

I FATTORI DI PRESSIONE

SORGENTI MOBILI: TRAFFICO VEICOLARE

Il traffico veicolare rappresenta la fonte di inquinamento atmosferico che contribuisce maggiormente a determinare il degrado delle atmosfere urbane. L'inquinamento prodotto è imputabile essenzialmente alla combustione delle benzine e dei gasoli nonché al movimento dei pneumatici sull'asfalto, ed è pertanto caratterizzato dalla generazione di grandi quantità di polveri (PTS e PM_{10}), ossidi di azoto (NO_x), ossido di carbonio (CO). Non è da sottovalutare nel contempo l'immissione in atmosfera di apprezzabili quantitativi di altre sostanze inquinanti, prodotte sempre dal traffico veicolare, quali piombo, idrocarburi aromatici (benzene) e idrocarburi policiclici aromatici (IPA) e altri composti organici volatili. La loro concentrazione in aria è influenzata dal regime di funzionamento, di manutenzione e di usura del motore.

L'Area Lavori Pubblici - Servizio Trasporti della Provincia di Modena ha stimato uno scenario di traffico

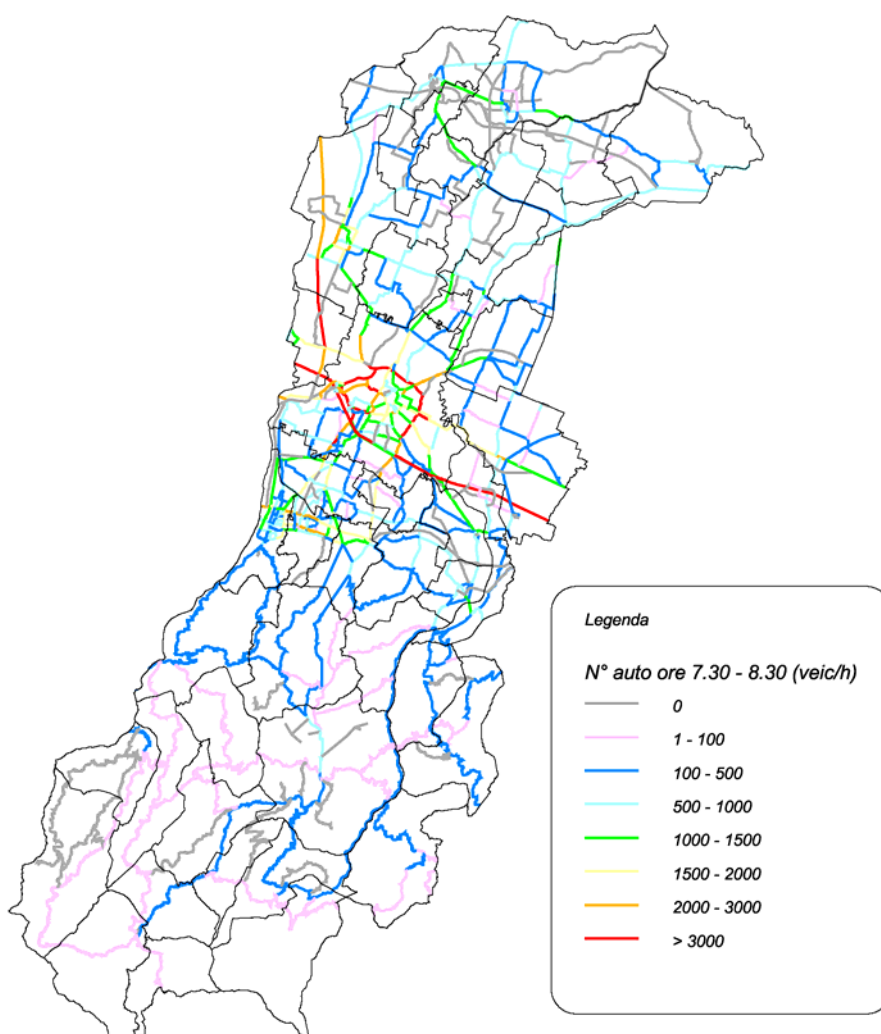


Fig. n° 1: numero di autoveicoli nell'ora 7.30 - 8.30

relativo all'ora del mattino 7.30 - 8.30 e alla situazione infrastrutturale e di mobilità del 2002, tramite il modello di calcolo VISUM. Per il traffico leggero è stata utilizzata la matrice Origine/Destinazione delle autovetture costruita sulla base del Censimento ISTAT 1991 della mobilità delle persone, aggiornata al 2002 con i dati forniti dalle analisi condotte da Polinomia; l'analisi sui flussi dei mezzi pesanti è stata invece svolta utilizzando la matrice Origine/Destinazione dei mezzi pesanti costruita sulla base delle analisi dei progetti europei DEMETRA ed HERMES, aggiornata nell'ambito delle analisi del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della Provincia di Modena. A differenza dei flussi degli autoveicoli (Fig. n° 1), stimati sull'intera Provincia, i flussi di mezzi pesanti (Fig. n° 2) sono relativi soltanto all'area del Distretto Ceramico e Comuni limitrofi.

Dall'analisi delle stime dei flussi di traffico si osserva:

- un'elevata domanda di trasporto nell'area metropolitana del Capoluogo, nella fascia centrale di pianura e nel distretto di produzione ceramica;
- una mobilità pur sempre significativa, ma non in grado di generare rilevanti condizioni di criticità sulla rete di trasporto, nella restante area della pianura;
- una domanda di spostamento decisamente meno dinamica sull'intera area montana.

