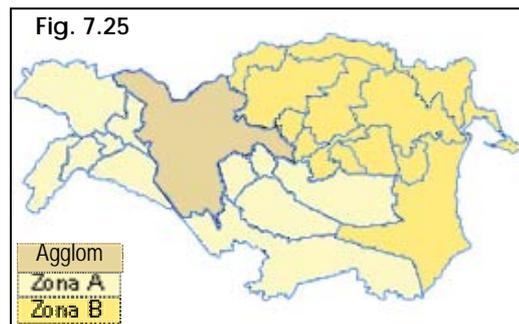


7.3 I determinanti e le pressioni: l'inventario delle emissioni

L'analisi dei *determinanti* (le sorgenti d'inquinamento atmosferico) e delle *pressioni* (le emissioni) risulta di primaria importanza quando si cerca di stabilire 'su cosa' intervenire (macrosettore o specifico settore di attività) e con quali progressioni di priorità. Va però detto che, anche se sull'unico agglomerato della provincia (il comune di Ferrara), in virtù del concentrarsi in esso di un gran numero di emissioni significative sia puntuali che lineari, va sicuramente esplicitata un'attività più marcata di contenimento delle stesse, per una serie di effetti negativi a manifestazione su ampia scala può risultare altrettanto opportuno agire su sorgenti rilevanti poste anche in zone A e B.



L'*inventario delle emissioni*, elaborato per la provincia di Ferrara sulla base di metodologia standardizzata (classificazione delle attività secondo macrosettori di attività *Corinair* e utilizzo di *fattori di emissione*) e integrato da opportuna cartografia sulla base delle georeferenziazioni di singole fonti, costituisce un buon punto di partenza per l'individuazione di responsabilità emissive e criticità. Il frutto di tali elaborazioni (tabelle, grafici, mappe) può generare disparati elementi di riflessione, che si ha motivo di credere manterranno una loro validità generale anche quando si andranno a effettuare ulteriori affinamenti e approfondimenti.

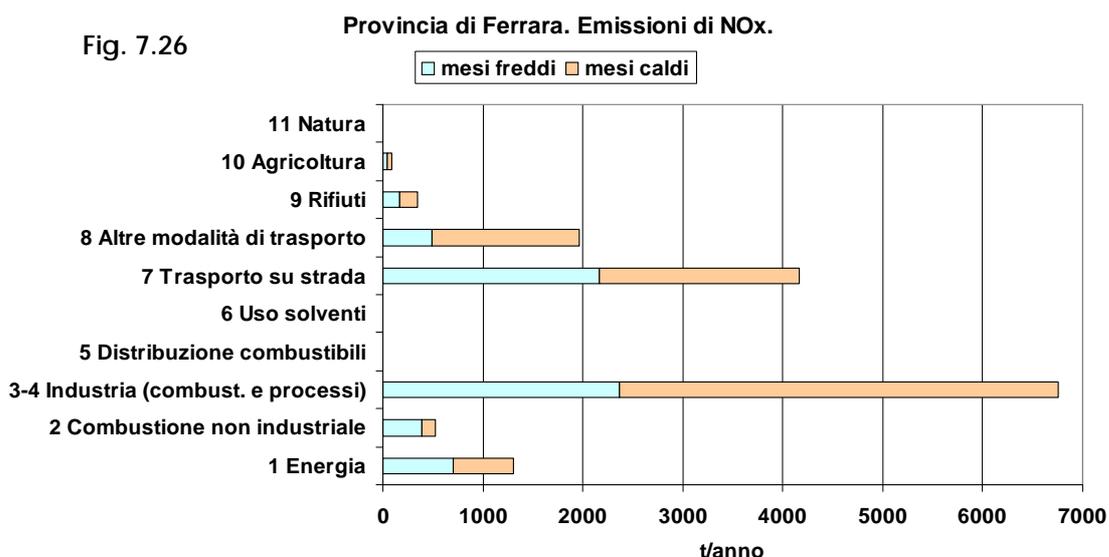
In prima battuta, senza nulla togliere all'interesse per inquinamenti di carattere locale, l'attenzione va posta di necessità sugli inquinanti responsabili di alterazioni della qualità dell'aria su scala ampia. Su questi si è ritenuto opportuno effettuare nuove elaborazioni dei dati, non incluse negli altri capitoli del *Quadro conoscitivo* e finalizzate a far emergere aspetti precipuamente operativi.

