

4.2 Sintesi delle emissioni

Nelle figure che seguono sono riportate alcune elaborazioni di sintesi ricavate dall'inventario delle emissioni in atmosfera costruito per la provincia di Ferrara seguendo la metodologia illustrata nei paragrafi precedenti.

Gli inquinanti rappresentati sono: CO, NO_x, SO_x, PTS (polveri totali), PM10 (polveri <10 micron, suddivise, nel caso del traffico, in *exhaust* e *non exhaust*), NMVOC (composti organici volatili con l'esclusione del metano), benzene, NH₃.

Le rappresentazioni di sintesi riguardano il territorio provinciale nel suo complesso ed il comune di Ferrara, i dettagli riguardanti gli altri comuni sono riportati nell'allegato.

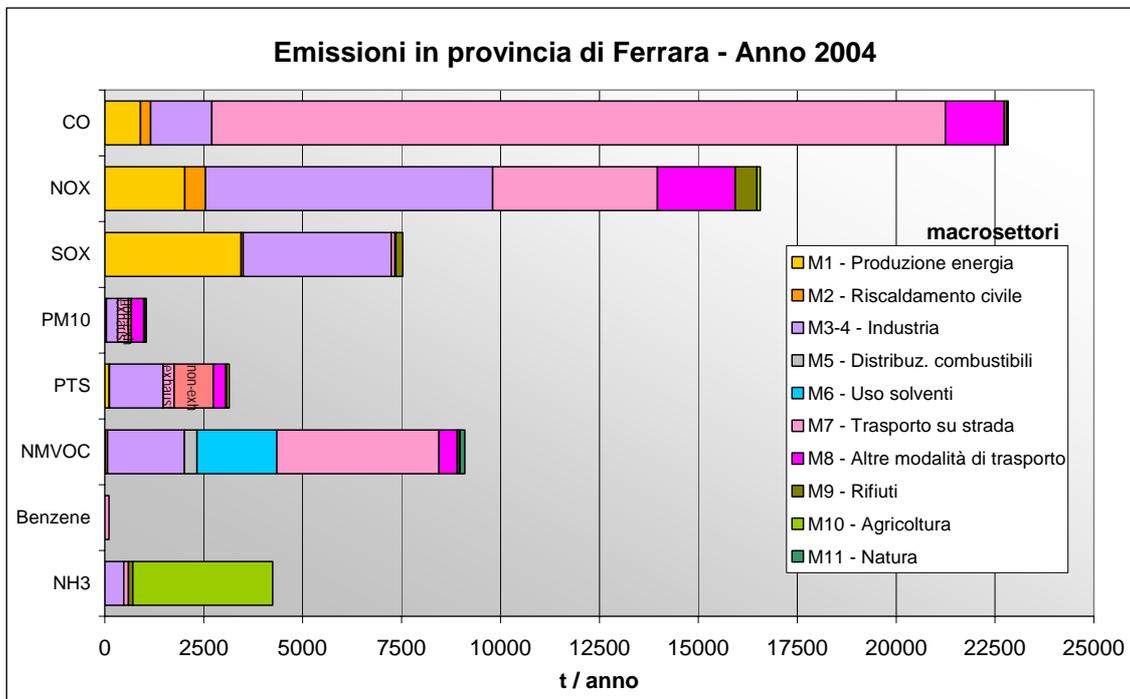
In particolare sono rappresentati:

- Emissioni dei vari inquinanti espresse in t/a nel territorio provinciale, suddivise per macrosettore (tabella e istogramma in valori assoluti);
- Emissioni dei vari inquinanti espresse in t/a nel comune di Ferrara, suddivise per macrosettore (tabella e istogramma in valori assoluti);
- Emissioni dei vari inquinanti espresse in valori percentuali sul totale relativamente all'intero territorio provinciale;
- Emissioni dei vari inquinanti espresse in valori percentuali sul totale relativamente al comune di Ferrara.

