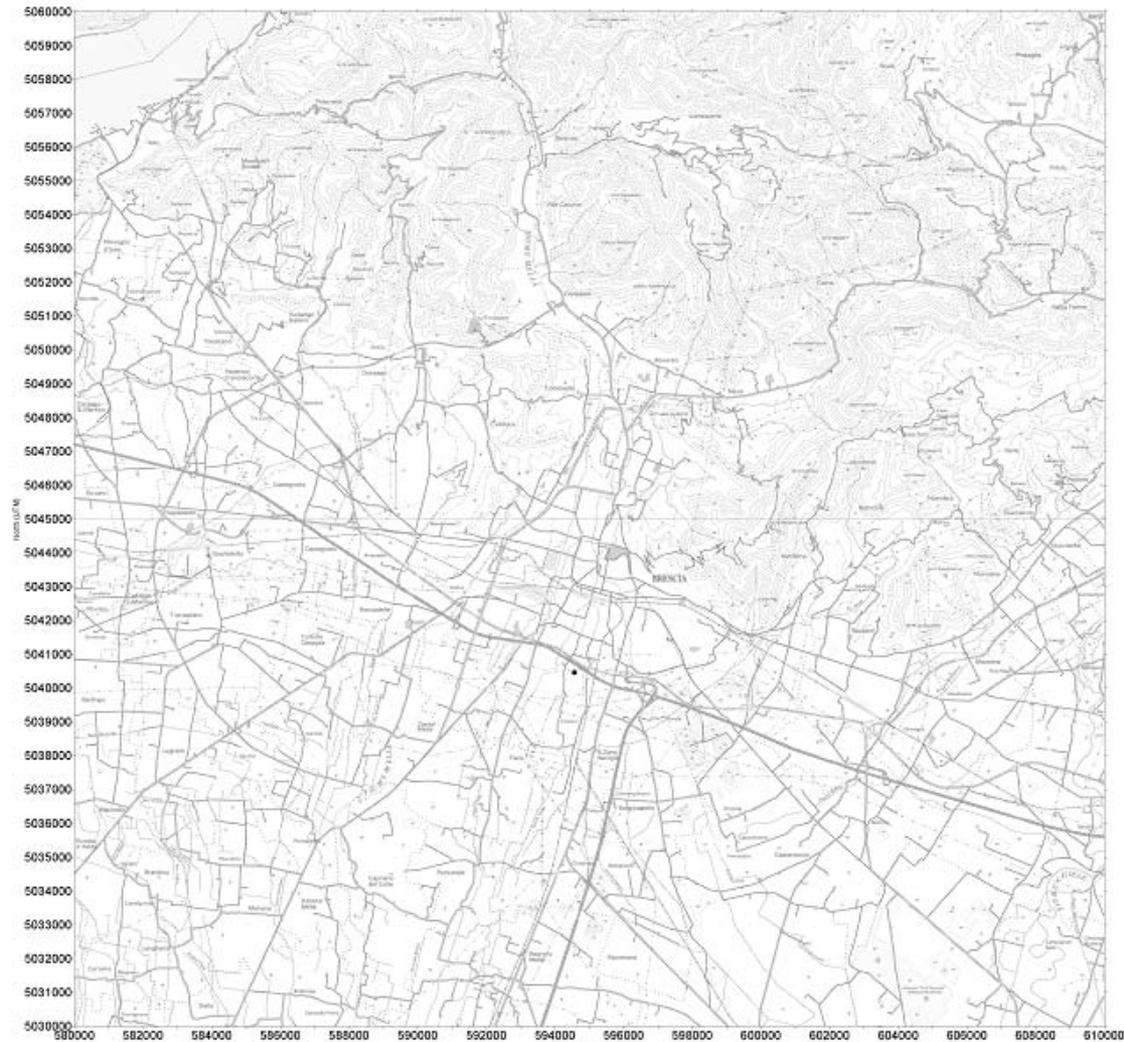
PM10 - media annuale $\mu\text{g}/\text{m}^3$ contributo di tutte le sorgenti emissive