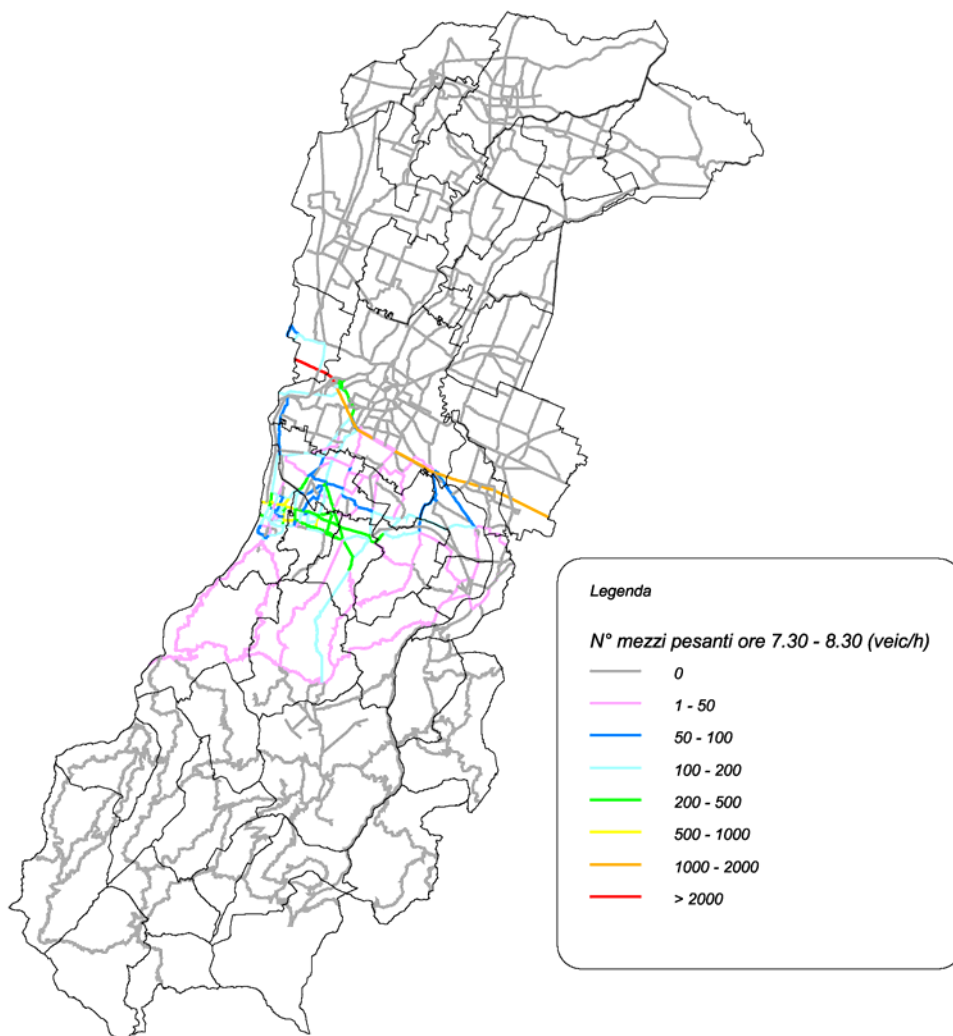


Fig. n° 2: numero di mezzi pesanti nell'ora 7.30 – 8.30

Le risultanze combinate di tali domande di spostamento si traducono nel grave livello di congestione che caratterizza il sistema infrastrutturale viario dell'area centrale del territorio provinciale e dello stesso bacino ceramico.

Sulla base dei flussi di traffico forniti dalla Provincia di Modena, si sono stimate le tonnellate annue dei principali inquinanti dovuti al traffico: CO, NO_x, PM₁₀ e SOV. La stima è stata svolta utilizzando i fattori di emissione espressi in g/veic*Km e recentemente aggiornati da APAT; poiché il grafo stradale non aveva lo stesso livello di dettaglio su tutti i Comuni, si è effettuata anche una stima del contributo provinciale da traffico utilizzando il parco auto 2001 fornito da ACI e le percorrenze medie annuali dei veicoli stimate da APAT e recentemente aggiornate; successivamente, tale valore provinciale, è stato disaggregato sui singoli Comuni in base al numero di abitanti. A questo punto, per i Comuni con un dettagliato grafo stradale, il contributo da traffico è stato stimato utilizzando solo i flussi di traffico, mentre per gli altri si è calcolata anche una quota ricavata dalla stima condotta sul parco ACI.