Tab. 4.19: Emissioni dei vari inquinanti espresse in t/a nel territorio provinciale, suddivise per macrosettore

	CO	NO _x	SO _x	PM10	PTS	NMVOC	Benzene	NH ₃
Macrosettore 1	903	2020	3444	35	115	16	0	0
Macrosettore 2	255	525	52	2	2	50		
Macrosettori 3-4	1546	7257	3742	287	1358	1944	0	479
Macrosettore 5						321		
Macrosettore 6						2016	2	
Macrosettore 7	18541	4167	95	274	274	4097	103	117
PM10 non-exhaust				74	995			
Macrosettore 8	1485	1964	23	311	311	465		
Macrosettore 9	72	546	170	23	23	54		110
Macrosettore 10	32	86	1	43	62	16		3538
Macrosettore 11						121		
TOTALE	22833	16566	7527	1049	3142	9101	105	4245

Fig. 4.26: Emissioni dei vari inquinanti espresse in t/a nel territorio provinciale, suddivise per macrosettore



Tab. 4.20: Emissioni dei vari inquinanti espresse in t/a nel comune di Ferrara, suddivise per macrosettore

	CO	NO _x	SO _x	PM10	PTS	NMVOC	Benzene	NH ₃
Macrosettore 1	821	1694	3363	35	99	0	0	0
Macrosettore 2	99	204	39	1	1	19		
Macrosettori 3-4	507	3014	1171	76	464	916	0	360
Macrosettore 5						119		
Macrosettore 6						471	0	
Macrosettore 7	7274	1517	34	99	99	1608	41	49
PM10 non-exhaust				28	376			
Macrosettore 8	388	349	4	55	55	106		
Macrosettore 9	72	546	170	23	23	14		20
Macrosettore 10	11	31	0	6	8	5		383
Macrosettore 11						13		
TOTALE	9173	7354	4781	324	1125	3273	41	811

PROVINCIA DI FERRARA
 Piano di Tutela e Risanamento della Qualità dell'Aria

Fig. 4.27: Emissioni dei vari inquinanti espresse in t/a nel comune di Ferrara, suddivise per macrosettore

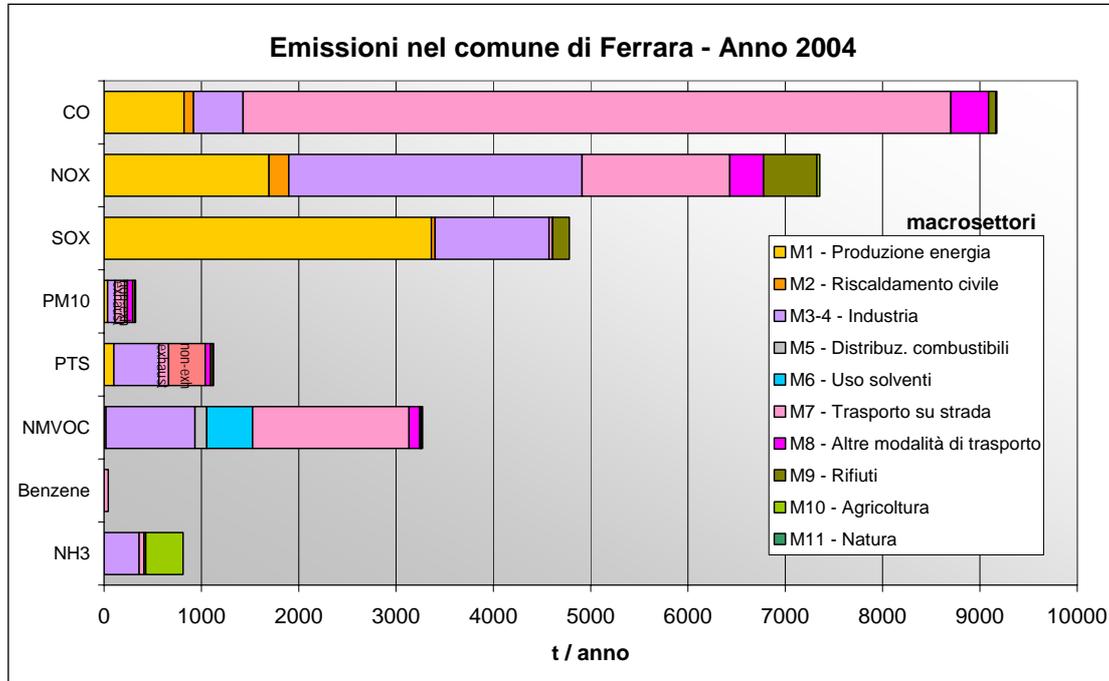


Fig. 4.28: Emissioni dei vari inquinanti in provincia di Ferrara
 Contributo percentuale dei macrosettori