Si è anche deciso di riportare, per ogni inquinante, una sommaria elaborazione cartografica basata sui dati (stime riguardanti il complesso di tutti i macrosettori) dell'Inventario nazionale delle emissioni dell'APAT (2000). Dalle mappe emerge la distribuzione territoriale delle sorgenti emissive: del contributo maggiormente rilevante di alcune di queste risulta talora traccia facilmente riconoscibile (principali strade, città, complessi industriali, allevamenti).

Va detto che tali emissioni, a seconda delle loro caratteristiche, grazie alla determinante influenza della meteorologia, tendono a mescolarsi su area ampia e a determinare, negli specifici casi, fenomeni d'inquinamento secondario anche a grande distanza dalle fonti. I fenomeni sono complessi e non ancora del tutto chiariti: va evitata la semplificazione di collegare, sempre e automaticamente, la presenza di una emissione importante con alterazioni della qualità dell'aria locale.

7.3.1 Emissioni di ossidi di azoto

Poiché gli ossidi di azoto, oltre a destare interesse per la tossicità del biossido NO₂, sono precursori d'inquinamenti secondari di forte rilevanza in stagioni differenti (*particolato fine e ozono*), vanno considerate importanti le quote emissive presenti nel corso dell'intero anno, nei mesi freddi così come in quelli. In particolare, al semestre



freddo si è attribuita la parte maggioritaria del riscaldamento domestico (75% dell'intero anno), mentre al semestre estivo-autunnale si sono riferite tutte le quote emissive delle aziende di essiccazione foraggi e cereali e buona parte di quelle relative all'uso dei mezzi agricoli.

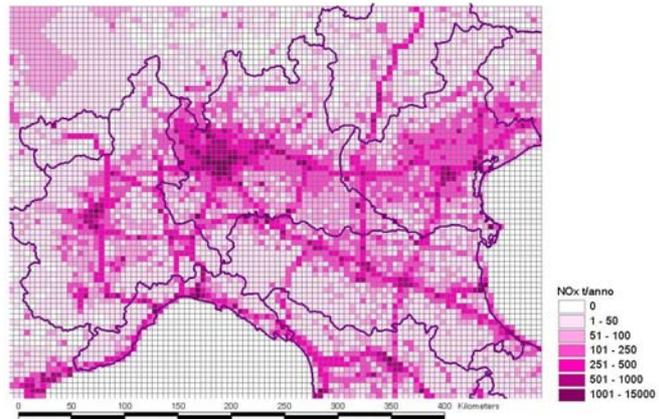
Al fine di avere una rappresentazione più realistica della situazione emissiva in provincia di Ferrara, si è deciso qui di cambiare l'impostazione finora applicata, che considerava le emissioni dei settori *industria, produzione energia e incenerimento rifiuti* tal quali, cioè così come autorizzate.

Disponendo di dati relativi al controllo fiscale di emissioni di NO_x mediante dispositivi di rilevazione automatici in continuo (quindi estremamente rappresentativi), si sono potuti calcolare, per quelle emissioni, opportuni *fattori di riduzione* dei valori

autorizzati. Il numero dei camini in questione è molto piccolo (nel 2004 solo 9, dal 2005 diventati 7 a seguito della disattivazione di due impianti d'incenerimento rifiuti), ma ad essi sono dovute le quote emissive industriali di gran lunga più consistenti (circa il 40% delle emissioni provinciali). Le elaborazioni, condotte sui dati del 2004, hanno potuto dimostrare un'emissione misurata di NOx, per i camini considerati, mediamente al di sotto di un 30% rispetto ai valori autorizzati ai sensi del DPR 203/88. Con i nuovi dati si è quindi costruito il grafico di figura 7.26, rappresentativo della ripartizione stagionale delle emissioni della provincia di Ferrara.

Infine, per fornire un'immagine della situazione ferrarese di confronto con quella complessiva del Nord Italia, si riportano le stime emissive più recenti effettuate da APAT (figura 7.27).

Fig. 7.27 : NOx. Elab. ARPA FE su stime emissive APAT 2000.