In Tab. n° 1 e in Fig. n° 3 sono mostrati i risultati ottenuti.

Zona	t/anno			
	CO	NO _x	PM ₁₀	SOV
Zona A	49.335	10.175	762	8.265
Zona B	3.868	739	62	577
Totale provinciale	53.203	10.914	824	8.842
Agg. Modena	33.479	6.748	481	5.778
Agg. Distretto Ceramico	8.602	1.967	162	1.424
Altri Comuni Zona A	7.254	1.460	119	1.063
Totale Zona A	49.335	10.175	762	8.265

Tab. n° 1: tonnellate annue dei principali inquinanti emesse dal traffico

Le relazioni di scambio tra Capoluogo e resto della Provincia sono massime in corrispondenza dei Comuni che formano la prima cintura modenese; percentualmente irrilevanti, e comunque effettuate prevalentemente in auto, si rivelano al contrario le relazioni di mobilità tra area montana e Capoluogo.

La distribuzione dei flussi di traffico risulta infatti fortemente polarizzata sul Capoluogo, a sostegno della consistente domanda di scambio che esiste tra Modena ed i Comuni della sua area metropolitana; su questa distribuzione del traffico va ad innestarsi il forte sistema di relazioni, soprattutto merci, che esiste tra il sistema autostradale ed il bacino di produzione ceramica di Sassuolo.