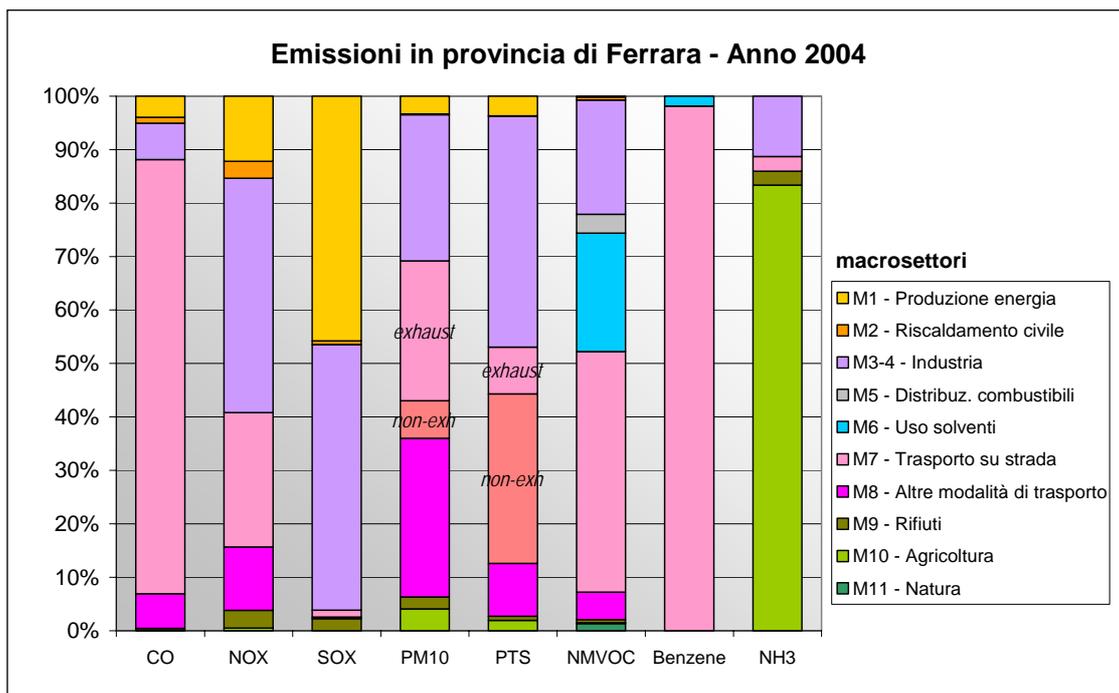
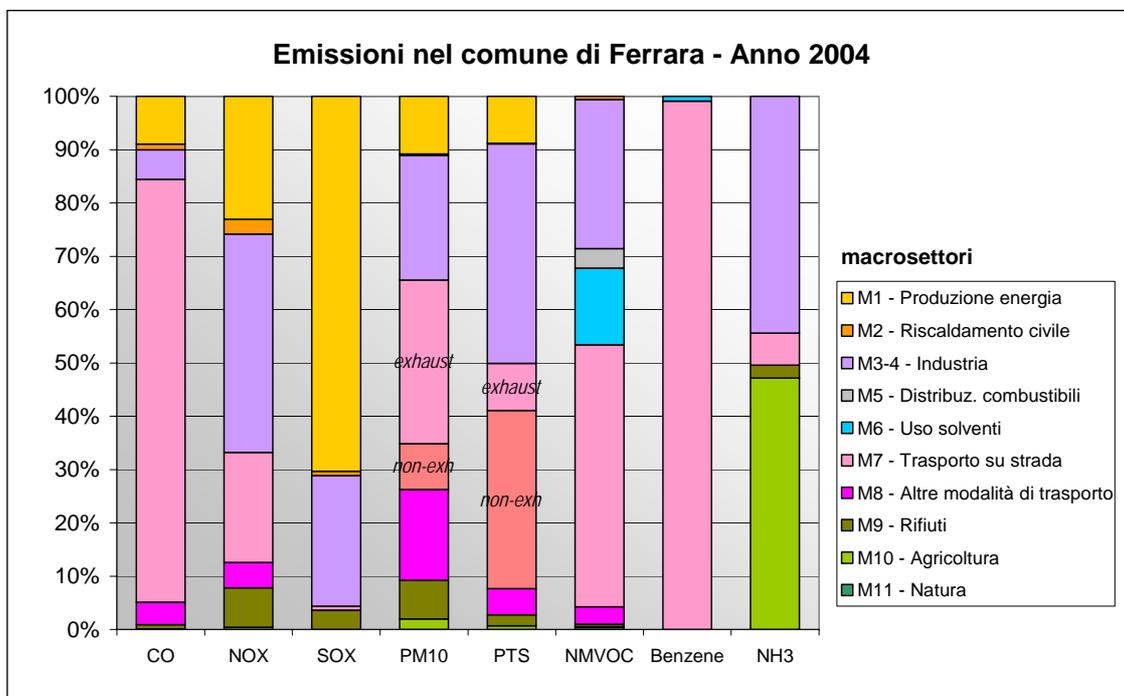