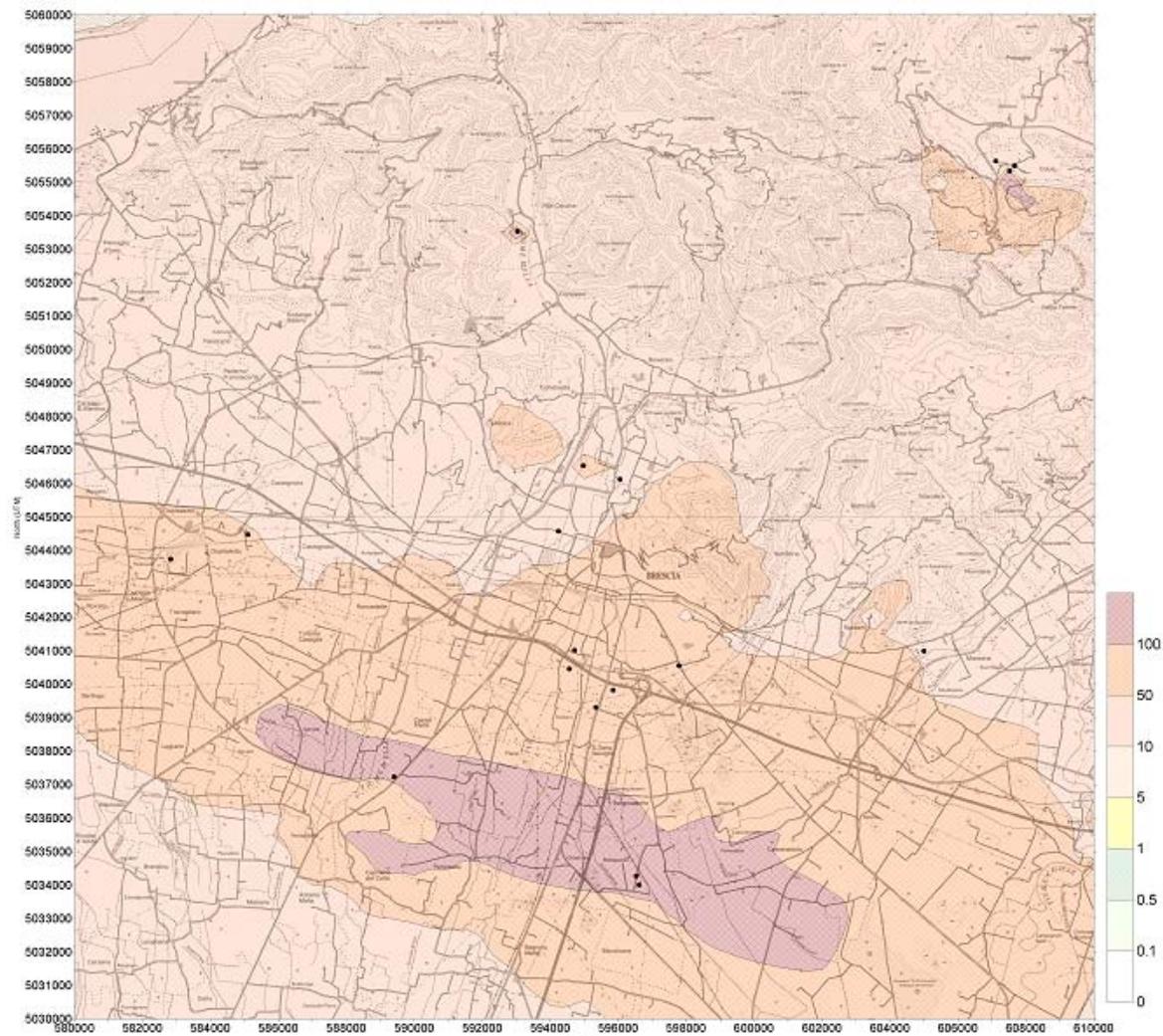
PM10 - media annuale $\mu\text{g}/\text{m}^3$ contributo delle emissioni da riscaldamento