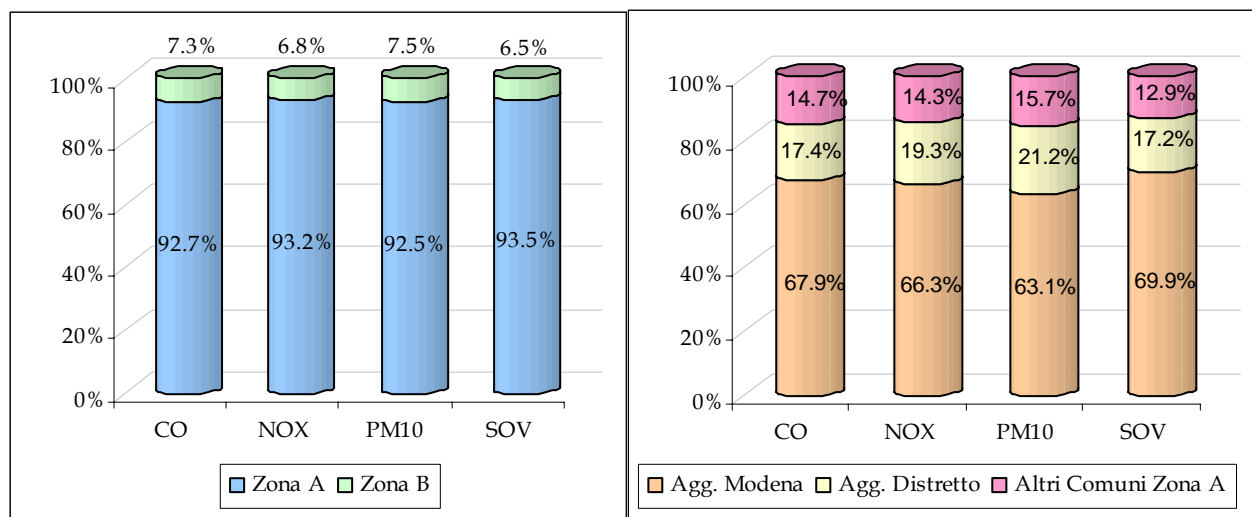


Fig. n° 3: distribuzione percentuale del quantitativo annuo di inquinanti da traffico tra zone e agglomerati

Si osserva quanto il contributo da traffico al totale provinciale sia predominante nella Zona A; all'interno della medesima, è l'agglomerato di Modena quello che incide maggiormente sull'inquinamento. Da notare che la distribuzione percentuale sul quantitativo di inquinanti è circa uguale per i diversi agglomerati indipendentemente dal parametro considerato.

EMISSIONI DA SORGENTI FISSE: ATTIVITÀ PRODUTTIVE

L'inquinamento atmosferico derivante da attività industriale è strettamente legato alla tecnologia produttiva dei singoli insediamenti.

Dall'ottobre 1989 la Provincia è l'autorità competente al rilascio delle autorizzazioni per la costruzione, modifica e trasferimento di impianti con emissioni in atmosfera ai sensi del DPR 24 maggio 1988, n. 203. Le autorizzazioni alle emissioni, rilasciate dalla Provincia previo parere Comunale di compatibilità urbanistica e verifica Arpa del rispetto dei Criteri fissati dalla Regione, indicano per ciascuna emissione valori limite di inquinanti ammessi, prescrizioni in merito alle materie prime utilizzate sull'esercizio dei depuratori e sull'effettuazione di analisi di autocontrollo degli scarichi in atmosfera.

Le attività soggette ai procedimenti amministrativi per il rilascio delle autorizzazioni agli scarichi in atmosfera rispecchiano ovviamente i settori che caratterizzano il tessuto produttivo.

Ogni comparto impatta sul territorio con inquinanti tipici derivanti dal processo (Tab. n° 2).

Settore	Incidenza Domande	Inquinanti Tipici
Metalmeccanico	42%	Materiale particellare, nebbie oleose, fumi di saldatura, sostanze organiche volatili
Ceramico	31%	Polveri, metalli pesanti, fluoro, ossidi di azoto, sostanze organiche volatili, aldeidi
Verniciatura	12%	Materiale particellare, sostanze organiche volatili
Legno	7%	Materiale particellare, sostanze organiche volatili, formaldeide
Materie plastiche	5%	Monomeri, solventi organici, ossido di etilene per sterilizzazione
Chimico/coloranti	2%	Polveri, sostanze organiche volatili, metalli, ...
Recupero, smaltimento rifiuti	0,5%	Materiale particellare, ossidi di azoto e di zolfo, cloro, sostanze organiche volatili, metalli, sostanze odorigene
Lavorazione scarti macellaz.	0,5%	Sostanze odorigene

Tab. n° 2: settori produttivi - incidenza della domanda e inquinanti tipici emessi

L'andamento dell'economia e gli interventi governativi in materia di sostegno alle imprese, sono direttamente collegati agli investimenti messi in campo dalle imprese per l'avvio di nuove attività produttive o per la ristrutturazione di attività già in essere. Nel 2003 si è avuto un andamento sostanzialmente in linea con quello dell'anno precedente: sono pervenute alla Provincia di Modena 359 domande e sono state rilasciate 513 autorizzazioni (Fig. n° 4).