Fig. 4.29: Emissioni dei vari inquinanti nel comune di Ferrara
Contributo percentuale dei macrosettori



Molte sono le chiavi possibili di lettura dei dati contenuti nell'inventario. Se ne segnalano alcune come spunti per future discussioni e approfondimenti.

Si rammenta quanto sottolineato a proposito della valutazione delle emissioni industriali: il contributo qui riportato è relativo ai quantitativi massimi autorizzati, perciò appare in qualche misura sovrastimato rispetto alla reale emissione.

Dal quadro di sintesi di tab. 4.19, che riporta il contributo relativo delle varie fonti emissive sul territorio provinciale, emerge una situazione diversificata a seconda dell'inquinante ma che ha come denominatore comune la scarsa incidenza del riscaldamento rispetto alle altre fonti antropiche. Il contributo quantitativamente maggiore di questa fonte è relativo agli NOx, ma è comunque trascurabile rispetto all'industria e al traffico. Quest'ultimo è praticamente l'unica fonte di benzene ed è il maggiore responsabile anche dell'emissione del monossido di carbonio (CO) e degli idrocarburi volatili (NMVOC). L'agricoltura è invece la fonte principale di ammoniaca, seguita, in misura decisamente minore, dall'industria.

Più complessa è invece la situazione riguardo a due inquinanti fra i più critici del nostro territorio: il particolato sospeso e gli ossidi di azoto. Riguardo a questi ultimi appare maggioritario il contributo industriale, seguito dal trasporto su strada e dalle emissioni dei mezzi agricoli. Relativamente al particolato, e considerandone la frazione

PROVINCIA DI FERRARA
Piano di Tutela e Risanamento della Qualità dell'Aria

più fine PM10, emerge una compartecipazione di più fonti, e fra queste ve ne sono tre - il traffico veicolare, le emissioni dei mezzi agricoli, le emissioni industriali - che incidono in misura eguale.

Ragionando in termini di emissioni in valori assoluti (cioè in tonnellate di inquinante emesso per anno), l'inquinante con la maggiore emissione è il monossido di carbonio, seguito dagli ossidi di azoto, dai composti organici volatili, dagli ossidi di zolfo; per ultimi si registrano il particolato totale, il PM10 ed il benzene.

Rispetto ai valori provinciali, il comune di Ferrara è quello che, per tutti gli inquinanti, emette i quantitativi maggiori rispetto a tutti gli altri comuni, con valori che variano da circa un terzo delle emissioni totali provinciali a circa la metà, con l'eccezione dell'ammoniaca per la quale l'emissione del comune di Ferrara, pur restando la maggiore fra tutti i comuni della provincia, rappresenta circa il 20% del totale provinciale.