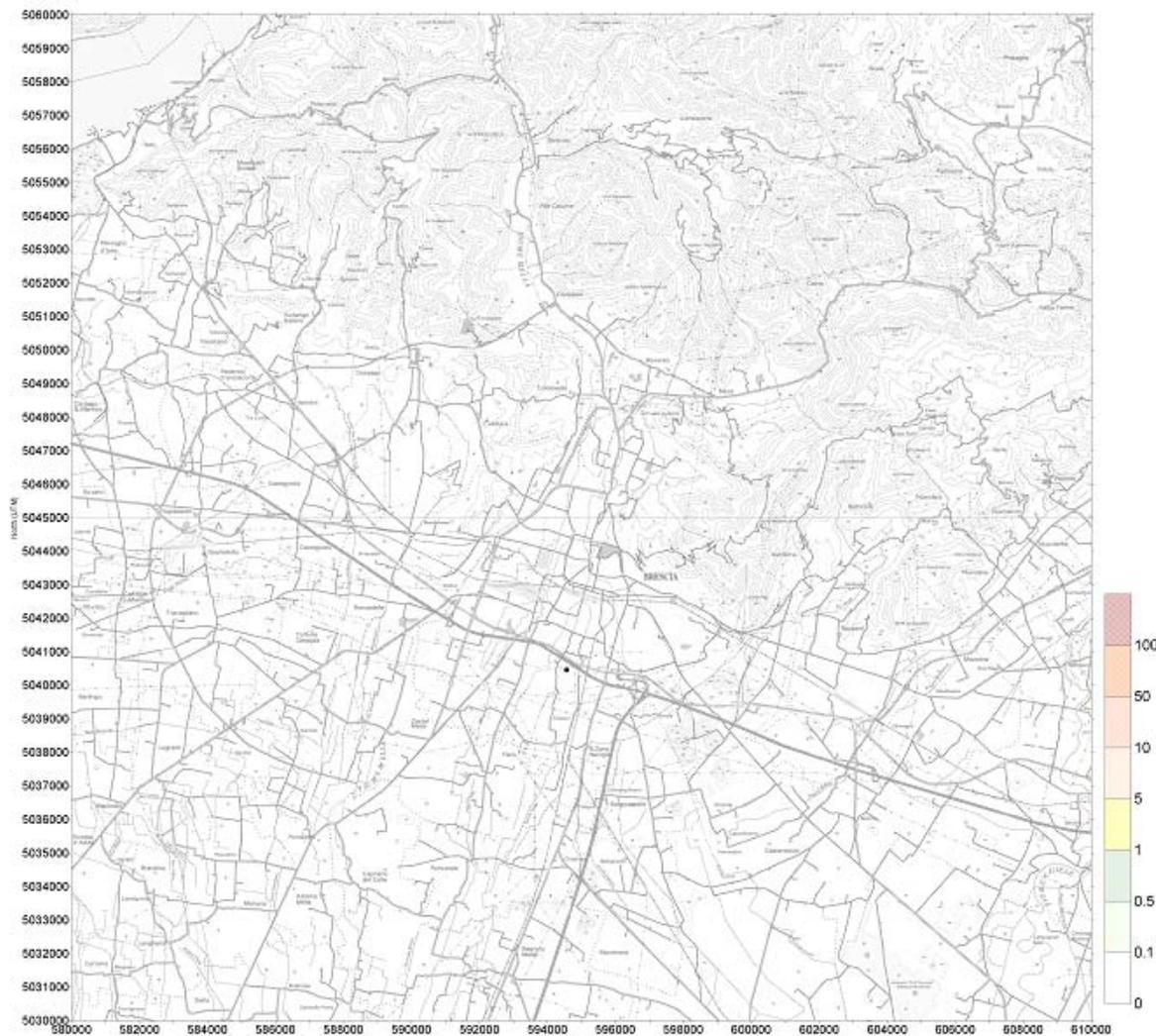
PM10 - media annuale $\mu\text{g}/\text{m}^3$ contributo delle emissioni del TU