7.3.2 Emissioni di ossidi di zolfo

Le emissioni di *ossidi di zolfo* (SOx), in provincia di Ferrara, trovano rilevanza sostanzialmente a livello di alcuni importanti processi di produzione di energia e calore nei settori *energia* ed *industria*. Meno consistenti appaiono le quote attribuibili ad altri macrosettori. In virtù dell'ampio rispetto dei corrispondenti

Fig. 7.29 : SOx. Elab. ARPA FE su stime emissive APAT 2000.

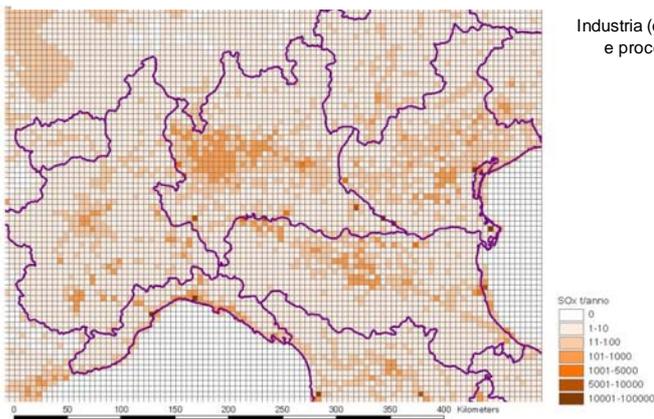
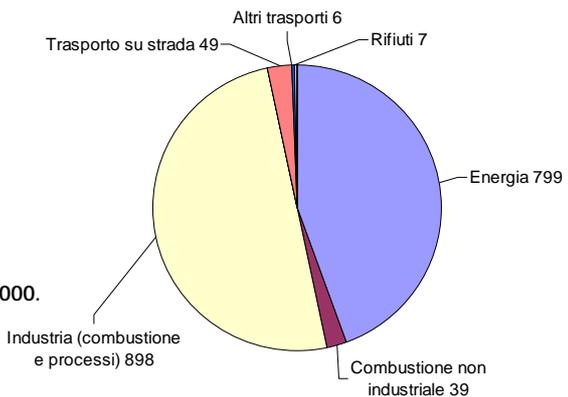


Fig. 7.28

Provincia di Ferrara. Emissioni in tonnellate di SOx relative ai soli mesi 'freddi' (da ottobre a marzo).



limiti di legge di qualità dell'aria (per il *biossido di zolfo*), il loro precipuo interesse è collegato alla capacità di generare particolato secondario, quindi a una criticità soprattutto autunno-invernale.

Come per gli *ossidi di azoto*, anche per gli SOx, si è deciso di produrre stime emissive più realistiche. Si sono quindi, anche in questo caso, utilizzati *fattori di riduzione*, calcolati sulla base dei risultati di controlli fiscali ai camini per quelle emissioni dotate di dispositivi di rilevazione automatica in continuo. Tali camini (6 nel 2004, poi ridotti a 4 nel 2005 per la già citata cessata attività di due impianti d'incenerimento rifiuti) coprono quasi il 45% delle emissioni provinciali di SOx. I valori riscontrati per quei camini (dati 2004) si sono dimostrati, per gli *ossidi di zolfo*, complessivamente al di sotto di un 60% rispetto ai valori autorizzati ai sensi del DPR 203/88.

7.3.3 Emissioni di particolato (PM10)

Nelle nuove elaborazioni si è ritenuto di dover considerare i dati relativi al PM10, sia quello primario che la quota di secondario derivante dalle trasformazioni degli ossidi di azoto e di zolfo (che comunque non è tutto il secondario). L'operazione vuole portare qualche elemento di riflessione aggiuntiva, considerata l'entità, davvero rilevante, delle emissioni dei citati precursori gassosi. Ovviamente va tenuto in conto che la formazione del secondario può avvenire anche a distanza dalle sorgenti, e con modalità non ancora del tutto chiare. Anche se non sempre la letteratura è concorde sui fattori di trasformazione, si è scelto di usare, per stimare le quote di secondario, quelli più frequentemente riportati, vale a dire circa 0.8 per gli NOx e 0.5 per gli SOx.

Va anche detto che, per i dati di base di entrambi gli ossidi, si è fatto uso delle stime corrette con i precedentemente citati *fattori di riduzione* calcolati sulla base delle misure in continuo per i camini che erano provvisti dei rilevatori automatici. Per il particolato primario, invece, si sono utilizzati i valori autorizzati tal quali, mancando una rappresentatività conoscitiva dei risultati dei controlli fiscali; per inciso, ciò potrebbe comportare differenze (per sovrastima) quando si venissero a confrontare i dati emissivi della provincia di Ferrara con quelli simili di altre realtà territoriali, in cui tali fattori di riduzione siano stati applicati.