La tabella 4.21 riporta le emissioni suddivise per comune e le figure da 4.30 a 4.37 mostrano le mappe delle emissioni dei vari inquinanti per comune. Per definire le classi di suddivisione dei comuni si sono applicate le stesse modalità (suddivisione secondo percentili) utilizzate nelle mappe relative alle elaborazioni dei dati del *Catasto delle emissioni autorizzate ai sensi del DPR 203/88* (vedi sezione sui macrosettori industriali 1, 3

Tab. 4.21: Sintesi delle emissioni in provincia di Ferrara suddivise per comune espresse in t/a (Elaborazioni ARPA-FE)

Comune	CO	NO _x	SO _x	PM10	PTS	NMVOC	Benzene	NH ₃
Argenta	1460	889	207	89	159	485	7	468
Berra	373	638	63	17	84	127	2	119
Bondeno	892	355	48	47	95	431	5	322
Cento	1766	569	19	62	189	779	10	93
Codigoro	953	1394	410	50	378	457	4	447
Comacchio	1270	471	216	62	99	391	6	162
Copparo	1016	556	149	48	180	566	5	220
Ferrara	9173	7354	4781	346	1125	3273	41	811
Formignana	175	65	2	8	19	66	1	24
Goro	199	58	1	8	15	63	1	13
Jolanda di Savoia	188	118	43	21	44	71	1	142
Lagosanto	247	111	81	25	46	122	1	349
Masi Torello	135	110	7	6	21	171	1	25
Massa Fiscaglia	209	105	2	15	22	61	1	50
Mesola	414	176	4	25	44	162	2	122
Migliarino	215	79	2	11	20	77	1	63
Migliaro	127	423	39	7	66	42	1	38
Mirabello	181	222	537	8	32	62	1	26
Ostellato	413	650	64	53	130	378	2	292
Poggio Renatico	453	185	32	21	45	139	2	98
Portomaggiore	677	380	170	36	94	262	3	172
Ro	245	145	389	10	29	113	1	40
Sant'Agostino	738	473	89	17	93	411	2	41
Tresigallo	417	672	161	20	26	119	1	7
Vigarano Mainarda	387	132	4	16	49	139	2	55
Voghiera	278	125	2	16	26	77	1	45
TOTALE	22618	16516	7526	1049	3142	9053	105	4244

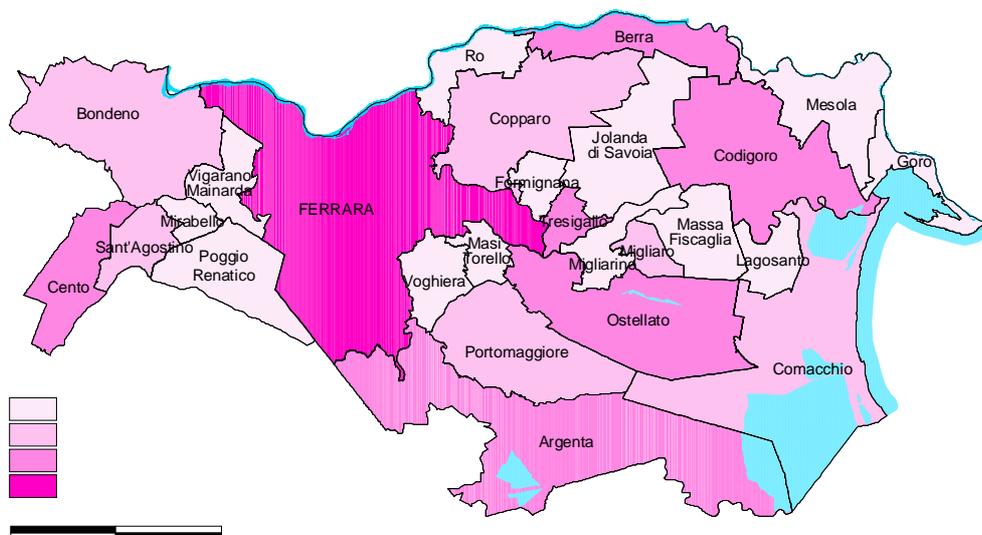
PROVINCIA DI FERRARA
Piano di Tutela e Risanamento della Qualità dell'Aria

Fig. 4.30: Emissioni di CO (t/anno)



e 4).