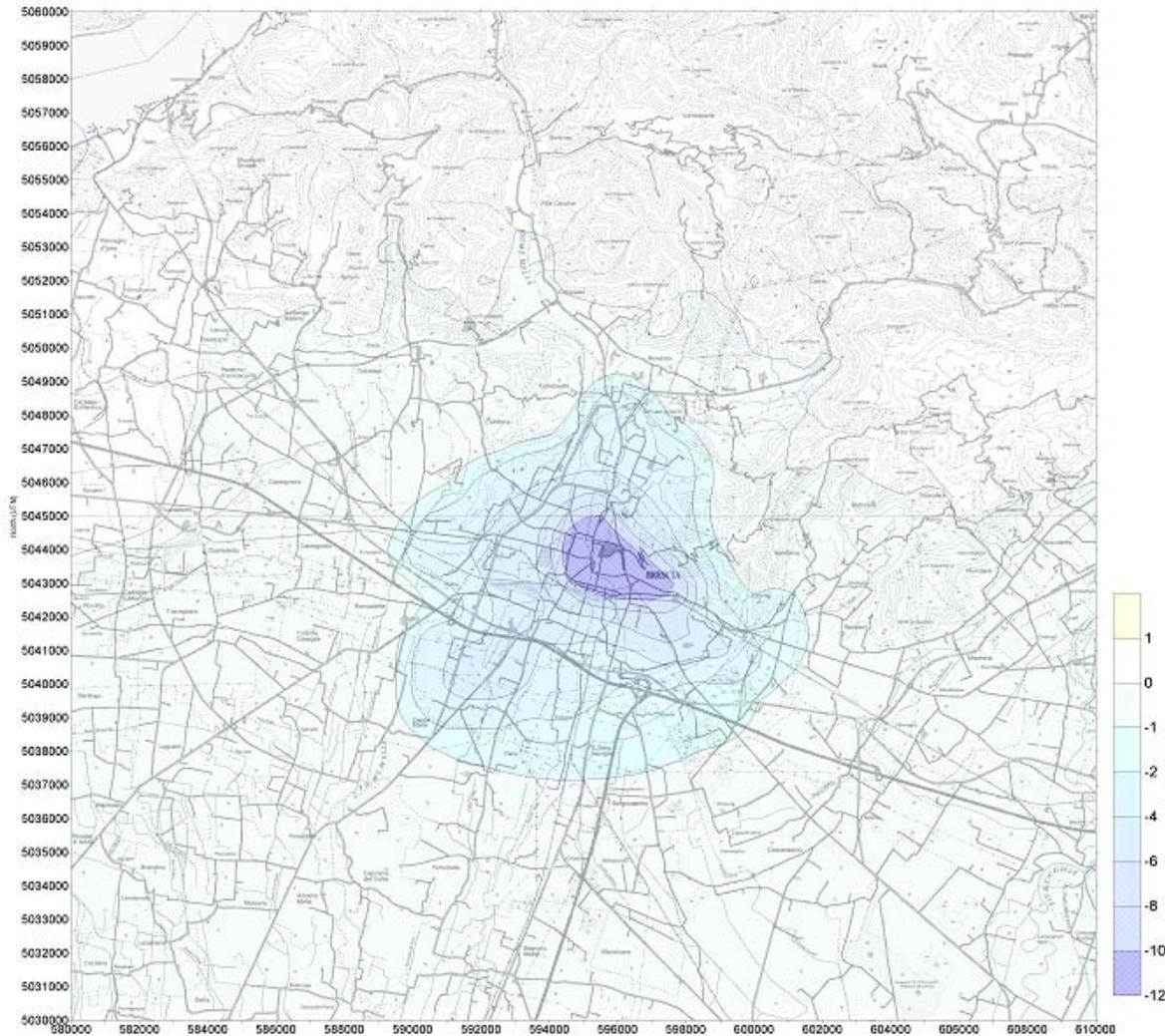
Microinquinanti - media annuale TCDD_{eq} fg/m³ contributo di tutte le sorgenti emissive