In ogni caso, le rappresentazioni tabellari e grafiche qui riportate costituiscono i risultati delle elaborazioni compiute.

Fig. 7.30

PM10 primario (t/a)	intero anno	mesi freddi	PM10 primario + secondario (t/a)	intero anno	mesi freddi
1 Energia	35	18	1 Energia	3373	1687
2 Combustione non industriale	2	2	2 Combustione non industriale	447	447
3-4 Industria (combust. e processi)	287	70	3-4 Industria (combust. e processi)	7964	2526
5 Distribuzione combustibili	0	0	5 Distribuzione combustibili	0	0
6 Uso solventi	0	0	6 Uso solventi	0	0
7 Trasporto su strada	348	174	7 Trasporto su strada	3729	1865
8 Altre modalità di trasporto	311	78	8 Altre modalità di trasporto	1894	473
9 Rifiuti	23	12	9 Rifiuti	545	273
10 Agricoltura	43	22	10 Agricoltura	112	56
11 Natura	0	0	11 Natura	0	0

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

Ai fini di una loro corretta interpretazione, vale la pena fare una digressione a proposito di un aspetto importante, quello riguardante la **stima del ruolo dell'industria come fonte emissiva**.

Provincia di Ferrara. Emissioni di PM10 primario.

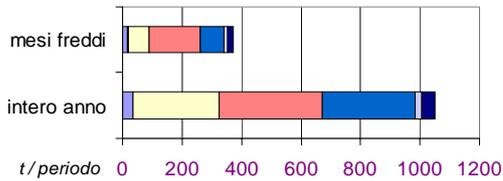
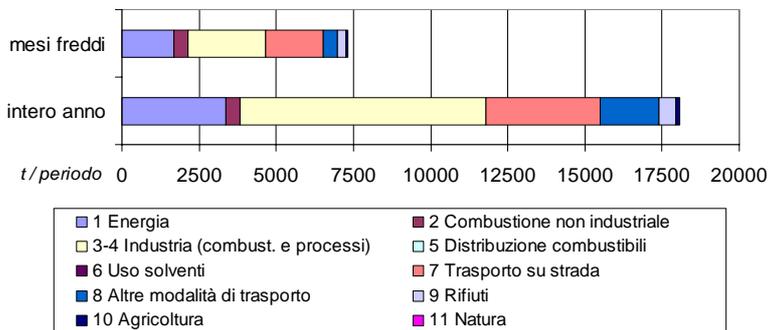


Fig. 7.31

Provincia di Ferrara. Emissioni di PM10 primario + secondario da NOx e SOx.



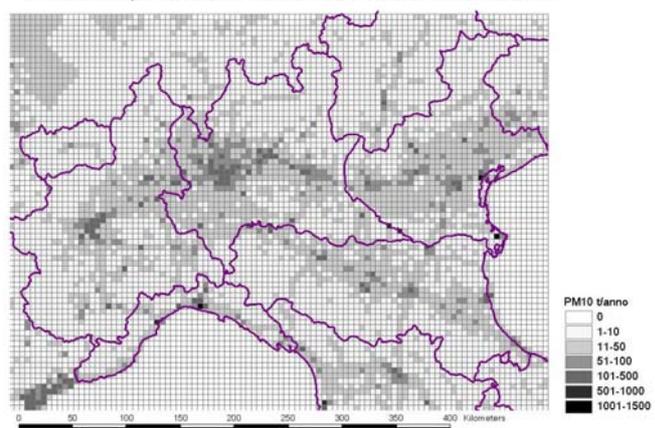
come fonte emissiva.

A oggi, infatti, mentre per i dati sul PM10 relativi agli altri macrosettori si è proceduto con metodologia *bottom-up* (recupero di dati locali recenti e con alto livello di dettaglio), per i macrosettori 3 e 4 (*combustioni e processi industriali*) si è utilizzata la

fonte APAT, che, oltre a fare riferimento a una situazione meno aggiornata (anni a cavallo del 2000), ha utilizzato per le stime alcune variabili indirette, probabilmente meno affidabili. Una conferma di ciò la si è trovata confrontando i risultati dei due metodi di stima circa gli inquinanti diversi dal PM10: i valori APAT, per Ferrara, sono apparsi tutti più bassi per quel che riguarda l'industria.