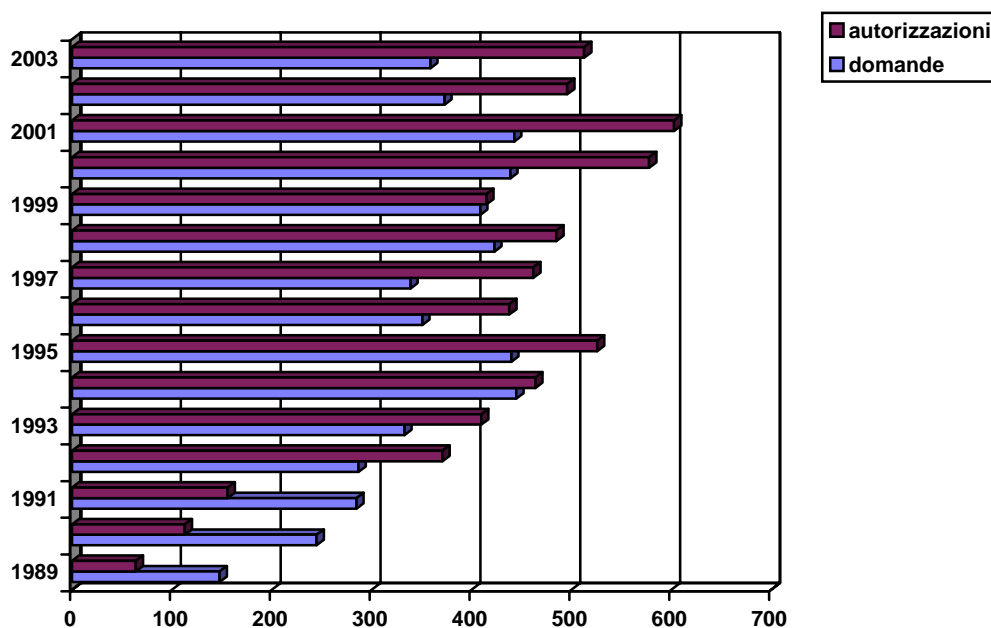


Fig. n° 4: rapporto tra le domande e le autorizzazioni rilasciate

Con Legge 21 aprile 1999, n. 3 la Regione Emilia Romagna ha proceduto a modificare, semplificandole, le procedure per il rilascio delle autorizzazioni e ad instaurare un nuovo sistema di autorizzazioni (tacite) in via generale per le attività a ridotto inquinamento atmosferico.

Nel corso del 2003 le domande presentate in forma ordinaria (soggette all'iter complesso: presentazione domanda, espressione parere Comune, istruttoria Arpa, rilascio o diniego autorizzazione da parte della Provincia) sono state 256 (71,3%), mentre quelle con procedura semplificata (autorizzazione tacita dalla data di presentazione della domanda nel rispetto di limiti regionali) sono state 103 (28,7%).

Gli impianti che danno luogo ad emissioni in atmosfera, sono autorizzati nel rispetto di valori limite di portata d'aria emessa e di concentrazione di inquinanti caratteristici delle singole lavorazioni.

I dati relativi alle autorizzazioni sono stati tradotti in quantitativi annui di inquinante emesso (carichi inquinanti in t/anno) per ogni singola emissione; per il calcolo sono stati utilizzati i dati di durata dell'emissione, portata e concentrazione massima consentita riportati sulle autorizzazioni alle emissioni in atmosfera ai sensi del DPR 203/88. Da un'analisi svolta confrontando i valori autorizzati e i controlli effettuati sulle emissioni è emerso che, mentre per le portate l'autorizzato non si discosta molto dal reale, le concentrazioni risultano invece inferiori. Sono stati allora ricavati dei coefficienti correttivi al carico inquinante autorizzato, dipendenti sia dall'inquinante esaminato che dalla tipologia produttiva dell'azienda.

Di seguito vengono riportate alcune elaborazioni relative ai carichi inquinanti calcolati considerando le autorizzazioni rilasciate ai sensi degli articoli 6 e 15 per tutte le aziende esistenti e con emissioni attive al 31/12/2003 in Provincia di Modena; non sono state prese in considerazione le ditte autorizzate in forma tacita ai sensi dell'art. 12 in quanto spesso i dati contenuti in tali atti risultano incompleti o non coerenti con quelli delle altre autorizzazioni.