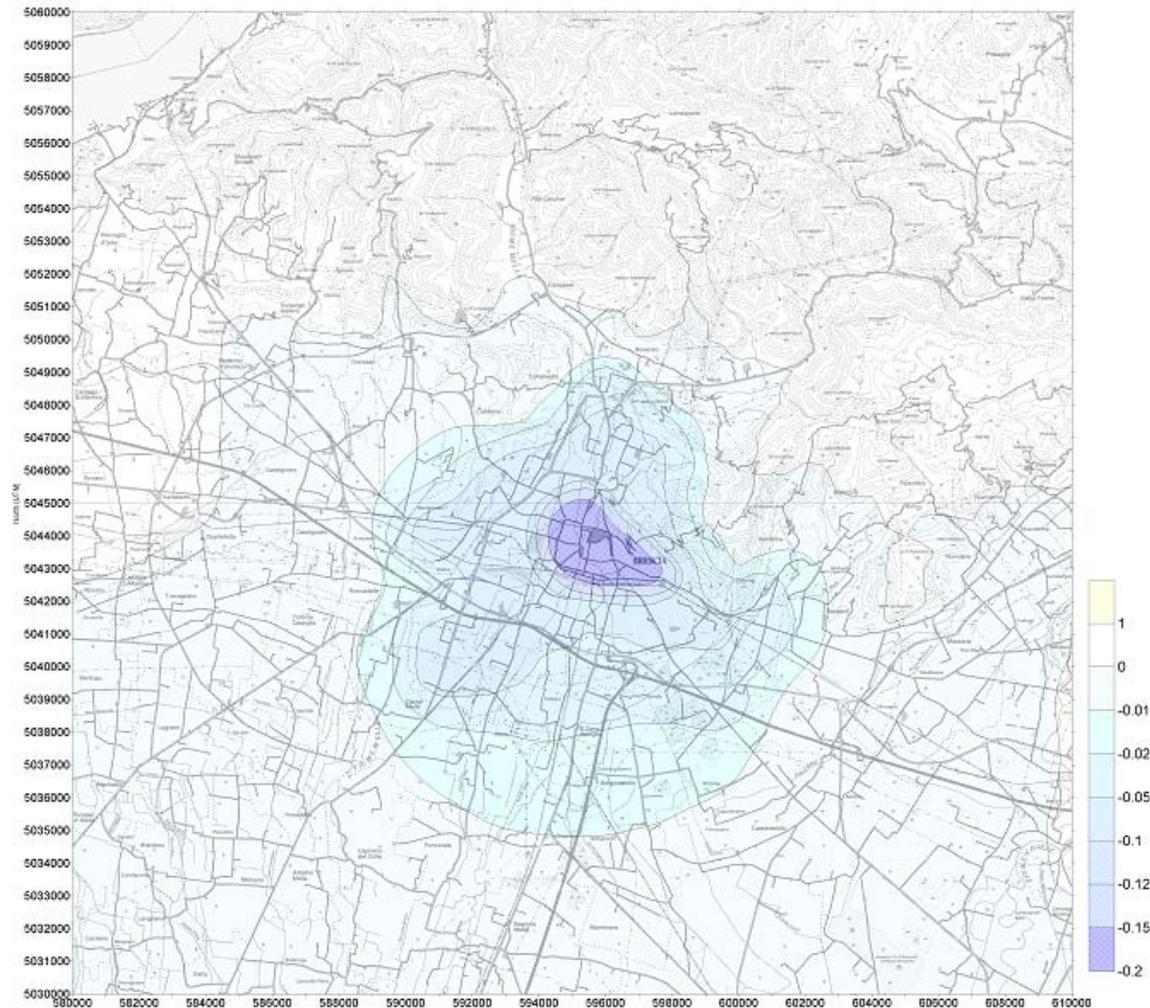
Microinquinanti - media annuale TCDD_{eq} fg/m³ contributo delle emissioni del TU