E' per tale motivo che, nella costruzione dell'inventario allegato al *Quadro conoscitivo*, si sono utilizzati i dati ricavati localmente da ARPA dalle autorizzazioni ai sensi del DPR 203/88, ritenendoli magari un po' sovrastimati ma sostanzialmente più vicini alla realtà, cosa che non si è potuta fare per il PM10 proveniente dall'industria, per il

Fig. 7.32 : PM10. Elab. ARPA FE su stime emissive APAT 2000.



quale non si avevano al momento sufficienti elementi locali di conoscenza nel merito. Infatti non è ancora sufficientemente affinata una stima del PM10 a partenza dal PTS, diversa a seconda della tipologia e dell'assetto degli impianti. E' quindi possibile che il ruolo dell'industria come generatrice di PM10 possa presentare variazioni di evidenza (verosimilmente in aumento) in prossimi aggiornamenti dell'inventario.

7.3.4 Emissioni di altri inquinanti

Circa l'*ammoniaca* (NH₃), le responsabilità emissive principali riguardano l'*agricoltura* (allevamenti e uso concimi). Significative risultano, comunque, anche le emissioni di origine industriale e, meno, quelle da traffico veicolare e da rifiuti (spandimento fanghi).

Provincia di Ferrara. Emissioni di ammoniaca (t/anno).

Fig. 7.33

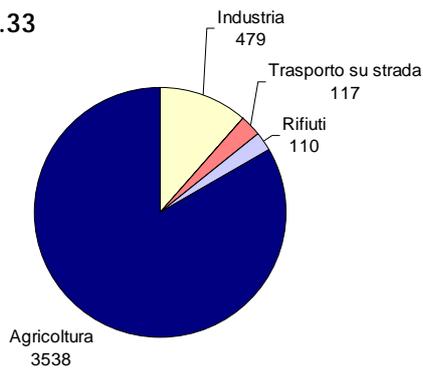
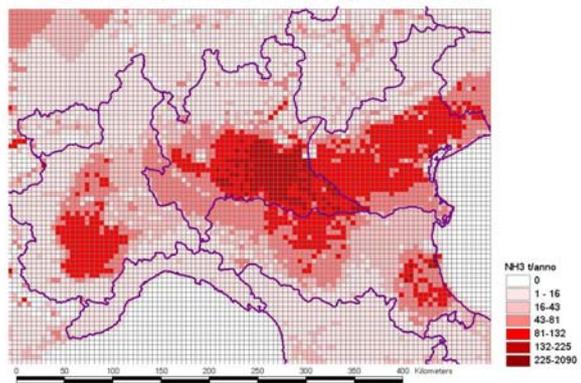
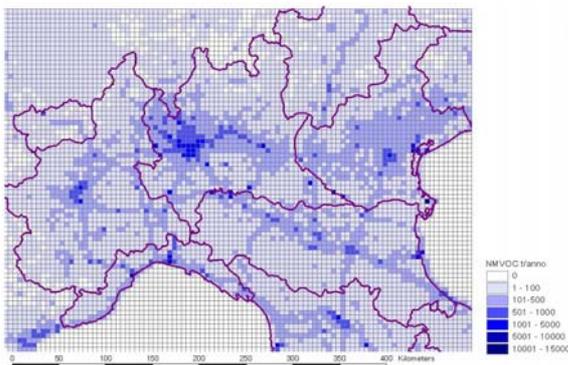


Fig. 7.34 : NH₃. Elab. ARPA FE su stime emissive APAT 2000.



Circa i *composti organici volatili non metanici* (NMCOV), importanti precursori dell'ozono per meccanismi di ossidazione fotochimica (fenomeno dominante in estate), le emissioni maggiori risultano a carico del *traffico veicolare*, dell'*industria* e dell'*uso dei solventi*, ma riguardano in realtà pressoché tutti i macrosettori di attività.

Fig. 7.35 : NMVOC. Elab. ARPA FE su stime emissive. APAT 2000.



Provincia di Ferrara. Emissioni in tonnellate di NMVOC relative ai soli mesi 'caldi' (da aprile a settembre).

Fig. 7.36