Nella Tab. n° 3 vengono riportati, suddivisi in base ai settori produttivi, i quantitativi annui ridotti (calcolati applicando i fattori emersi dal confronto tra autorizzato e controlli) dei principali inquinanti emessi; la Fig. n° 5 riproduce graficamente questi valori, visualizzandone le distribuzioni percentuali. In tale grafico è riportata anche la distribuzione percentuale delle emissioni nei diversi settori produttivi.

Settore produttivo	t/anno							
	NH ₃	CO	F	NO _x	Pb	PTS	SOV	SO _x
Metalmecanico	49,5	291,5	3,7	434,0	0,1	160,7	150,4	600,1
Ceramico e indotto	0,0	1.283,4	141,9	1.221,4	16,0	1.372,5	1.071,3	286,4
Agricolo, ind. alimentare	1,8	34,5	0,0	594,7	0,0	72,6	1,1	165,3
Legno, mobili	0,0	4,8	0,0	45,4	0,0	28,6	6,3	39,1
Cartario, grafico	5,0	41,3	0,0	145,5	0,0	17,5	64,2	70,9
Trasf. gomma, mat. plastiche	1,4	14,1	0,0	8,9	0,0	13,0	117,2	0,9
Tessile abbigliamento	1,1	0,0	0,0	12,8	0,0	11,3	29,7	2,3
Prodotti edilizia	0,0	0,0	0,1	113,7	0,0	11,0	36,9	143,1
Chimico, farmaceutico	77,5	1,3	0,0	16,0	0,0	29,7	37,0	1,7
Biomedicale	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,4	8,7	0,0
Altro	0,0	28,9	0,0	19,6	0,0	3,3	27,1	2,1
Servizi	0,0	110,7	0,0	289,1	0,0	25,8	20,5	141,6
Vetrario	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	2,9	0,0
Totale	136	1.811	146	2.901	16	1.747	1.573	1.454

Tab. n° 3: tonnellate annue di inquinanti nei diversi settori produttivi

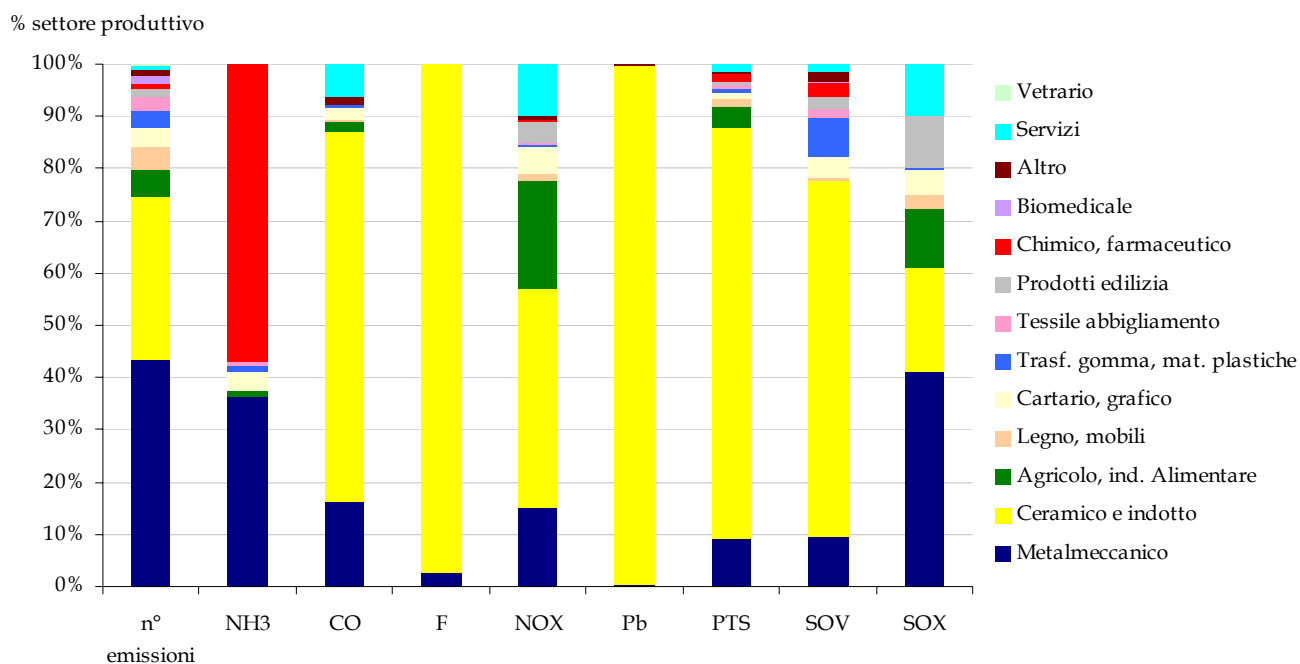


Fig. n° 5: distribuzione percentuale del numero di emissioni e di quantitativi annui di inquinante