Valutazione di scenario (I): variazione delle concentrazioni medie annuali di NO_x (µg/m³) dovuta all'introduzione del teleriscaldamento



Valutazione di scenario (II): variazione delle concentrazioni medie annuali di PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) dovuta all'introduzione del teleriscaldamento



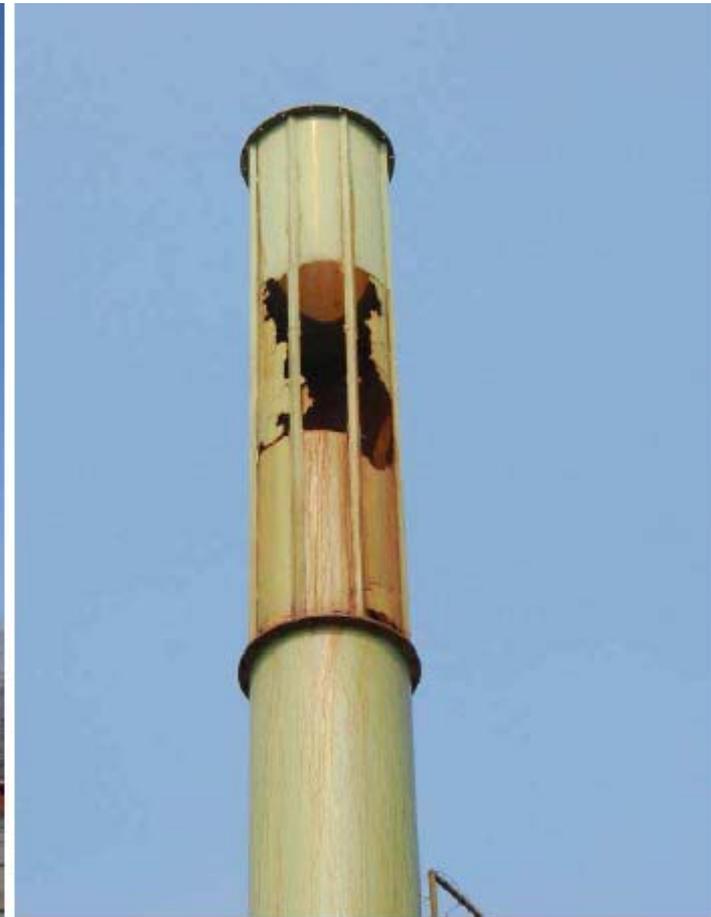
Negli anni 2006 e 2007 il Termoutilizzatore ha prodotto (al netto degli autoconsumi) e immesso in rete:

	2006	2007
Energia elettrica (GWh)	528	569
Energia termica (GWh)	504	526

Per dare un'idea più concreta, tali dati significano che nel 2007 il Termoutilizzatore ha prodotto elettricità pari al fabbisogno per 190.000 famiglie e calore pari al fabbisogno di riscaldamento di 50.000 appartamenti.

Nel contempo, ha consentito il risparmio di oltre 150.000 TEP - tonnellate equivalenti di petrolio (pari a 5.000 autobotti con rimorchio, una fila lunga da Milano a Brescia) e ha evitato l'emissione in atmosfera di oltre 400.000 tonnellate di anidride carbonica - CO₂, corrispondenti al risultato ottenibile con la riforestazione di oltre 15.000 ettari di superficie (circa due volte l'estensione del Comune di Brescia).

Anche questo è un inceneritore!