Fig. 4.31: Emissioni di NO_x (t/anno)



PROVINCIA DI FERRARA
Piano di Tutela e Risanamento della Qualità dell'Aria

Fig. 4.32: Emissioni di SO_x (t/anno)



Fig. 4.33: Emissioni di PM₁₀ (t/anno)

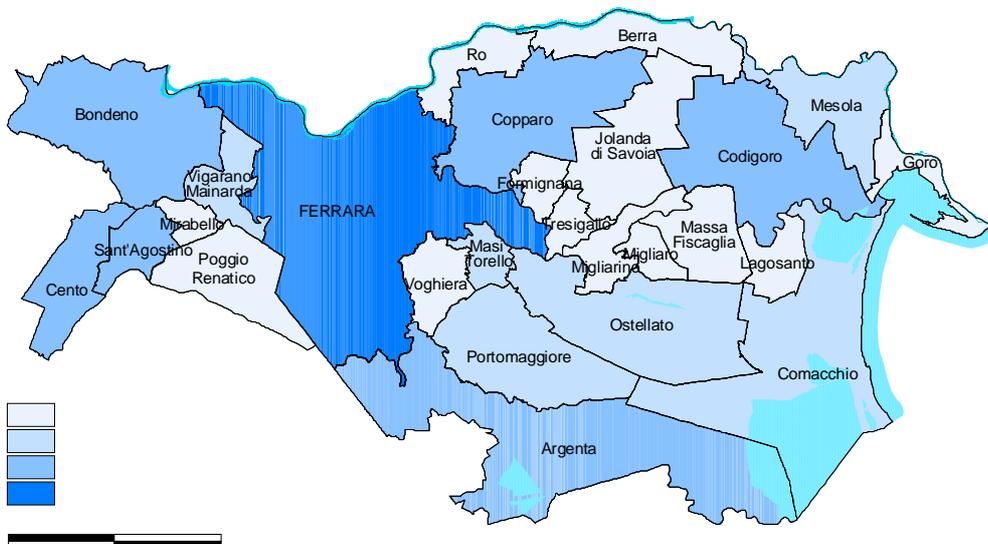


PROVINCIA DI FERRARA
Piano di Tutela e Risanamento della Qualità dell'Aria

Fig. 4.34: Emissioni di PTS (t/anno)



Fig. 4.35: Emissioni di NMVOC (t/anno)



PROVINCIA DI FERRARA
Piano di Tutela e Risanamento della Qualità dell'Aria

Fig. 4.36: Emissioni di Benzene (t/anno)

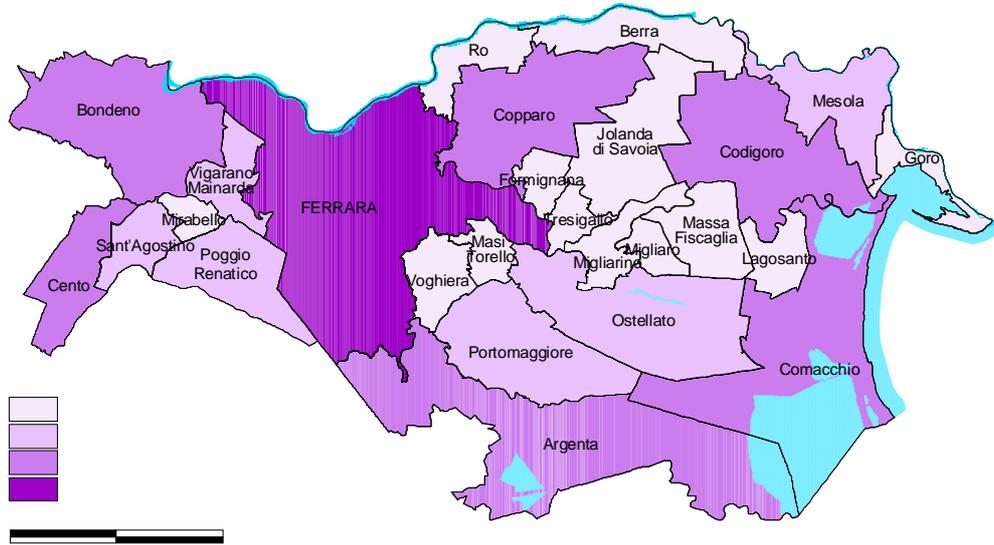
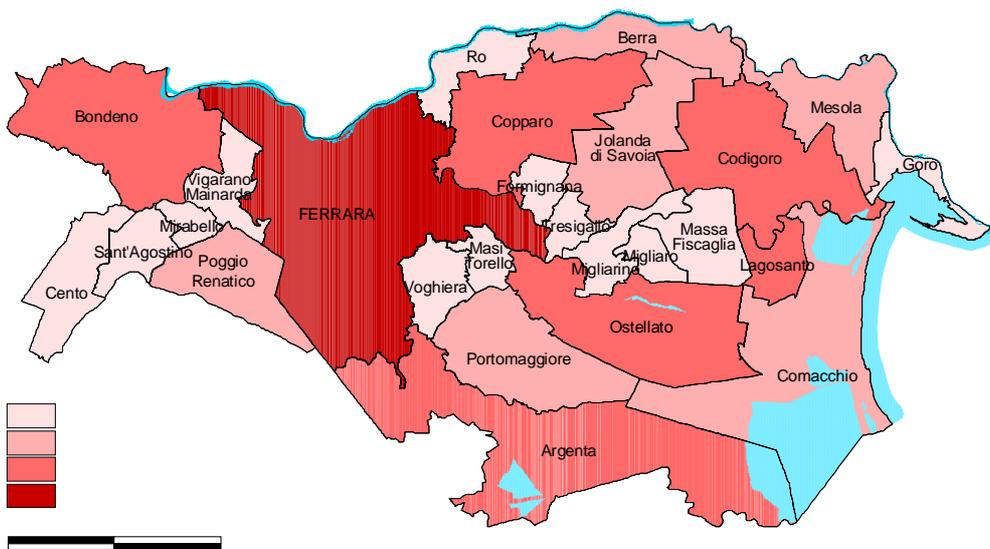