Dalla Fig. n° 5 si può osservare che, in Provincia, il maggior numero di emissioni interessa il settore metalmeccanico seguito dal settore ceramico. Analizzando poi i quantitativi annui di inquinanti emessi si osserva come il settore ceramico sia il maggior responsabile di inquinamento da polveri, piombo, sostanze organiche volatili, fluoro, ossidi di azoto e monossido di carbonio; il settore metalmeccanico contribuisce alla produzione di ossidi di zolfo e ammoniaca. Infine, è evidente quanto il settore chimico farmaceutico sia il maggior responsabile dell'emissione di ammoniaca.

Successivamente ad una elaborazione a livello provinciale dei dati al fine di evidenziare i settori maggiormente responsabili dell'inquinamento, è interessante studiare come il quantitativo annuo sia distribuito tra zone e agglomerati (Tab. n° 4).

Zona	t/anno							
	NH ₃	CO	F	NO _x	Pb	PTS	SOV	SO _x
Zona A	135,7	1.763,6	124,5	2.800,6	13,5	1.584,0	1.486,1	1.368,3
Zona B	0,6	46,8	21,2	100,8	2,7	163,3	87,0	85,3
Totale Provinciale	136	1.810	146	2.901	16	1.747	1.573	1.454
Agg. Modena	108,5	411,7	2,9	1.167,1	0,2	187,3	254,1	846,3
Agg. Distretto Ceramico	6,1	1.184,0	103,0	1.210,6	11,8	1.128,8	985,4	360,8
Altri Comuni Zona A	21,1	167,9	18,6	422,9	1,5	267,9	246,6	161,2
Totale Zona A	136	1.764	125	2.801	14	1.584	1.486	1.368

Tab. n° 4: tonnellate annue di inquinanti nelle zone e negli agglomerati

Nella Fig. n° 6 viene riportata graficamente la distribuzione percentuale di emissioni tra zone ed agglomerati; successivamente viene aggiunto l'ulteriore dettaglio della distribuzione percentuale dei diversi inquinanti (Fig. n° 7).

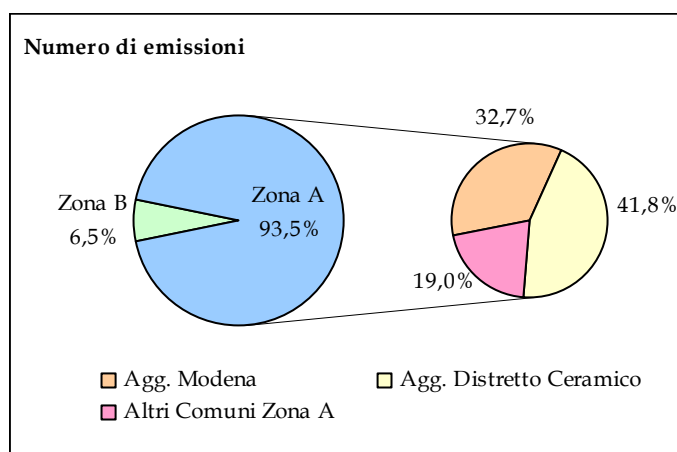


Fig. n° 6: distribuzione percentuale del numero di emissioni tra zone ed agglomerati

Il grafico conferma la Zona A come quella soggetta alla maggior pressione di emissioni industriali in quanto sede di più del 90% delle emissioni; interessante è osservare la distribuzione degli inquinanti tra gli agglomerati: emerge il contributo prevalente del distretto ceramico sulle polveri, sul fluoro e sul piombo (come conferma che il settore produttivo ceramico è il maggior responsabile di tali inquinanti); l'agglomerato di Modena prevale invece per gli ossidi di zolfo e l'ammoniaca in quanto sul suo territorio troviamo diversi stabilimenti metalmeccanici ed alcuni grossi impianti chimici.