**E questi sono i rifiuti
stoccati e pronti per
essere inceneriti!**





Portale rilevamento eventuali rifiuti radioattivi



Strumentazione controllo emissioni Linea 3



Locale scarico rifiuti



Sala controllo

Indagine Istituto "M. Negri" per conto ARPA relativa all'anno 2007

Inquinanti	Inquinanti espressi come	Unità di misura	FEBBRAIO 2007			GIUGNO 2007			NOVEMBRE 2007			Valori limite D. Lgs 133/2005			
			Linea 1	Linea 2	Linea 3	Linea 1	Linea 2	Linea 3	Linea 1	Linea 2	Linea 3	Media 24 h	Media 1 h	Media 30 min	Media 8 ore
Ossidi di azoto (NO+NO2) NOx	NO ₂	mg/Nm ³	-	-	-	-	-	-	-	-	-	200	400		
Monossido di Carbonio	CO	mg/Nm ³	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	100		
Ossidi di Zolfo	SO ₂	mg/Nm ³	2,57 1,13	3,1 1,76	0,78 0,53	15,05 0,61	7,78 3,13	0,57 0,54	3,60 7,39	3,86 3,54	0,25 1	50	200		
Cloruri	HCl	mg/Nm ³	5,19 3,12	4,1 4,68	3,37 3,90	2,89 1	3,44 3,28	2,50 3,80	3,16 2,98	3,35 6,93	4,02 2,89	10	60		
Fluoruri	HF	mg/Nm ³	<0,039 <0,140	<0,028 <0,397	<0,025 <0,22	<0,037 <0,147	<0,227 <0,94	<0,016 <0,15	<0,02 <0,12	<0,03 <0,14	<0,02 <0,11				
Sostanze organiche (SOV-COT)	C	mg/Nm ³	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
Polveri Totali Sospese	PTS	mg/Nm ³	0,12 0,06	0,14 0,12	0,33 0,15	0,04 0,02	0,07 0,11	0,03 0,07	0,1 0,16	0,11 0,23	0,06 0,04	10	30		
Mercurio	Hg	mg/Nm ³	0,00010 <0,00007	<0,00008 <0,00011	<0,00008 <0,00009	<0,00008 0,00009	0,00008 <0,00007	<0,00003 <0,00005	0,00024 0,00079	<0,00013 <0,00014	0,00013 0,00012		0,05		
Cadmio	Cd	mg/Nm ³	0,00053 <0,00036	0,00005 <0,00059	0,00006 0,00006	0,00039 <0,00048	<0,00041 <0,00038	<0,00015 <0,00024	0,00025 0,00081	0,00007 0,00009	0,0008 <0,00060				
Tallio	Tl	mg/Nm ³	<0,00052 <0,00036	<0,00043 <0,00057	<0,00039 <0,00044	<0,00039 <0,00048	<0,00041 <0,00038	<0,00015 <0,00024	0,00024 0,00079	<0,00007 <0,00009	0,00066 0,00059				
Cadmio+Tallio	Cd+Tl	mg/Nm ³	0,00105 <0,00072	0,00047 <0,00116	0,00044 0,00050	0,00078 <0,00096	0,00078 <0,00076	<0,00083 <0,00048	<0,00030 0,00160	0,00049 0,00019	0,00015 0,00119	0,00146	0,05		
Metalli pesanti totali	MetDRL	mg/Nm ³	0,00485 0,00160	0,00281 0,00205	0,00391 0,00903	0,00309 0,00403	0,00318 0,00315	0,00128 0,00177	0,05783 0,02069	0,00486 0,00540	0,02241 0,02526	0,5			
Antimonio	Sb	mg/Nm ³	<0,00014 <0,00013	<0,00011 <0,00018	<0,00011 <0,00013	<0,00012 <0,00015	<0,00013 <0,00016	<0,00008 <0,00005	0,00028 0,00117	<0,00018 <0,00024	<0,00019 0,00088				