Fig. 4.37: Emissioni di NH₃ (t/anno)



PROVINCIA DI FERRARA
Piano di Tutela e Risanamento della Qualità dell'Aria

Ai fini di una corretta interpretazione dei dati sopra riportati è necessario osservare che le stime effettuate si riferiscono alle emissioni dirette e primarie delle varie fonti, perciò:

- esprimono la quantità di inquinanti emessa direttamente dalle fonti e non contengono la frazione secondaria che si origina nell'atmosfera a seguito di trasformazioni chimico-fisiche e che, nel caso di inquinanti come il particolato, può in alcune situazioni essere consistente (anche se la metodologia per la valutazione di questa parte di inquinanti non è ancora stata standardizzata);

- considerano i carichi inquinanti dalle varie fonti al momento della emissione, indipendentemente dal loro successivo destino nell'atmosfera (diluizione, diffusione e rimescolamento) determinato dalle condizioni meteorologiche. In sostanza non sono dati direttamente correlabili alle concentrazioni misurate nell'aria (vedi capitolo sulla modellistica). Tale aspetto è particolarmente importante, ad esempio, nella valutazione del contributo delle emissioni da mezzi agricoli, che si caratterizzano come emissioni con una forte stagionalità (emissioni praticamente assenti nella stagione fredda) ed un'ampia distribuzione territoriale (i terreni agricoli ricoprono una vasta area del territorio provinciale), entrambi aspetti che non sembrerebbero incidere in modo critico sull'accumulo invernale delle polveri in ambito urbano.

Per finire, nella figura 4.38 si riporta, per ogni inquinante, un indice sintetico relativo alla pressione complessiva esercitata sui comuni della provincia dagli inquinanti emessi dai vari macrosettori.