Si osserva, infine, come tutti i Comuni che non appartengono ai due agglomerati diano complessivamente un contributo sempre inferiore al 19%, anche se questo contributo (Fig. n° 7) supera o eguaglia comunque l'agglomerato di Modena per gli inquinanti tipici del settore ceramico (fluoro, piombo, polveri); ricordiamo infatti che non sono inclusi negli agglomerati alcuni Comuni sedi di importanti ceramiche.

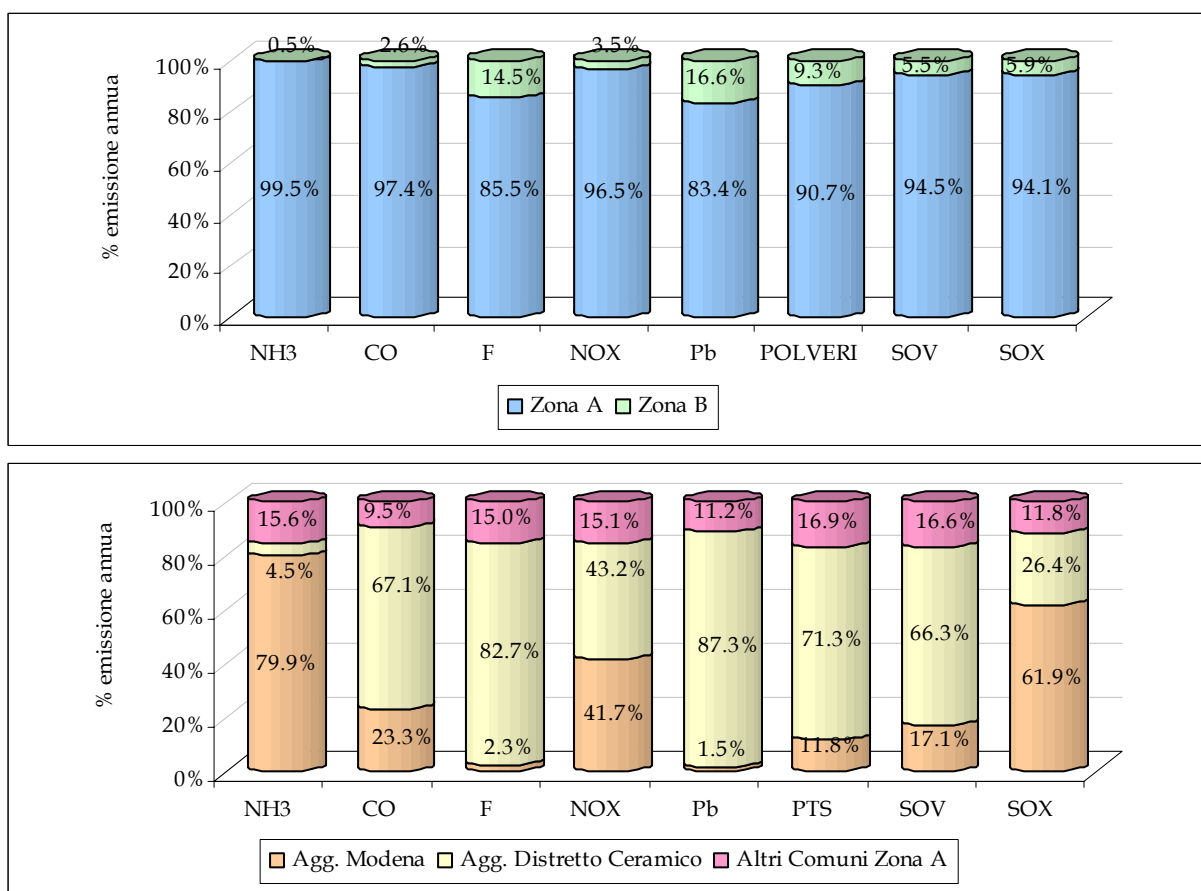


Fig. n° 7: distribuzione percentuale del quantitativo annuo di inquinanti sulle zone e gli agglomerati