Arsenico	As	mg/Nm ³	<0,00014 <0,00013	<0,00011 <0,00018	<0,00011 <0,00013	<0,00012 <0,00015	<0,00013 <0,00016	<0,00008 <0,00005	0,00009 <0,00027	<0,00018 <0,00024	<0,00019 <0,00017				
Piombo	Pb	mg/Nm ³	0,00018 0,00007	0,00011 0,00009	0,00039 0,00027	0,00047 0,00051	0,00043 0,00043	0,00018 0,00024	0,00120 0,01324	0,00016 0,00019	0,01255 0,01366				
Cromo	Cr	mg/Nm ³	0,00009 0,00008	0,00007 0,0001	0,00013 0,00014	0,00042 0,00051	0,00042 <0,00038	0,00018 <0,00024	0,00032 0,00091	0,00021 0,00031	0,00072 0,00066				
Cobalto	Co	mg/Nm ³	<0,00052 <0,00036	<0,00043 <0,00007	<0,00039 <0,00044	<0,00039 <0,00048	<0,00041 <0,00038	<0,00015 <0,00024	<0,00025 <0,00081	<0,00064 <0,00072	<0,00067 <0,00060				
Rame	Cu	mg/Nm ³	0,00159 0,00006	0,00054 0,00059	0,00066 0,00178	0,00066 0,00054	<0,00041 0,0004	<0,00015 <0,00024	0,05452 0,00082	<0,00064 <0,00072	0,00526 0,00543				
Manganese	Mn	mg/Nm ³	0,00009 <0,00036	0,00015 0,00009	0,00129 0,0056	0,0004 0,00073	<0,00041 0,00048	0,00015 <0,00024	0,00036 0,00092	0,00021 0,00026	0,00076 0,00070				
Nichel	Ni	mg/Nm ³	0,00015 0,00005	0,00087 0,00015	0,00044 0,00012	0,0004 0,00049	<0,00041 <0,00038	0,00017 <0,00024	0,00032 0,00091	0,00135 0,00254	0,00073 0,00195				
Vanadio	V	mg/Nm ³	<0,00052 <0,00036	<0,00043 <0,00059	<0,00039 <0,00044	<0,00039 <0,00048	<0,00041 <0,00038	<0,00015 <0,00024	<0,00025 <0,00081	<0,00064 <0,00009	<0,00067 <0,00060				
Stagno	Sn	mg/Nm ³	<0,00055 <0,00040	<0,00045 <0,00059	<0,00041 0,00047	<0,00039 <0,00048	<0,00041 <0,00038	<0,00015 <0,00024	0,00026 0,00083	<0,00064 <0,00009	<0,00067 <0,00060				
Poli Cloro Dibenzo Diossine + Poli Cloro Dibenzo Furani	TCDD _{TEQ}	ng/Nm ³	0,00586	0,00071	0,00044	0,00081	0,00038	0,00035	0,0020	0,00494	0,00143		0,1		
Idrocarburi Policiclici Aromatici	IPA	ng/Nm ³	30	2,67	1,85	14,98	1,55	1,47	0,446	3,11	0,32		10,000		
Poli Cloro Bifenili	PCB	ng/Nm ³	9,87169	6,16399	2,71273	2,36774	0,31662	0,2170	22,64277	6,89971	38,47257				
Poli Cloro Bifenili (◆)	PCB _{TEQ}	ng/Nm ³	0,00016	0,00009	0,00004	0,00004	0,00002	0,00001	0,000293	0,00008	0,000106				

nnn = valore medio su 24 ore

nnn = valore medio su 8 ore

nnn = media di 3 valori su 1 ora

(◆) per poter correttamente valutare e comparare i valori di emissione di PCB, per i quali le normative non stabiliscono un esplicito limite, in conformità agli standard definiti dall'WHO (World Health Organization - Organizzazione Mondiale della Sanità) i dati sono stati espressi in termini di TEQ (tossicità equivalente)

Grazie per l'attenzione !