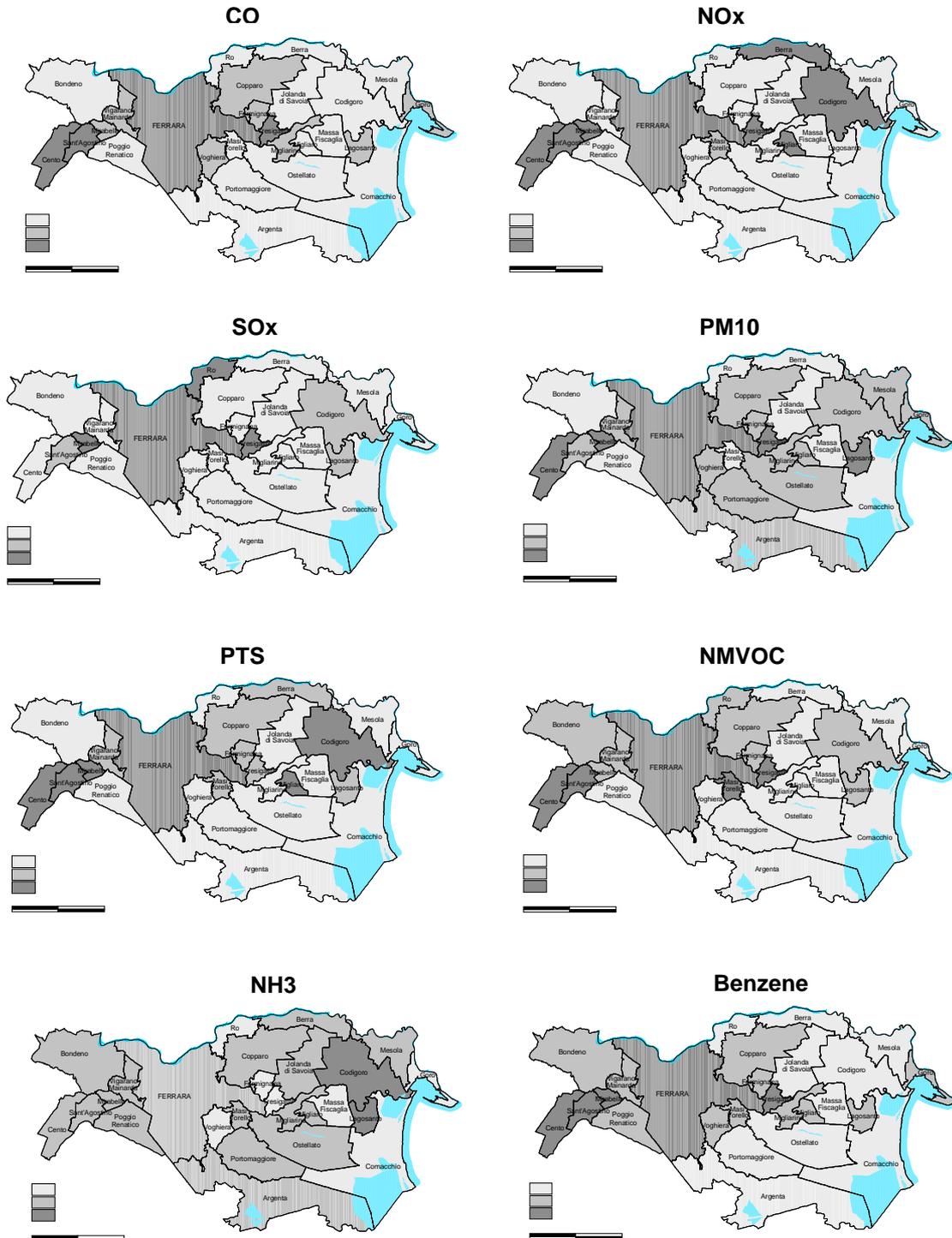
Le mappe sono state costruite stimando per l'intera provincia il contributo emissivo totale in termini di tonnellate emesse per km². Successivamente la stessa stima è stata effettuata per i singoli comuni, il cui valore è poi stato confrontato con il valore medio provinciale. Se l'indice è inferiore a 1 sta a significare una pressione sul territorio comunale inferiore alla media provinciale, se è superiore a 1 avviene l'opposto.

Ne risultano, anche per questo aspetto, situazioni diversificate a seconda dell'inquinante, che mantengono però un aspetto comune, già atteso: il comune capoluogo esercita sempre una pressione superiore a quella media provinciale (valore medio >1), ad eccezione dell'ammoniaca, per la quale anche il capoluogo si allinea alla media provinciale.

Ulteriori future elaborazioni, anche in relazione agli ambiti di potenziale impatto (come in figura 4.33), forniranno sicuramente altri elementi di riflessione.

PROVINCIA DI FERRARA
 Piano di Tutela e Risanamento della Qualità dell'Aria

Fig. 4.38: Rapporto emissioni comune / provincia



PROVINCIA DI FERRARA
Piano di Tutela e Risanamento della Qualità dell'Aria

Fig. 4.39: Distribuzione di fonti di pressione (insediamenti produttivi aut. DPR 203/88 e strade) in riferimento al sistema delle Aree protette e alla Rete Natura 2000 (Zone a Protezione Speciale e Siti d'importanza Comunitaria)

